



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ
AKADEMİK BAŞARI İLE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN
DUYUŞSAL DEĞİŞKENLER KULLANILARAK YORDANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sibel SEVİM

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cansel AKBULUT

TOKAT
OCAK, 2023

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Cansel AKBULUT danışmanlığında hazırlamış olduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı ile Bilimsel Süreç Becerilerinin Duyuşsal Değişkenler Kullanılarak Yordanması” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Sibel SEVİM

İmza

JÜRİ KABUL VE ONAY



TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince ilgisini, desteğini, yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmaların titizlikle ve bilimsel etik çerçevesinde ilerlemesini sağlayan, değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, yönlendiren ve akademik anlamda gelişmem için sabırla elinden geleni yapan, her yönüyle örnek almaya çalıştığım çok değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cansel AKBULUT'a emeklerinden dolayı tüm içtenliğimle teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme jürisinde yer alarak yapıcı eleştirileri ve önerileriyle çalışmama son şeklini verilmesini sağlayan kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN ve Sayın Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Veri toplama süresince okullarda uygulama yapmama izin veren idarecilere, ders saatlerini bana ayıran meslektaşlarıma, ölçekleri gönüllü olarak cevaplayan öğrencilerimize desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince bana her zaman moral veren, destek olan, değerli bilgilerini benimle paylaşan Arzu UZUN, Fatma TURKUT, Seda GÜNEY, Nurcan SARIASLAN, Öznur TÜM ve Fatma AY'a teşekkür ediyorum.

Dualarını hep yanında hissettiğim bugünlere gelmemi sağlayan başta canım annem Süheyla SEVİM'e, hayatımın her alanında her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili ablalarım ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ AKADEMİK BAŞARI İLE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN DUYUŞSAL DEĞİŞKENLER KULLANILARAK YORDANMASI

Sevim, Sibel

Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Cansel Akbulut

Ocak 2023, XIII + 108 sayfa

Bu araştırma ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri (BSB), fen bilimleri dersine ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla nicel araştırma yaklaşımına dayanan betimsel ve ilişkisel türdeki tarama modeli birlikte kullanılmıştır. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Tokat ilindeki altı ortaokuldan toplam 641 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin akademik başarıları için birinci dönem sonu fen bilimleri dersi karne notu dikkate alınmıştır. Ayrıca çalışmada veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Beceri Testi”, “Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği”, “Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Verilerin analizi kapsamında ilk olarak ilgili değişkenlerin düzeyini belirlemek amacıyla betimsel istatistikler (aritmetik ortalama, standart sapma, minimum değer, maksimum değer) hesaplanmıştır. Ardından incelenen değişkenlerden fen bilimleri dersine yönelik motivasyonun cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek için çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) diğer değişkenlerin cinsiyete göre değişip değişmediğine bakmak için ise bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Daha sonra değişkenler arasındaki ilişkilerin tespiti için Pearson korelasyon katsayıları yorumlanmıştır. Son olarak, akademik başarı ve BSB’yi yordamada duyuşsal değişkenlerin yordama gücünü belirlemek için çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Betimsel istatistik sonuçlarına göre ilgili değişkenlerden fen bilimleri

öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin içsel, dışsal motivasyon ve endişe boyutları ile BSB, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonun orta, diğer değişkenlerin ise yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. İncelenen değişkenlerden fen bilimleri dersi akademik başarıları, BSB ile fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin endişe alt boyutu kızlar lehine; daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin içsel motivasyon alt boyutu ise erkekler lehine farklılık gösterirken diğer değişkenlerde cinsiyet açısından anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde zayıf ve orta arasında değişen düzeyde ilişkiler gözlenmiştir. Bunun yanında daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Katılımcıların akademik başarılarını yordamada sırası ile BSB, fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin özyeterlik ve sınava yönelik endişe boyutları ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenlerinin regresyon eşitliğine anlamlı katkısı olduğu görülmüştür. Son olarak BSB'yi açıklamada sırası ile fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin özyeterlik ve endişe boyutları ile daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon değişkenleri anlamlı düzeyde regresyon modeline katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Başarısı, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum

ABSTRACT**PREDICTING ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' SCIENCE
ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILLS USING AFFECTIVE
VARIABLES**

Sevim, Sibel

Master's Thesis, Department of Science Education

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Cansel Akbulut

January 2023, XIII + 108 pages

This study was conducted to investigate the relationship between seventh grade students' science achievement, science process skills (SPS), motivation to learn science, continuing motivation for science learning, and attitude towards using the steps of the scientific process. For this purpose, both descriptive and correlational survey models based on quantitative research were used. The study was carried out with a total of 641 seventh grade students from six elementary schools in the province of Tokat during the second term of the 2021-2022 academic year. Regarding the academic achievement of the students, their science course grades on the first semester report cards were taken into consideration. In addition, "Science Process Skills Test" (SPST), "Science Motivation Scale" (SMQ), "Continuing Motivation for Science Learning Scale" (CMSL) and "Attitude towards Using the Steps of the Scientific Process Scale" (ASPS) were administered as data collection tools in the study. Within the scope of the data analysis, first descriptive statistics (mean, standard deviation, minimum value, maximum value) were calculated to determine the level of the relevant variables. Afterwards, multivariate analysis of variance (MANOVA) was used to test whether the variable of motivation to learn science would show any difference by gender, and independent samples t-test was used to identify whether the other key variables would differ by gender. Then, Pearson correlation coefficients were interpreted to identify the relationships between the variables. Finally, multiple linear regression analysis was performed to determine the predictive power of the affective variables in predicting academic achievement and SPS. Results of the descriptive statistics revealed that the level of SPS, intrinsic motivation,

extrinsic motivation and anxiety dimensions of the SMQ, and the continuing motivation for science learning were at the moderate level; while, that of the other variables were found to be at high level. Furthermore, it was observed that the variable of science achievement, SPS and the anxiety subdimension of the SMQ showed difference in favor of females, whereas continuing motivation for science learning and the intrinsic motivation dimension of the SMQ showed difference in favor of males, yet there was no difference by gender in the other variables. When the relationships between the variables were examined, they were ranging from low to moderate levels. Yet, no significant relationship was identified between continuing motivation for science learning and attitudes towards using the steps of the scientific process. In predicting the academic achievement of the participants, it was observed that the variables of SPS, self-efficacy and anxiety dimensions of the SMQ, and the attitude towards using the steps of the scientific process contributed, respectively, to the regression equation at a significant level. Finally, in explaining SPS, the variables including the self-efficacy and anxiety dimensions of the SMQ and the continuing motivation for science learning contributed, respectively, to the regression model at a significant level.

Keywords: Science Achievement, Science Process Skills, Motivation to Learn Science, Continuing Motivation for Science Learning, Attitude towards Using the Steps of the Scientific Process

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLO LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem	1
Amaç	6
Önem	8
Sayıtlar	9
Sınırlılıklar	9
Tanımlar	9
BÖLÜM II	11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
Bilimsel Süreç Becerileri	11
Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi.....	12
Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Bilimsel Süreç Becerileri	13
Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	15
Temel Süreç Becerileri	16
Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri	19
Motivasyon.....	21
Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	24
Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon.....	25
Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum	26

Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar	27
Ortaokul Öğrencileri için Geliştirilen Bilimsel Süreç Beceri Testleri	28
Bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon ve Tutum Değişkenlerini Birlikte Ele Alan Çalışmalar	32
Bilimsel Süreç Becerilerini Cinsiyet Değişkeni Açısından Ele Alan Çalışmalar	34
BÖLÜM III	37
YÖNTEM	37
Araştırmanın Modeli	37
Evren ve Örneklem	37
Veri Toplama Araçları	38
Kişisel Bilgi Formu	39
Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği	39
Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği	40
Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği	41
Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)	42
Veri Toplama Süreci	43
Verilerin Analizi	43
BÖLÜM IV	47
BULGULAR	47
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına Yönelik Bulgular	47
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular	48
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyonuna Yönelik Bulgular	49
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyonuna Yönelik Bulgular	51
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutumlarına Ait Bulgular	52
Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Duyuşsal Özellikleri Arasındaki İlişki	54

Bilimsel Süreç Becerileri ile Duyuşsal Değişkenlerin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarılarını Yordama Gücü.....	55
Duyuşsal Değişkenlerin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Yordama Gücü	57
BÖLÜM V	60
TARTIŞMA	60
Araştırmanın Sürekli Değişkenlerinin Düzeyine İlişkin Tartışma.....	60
Cinsiyet Değişkeni Açısından Sürekli Değişkenlerin Durumuna İlişkin Tartışma	63
Fen Başarısı ve Yordayıcı Değişkenlerine İlişkin Tartışma	65
Bilimsel Süreç Becerileri ve Yordayıcı Değişkenlerine İlişkin Tartışma	66
BÖLÜM VI.....	67
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKÇA.....	71
EKLER.....	91
Ek 1. Etik Kurul Kararı	91
Ek 2. Valilik Oluru	93
Ek 3. Kişisel Bilgi Formu.....	94
Ek 4. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği	95
Ek 5. Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği.....	97
Ek 6. Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği.....	98
Ek 7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	100
Ek 8. Normallik Sayıltısını Test Etmek İçin Kullanılan Çarpıklık ve Basıklık Değerleri ile Histogram Grafikleri	105
ÖZGEÇMİŞ	108

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Ulusal ve Uluslararası Alanyazında BSB'nin Sınıflandırılması*	15
Tablo 2. Ulusal ve Uluslararası Alanda Hazırlanan BSBT'leri.....	28
Tablo 3. Araştırmaya Katılan Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Öğrenim Gördükleri Okullara ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	38
Tablo 4. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği'nin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları	39
Tablo 5. BSBT'de Yer Alan BSB, Alt Boyutları, Madde Sayıları ve Yüzde Dağılımı .	42
Tablo 6. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Değişkenleri	46
Tablo 7. Katılımcıların Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına İlişkin Betimsel İstatistikler	47
Tablo 8. Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarı için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular	48
Tablo 9. Katılımcıların BSB'sine İlişkin Betimsel İstatistikler	48
Tablo 10. BSB için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular.....	49
Tablo 11. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	49
Tablo 12. Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyonun Alt Boyutları için Tek Değişkenli F-testi Sonuçları.....	51
Tablo 13. Katılımcıların Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	51
Tablo 14. Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular	52
Tablo 15. Katılımcıların Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	53
Tablo 16. Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular	53
Tablo 17. Araştırmanın Sürekli Değişkenlerine İlişkin Korelasyonlar	54
Tablo 18. Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi İstatistikleri.....	56

Tablo 19. BSB'nin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi İstatistikleri.....	57
--	----



KISALTMALAR

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Program

FBDÖP: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, alt problemleri, amacı, önemi, sayıtları, sınırlılıkları, tanımları ve kısaltmalarına yer verilmiştir.

Problem

Bilişim çağında bilim ve teknolojide gözlenen büyük değişimler bilimin hızlı ilerlemesine paralel olarak toplumların ekonomik, sosyal ve eğitim alanlarında rekabetine neden olmuştur. Bu rekabet bilgi ve teknolojiyi daha iyi kullanabilen, üretebilen, bilimsel araştırmalar yapabilen bireylerin yetiştirilmesi için fen eğitime ve öğretime verilen önemin artmasını sağlamıştır. Bu durum fen eğitiminin kalitesinin artırılması için öğretim programlarında yeniliklere gidilmesini zorunlu hale getirmiştir.

Bir ülkenin eğitim politikalarının belirlenmesinde ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan değerlendirme araştırmaları önemli rol oynar. Bu sınavlar öğretim programlarını hazırlayan araştırmacıların kendi eğitim sistemlerinin işleyişini değerlendirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu değerlendirme çalışmaları her bir ülkenin kendi eğitim sistemini uluslararası boyutta sorgulamasına, müfredatının güçlü ve eksik yönlerini görmesine ve gerekli düzeltmeler yaparak başarısını zaman içinde artırmaya yönelik eğitimcilere, programcılara öğretmenlere ve öğrencilere rehberlik eder (Demirbaş, 2008). Fen öğretim programlarının şekillenmesinde uluslararası yapılan sınavlar Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment, PISA) ve Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) çalışması gibi ulusal ölçekte yapılan sınavlar etkili olmuştur.

TIMSS uluslararası eğitim başarılarını değerlendirme kuruluşu tarafından hazırlanmıştır. 4 yılda bir dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen alanındaki bilgi ve becerilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan tarama araştırmasıdır (Millî Eğitim Bakanlığı, MEB, 2019a). TIMSS öğrencilerin matematik ve fen bilimlerinde öğrenme alanı (Fizik, kimya, biyoloji, yer bilimi) ile bilişsel alanlarını (bilme, uygulama, akıl yürütme) ayrıca 2019 da bilim uygulamalarını (bilimsel sorgulama

ve araştırmada kullandıkları güncel beceriler) da değerlendirmektedir. İlk uygulama 1995 yılında gerçekleşmiş fakat Türkiye TIMSS’e 1999’da katılmıştır. 1999 ve 2007 yıllarında sadece sekizinci sınıflara uygulanmış, 2011, 2015, 2019 yıllarında hem sekiz hem dördüncü sınıflara uygulanmıştır (MEB, 2016). Türkiye’de 2007-2011 ve 2015’te TIMSS genel başarı ortalamasının altında olmasına rağmen sekizinci sınıf fen ve matematik puanlarında sürekli artış grlmştır (Aksoy ve Taşkın, 2019). TIMSS 2019 yılında 8. sınıf fen değerlendirilmesinde 39 ülke arasından 15 sırada yer almış ve ilk kez TIMSS lek orta noktasının (500 puan) anlamlı ölçüde üstünde bulunan ülkeler arasında yer almıştır. TIMSS 2015’e göre 8. sınıflar fen bilimleri alanında 22 puanlık artış göstererek 6 basamak yükselerek 21. sıradan 15 sıraya yükselmiştir (MEB, 2019b).

Türkiye’nin katıldığı uluslararası alanda yapılan değerlendirme çalışmalarından bir diğeri ise PISA’dır. Ekonomik İş birliği ve Kalkınma rgt (OECD) tarafından hazırlanan uluslararası ğrenci değerlendirme programıdır. PISA’nın amacı 15 yaş grubu öğrencilerin 3 yılda bir matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerilerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır (MEB, 2020). Türkiye ilk kez 2003 yılında katılmış ve 41 ülke arasından fen bilimlerinde 33, matematikte 35 ve okuduğunu anlamada 35. sırada yer almıştır. Bu durum Türkiye’nin 2003’ten sonra, eğitim sisteminde köklü değişiklikler yapmasını sağlamış ve uluslararası düzeyde yerini görmek, eksikliklerini ve önlemlerini belirlemek amacıyla PISA araştırmalarına katılmaya yöneltmiştir (MEB, 2005a). PISA her 3 yılda bir, bir alana daha fazla odaklanmaktadır. Ağırlıklı alanın fen okuryazarlığı olduğu 2006 (424) ve 2015 (425) yıllarında PISA’nın yaptığı Türkiye fen okuryazarlığı sonuçları karşılaştırıldığında yaklaşık 1 puanlık artışın olduğu grlmştır (MEB, 2015a). 2018 yılında fen okuryazarlığı 2015’e göre 43 puan artış ile 466 yükselmiştir. Türkiye katılımcı 79 ülke içinden fen okuryazarlığında 39 sırada yer almıştır. 2015’e göre fen alanında ortalama puanını en çok artıran 3 ülkeden biridir (MEB, 2019c). Buna rağmen Türkiye fen okuryazarlığında PISA 2003’te 434, PISA 2006’da 424, PISA 2009’da 454, PISA 2012’de 463, PISA 2015’te 425 ve PISA 2018’de 468 puan olarak OECD ortalamasının (500 puan) altında kalmıştır (MEB, 2022).

Ulusal alanda yapılan ABİDE (Akademik Becerileri İzleme ve Değerlendirme alışması) lme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri tarafından hazırlanıp iki yılda bir tekrarlanmak üzere Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından uygulanmaktadır. PISA ve TIMSS alternatifi olarak ulusal ve il düzeyinde izleme değerlendirme çalışması

yapmaktadır. İlk kez 2016 yılında 8. sınıf öğrencilerinin Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler alanlarındaki üst düzey becerilerini belirlemek ve akademik başarılarının ilerleme durumunu test etmek amacı ile uygulanmıştır. 2018 de ise dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır (MEB, 2015b). 2018 ABİDE sonuçlarına göre fen bilimlerinde %39.8 (2016 %52.3) oranında temel altı ve temel düzeyde düşüş göstermektedir. Bu düşüş olumlu yönde orta ve orta üstü düzeyinin artmasını sağlamış fakat ileri düzeyde ise 2016 ya küçük bir düşüşe neden olmuştur. Genel itibariyle fen bilimleri 2018 ABİDE sonuçlarında temel altı seviyeden ileri düzeye doğru bir hareketlilik vardır (MEB, 2019d).

Tüm bu sonuçlara göre Türkiye geçmiş yıllardaki fen başarılarına kıyasla başarısını her sene artırarak ilerlese de OECD ortalamasının (500 puan) altında kaldığını gösteriyor. Ulusal ve uluslararası sınav sonuçları, 21. yüzyıl becerileri, kalkınma planları, şura kararları, eylem planları, bilimsel araştırmalar, öğrenme/öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler öğretim programlarının çağın gerekliliklerini, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yenilenmesine yönelik çalışmalarının hızlanmasına neden olmuştur (MEB, 2017a).

Bu doğrultuda Türkiye'de 2005 yılında yapılandırmacı bir yaklaşım benimsenerek öğretim programlarında topluca bir değişikliğe gidilmiştir (MEB, 2005b). Fen bilimleri dersi öğretim programının (FBDÖP'nin) vizyonu, bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi olarak belirlenmiştir. Fen okuryazarı olan bir birey; araştıran, sorgulayan, bilgi ve teknolojileri kullanabilen, özgüveni olan, bilimsel araştırmalar yapabilen, problem çözme ve karar verme becerilerine sahip bir bireydir. Bu beceriler fen ve teknoloji okuryazarlığının bir boyutu olan bilimsel süreç becerilerini (BSB'yi) kapsamaktadır. Bu kapsamda ilk kez BSB'ye açık ve detaylı bir şekilde 2005 fen ve teknoloji öğretim programında yer verilmiştir (Başar, 2021). 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programından sonra uygulamaya konulan 2013, 2017, 2018 fen bilimleri öğretim programlarında da 2005 yılında olduğu gibi BSB'ye verilen önem sürdürülmüştür. Her üç öğretim programının amaçlar kısmında ortak olan iki maddede BSB'ye açıkça vurgu yapılmıştır. Ortak olan amaçlar şu şekildedir: “Doğanın keşfedilmesi ve insan çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde BSB ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek” ve “Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınması ve bu sorunları çözmede fen bilimine ilişkin bilgi, BSB ve diğer

yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak” (MEB, 2005b, 2013, 2017b, 2018). Ayrıca 2013, 2017, 2018 fen programlarında beceriler açısından alana özgü becerilere yer verilmiştir. 2013 programında yer alan BSB ve yaşam becerilerine 2017 ve 2018 programlarında mühendislik ve tasarım becerileri eklenmiştir (MEB, 2017b, 2018).

Fen bilimleri dersi öğretim programlarında çağdaş fen eğitiminin gerektirdiği fen okuryazarlığını geliştirmek amacıyla BSB’ye vurgu yapılmaktadır. Bu doğrultuda öğretim programlarında bilimsel araştırma yapabilmenin temeli olarak tanımlanan BSB, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmalarını sağlayan, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996). Bilimsel araştırmalar sadece bilim insanlarına özgü bir uğraş değildir ve bu BSB bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturduğundan fen eğitimi araştırmalarında önemli bir yere sahiptir (Harlen, 1999). Bu doğrultuda fen bilimleri eğitimi temelde öğrencilerin bir bilim insanı gibi bilimsel, yaratıcı, yansıtıcı, analitik ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesini hedeflediğinden bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri içeren BSB fen eğitiminin en önemli araştırma konularından biri haline gelmiştir.

Bunun sonucunda ortaokul öğrencilerinin BSB düzeylerini belirlemek için alanyazında birçok çalışma yapılmıştır (Aktamış ve Şahin-Pekmez, 2011; Aydın, 2007; Aydoğdu ve Ergin, 2012; Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur, 2012; Çakar, 2008; Hazır, 2006; İpek, 2010; Özdemir-Tümer, 2009; Öztürk, 2008; Şardağ, 2013; Tezcan, 2011). Ancak öğrencilerin BSB’ye sahip olması yeterli değil bu becerileri kazanabilmesi için duygusal özelliklerle olan ilişkisinin de bilinmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle BSB’nin kazandırılmasının yanı sıra olumlu bir bilimsel tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon da fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde eşit derecede önemlidir (NRC, 2007). Bu sonuçlar öğretim programlarında bireylerin artık sadece bilişsel olarak şekillendirilmeyip bireysel farklılıkları dikkate alınarak duyuşsal özelliklerine de önem verilmiştir. Duyuşsal özellikler ilgi, motivasyon, özyeterlik, inanç gibi birçok değişkenden oluşmaktadır.

Tüm bireylerin fen okuryazarı olacak şekilde yetiştirme vizyonunu gerçekleştirmek için beceri öğrenme alanında bulunan BSB’yi kazanması yeterli değildir. Ayrıca öğrencilere farklı beceriler de kazandırılmalıdır. Duyuşsal öğrenme alanında

bulunan motivasyon ve tutum da bu beceriler arasında yer almaktadır. 2017 FBDÖP’da fen okuryazarı bir bireyin özellikleri bilgi, beceri ve duyuş olmak üzere üç başlık altında açıklanmaktadır. Bilgi başlığı altında “Canlılar ve Hayat”, “Fiziksel Değişim”, “Maddenin Yapısı” gibi öğrenme alanlarına yer verilmektedir. Beceri başlığı kapsamında BSB, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi yaşam becerileri ile mühendislik ve tasarım becerileri üzerinde durulmaktadır. Son olarak, duyuşsal alanda tutum, bilimsel etik gibi değerler ile motivasyon ve sorumluluk olmak üzere bazı duyuşsal özellikler açıklanmaktadır. Bu doğrultuda bütün bireylerin fen okuryazarı olması vizyonunu gerçekleştirmek için öğrencilerin sadece bilgi ve beceri öğrenme alanında yer alan hedefleri kazanması yeterli değildir. Bu hedeflere ulaşmak için duyuşsal özelliklerin gelişimine de önem verilmelidir. Bu duyuşsal özelliklerden motivasyon ve tutum fen eğitimi araştırmalarında öne çıkmaktadır. Bu duyuşsal faktörlerin öğrencinin performansına ve akademik başarısına etki ettiği, özellikle değişen öğretim programlarında istenilen bilgi ve becerilerin kazandırılması için öğrencilerin bilimsel araştırmaya yönelik motivasyon ve tutumlarının geliştirilmesi gerektiği görülmektedir (Azizoğlu ve Çetin, 2009; Çakmak, 2008; Kan ve Akbaş, 2006).

Alanyazında belirli bir öğretim yöntem ya da tekniğinin BSB ve özellikle tutum ve motivasyon gibi duyuşsal özelliklerin akademik etkilerinin belirlenmesi yürütülen çalışmaların fazla olduğu görülmektedir (Akçay, 2018; Bayar, 2021; Tekin, 2019). Bununla beraber ilgili alanyazında duyuşsal değişkenlerden ilki olarak motivasyon karşımıza fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon olarak çıkmaktadır. Fen öğrenme motivasyonu, bilimi daha iyi anlamak ve bunu uygulamak için aktif stratejiler benimsemeyerek öğrencilerin bilimsel etkinliklere katılımı olarak ifade edilmektedir (Lee ve Brophy, 1996). Ayrıca motivasyonun iç ve dış motivasyon türlerinin yanında bir de daimî motivasyon olarak daha az ele alınan bir türü bulunmaktadır. Daimî bilim öğrenme motivasyonu, öğrencilerin farklı durumlarda bilim öğrenmelerine katılma istediğidir (Erdoğan, Çakır, Gürel ve Şeker, 2015). Dolayısıyla öğrenme süreçlerinde motivasyon ihmal edilmemesi gereken bir boyuttur. Bir diğer duyuşsal faktör ise tutumdur. Tutum, bireyin olumlu veya olumsuz bir değerlendirmesidir (Hamurcu, 2002). Erken çocuklukta bilimle tanışan bir çocuk, daha sonraki yaşamında bilime karşı olumlu bir tutum kazanır ve BSB’yi daha da geliştirir (Akman, Gangal ve Kardeş, 2017). BSB’yi geliştiren öğrenci bilimsel süreç basamaklarını kullanırken de olumlu tutum sergileyecektir.

Özetleyecek olursak fen okuryazarı olan bireyler; araştıran, bilgileri sorgulayan, günlük hayatlarına uyarlayabilen, eleştirel düşünme becerileri gelişmiş, etkili kararlar verebilen, yenilikçi düşünen, problem çözebilen, özgüveni olan, etkili iletişim kurabilen, iş birliğine açık, kendisini ifade edebilen, empati yapabilen, sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip, girişimci, yaşam boyu öğrenen ve aynı zamanda olumlu tutum, algı ve değere sahiptir. Fen okuryazarı olan bir birey aynı zamanda BSB'yi etkin kullanır. Bu yönleri ile fen okuryazarlığı öğrencinin çok yönlü gelişimini (bilişsel, duyuşsal, psikomotor) ifade etmektedir. Dolayısıyla kazandırılması gereken becerilerin sadece bilişsel yanını değil diğer boyutlarını da ele alıp bir bütün olarak görmek gerekir. Bu yüzden öğrencilerin BSB'leri, fen bilimleri dersi başarıları ve duyuşsal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi araştırmaya değer bir konu olmuştur. Ayrıca bu çalışmanın güçlü yönlerinden biri de değişkenlere yönelik betimsel istatistik değerlerini karşılaştırmakla beraber motivasyon tutum gibi duyuşsal faktörlerin fen bilimleri dersi başarısını ve BSB ilişkisini yordamaktır. Dolayısıyla yordayıcı değişkenlerin hem birbiri ile olan ilişkisini hem de BSB ve fen başarısıyla ilişkisini incelemeye olanak sağlayarak alana katkı sağlayacaktır.

Bu doğrultuda bu çalışmada, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları, BSB'leri, fen bilimleri dersine ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Amaç

Bütünsel bir yaklaşımın benimsendiği 2018 FBDÖP'de öğrenmeyi etkileyen tek faktörün sadece bilişsel alan (gözlem yapabilme, tahmin edebilme vb.) olmadığı aynı zamanda duyuşsal (motivasyon ve tutum) ve psikomotor alanların da etkili olduğu vurgulanmıştır (MEB, 2018). Bu nedenle öğrenciye kazandırılacak becerilerin öğrencinin çok yönlü gelişimini de sağlaması gerekir. Öğrenciye kazandırılması gereken fen bilimleri dersinin en önemli hedeflerinden biri de BSB'leridir. BSB'lere sahip bir öğrenci, karşılaştığı problemler ile ilgili gözlem yapıp, verileri kaydedip, ölçerek hipotez kurabiliyorsa bilişsel alana sahip olduğunu, fene ilişkin motivasyon, bilime yönelik tutum ve değerler gösteriyorsa duyuşsal alana sahip olduğunu gösterir. Tüm bunlar öğrencinin başarısının tek bir ölçme aracı ile ölçüp değerlendirilemeyeceğine işaret etmektedir

(MEB, 2018). Bu nedenle bu çalışmada akademik başarı, BSB'leri gibi bilişsel kazanımlarla birlikte duyuşsal özellikleri konu alan bir araştırmadır.

Bu araştırmanın amacı ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları, BSB'leri, fen bilimleri dersine ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek ve duyuşsal faktörlerin fen başarısı ve BSB'leri ile ilişkisini yordamaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları hangi düzeydedir?
2. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB'leri hangi düzeydedir?
4. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB'leri cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyonları hangi düzeydedir?
6. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
7. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları hangi düzeydedir?
8. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
9. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları hangi düzeydedir?
10. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
11. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları ile BSB'leri, fen ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?
12. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB, fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyonları, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel süreç

basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları fen bilimleri dersindeki akademik başarılarının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

13. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları BSB'lerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

Önem

2005 yılı ve sonrasında geliştirilen tüm öğretim programlarının ortak hedefi tüm öğrencilerin fen okuryazarı bir birey olarak yetişmesi ve öğrenme alanı olarak BSB'ye sahip olmasıdır (MEB, 2005b, 2013, 2017b, 2018). Bu becerileri kazanan bir öğrenci, bir bilim insanı gibi düşünüp, bilgiye kolayca ulaşır, yaşamındaki olayları sorgular, araştırır, analitik ve eleştirel düşünerek karşılaştıkları problemleri bilimsel yöntemlerle çözer (Duran, 2008). Böylece öğrenci derse karşı daha istekli olacağı için motivasyonu ve bilime karşı tutumu da yüksek olur.

Bu duruma ilişkin olarak BSB'lerini kapsayan alanyazını incelediğimizde BSB'lere ilişkin ölçek geliştirme çalışmalarının, çeşitli yöntem ve tekniklerin BSB üzerine etkilerinin, öğretim programlarının ve BSB'leri etkileyen değişkenlerin araştırıldığı görülmektedir (Aydoğdu ve diğerleri, 2012; Aydın, 2007; Başar, 2021; Başdağ, 2006; Bayar, 2021; Güden ve Timur, 2016; Meriç ve Karatay, 2014; Özdemir-Tümer, 2009; Şahbaz 2010; Tatar, 2006; Tavukçu, 2008). Fakat yapılan çalışmalarda BSB daha çok bilişsel kazanımlar ile ilişkilendirilmiştir. Öğrenmeyi etkileyen faktörler arasında sadece bilişsel faktörler değil, aynı zamanda duyuşsal özelliklerden olan motivasyon, tutum gibi değişkenler de vardır. Alanyazında genel anlamda öğrencilerin bilişsel özelliklerinin göz önünde bulundurularak, duyuşsal özelliklerinin arka plana atıldığı görülmektedir.

Bunun sonucunda ortaokul öğrencilerinin sahip oldukları motivasyon ve tutum gibi duyuşsal değişkenler ile BSB ve fen başarıları arasındaki ilişkilerinin belirlenmesi ve bu duyuşsal değişkenlerin fen bilimleri başarılarını ve BSB'yi yordama gücünün belirlenmesi fen bilimleri eğitimi açısından önemlidir. Alanyazında bu çalışma kapsamında BSB, akademik başarı, fen bilimleri öğrenmeye ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum arasındaki ilişkinin bir arada ele alındığı çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışmada akademik

başarı gibi bilişsel kazanımlarla birlikte fen bilimleri öğrenmeye ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon, bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum gibi duyuşsal değişkenlerin yedinci sınıf öğrencilerinin BSB arasındaki ilişkisinin belirlenmesi alanyazına zenginlik katacaktır. Araştırma sonuçlarının ortaokul öğrencilerinin BSB’de duyuşsal değişkenlerin rolü hakkında bilgiler ortaya koyarak öğretmenlerin eğitim öğretim süreçlerini tasarlarken bu ilişki düzeylerine göre planlamalar yapmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sayıtlar

1. Öğrencilerin, Bilimsel Süreç Becerileri Testini (BSBT), Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğini, Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeğini, Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum Ölçeğini gerçekçi ve samimiyetle cevaplandırırları varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin ölçme araçlarına (BSBT, motivasyon ve tutum ölçekleri) verdikleri cevapların onların gerçek kazanımlarını yansıttığı varsayılmıştır.
3. Kontrol altına alınamayan (sosyo-ekonomik düzey gibi) durumların farklı okullardaki öğrencileri aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

4. Bu araştırma 2021-2022 Eğitim Öğretim yılında Tokat ili merkez ilçesindeki ortaokullarda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
5. Öğrencilerin BSB’leri, BSBT’de yer alan maddelerdeki kazanımlar ile sınırlandırılmıştır.
6. Öğrencilerin motivasyonları ve tutumları ölçeklerdeki maddeler ile sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Akademik Başarı: Katılımcıların fen bilimleri dersinde elde ettikleri birinci dönem karne notunu ifade etmektedir.

Bilimsel Süreç Becerileri (BSB): Bilim adamlarının araştırma yapmak için kullandıkları yöntemlere ve süreçte sergiledikleri davranışlara denir (Brotherton ve Preece, 1995).

Motivasyon: Hedef odaklı öğrenmeyi başlatma ve devam ettirme sürecidir (Pintrich ve Schunk, 2002).

Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyon: Fen öğrenme motivasyonunu, öğrencilerin neden belirli bir hedefe doğru çalıştıklarını ne kadar çok çalıştıklarını ne kadar süre çalıştıklarını ve süreç boyunca duygu ve hislerinin özelliklerini açıklamaya çalışır (Glynn, Taasoobshirazi ve Brickman, 2009).

Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon: Daimî motivasyon, kişinin benzer veya farklı koşullar altında, farklı seçeneklerin mevcut olduğu ve görünürde herhangi bir dış baskının olmadığı, üzerinden belli bir zaman geçtikten sonra, benzer veya farklı koşullar da kendiliğinden bir göreve (ödev vb.) geri dönme eylemidir (Maehr, 1976).

Tutum: Bir kişinin fikirlere olan eğilimi ve kişinin belirli nesnelere karşı olumlu veya olumsuz duygular sergilemesidir (Koballa, 1988).

Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum: BSB basamaklarını kullanan öğrencilerin bu süreç karşı göstermiş oldukları yaklaşımdır (Yıldırım, 2014).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın kavramsal çerçevesi sırasıyla Bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon, Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum ve Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar olmak üzere dört başlık altında açıklanmıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri

BSB ile ilgili çalışmalar 1960'lı yıllarda başlarken ülkemizde 1990'lı yıllarda ortaya çıktığı görülmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Ulusal ve uluslararası alanyazında BSB açıklayan farklı şekillerde yapılmış tanımlar mevcuttur. BSB kavramını 1965 yılında ilk olarak ele alan Gagne'ye göre BSB, bilimsel sorgulama sürecinin asıl kısmıdır. Diğer bir ifade ile BSB bilimsel araştırma yapmak için gerekli kavram ve ilkeleri tümevarımsal yaklaşımla öğrenilmesinde ön koşul olarak kullanılan entelektüel becerilerdir. BSB'yi çevremizdeki dünya hakkında bilgi üretmek ve düzenlemek için belki de en önemli araçlardan biri olarak tanımlamakta ve bu becerilerin öğrencilerin bir bilim insanının sahip olduğu düşünme şekillerini öğrenmelerini sağladığını belirtmektedir (Oslund, 1992). Rezba, Sprague, Fiel ve Funk (1995) ise BSB'yi bilim insanlarının çalışmalarında ve araştırmalarda kullandıkları yol ve yöntemler olarak tanımlamışlardır. Lind (1998)'e göre ise BSB, bilgiyi oluşturmak, problemler hakkında düşünmek ve sonuçları formüle etmek için bilim insanlarının çalışmalarında kullandıkları becerilerdir. Lind (1998) öğrencilerin bu becerilere sahip olması desteklenerek onların kendi başlarına anlamaları ve öğrenmelerinin sağlanacağını belirtmektedir. Ayrıca BSB bilimin içeriğini araştırmak ve düşünmek için temel oluşturur. Bir başka tanımda A.A.A.S. (Amerikan Bilimi İlerletme Derneği, 1998) BSB'yi birçok fen disiplini için kullanılan geniş çapta aktarılabilen ve bilim insanlarının düşünce ve davranışlarını yansıtan bir dizi beceriler olarak tanımlar. Carin ve Bass (2001)'a göre BSB, bilgiyi elde etmede, elde ettiği verileri düzenlemede ve çeşitli durumları çözüme kavuşturmada kullanılan zihinsel ve bedensel becerilerdir. Ayrıca düşünmenin temeli olan BSB, bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandığı yöntemlerdir ve sadece fen biliminde değil diğer alanlardaki sorunları çözmek için de kullanılır. Tan ve Temiz (2003) bilim insanlarının bilgiyi elde etmede, günlük hayatında karşılaştığı sorunlar üzerinde düşünmede ve elde ettiği sonuçları ortaya çıkarmada kullandıkları düşünme becerilerini BSB olarak ifade etmişlerdir. Bilgi oluştururken, problem hakkında düşünürken ve sonuçlarını

formüle ederken bilim insanlarının kullandıkları düşünme becerilere BSB denir (MEB, 2005b). Çepni, Ayas, Turgut ve Johnson (1997)'a göre BSB, öğrenmeyi teşvik eden, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu yükleyen ve öğrenmenin kalıcılığını arttırmaya yönelik araştırma yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir. Ateş ve Bahar (2002)'a göre BSB, öğrencilerin fen konularını anlaması, çevresindeki doğa olaylarını betimlemesi ve bu olayları açıklayabilmesi için gerekli zihinsel becerilerdir. Özet olarak, yukarıda verilen BSB tanımlarından yola çıkarak öğrencilerin karşılaştığı sorunlarda bilim insanlarının kullandığı yol ve yöntemleri kullanarak bilgiye aktif bir şekilde ulaşmalarını ve kendi başlarına sorunları çözebilmelerini sağlayan düşünme becerileri BSB olarak ifade edilebilir.

Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi

Her geçen gün giderek artan teknolojiyle ve bilimle karşı karşıyayız. Hayatımızı etkileyen bu bilgi patlamasına karşı bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek fen öğretiminin en önemli görevidir. Bu nedenle fen eğitiminde bilimsel düşünmeyi ve bilimin toplum üzerindeki etkisini bilen, meslek yaşamında faydalı bilgi ve becerilere sahip, teknoloji ve bilim ilişkisini anlayan, günlük yaşamın sorunları hakkında yorum yapan ve bilime karşı olumlu tutuma sahip vatandaşlar yetiştirmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla öğrencilere bilimsel çalışmanın yol ve yöntemlerini öğretmek için BSB kazandırılması temel alınmıştır (Başdağ, 2006). Bilimsel yollarla problem çözme, yaratıcı düşünme becerileri kazanan öğrenci üst düzey becerilerinin geliştirilmesine temel sağlar (Köseoğlu ve Tümay, 2010). Örneğin, bir deney bir problem etrafında tasarlanmışsa ve deney sonucunda istenen bir durum varsa, öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanmalıdır (Şen, 2011).

Öğrenciler BSB'yi geliştirdiklerinde bilim adamlarının bilgiyi elde etmek ve bilgiyi işlemek için kullandıkları aynı beceriyi kullanılır ve geliştirir (Temiz, 2001). Böylelikle laboratuvarında deney sırasında izledikleri adımlar arasında neden sonuç ilişkisi kurarak süreç üzerinde daha fazla kontrol sağlarlar. Böylelikle okulundan mezun olan öğrenciler bilimsel araştırmanın ne olduğunu, bilimin kendi kültürleri ve yaşamları ile nasıl ilişkili olduğunu bilmeleri ve bilimsel kavram, beceri ve davranışlarda ustalaşmaları gerekir (Aydınlı, 2007). BSB kazanan öğrenciler çok boyutlu düşünür, gözlemler, sınıflandırır, ölçer, bir problemle ilgili çözüm geliştirir, en uygun çözümü seçmeye çalışır, çözümlerden sonuç çıkarır, değerlendirir ve yorumlar. Bu nedenle ilkokuldan itibaren tüm eğitim kademelerindeki öğrencilere BSB kazandırılmalıdır.

BSB'nin öğrenilmesi öğrencilerin fen hakkında bilgi edilmesinin de ötesinde onların mantıklı düşünmesine makul sorular sorarak cevaplar bulmalarına ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları çözmelerine yardımcı olur (Germann, 1994). BSB'yi kazanan öğrenciler böylelikle farklı ortamlarda karşılaştığı olayları öğrenir, yorumlar ve değerlendirir (Bilgin, 2006).

Ayrıca öğrencilerin bilimin doğasını, günlük yaşam olaylarını ve farklı öğrenme alanlarını anlamalarına yardımcı olur. Bilimsel düşünme ve araştırma sadece bilim insanları için değildir, tersine her bireyin bilim okuryazarı olmak ve bilimin doğasını anlayarak yaşam kalitesini ve standardını yükseltmek için günlük yaşamın her kademesinde kullanabileceği becerileri içerir (Harlen, 1999). Bu bağlamda fen bilimleri derslerinde BSB oldukça önemlidir (Kozcu-Çakır, 2013). BSB fen eğitiminin önemli bir amacı olduğu kadar bilimi öğrenmek ve bilimsel araştırmayı anlamak için de bir araçtır (Anagül ve Yaşar, 2009).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Bilimsel Süreç Becerileri

Türkiye'de son 20 yıldır BSB'ye yönelik çalışmalar artmakta ve verilen bu önem FBDÖP'lere yansımaktadır. 2000 yılına kadar Türkiye'de uygulanan fen öğretim programlarında BSB veya bu beceriye ait kavramlara açıkça yer verilmemiş ancak laboratuvar uygulamalarından, gözlemlerden ve deneylerden bahsedilmiştir (Şenyüz, 2008). Bu kapsamda 2000 yılı ve sonrasındaki FBDÖP'lerde BSB ile ilgili konulara yer verildiği görülmüştür.

2000 yılında yürürlüğe giren ve 2001-2002 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlayan fen bilgisi dersi öğretim programı (4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf) kazanımlarında BSB'den ve gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme deney yapma, sonuç çıkarma becerilerinden bahsedilmiştir (MEB, 2000).

2004 yılında yürürlüğe giren ve 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlayan öğretim programında bilim ve teknolojide hızla gerçekleşen değişimlerin eğitim sistemindeki bir yansıması olarak "fen bilgisi" dersinin adı "fen ve teknoloji" dersi olarak değiştirilmiştir. Bunun sonucunda bütün öğrencilerin sadece fen okuryazarı değil aynı zamanda teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır. 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programında fen ve teknoloji okuryazarlığı için tanımlanan yedi boyuttan biri BSB olmuştur. Bu programda öğrencilere bilimsel araştırma yapabilmenin yol ve yöntemlerini öğretmek için BSB'ye odaklanılmıştır. Öğrencilere kazandırılmak istenen BSB ayrıntılı bir şekilde açıklanmış ve toplam 24 kazanımla beraber öğretilecek

becerilere de yer verilmiştir. Öğrencilere kazandırılması hedeflenen BSB üç başlık altında (planlama ve başlama, yapma, analiz ve sonuç çıkarma) verilmiştir (MEB, 2005b).

2012-2013 öğretim yılında 4+4+4 sistemine geçilmesiyle beraber öğretim programında da değişikliğe gidilmiş ve 2013 FBDÖP yürürlüğe girmiştir. Değişen öğretim programı ile beraber dersin adı da “fen bilimleri” olarak değiştirilmiş, teknoloji vurgusu içerikte kalsa da dersin adından çıkarılmıştır. 2013 programının vizyonu ise tüm öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmektir (MEB, 2013). 2013 programında fen okuryazarı olan bireylerin fen bilimlerine ait temel bilgilere ve çevrenin araştırılmasına yönelik BSB’ye sahip olduğu belirtilmektedir. Belirgin bir şekilde fen okuryazarlığı tanımında doğrudan BSB vurgusu yapılmıştır. 2013 FBDÖP’nin 12 genel amacının üçünün BSB ile ilgili ifadeler olduğu görülmüştür (Sabah, Aydoğdu ve Elmas, 2014). Programda BSB’ye beceri öğrenme alanı içerisinde yer verilmiştir. BSB “Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.” şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2013, s. 5).

Son olarak 2017 yılında kabul edilen, 2017-2018 eğitim yılında sadece 5. sınıflara uygulanan, 2018’de güncellenen, 2018-2019 eğitim yılında tüm sınıf düzeylerinde uygulanmaya başlayan ve günümüzde geçerli olan FBDÖP’nin özel amaçları arasında “bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır” şeklinde BSB vurgusu yapılmıştır (MEB, 2017b, 2018). 2017 ve 2018 öğretim programlarında aynı olan 10 temel amaçtan iki tanesinde BSB açıkça ifade edilmiştir. Ayrıca 2017 ve 2018 programlarıyla beraber 2013 programının amaçlarından ikisinde de BSB aynı şekilde ifade edilmiştir. Bu amaçlar “Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, BSB ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek” ve “Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, BSB ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak” şeklinde ifade edilmiştir (MEB 2013, s. 2; MEB 2017b, s. 4; MEB, 2018, s. 9). 2017 FBDÖP’de BSB temel beceriler başlığı altında yer alırken 2018 FBDÖP’de alana özgü beceriler başlığı altında bulunmaktadır. 2017 ve 2018 FBDÖP’de BSB “Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.” şeklinde ifade edilmiştir (MEB

2017, s. 5; MEB 2018, s. 9). 2018 programı içerisinde BSB kazanımlarına fazlaca yer verilmiş fakat BSB ile ilgili yeterli bilgi verilmemiştir (Özkan ve Koştur, 2019).

Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Alanyazın incelendiğinde araştırmacıların BSB'yi kendi içinde küçük farklılıklar gösterecek şekilde farklı sınıflandırmalar yaptıkları görülmüştür. Turgut ve diğerleri (1997), YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (Çepni ve diğerleri, 1997), Temiz (2001), MEB (2005b), Rezba, Sprague, McDonnough ve Matkins (2007), A.A.A.S (1990), Aydoğdu ve diğerleri (2012) tarafından yapılan sınıflandırmalar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Ulusal ve Uluslararası Alanyazında BSB'nin Sınıflandırılması*

Turgut ve Diğerleri (1997)	YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (Çepni ve diğerleri, 1997)	Temiz (2001)	MEB (2005b)	Rezba, Sprague, McDonnough ve Matkins (2007)	A.A.A.S (1990)	Aydoğdu ve diğerleri (2012)
Temel Süreçler • Gözlem Yapma • Ölçme Sınıflama • Verileri Kaydetme • Sayı ve Uzak ilişkileri Nedensel Süreçler • Önceden Kestirme • Değişkenleri Belirleme • Verileri Yorumlama • Sonuç Çıkarma DeneySEL Süreçler • Hipotez Kurma • Verileri Kullanma ve Model Oluşturma • Deney Yapma Yapma • Kontrol • Karar Verme	Temel Süreçler • Gözlem Yapma • Ölçme • Sınıflama • Verileri Kaydetme • Sayı ve Uzak ilişkileri Nedensel Süreçler • Önceden Kestirme • Değişkenleri Belirleme • Verileri Yorumlama • Sonuç Çıkarma DeneySEL Süreçler • Hipotez Kurma • Verileri Kullanma ve Model Oluşturma • Deney Yapma Yapma • Kontrol Etme • Karar Verme	Temel Beceriler • Gözlem Yapma • Ölçme • Karşılaştırma ve Sınıflandırma Kaydetme • Sayı ve Uzak ilişkileri Nedensel Süreçler • Önceden Kestirme • Değişkenleri Belirleme • Verileri Yorumlama • Sonuç Çıkarma DeneySEL Süreçler • Hipotez Kurma • Verileri Kullanma ve Model Oluşturma • Karar Verme • Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme • Deney Tasarlama • Deney Yapma	Planlama ve Başlama • Gözlem • Karşılaştırma - Sınıflama • Çıkarma • Tahmin • Kestirme • Değişkenleri Belirleme Uygulama • Deney Tasarlama • Deney Malzemelerini Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma • Bilgi ve Veri Toplama • Ölçme • Verileri Kaydetme Analiz ve Sonuç Çıkarma • Veri İşleme ve Model Oluşturma • Yorumlama ve Sonuç Çıkarma • Sunma	Temel Süreç Becerileri • Gözlem • İletişim • Sınıflama • Ölçme • Sonuç çıkarma • Tahmin Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri • Değişkenleri belirleme • Tablo oluşturma • Grafik çizme • Değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlama • Veri elde etme ve verileri işleme • Araştırmayı analiz etme • Hipotez kurma • Değişkenleri operasyonel olarak tanımlama • Deney tasarlama • Deney yapma	Temel Süreç Becerileri • Gözlem Yapma • Sınıflama • Ölçüm Yapma • Sayıları Kullanma • Uzak-Zaman İlişkisi Kurma • Tahminde Bulunma • Sonuç Çıkarma • İletişim Kurma Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri • Hipotez Oluşturma ve Test Etme • Operasyonel Tanımlama • Deney Planlama ve Yapma • Verileri Yorumlama • Model oluşturma • Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme	Temel Süreç Becerileri • Gözlem Yapma • Sınıflama Yapma • İletişim Kurma • Ölçme • Uzak/Zaman İlişkileri Kullanma • Sayıları Kullanma • Tahmin Yapma • Çıkarma Yapma Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri • Problemi Belirleme • Hipotez Kurma • Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme • Verileri Yorumlama • İşlemsel Tanımlama • Deney Yapma

*Arslan (2019) ve Kılınç (2018)'den alınmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde her ne kadar araştırmacılar BSB'yi farklı şekillerde tanımlasalar ve sınıflandırsalar da tanımlanan becerilerin birbirine benzer olduğunu söylemek mümkündür. Bazı araştırmacılar BSB'yi temel, nedensel ve deneysel beceriler olmak üzere üç gruba ayırırken bazı araştırmacıların ise temel ve bütünleştirilmiş beceriler olarak ikiye ayırdıkları görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında son zamanlarda araştırmacılar tarafından en çok kabul gören ve Aydoğdu ve diğerleri (2012) tarafından kullanılan temel (gözlem yapma, sınıflama yapma, iletişim kurma, ölçme, uzay/zaman ilişkileri kullanma, sayıları kullanma, tahmin yapma, çıkarım yapma) ve üst düzey/bütünleştirilmiş (problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, işlemsel tanımlama, yapma) BSB şeklindeki sınıflandırma kullanılmıştır.

Temel Süreç Becerileri

Temel beceriler günlük hayatımızda kullandığımız becerilerdir ve bu yüzden her öğrencinin mutlaka kazanması gereken becerilerdir. Temel beceriler üst düzey becerilerin temelini oluşturmaktadır (Padilla, 1990; Rambuda ve Fraser, 2004 akt; Aydoğdu ve diğerleri, 2012). BSB basamaklarına bakıldığında temel becerilerin daha basit düzeyde beceriler olduğu, basamaklar ilerledikçe birden fazla beceriyi kapsayan karma becerilere geçildiği dikkat çekmektedir. Bu durum temel süreç becerilerinin okul öncesi eğitimi ile beraber, bütünleştirilmiş süreç becerilerinin ise ortaokulla beraber kazandırılması gerektiğini gösterir. Aynı zamanda bu temel beceriler zihinsel gelişimin ayrılmaz bir parçası olup üst düzey becerilerin kazandırılmasında önemli bir etkiye sahiptir (Çepni ve diğerleri, 1997). Ayrıca BSB sadece adım adım ilerlenmesi gereken basamaklar değildir. Bir düşünme biçimini benimsetecek becerilerin bir bütünüdür (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005).

Gözlem yapma. Gözlem, bir nesne veya olayın özelliklerinin bir ya da daha çok duyu organı kullanarak bilgi toplanmasını sağlayan yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Öğretmen sınıf ortamını öğrencilerin gözlem yoluyla mümkün olduğu kadar çok bilgi alacakları şekilde düzenlenmelidir (Çepni ve diğerleri, 1997). Ostlund (1998)'a göre gözlem soru sormakla başlar. Bilimsel araştırmalarda önemli olan doğru soruları sormaktır. Bu sorularla birlikte doğru gözlem yapmak da önemlidir. Gözlem yaparken araç ve gereçler kullanırız. Gözlemler, elde edilen verilerin doğru bir şekilde tanımlanmasını ve dikkatli bir şekilde kaydedilmesini gerektirir. Bazen beklenmedik gözlemler kazanılan bilgilere katkı

sağlar. Gözlemler büyük ölçüde geçmiş deneyimlerden etkilenir. Nesne ve olayların beş duyu organı veya duyu organlarının duyarlılığını artıran araç gereçlerle incelenmesi ve verilerin yorumlanmasını sağlayan zihinsel süreçlerdir (Arthur, 1993; Oluk, Sambur ve Can, 2006; Tan ve Temiz, 2003). Gözlem, kişilerin beş duyu organını kullanarak nesne veya olay hakkında doğrudan veri toplaması olarak tanımlanır (Demir 2007; Padilla 1990). Özdemir Tümer (2009)'a göre gözlem BSB'nin en alt düzeydedir ve diğer becerilerin geliştirilmesi için temeldir bilim gözlemle başlar ve hayat boyu devam eder. Bu nedenle bilimin temeli gözleme dayanır (Başdağ, 2007; Demir, 2007; Kula, 2011; Özahioğlu, 2012; Tan ve Temiz, 2003; Türker, 2011).

Gözlemler iki şekilde sınıflandırılabilir: nitel ve nicel. Nitel gözlemler, bir nesnenin ya da bir doğa olayının sadece duyu organları yardımı ile gözlenmesidir. Fasulyenin çimlenmesini izlemek, vb. Nicel gözlem, bir ölçü aleti kullanılarak bir nesne ya da yapı hakkında sayısal değerler elde etmesidir. Fasulyenin büyümesini belirli periyotlarla ölçülmesinin gözlenmesi, vb. Nicel gözlemde ölçüm araçlarının kullanılması nedeniyle sonuçlar sayısal olarak ölçüldüğünden kişiden kişiye farklılık göstermez ve doğru sonuçlar verir. Bu nedenle araştırmacılar çalışmalarında nicel gözlemlere daha fazla yer vermelidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005).

Sınıflama yapma. Sınıflama yapma, nesneleri veya olayları özelliklerine göre ya da kriterlerine göre sıralama ve gruplandırma (Padilla, 1990). Arthur (1993) sınıflandırmayı, cisimleri olgu ve olayları bazı yöntem ve sistemler kullanılarak benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayrılması olarak tanımlamaktadır. Sınıflandırma gözlemlerimiz sonucunda elde edilen bilgilerin düzenlenmesidir (Aydınlı, 2007). Bireyler olay ve olguları gözlemleyip elde edilen verileri sınıflandırdıkça gözlemlerinden daha sağlıklı bilgi üretir (Bağcı Kılıç, 2003). İyi bir gözlem sonucunda nesne ve olaylar hakkında benzerlik ve farklılıklarını ortaya çıkaracak bilgiler toplanır ve böylece etkili bir sınıflandırma yapılır (Tan ve Temiz, 2003). Sınıflandırmayı öğrenen bir öğrenci önceki bilgiler ile yeni kavramlar arasında nasıl bağlantı kuracağını bilir. Ayrıca öğrenciler karmaşık olaylar veya sistemleri sınıflandırma yaparak organize etme konusunda zihinsel olarak ustalaşır. Bunlar deneyimlerle gelişir ve zamanla öğrenilir (Çepni ve diğerleri, 1997).

İletişim kurma. İletişim sözlü ya da yazılı olarak düşüncelerin fikirlerin paylaşılmasıdır (Bağcı Kılıç, 2003). Öğrencilerin yaptıkları çalışmalarda, deney sırasında ya da sonrasında elde ettiği sonuçları grafik, tablo ve kelimeler kullanarak tanımlamaları ve

arkadaşlarıyla çevresiyle öğretmeni ile paylaşması iletişim kurmadır (Padilla, 1990). Deneyleri bizzat kendisi yaparak yaşayarak öğrenen öğrenci süreç sonunda birçok nicel ve nitel veriler toplar. Bu veriler grafikler, şekiller, tablolar, histogram ve diğer düzenleyicilere kaydedilir. Verilerin bu şekilde saklanması daha sonra bu bilgilerin kullanılmasına kolaylık sağlar (Çepni ve diğerleri, 1997).

Ölçme. Ölçme deneyimlerle gerçekleşen standart ve standart olmayan birimleri kullanarak doğrusal boyutların ölçülebilir olanları ile hacmi, zamanı, sıcaklığı tanımlamak için kullanılan, en basit seviyede karşılaştırma ve saymadır (Çepni ve diğerleri, 1997). Ölçüm, gözlemler sonucunda elde edilen bilgilerin nicel verilere dönüştürülmesidir. Ölçümler adım karış gibi standart olmayan yöntemlerle veya standartlaşmış aletler kullanılarak gerçekleştirilir (Bağcı Kılıç, 2003). Ölçme sonucunda verilerin nicel olarak ifade edilmesi sonuçların niteliğini ve keskinliğini artırır (Ostlund, 1998). Öğrencilerin ölçüm yapma becerisinin geliştirilebilmesi ölçme ile ilgili sınıf içi bol bol etkinlikler yapılması gerekir. Örneğin, öğrenciler eşit kollu terazi ile bir cismin kütlelerini, metre ile etrafındaki eşyaların uzunluğunu, termometre ile bulunduğu ortamın sıcaklığını, kronometre ile ne kadar süre ders çalıştıklarını ölçebilirler

Uzay-zaman ilişkilerini kullanma. Öğrencilerin uzay zaman ilişkilerini kullanma becerileri, objeleri düzlemsel veya üç boyutlu biçimleri açısından anlama ve tanımlama çalışmalarıdır. Uzay ilişkileri üç boyutlu durumu temsil ettiğinden uzayda yön ve konum kavramları geliştirilmelidir. Bu süreçler diğer süreç becerilerini geliştirmeye yardımcı olur (Çepni ve diğerleri, 1997). Kula (2011)'e göre uzay-zaman ilişkisini kullanma becerisi; mesafe, hız, zaman ve şekil özelliklerini göz önünde bulundurarak olayları ve nesneleri canlandırmak ve yönlendirmektir. Bu beceriye sahip olan bir öğrenci “İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz?” sorusuna cevap verebilir (Tan ve Temiz, 2003).

Sayıları kullanma. Nicel hesaplamalar yapmak için formülleri kullanma yeteneğidir. Sayma ve hesaplama gibi matematiksel uygulamaları içerir. Problemlere ve sorulara çözüm bulmak için kullanılan bir araçtır (Çepni ve diğerleri, 1997; Tan ve Temiz, 2003). Öğrenciler deneyler yaparken yaptıkları gözlemleri, ölçümleri ve verileri sayılar kullanarak ilişkilendirir ve kaydederler. Tüm bu sonuçlar öğrencilerin yapılan çalışmalarının daha net ve bilgilerinde daha kararlı olmasını sağlar. Sayıları kullanma becerisi, öğrencilere küçük yaşlardan itibaren öğretilmelidir (Tatar, 2006).

Tahmin yapma. Bir olayın sonucunu geçmiş verilere veya deneyimlere dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir. Tahminin doğru ya da yanlış olduğu ortaya çıkabilir. Olaylar beklediğiniz gibi olabilir veya olmayabilir, ancak tahmin öğrencilerin geliştirmesi gereken bir beceridir. Bu beceriyi geliştirmek için, öğrencilerden bir deney veya küçük bir eylem gerçekleştirdiklerinde ne olacağını tahmin etmeleri istenir (Bağcı Kılıç, 2003). Tahminde bulunma, gelecekte planlanan gözlemler için önyargıda bulunmadır (Çepni ve diğerleri, 1997). Bilimsel araştırmalarda deneyler ve gözlemler sonucunda tahminlerde bulunur. Bu tahminler veriler toplanarak desteklenir veya çürütülür. Bu durum BSB'nin birbirinden bağımsız olmadığı anlamına gelir (Başdağ, 2006).

Çıkarım yapma. Çıkarım yapma, geçmiş deneyimlerimizi ve gözlemlediğimiz bilgileri kullanarak bu bilgilerin açıklaması veya yorumlanmasıdır (Rezba ve diğerleri, 2007). Gözlemler sonucunda veriler toplanır. Bu verilere göre de gözlemlenen olayların nedenleri hakkında yapılan tahminlere çıkarım yapma denir (Bağcı Kılıç, 2003). Çıkarım geçmiş deneyimler sonucunda elde edilen verilere ve bilgilere dayanarak durumlar hakkında tahminde bulunma işidir (Padilla, 1990). Çıkarım yapan bir öğrenci diğer süreç becerilerinden farklı olarak artık gözlemlenebilir bilgileri kullanarak gözlemlenemeyen durumlar hakkında karar verebilme yeteneğine sahip olur (Karaarslan, 2001).

Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri

Üst düzey süreç becerileri, genellikle bir ya da daha fazla temel bilimsel süreç becerisinin kullanımını içerir ve temel BSB'ye dayanır (Kozlu Çakır, 2013). Daha karmaşık üst düzey düşünme gerektiren becerilerdir (Ercan-Özaydın, 2010).

Problemi belirleme. Günlük yaşamda karşılaşılan sorunları tanıyabilme ve çözebilme becerisidir. Öğrenciler problemleri tespit edip ve çözdüklerinde motivasyonları ve dolayısıyla başarıları artar. (Ergin ve diğerleri, 2005).

Hipotez Kurma. Hipotez, deneysel sonuçlar hakkında mevcut bilgilere dayanan eğitilmiş tahminlerdir (Bağcı Kılıç, 2003). Hipotezler, doğru olduğuna inanılan düşünce ve deneyimlere dayalı olarak test edilebilir önermeler oluşturur. Öğrenci bir hipotez oluştururken tam olarak geliştirilmemiş ve test edilebilir bir önermede bulunur (Arthur, 1993). Tatar (2006)'ya göre bazı olayları ve özellikleri açıklamak için bir hipotez ileri sürülür; bu hipotezler doğru olmak zorunda değil, önemli olan inandırıcı olmaları. Hipotez test edildikten sonra doğruluğu belirlenir. Hipotezler, bilimsel varsayımlara dayanan

kanıtlanmamış önermelerdir. Hipotezleri, teorileri ve yasaları oluşturmak için kullanılırlar. Hipotezler genellikle deneylere odaklanır. Aynı zamanda hipotez, deneylerde kullanılan yöntemler hakkında ipuçları vermektedir. Hipotez, bir soruyu araştırmak için bir yöntem geliştirmek için başlangıç noktasıdır. Bir hipotezi formüle ederken, öğrenciler basit ve doğrulanabilir bir önerme geliştirirler (Çepni ve diğerleri, 1997).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme. Bu süreç, farklı koşullara yanıt olarak değişen veya aynı kalan bir olayın ögesinin veya bileşeninin özelliklerini tanımlamayı içerir. Değişkenleri belirlemek, deneyi etkileyebilecek tüm faktörleri ifade etmektir. Ancak öğrenciler neden-sonuç ilişkisi kurma becerisini kazanana kadar bu etkinliği gerçekleştirmekte zorlanabilirler. Değişkenleri belirleme deney yapmanın merkezinde yer alır. Değişkenlerin belirlenmesi ve test edilmesi araştırma süreci için kritik öneme sahiptir. Bu sürecin gözlem yoluyla nasıl gerçekleştiği açıktır. Değişkenleri tanımlarken, kontrol edilmesi veya sabit tutulması gereken verileri tanımlamak önemlidir. Bu beceri, tarafsız test deneylerini tasarlamak veya yönetmek için gereklidir (Çepni ve diğerleri, 1997). Değişkenleri belirlemek, deneysel süreci etkileyebilecek tüm faktörleri ifade etmektir. Başka bir deyişle, olayların seyrini etkileyebilecek, farklı koşullar altında değişebilecek veya aynı kalabilecek tüm faktörlerin belirlenmesidir (Arthur, 1993). Kontrol deneyleri, tekrarlanabilir veriler ve geçerli sonuçlar arayışında önemli bir araçtır. Ancak, tüm değişkenleri sürekli olarak kontrol etmek çok zordur. Öncelikle insan davranışını içeren deneylerde, küçük değişiklikler bile çok farklı sonuçlara yol açabilir. Bütünleştirici bir sürecin önemli parçası olan değişkenleri kontrol etmek diğer süreçleri de birbirine bağlar. Değişkenler açıkça tanımlanıp kontrol edilebiliyorsa daha iyi sonuçlar elde edilebilir (Çepni ve diğerleri, 1997). Araştırmanın sağlıklı yürütülmesi için araştırmayı etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, tanımlanması ve kontrol edilmesi esastır (Karatay, 2012).

Verileri yorumlama. Deneyler ve gözlemler sırasında nicel ve nitel olarak veri toplanır. Nicel veriler ölçümler yapıldığında, nitel veriler ise gözlemler yapıldığında elde edilir. Verileri topladıktan sonra bu bilgileri düzenlemek ve üzerinde düşünerek sonuçlara varmak, verilerin yorumlanmasıyla yapılır (Bağcı Kılıç, 2003). Verileri yorumlama, elde edilen bilgileri düzenleyerek ve analiz ederek kalıpları veya ilişkileri bulmaktır. Veriler doğru bir şekilde yorumlanırsa, buradan bir sonuç çıkarmak kolay ve tutarlı olur (Tan ve Temiz, 2003). Verileri yorumlama, basit gözlemleri anlamlandırmaktan, grafikteki verilerin açıklanmasını yazmaya kadar uzanır. Verileri yorumlama deneylerin sonucunda ortaya çıkan ilişkileri ve eğilimleri görme yeteneğidir. Bu durum anlamlı sonuçların çıkmasını sağlar.

Elde edilen verileri daha kolay hatırlamak ve yorumlamak için genellikle grafiklerle veya çizelgelerle düzenlemeler yapılır. Bu veriler yeni deneylere yol açabilir, bu da yorumun sonucuna bağlıdır. Süreç sırasında verileri kontrol edip düzeltmek veya bazı temel işlemlerin tekrarlanması gerekebilir. Tekrarlanan deneyler gerektiren bu açıklamalardır (Arthur, 1993; Çepni ve diğerleri, 1997).

İşlemsel Tanımlama. İşlemsel tanımlama doğrudan ölçülemeyen değişkenleri veya durumları belirtmek için kullanılır. Bir olay doğrudan ölçülebilirse, işlemsel tanımlamaya gerek yoktur. Çünkü bu durum standart ölçü birimleri ile açıklanabilir. Örneğin, bir masanın uzunluğunu veya bir kişinin ağırlığını işlemsel terimle tanımlamaya gerek yoktur. Çünkü masanın uzunluğu, uzunluğu ölçen bir araç ile veya kişinin ağırlığını ise tartıya çıktığında doğrudan ölçülebilir (Martin, 2003; akt Aydoğdu, 2014).

Deney Yapma. Deney yapma şimdiye kadar öğrenilen tüm becerileri birleştiren bir beceridir. Deneyler öğrencilerin merak duyduğu bir konu ile başlar sorular sorulur. Sorular varsayımsal şeklinde sorulabilir. Ardından değişkenler tanımlanır ve bağımsız değişkenlerin neler olacağına, kontrol değişkenine karar verilir. Bundan sonra deney nasıl yapılacak ve ne tür veriler toplanacak netleştirilir. Öğrenciler deneyi yapar verilerini toplar, düzenler ve başlangıçtaki varsayımına göre yorumlar. Bu yoruma dayanarak varsayımların doğruluğu değerlendirilir veya sorular cevaplandırılır (Bağcı-Kılıç, 2003). Deney yapma, en karmaşık deneysel süreçtir. Bu süreç becerisi diğer tüm süreç becerilerini içermektedir. Deney yapmanın temel amacı bir hipotez geliştirmek ve bunu değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanmaktır. Deney yapmanın tek bir yolu olduğu gibi farklı yollarla da yapılabilir. Bu süreçte öğrencilerin deneyi kurabilmeleri ve deneyin amacını anlayabilmeleri önemlidir (Çepni ve diğerleri, 1997). Deney yapma değişkenleri sürekli kontrol etme ve değiştirme sürecidir. Bu süreçte uygun düzenek hazırlamak, verilerin elde edilmesi için değişkenlerin değiştirilip kontrol etmesini sağlamak, elde edilen verilerin kaydedip değerlendirerek modeller oluşturmak verileri yorumlamak, sonuçlar çıkarmak ve yapılanları raporlamak için gerekli birçok aracı kullanma yeterliliğini içerir (Tan ve Temiz, 2003).

Motivasyon

Yirmi birinci yüzyılda yaşamın karmaşıklığı, eğitimin her kademesinde öğrenmenin önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilen, okuldaki öğrencilerin yaşam boyu öğrenme beceri, yetenek ve tutumlarının gelişimini destekleyen motivasyonun önemini artırmıştır

(Harlen ve Crick, 2003). Ayrıca duyuşsal unsurlarda önemli rol oynayan motivasyon, öğrencilerin fen derslerini öğrenmelerinde önemli rol oynamaktadır (Bonney, Kempler, Zusho, Coppola ve Pintrich, 2005). Bu nedenle öğrenmenin temel kavramlarından biri olduğu için öğretim ortamlarında motivasyon ihmal edilmemelidir (Ryan ve Deci, 2000).

Alan yazında motivasyon kavramı ile ilgili birçok tanım yapılmıştır. Motivasyon, bireylerin çeşitli faaliyetlerdeki davranışlarını ve isteklerini açıklamaya çalışan karmaşık bir psikolojik yapıdır (Watters ve Ginns, 2000). Brown (1994)'na göre bir kişiyi belirli bir davranışı benimsemeye iten içsel bir dürtü bir güç veya istektir. Amaçlı öğrenmeyi başlatma ve sürdürme sürecidir (Pintrich ve Schunk, 2002). Motivasyon organizmayı davranışa yönlendiren, bu davranış kalıplarının tutarlılığını ve düzeyini belirleyen, davranışı şekillendiren ve sürekliliğini sağlayan duyuşsal bir faktördür (Yılmaz ve Çavaş, 2007). Genel olarak motivasyonun tanımı, bireyde bir davranışın ortaya çıkışını, bu davranışın kontrollü bir şekilde sürdürülmesini sağlayan tüm iç ve dış koşulları içeren bir yapı olarak tanımlanır (Martin ve Briggs, 1986).

Öğrenciler derslerden veya etkinliklerden motive olduklarında, bu durumlarla ilgili görevlerde de daha başarılı olma eğilimindedirler. Motivasyon, öğrencilerin neden öğrendiklerini ve nasıl öğrendiklerini etkiler (Pintrich, 2003). Öğrenmeye motive olan öğrenciler, konuya odaklanma, derse devam etme, bilgileri tekrar etme, var olan bilgilerle bağlantı kurma ve soru sorma, karşılaştıkları zorluklara çözü üretme gibi üstbilişsel ve kavramsal stratejilerini kullanarak bunları davranışlarında gösterirler. Öğrendiğine inanan ve duygusal olarak öğrenmeye hazır bir öğrenci harekete geçmediği sürece öğrenmeyi başaramaz Ayrıca motive ama amaçsız bir kişinin harcadığı zaman boşa gitmiş demektir. Öğrenmeye motive olmayan öğrenciler, sorumluluklarından bir an önce kurtulmak için çok az çaba harcayarak öğrenirler (Lee ve Brophy, 1996; Odabaş, 2011; Schunk, 2009). Alan yazın incelendiğinde motivasyonun, içsel motivasyon, dışsal motivasyon ve motivasyonsuzluk olmak üzere üç türü vardır (akt. Yerdelen, Aydın, Yalmancı ve Göksu, 2014)

İlk olarak, içsel motivasyon kişinin bir görevi yaparken ödüle ihtiyaç duymadan gösterdiği çabadır (Deci, 1975). İçsel motivasyon bireyin içindeki ihtiyaçlarına verilen bir yanıttır. İçsel güdülere örnek olarak merak, bilme ihtiyacı, yetkin olma arzusu, gelişme arzusu verilebilir (Selçuk, 2000). İçsel motivasyon, içsel tatmin için yapılan davranıştır. İçsel olarak motive olmuş bir kişi, dışarıdan gelen herhangi bir olumsuz veya olumlu eylemi görmezden gelerek, kendi zevki veya kendi çabası için hareket eder. İçsel motivasyon

doğaldır. Bir şeyi eğlenceli ve ilginç bulduğu için yapmak buna bir örnektir (Karataş, 2021). İçsel motivasyon durumunda, bireylerin arzuları, ihtiyaçları ve beklentileri kendilerine özgüdür ve kendileri tarafından tanımlanır. İçsel olarak motive olan insanlar, yaptıkları işi seçme, kendileri için anlamlı olan işi bulma ve yaptıkları işin sonuçlarını görme gibi özelliklere sahiptirler (Demirel, 2007). Bireylerin katıldıkları etkinliklerde mutluluk, keyif, istek, merak ve ilgi gibi bireysel özellikler öğrencilerin içsel motivasyonunu etkiler (Odabaş, 2011). Bir öğrenci içsel olarak motive olduğunda, öğrenmenin ve çalışmanın gerekli ve değerli olduğunu hisseder ve çalışmaya devam eder (Akbaba, 2006). İçsel hedef yönelimli öğrenciler, zor da olsa ders konularını öğrenmeye çalışırlar çünkü merak duyduğu için yeni şeyler öğreneceği için yapmak ister, yüksek not almak için değil (Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie, 1991). Ortaokul öğrencileri için özellikle içsel motivasyon çok önemlidir. Çünkü bu dönemlerde öğrencilerin gelecek hedefleri şekillenmeye başlar. İçsel motivasyon, öğrencilerin gelecekteki akademik başarılarını da etkiler (Singh, Granville ve Dika, 2002).

Dışsal motivasyon bir öğrenciye öğretmenin veya başka birinin bir görevi veya etkinliği tamamlaması için verdiği ödül ve ceza olarak tanımlanabilir (Küçükahmet, 2003). Kişi kendisi için değil, dışsal bir ödül beklentisi olduğu için davranışı yapmak ister. Ödül; para, puan, not veya bazen olumlu geribildirim olabilir. Bazı durumlarda dışsal motivasyon, yalnızca cezalandırıcı bir durumu ortadan kaldırmak için gerçekleştirilen davranışları da içerir (Brown, 1994). Bir başka tanıma göre dışsal motivasyon, bireyin dışındaki etkileri içerir. Bunun bir örneği, bir öğrencinin öğretmeni tarafından yüksek not aldığı için övülmesidir (Selçuk, 2000). Dışsal motivasyon, daha yüksek notlar almak için çalışmak, ebeveynleri tarafından azarlanmaktan korkan çocukların odalarını toplamak, ödül kazanmak için spor müsabakalarına katılmak, burs kazanmak için yarışmaya katılmak gibi örneklerle ilişkilendirilebilir. (Köymen, 2019). Buna göre dışsal motivasyon, çalıştığınız zaman, işten zevk aldığınız için değil, birden fazla sonuç olduğunda etkilidir. Örneğin, bir çocuk, ödevini yapmazsa ailesinin kızacağını bildiği için yapıyorsa, bu dışsal motivasyondur (Ryan ve Deci, 2000). Dışsal motivasyona değer veren öğrenciler için uygun amaçlar seçerek pekiştiriciler kullanılabilir. Çalışmasına karşılık ücret, çalışma koşulları, notların yüksek olması gibi faktörler dışsal motivasyon sağlar (Aydın, 2000). Bu durum öğrencilerin dışsal motivasyonla bile bir işi bir sonuç uğruna içselleştirir (Karataş, 2021).

Dışsal motivasyon, çevrenin etkisi altında bir ödül için hareket etmektir. İçsel motivasyonun kalıcı bir etkisi gözlenirken, ara sıra alınan ödüller dışsal motivasyonu etkiler. Dışsal olarak motive olan öğrenciler, içsel olarak motive olanlardan daha az çaba harcarlar. Böylece öğrenciler dışsal olarak güdülenmiş öğrenme geliştirir. (Ceylan, 2003).

Öğretmenler, öğrenme ortamında yavaş öğrenenlere ödüller (dışsal motivasyon) sağlayarak öğrenmeyi başlatabilir. Zamanla, öğrenciler başarılarından gurur duyabilirler (içsel motivasyon). Bu durum dışsal ve içsel motivasyonun birbiriyle etkileşim halinde olduğunu gösterir (Schunk, 2009). Motivasyon içsel ve dışsal olmak üzere iki başlık altında ele alınsa da öğrencilerin bireysel özelliklerine göre şekillenmektedir. Her öğrencinin motivasyon düzeyi aynı olmadığı gibi, her öğrenciyi motive eden iç ve dış faktörler de aynı değildir. Bu nedenle eğitimde içsel ve dışsal motivasyon bir bütün olarak ele alınmalıdır (Çekim ve Aydın, 2018).

Son olarak, motivasyonsuzluk harekete geçmek için içsel veya dışsal bir isteğin olmaması olarak tanımlanır (Ryan ve Deci, 2000). İçsel motivasyon, bir şeyi zevk ve ilgi dışında yapmaktır. Dışsal motivasyon, istenen bir sonuca ulaşmak için bir şeyler yapmak anlamına gelir. Motivasyon eksikliği ise, sürekli olumsuz düşünceler ve yetersizlik duyguları arasında ortaya çıkan olumsuz düşünceler, motivasyon eksikliğini ima ettiğinden, aktivite yapma arzusunun eksikliğini ifade eder (Gömleksiz ve Serhatlıoğlu, 2013). İçsel ve dışsal motivasyon ile bu durum giderilebilir.

Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyon

Öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonları tanımlanırken iki önemli özellik olduğu söylemişlerdir. Bunlar, fen konularını ya da kavramlarını daha iyi anlamak için motive edilir ve bunu başarmak için aktif öğrenme stratejilerini etkinleştirir (Lee ve Brophy, 1996). Fen öğrenme motivasyonunu incelerken, öğrencilerin neden belirli bir hedefe doğru çalıştıklarını ne kadar çok çalıştıklarını ne kadar süre çalıştıklarını ve bu yol boyunca duygu ve hislerinin özelliklerini açıklamaya çalışırlar (Glynn, Taasobshirazi ve Brickman, 2009). Cavas (2011) fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonun, öğrencilerin bilime ilişkin kavramsal bir anlayış geliştirmelerine izin verdiğini söylemiştir. Fen öğrenme motivasyonunu fen öğrenme arzusu olarak tanımlamıştır (Bolat- Karagöz, 2007). Etkili fen öğretimi, öğrencilerin dersi sevmesini sağlar. Öğrenci sınıfta aktiftir. Yaparak, yaşayarak öğrenir. Gözlemler, araştırır, inceler, deneyler yapar, keşfeder ve bulur. Bu süreç öğrencinin daha istekli ve hevesli olmasını sağlar. Bu sayede öğrencinin fen dersine yönelik motivasyonu artar (Altun ve Oklun, 2005). Motivasyon konusunda fen bilimleri öğrenme durumları ele alındığında, öğrencileri motive etmek ve var olan motivasyonu artırmak zordur; ama gereklidir (Hoang, 2007). Dolayısıyla fen bilimlerinin öğreniminde öğrencilerin derse katılımları ile motivasyon düzeyleri doğru orantılıdır. Bu süreçte

öğretmenlerin öğrencileri motive etmelerinde ve motivasyonlarını artıran değişkenlerin etkisini belirlemelerinde yarar vardır (Uzun ve Keleş, 2010). Fen bilimlerini öğrenme motivasyonu, öğrencinin kişisel özelliklerinden, müfredattan, öğrenme ortamlarından, öğretim yöntem ve tekniklerinden etkilenir (Yılmaz ve Cavaş, 2007).

Fen eğitiminde motivasyon kavramı üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin motivasyonunu etkileyen faktörler; öğrencilerin konuya olan ilgisi ve sınıf performansı, öğrencilerin görev bilinci, bilimsel bilgi edinmedeki başarı ve başarısızlıkları, öğrencinin fen derslerindeki genel amaçları ve yönelimi, bilimsel yorumlamadaki başarısıdır (Tuan, Chin ve Shieh, 2005). Motivasyon, fen öğretiminde önemli bir faktördür. Fen derslerinin öğrenme motivasyonunu artırmak için öncelikle öğrencilerin içsel motivasyonunu harekete geçirmeliyiz. Öğrencilerin içsel motivasyonunu artırmak için konuların düzenlenmesi özgün, günlük hayatla ilgili ve öğrencilerde merak uyandırıcı olmalıdır. Dışsal motivasyon da öğrencileri fen derslerine karşı motive edebilir ama motivasyonu sağlayan dışsal etki ortadan kalkınca motivasyon da ortadan kalkar. Öğrenci başarısını artırmak için hem içsel hem de dışsal motivasyon sağlanmalıdır (Atalay, 2019).

Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon

Okul ortamında fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon sınıflandırması ile beraber bir de okul dışı ortamlarda bireylerin zorunlu olmadan bilim öğrenmeye yönelik istekliliğini ele alan daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon kavramı bulunmaktadır (Erdoğan ve diğerleri, 2015). Daimî motivasyon, kişinin benzer veya farklı koşullar altında, farklı seçeneklerin mevcut olduğu ve görünürde herhangi bir dış baskının olmadığı, üzerinden belli bir zaman geçtikten sonra, benzer veya farklı koşullar da kendiliğinden bir göreve (ödev vb.) geri dönme eylemidir (Maehr, 1976). Bu tanımdan yola çıkarak daimî motivasyonun davranış ile ilgili olduğu, davranışı ortaya çıkaran motivasyon, tutum veya ilgi gibi diğer motivasyon yapılarından farklıdır (Fortus ve Vedder-Weiss, 2014). Öğrencilerin okul da veya diğer zorunlu durumlar dışında bilimi öğrenmeye istekli olup olmadığı; boş zamanlarında veya tatillerinde bilim sitelerini ziyaret etmeleri, uygulamalı deneyler yapmaları, cihazların nasıl çalıştıklarını anlamak için parçalarına ayırmaları, bilimsel televizyon programlarını izlemeleri, bilim merkezlerine katılmaları, bilimle ilgili kulüplere üye olmaları bilimle ilgili etkinlikler yapmaları izlenerek bu anlaşılabilir. Daimî bilim öğrenme motivasyonu öğrencilerim farklı durumlarda kendi inisiyatifleriyle bilim öğrenmeye katılma isteklerini ifade eder (Erdoğan ve diğerleri, 2015). Daimî motivasyon,

eğitimin bir sonucu olarak kabul edilir ve yaşam boyu öğrenmeyi güvence sağlamada, bilimsel eğitimi teşvik etmede, uzmanlık ve kariyer seçmede, ders dışı etkinlikleri desteklemede güçlü bir faktör olarak görülür (Fortus ve Vedder-Weiss, 2014). Hayat boyu öğrenmenin çok önemli olduğu bir dünyada, eğitimin okullarla sınırlı olmadığı için “motivasyonun devamlılığı” konusunda duyarlı olunmasını savunmaktadır (Maehr, 1976). Öğrenmenin sadece okulda değil, yaşam boyu devam ettiği kabul edilen anlayış göz önüne alındığında öğrencilerin kendi istekleriyle okul dışında bilim öğrenmeyi devam ettirebilmeleri, onları geleceğe hazırlamak için bilim öğrenmeye yönelik daimî motivasyona sahip olmaları önemlidir (Maehr, 1976; Fortus ve Vedder-Weiss, 2014).

Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum

Fen bilimleri dersi öğretiminde öğrencilerin duyuşsal özelliklerinden bir diğeri de tutumdur. Tutum, bireysel davranışı açıklayan en güçlü duyuşsal değişkendir. Literatürde tutum kavramı açıklayan birçok tanım yapılmıştır. Tezbaşaran (1997) tarafından “belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi” olarak ifade edilmiştir. Tutum; bir bireye atfedilen ve karar verme sürecini etkileyen duyuşsal bir özelliktir (Ülgen, 1997). Temizkan ve Sallabaş (2009) tutumu, bir kişinin bir olay, konu veya nesne hakkında sahip olduğu bir ön algılama biçimidir. Turgut (1997), ise tutumu “Bir kimsenin herhangi bir olay, eşya ve insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranış gösterme eğilimi” olarak tanımlanmaktadır. Tutum, bireyin herhangi bir gruba, bireye, çeşitli olay ve durumlara karşı edindiği içsel bir durumdur ve bireyin bireysel seçimlerini etkiler (Senemoğlu, 2009). Koballa (1988)’ya göre tutum, kişinin herhangi bir fıkre olan eğilimidir ve bir nesneye karşı olumlu ya da olumsuz duygular göstermesidir. Genel olarak Smith (1968) tutumu; “Bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir” şeklinde ifade etmiştir.

Tutum aynı zamanda kişiyi davranışa hazırlayan bir eylemdir. Tutumlar doğrudan gözlemlenemez. Bireyler öncelikle bir konu hakkında bilgi alırlar, aldıkları bilgiye göre duygusal tepki geliştirirler ve bilginin davranışa dönüştüğü aşamada uyaranlara tepki verirler. Bu tepkilere göre tutumlar davranışla ölçülebilir (Kağıtçıbaşı, 1988). Tutum, öğrencilerin kararlarının ve davranışlarının oluşumunu etkilediği için öğrenmenin gerçekleşmesinde etkili bir rol oynar (Altınok ve Açıkgöz, 2006). Bu nedenle MEB fen bilimleri müfredatına tutum konusunda özel önem vermektedir (MEB, 2018).

Özbaş (2016) öğrencilerin fene karşı tutumları fen derslerinde daha etkili ve sürekli öğrenmenin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Craker (2006), fene yönelik tutumu “fen bilimleri hakkındaki olumlu-olumsuz düşünceler” olarak tanımlamaktadır. Genel olarak ortaokul öğrencilerinin arzu edilen öğrenme çıktısı, fen bilgisi dersine karşı olumlu bir tutum kazanmalarıdır (Çibir ve Özden, 2017). Aynı zamanda fen dersi konulara ilgi ve merak uyandırmak ve bu konulara karşı olumlu tutum oluşturmak öğrencilerin bilişsel becerilerinin gelişmesine katkı sağlar (Kaya ve Büyük, 2011).

Fen bilimleri dersi insanların bilimin doğasını anlamalarına ve bilimsel düşünme becerilerini kazanmalarına yardımcı olur (Köseoğlu, Budak ve Tümay, 2003). Öğrencilerin gerçek yaşam olaylarını okulda öğrendikleri olaylarla ilişkilendirmelerini sağlayan fen eğitimi, bilime karşı ilgi ve tutumlarını artırabilir ve yaşamları boyunca bilime eğilimli kişilikler geliştirmelerini sağlayabilir (Tatar, 2006). Ayrıca fen bilimlerinin, temel hedefleri bilimsel tutumların ve bilimsel becerilerin geliştirilmesi, bilimsel ilgi ve merakın uyandırılması ve olumlu tutumların davranışa dönüştürülmesidir. Bu durum insanların yetiştirilmesi ve dolayısıyla ülkemizin kalkınmasının sağlanması için gerekli görülmektedir. Bu nedenle, bir fen dersi için bilimsel bir tutum çok önemli kabul edilir (Yılmaz, 2005). Bilimsel tutum, insanların karşılaştıkları olay, durum ve problemlerin veriye dayalı olarak algılanması ve yorumlanması, duyguları mümkün olduğunca bir kenara bırakması olarak tanımlanabilir (Özden, 2012).

Bilimsel tutum ve değerler, her fen okuyazarı bireyin sahip olması gereken özelliklerdir (MEB, 2018). Fen eğitimi, öğrencilere bilimin doğasını anlama ve bilimsel problem çözme becerisi kazandırmayı amaçlarken, bilime karşı olumlu tutum geliştirmeyi de amaçlar (MEB, 2013). Bu nedenle, fen eğitimi bilimsel süreçlerle öğretilirse, öğrenciler süreç becerilerini kazanarak günlük yaşamda kullanacaklar ve bilime karşı daha olumlu tutumlar sergileyeceklerdir (Kaptan, 1999). Bu süreçte bilimsel süreç basamaklarını kullanan öğrencilerin bu süreç karşı göstermiş oldukları yaklaşımdır (Yıldırım, 2014).

Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde BSB ile ilgili çalışmalar üç başlık altında açıklanmaktadır: ortaokul öğrencileri için geliştirilen BSBT’leri; BSB, motivasyon ve tutum değişkenlerini birlikte ele alan çalışmalar ve BSB’yi cinsiyet değişkeni açısından ele alan çalışmalar.

Ortaokul Öğrencileri için Geliştirilen Bilimsel Süreç Beceri Testleri

Alanyazında ortaokul öğrencilerinin BSB'sini ölçmeye yönelik pek çok test geliştirildiği görülmektedir. Testlerin adı, kim(ler) tarafından ne zaman geliştirildiği, uygulandığı sınıf düzeyi ve belirli ünite kapsamında geliştirilip geliştirilmediğine yönelik bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Ulusal ve Uluslararası Alanda Hazırlanan BSBT’leri

Testin Adı	Araştırmacılar	Sınıf Düzeyi	Ünite
Test of Integrated Process Skills II	Okey, Wise ve Burns (1985)	7-12 sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Science Process Skills Inventory	Germann, Odom, Aram ve Burke (1996)	7. sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Tatar (2006)	7. sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Aydınlı (2007)	6. 7. ve 8. Sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Hazır ve Türkmen (2008)	5. sınıf	5. Sınıf Üniteleri
Fen ve Teknoloji Dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik BSB Ölçeğinin Geliştirilmesi	Aydoğdu ve Ergin (2009)	8. sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik
Bilimsel Süreç Testi	Öztürk, Tezel ve Acat (2010)	7. sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	İpek (2010)	6. sınıf	6. Sınıf Üniteleri
6. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Tezcan (2011)	6. sınıf	6. Sınıf Üniteleri
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Aktamış ve Şahin Pekmez (2011)	8. sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012)	6. 7. ve 8. Sınıf	Konu Sınırlaması Yok
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Karatay (2012)	7. sınıf	7. Sınıf Üniteleri
Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Aydoğdu ve Ergin (2012)	8. sınıf	Kuvvet ve Hareket
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Şardağ ve Kocakulah (2016)	8. sınıf	Konu Sınırlaması Yok
‘Ses ve Özellikleri’ Ünitesi Bilimsel Süreç Becerileri Testi (SÖBİSBET)	Orduhan (2022)	6. sınıf	Ses ve Özellikleri

Tablo 2 incelendiğinde Türkiye’de 2006 yılından sonra test geliştirme çalışmalarında bir artış olduğu, 2012 yılından sonra kısmen bir azalma yaşandığı görülmektedir. Araştırmacılar daha çok altıncı yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik test

geliştirmiştir. Geliştirilen testlerin hemen hemen yarısından fazlasında konu sınırlaması olmadığı görülmektedir.

BSB ölçmek için geliştirilen testlere ilk olarak uluslararası alanda rastlanmaktadır. Bu BSBT'lerinin bazıları konu sınırlanması olmaksızın geliştirilmiştir. Örneğin; Okey, Wise ve Burns tarafından 1982 yılında 7-12. sınıf öğrencileri için geliştirilen “Test of Integrated Process Skills II” testinde konu sınırlaması yoktur. Ölçek 1992 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçe 'ye çevrilmiş ve uyarlanmıştır. Bir diğer çalışma ise Germann, Odom, Aram ve Burke (1996) tarafından geliştiril “Science Process Skills Inventory” testidir. Ulusal alanda test geliştirme çalışmalarının 2000'li yıllarda başladığı görülmektedir. Bu testlerin bir çoğunluğunda BSB'yi ölçmek için herhangi bir konu sınırlamasına gidilmemiş daha ziyade bireylerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problem durumları göz önüne alınarak maddeler oluşturulmuştur (Aktamış ve Şahin Pekmez, 2011; Aydın, 2007; Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur, 2012; Öztürk, Tezel ve Acat, 2010; Şardağ ve Kocakulah, 2016; Tatar, 2006). Diğer taraftan, soruların ünite bazlı hazırlandığı testler de mevcuttur. Örneğin, fen bilimleri dersi beşinci sınıf (Hazır ve Türkmen, 2008), altıncı sınıf (İpek, 2010; Tezcan, 2011), yedinci sınıf (Karatay, 2012) düzeyindeki tüm üniteleri kapsayan testlerin yanında sekizinci sınıf düzeyinde yalnızca “Kuvvet ve Hareket” (Aydoğdu ve Ergin, 2012), “Yaşamımızdaki Elektrik” (Aydoğdu ve Ergin, 2009) gibi tek bir üniteyi içeren BSBT'leri geliştirilmiştir.

Okey, Wise ve Burns (1985), “Test of Integrated Process Skills II” testini 7-12. sınıf öğrencileri için geliştirmiştir. Araştırmacılar kapsar geçerliliğini sağlamak için altı bilim eğitimi uzmanından görüş alınarak 36 madde ve dört seçenekten oluşan bir soru havuzu oluşturmuştur. Ölçek, Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki küçük ve orta ölçekli kasabalarda 162 öğrenci ile pilot olarak uygulanmış. Bu uygulama sonucuna göre testin revize edilmiş bir versiyonu Kuzeydoğu Amerika Birleşik Devletleri'ndeki küçük kasabalarda 459 öğrenciden oluşan ikinci grubuna uygulanmıştır. İkinci uygulama sonucunda testin güvenilirliği Cronbach Alpha .86, madde ayırt edicilik indeksi .35 ve madde zorluk indeksi .53 olarak bulunmuştur. Test, 1992 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçe 'ye çevrilmiş ve uyarlanmıştır.

Germann, Aram, Odom ve Burke (1996), DJ ve BJ isimli kişilerin su ile araba yıkaması senaryosuna dayanarak soru sorma, değişkenleri tanımlama ve hipotez kurma gibi üst düzey becerilerini ölçmek için “Science Process Skills Inventory” adlı test

geliştirmişlerdir. Test 364 yedinci sınıf öğrencisinin performansı açısından değerlendirmiştir.

Tatar (2006) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin BSB ölçmek için “Bilim Süreç Becerileri Testi”ni geliştirmiştir. Test soruları lise giriş sınavı ders kitaplarından, önceki yıllardaki çıkmış test sorularından ve yabancı kaynaklardan derlenmiştir. Test kapsamı; gözlemlemek, sınıflandırmak, sonuç çıkarmak, açıklamak, ölçmek, iletişim kurmak, uzay-zamansal ilişkiler kurmak, hipotezler oluşturmak, deney yapmak, değişkenleri tanımlamak ve kontrol etmek ve verileri yorumlamak ile ilgili becerilerdir. Test dört seçenekten oluşmuş, uzman görüşü ve test analizi sonrasında 18 soru kalmıştır. Bu 18 sorunun analizi sonucunda testin KR-20 değeri .75 olarak bulunmuştur.

Aydınlı (2007) çalışmasında “İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Öğrencilerinin BSB’ye İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezinde öğrencilerin BSB performanslarının yeterli olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Ankara ve Muş ilinde 670 öğrenciye 22 sorudan oluşan test uygulanmıştır. Testin bulgularına göre öğrencilerin BSB’si sınıf, cinsiyet, gelir durumu, anne, baba mesleği ve eğitim düzeyine ve ailelerindeki toplam kişi sayısına göre anlamlı fark olduğu saptanmıştır.

Hazır ve Türkmen (2008) çalışmaları kapsamında beşinci sınıf öğrencilerinin BSB’yi kazanma düzeylerini ve bazı değişkenlerini karşılaştırmayı amaçlayan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” hazırlamışlardır. Açık uçlu sorulardan oluşan testin analizleri sonucunda testin güvenilirliği Cronbach's Alpha .78 olarak bulunmuştur. 5. sınıf öğrencilerin BSB düzeyleri istenilen düzeyin altında çıkmış ve okulların sosyo-ekonomik çevre durumlarına göre BSB anlamlı fark çıkmıştır.

Aydoğdu ve Ergin (2009) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesine yönelik BSB testi geliştirmişlerdir. Test dört seçenekten ve son hali 28 maddeden oluşmuş ve testin güvenilirliği KR-20 .81 olarak bulunmuştur.

Öztürk, Tezel ve Acat (2010) çalışmalarının amacı yedinci sınıf öğrencilerinin BSB düzeylerin test etmek ve bazı değişkenlerle arasındaki ilişkileri incelemektir. Bu nedenle BSBT geliştirmişlerdir. 828 öğrenciye uygulanan çalışmanın sonuçlarına göre, BSB düzeyleri orta olduğu, BSB düzeyleri anne ve babanın eğitim durumuna, aylık gelirine, bilgisayara sahip olma, kendisine ait odasına göre farklılık gösterirken cinsiyete göre farklılık göstermemiştir.

İpek (2010) “Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışmasında altıncı sınıf öğrencilerin BSB düzeyini bulmayı amaçlamıştır. Altıncı sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinde yer alan 18 BSB kazanımlarından ölçmek için 36 maddelik test geliştirilmiştir. Uzman görüşü sonrasında 18 madde kalmış ve testin güvenirliği Sperman-Brown .74 olarak hesaplanmıştır.

Tezcan (2011) çalışmasında altıncı sınıf fen ve teknoloji dersinin ünite konularını içeren “6. sınıflara yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi” geliştirmiştir. Gelişmiş ölçekte; Gözlem, tahmin, ölçme, sınıflandırma-karşılaştırma, çıkarım, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney düzenleme ve yapma, verileri yorumlama, işe vuruk tanım yapma ve model oluşturma becerilerini ölçmeyi amaçlar. Çoktan seçmeli, dört seçenekli 60 sorudan oluşan test uzman görüşü sonucunda 34 soruya düşmüştür. Çalışma 175 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmış ve sonrasında yapılan güvenirlik analizi sonucunda Cronbach Alpha değeri .74 olarak bulunmuştur.

Aktamış ve Pekmez (2011) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmenleri ve bu alanda araştırma yapan araştırmacıların fen müfredatındaki BSB’leri kazanımlarını farklı ölçme ve değerlendirmelerine olanak sağlamak amacıyla “Fen ve Teknoloji Müfredatı için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”nin geliştirme, güvenirlik ve geçerlilik araştırmasını yapmayı amaçlamışlardır. Araştırmada yapılan güvenirlik ve geçerlilik çalışmaları sonucunda farklı soru tiplerine sahip iki aşamalı bir geçerlik ve güvenirlik ölçme aracı elde edilmiştir.

Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012), çalışmalarında ilköğretim altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik BSB ölçeği hazırlamayı amaçlamışlardır. Temel ve üst düzey becerilerine uygun sorular (28 madde), ilköğretim okulunda öğrenim gören 345 öğrenciye uygulanmışlardır. Yirmi yedi sorudan oluşan testin güvenirliği (KR-20) .84 bulunmuş ve ölçeğin bütün sorularının anlamlı bir şekilde ayırt edici olduğu belirlemişlerdir. Ölçeğin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin BSB’yi ölçmede uygun olduğunu saptamıştır.

Karatay (2012) yedinci sınıf fen ve teknoloji ünite konularına göre öğrencilerinin BSB ölçen geçerli ve güvenilir test gelişmiş “7. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi” geliştirmiştir. Test çoktan seçmeli 43 maddeden oluşmuş, uzman görüşü sonucunda 37 soruluk test uygulanmaya hazır hale gelmiştir. Yüz altmış sekiz ortaokul yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Çalışma sonucunda testin güvenirliği KR 20 katsayısı .885 olarak belirlenmiştir.

Aydoğdu ve Ergin (2012) yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için BSB Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek hazırlanırken Kuvvet ve Hareket ünitesindeki kazanımlar dikkate alınarak temel ve üst düzey becerilere yönelik sorular hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne göre bazı sorular ölçekten çıkarılmış, bazı sorular ise revize edilmiştir. Daha sonra İzmir merkezde bulunan üç ilköğretim okulundan rastgele örnekleme alınan 38 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. İki yüz otuz altı sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Kalan 36 maddelik ölçeğin güvenirliği (KR-20) .82 olup, madde analizi yapılmıştır.

Sittirug (1997), öğretmen adaylarının BSB’ye, fene yönelik tutumlarına, bilişsel gelişim düzeylerine bakmış ve bu değişkenlerin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını ne kadar iyi yordadığını belirlemeye çalışmıştır. Bulgulara göre öğretmen adaylarının BSB ile bilişsel gelişim düzeyleri arasında oldukça anlamlı, genel akademik ortalamaları ile fen derslerindeki akademik ortalamaları arasında yüksek seviyede anlamlı, bilişsel gelişim düzeyi ile akademik ve fen derslerindeki akademik ortalamaları arasında orta seviyede bir ilişki ve fen derslerindeki akademik ortalamaları ile fene yönelik tutumları arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur

Şardağ ve Kocakulah (2016) çalışmalarında, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problem durumlara göre oluşturulan hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu sorular içeren BSB ölçmeye yönelik “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda 28 adet çoktan seçmeli ve 6 adet açık uçlu sorudan oluşan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” geliştirilmiştir. Testin güvenirlik katsayısı (KR-20) .81 iken, açık uçlu maddelerin (Cronbach Alpha) güvenirlik katsayısı .79'dur.

Orduhan (2022) ortaokul altıncı sınıf ses ve özellikleri ünitesi ile ilgili 35 (32 çoktan seçmeli ve 3 açık uçlu) maddeden oluşan BSBT geliştirilmiştir. Araştırma 100 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmış ve testin KR-20 güvenirlik sayısı .79 olarak bulunmuştur.

Bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon ve Tutum Değişkenlerini Birlikte Ele Alan Çalışmalar

Literatür incelendiğinde BSB’nin tutum (Aydoğdu, 2006; Bahtiyar ve Can, 2016; Duran, 2008; Durmaz ve Mutlu, 2015; Karar ve Yenice, 2012; Lawrenz ve Cohen, 1985; Öztürk ve Başbay, 2016; Rainford, 1997; Turpin, 2000) ve motivasyon (Durmaz ve Mutlu, 2015; Öner, 2015; Salman, 2019) gibi duyuşsal değişkenleri ile birlikte ele alan çalışmalara

rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda BSB'nin fene yönelik tutum, bilime yönelik tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. (Aydoğdu, 2006; Bahtiyar ve Can, 2016; Durmaz ve Mutlu, 2015; German,1994; Lawrenz ve Cohen, 1985; Rainford, 1997; Salman, 2019).

Devlet ve özel okullardaki altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında Salman (2019) fen dersine yönelik tutum, motivasyon ve BSB'yi karşılaştırmayı ve öğretmenlerin programa ilişkin algılarını belirlemeyi amaçlanmıştır. Araştırma bulgularında devlet ve özel okullar arasında motivasyon açısından anlamlı bir fark olmadığını gösterirken, özel okul desteğinin BSB ve fene yönelik tutum açısından anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna varılmıştır.

Öztürk ve Başbay (2016) alternatif eğitim projesi olarak uygulanan Bornova Belediyesi Mevlâna Toplum ve Bilim Merkezi derslerinin öğrencilerin BSB ve bilime yönelik tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmalarında deney grubundaki öğrencilerin BSB'lerinin anlamlı düzeyde geliştiğini belirtmişlerdir. Ancak tutumlar iki grup arasında farklılık göstermemiştir.

Lawrenz ve Cohen (1985), BSB'ye önem veren fen dersinin fene yönelik tutuma olan etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla araştırmacılar, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin derse başlamadan önce ve dersi tamamladıktan sonra süreç becerilerinin kazanılması ve fene karşı tutumlarındaki değişimi iki farklı zaman diliminde incelemişlerdir. Araştırmacılar, bilimsel süreç bilgisini değerlendiren bir bilimsel süreç ölçeği kullandılar ve ölçeği kullanan ilk ve ortaokul öğrencileri arasında ön test ve son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadılar. Öte yandan araştırmacılar, öğrencilerin fene karşı genel entelektüel ve duygusal tutumlarını ölçmek için Fen Tutumlarını Değerlendirme Aracını kullanmışlar ve bu dersleri tamamladıktan hemen sonra ilk ve ortaokul öğrencilerinin tutumlarında istatistiksel olarak olumlu bir gelişme olduğunu belirlemişlerdir.

Bahtiyar ve Can (2016) çalışmalarında, fen bilimleri öğretmen adaylarının BSB ile bilimsel araştırmalarına yönelik tutumlarını incelenmeyi ve ikisi arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Doksan beş fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmeni adaylarının BSB ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki bulduklarını söylemişlerdir.

Öner (2015) seçmeli bilim uygulamaları dersinin yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki BSB, tutum ve motivasyonlarına üzerindeki etkisini ve öğrencilerin seçmeli ders hakkındaki görüşlerini öğrenmek için 212 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışmıştır.

Bulgularda seçmeli bilim uygulamaları dersi öğrencilerin BSB, tutum ve motivasyonlarını olumlu etkilediği saptanmıştır.

BSB'yi vurgulayan öğretim uygulamalarının, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini araştıran Durmaz ve Mutlu (2015), vurgulanan öğretim uygulamalarının öğrencilerinin fen öğrenmede bilimsel tutumlarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Karar ve Yenice (2012) çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki BSB düzeylerini ve bu düzey ile fene yönelik tutumları, akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin BSB düzeylerinin orta seviyede olduğu, BSB düzeyleri ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişkinin düşük, akademik başarıları ile orta seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

Duran (2008) “Fen öğretiminde BSB'ye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi” adlı çalışmasını altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. BSB ye dayalı öğrenmeyi kazanan deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında ve BSB'lerinde olumlu artış olduğu ayrıca deney grubundaki öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında değişiklik olmamasına rağmen fene karşı olumsuz değerlendirmelerinde azaldığını ifade etmişlerdir.

Turpin (2000) araştırmasında etkinlik temelli bir fen müfredatının fen başarısı, BSB ve bilimsel tutum üzerindeki etkilerini incelemektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre etkinlik temelli fen derslerini kullanan öğrenciler ile geleneksel dersleri kullanan öğrenciler karşılaştırıldığında; etkinlik temelli fen derslerini kullanan öğrencilerin fen başarısı ve BSB'si daha yüksek puan aldıkları görülmüştür

Bilimsel Süreç Becerilerini Cinsiyet Değişkeni Açısından Ele Alan Çalışmalar

BSB'yi cinsiyet değişkeni açısından ele alan çalışmalar kronolojik olarak aşağıda açıklanmaktadır. Buna göre kızlar lehine fark ortaya koyan (Aydınlı, 2007; Meriç ve Karatay, 2014; Özdemir-Tümer, 2009; Rainford 1997) ve cinsiyete açısından fark göstermeyen (Aydoğdu, 2006; Büyük ve diğerleri, 2011; Güden ve Timur, 2016) çalışmalar bulunmaktadır.

Rainford (1997) II. kademe öğretim programı uygulamalarının etkisini, alan bilgisini, BSB'yi ve tutumlarını üç farklı değişken (cinsiyet, okul türü, okulun bulunduğu yer) üzerinden dikkate alarak araştırmıştır. Çalışma yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür.

Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin fene karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği, başarı ve BSB'nin arttığı, cinsiyet ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişkinin düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca kızların BSB başlangıç puanlarında erkeklerden anlamlı olarak daha yüksek sonuçlar elde ettikleri, okul konumunun tüm değerlendirmelerde kentli öğrenciler lehine etkili olduğu ve okul türünün tüm değerlendirmelerde fen ağırlıklı lise için önemli olduğu bulunmuştur.

Yedinci sınıf öğrencilerinin fen derslerinde BSB kullanmalarının akademik başarıya, fen derslerine yönelik tutumlara, aile ilgisine ve öğretmenlerin sınıfta BSB kullanma düzeylerine ve öğrenci demografik özelliklerine etkisini inceleyen Aydoğdu (2006) çalışmasının sonucunda öğrencilerin BSB düzeylerinin düşük düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında BSBT aldıkları puanlar ile cinsiyet arasında anlamlı fark olmadığını tespit etmiştir. BSB ile akademik performansları, fene karşı tutumları ve ailelerinin ilgileri arasında pozitif ilişki, öğrencilerin BSB sahip olmaları, öğretmenlerin sınıfta BSB kullanma düzeyine göre farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Demir (2007) sınıf öğretmeni adaylarının BSB'yi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilecek değişkenleri incelemeyi ele almıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının BSB puanlarını doğrudan etkileyen değişkenlerin bilişsel gelişim, gelir düzeyi ve fen tutumu olduğu ortaya çıkmıştır. Cinsiyet, temel sayısal dersleri ortalaması, fen dersi ortalaması, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen özyeterliği, anne eğitim düzeyi değişkenlerinin BSB üzerinde doğrudan bir etkisinin olmadığı, diğer değişkenler üzerinde sadece dolaylı etkisinin olduğu bulunmuştur.

Aydınlı (2007) çalışmasını ortaokul öğrencilerinin BSB'ye ilişkin performanslarını değerlendirmek amacıyla yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin sınıf düzeyine, cinsiyetlerine, geçim durumuna, anne ve babanın meslek ve eğitim düzeyine, aile sayısına göre BSB'leri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Özdemir-Tümer (2009) çalışmasında ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin BSB'ye sahip olma düzeylerini belirlemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin BSB'ye sahip olma düzeyleri; Anne-baba eğitim düzeyi, okul türü ve bilgisayar kullanımı anlamlı olarak farklılaşmıştır. Bu cinsiyete göre farklılık göstermemiştir.

Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) ortaokul öğrencilerin, BSB'nin cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve anne eğitim durumu, ailenin geliri, ailedeki kişi sayısı, bilgisayar ve çalışma odası gibi kriterlerine göre incelemiştir. Bulgulara göre öğrencilerin BSB'nin orta düzeyde olduğu, öğrencilerin BSB ile sınıf düzeyleri, anne ve baba eğitim durumları, ailenin

gelir seviyesi, ailedeki kişi sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma düzeylerine göre anlamlı farklılıklar gözleendiği, diğerk taraftan sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet değışkeninin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Meriç ve Karatay (2014) ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin BSB düzeylerini ve sınıf seviyesini, fen bilimleri dersi notunu ve cinsiyetlerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin BSB orta seviyede olduklarını ayrıca öğrencilerin temel BSB’de üst düzey becerilerden daha iyi puanlar aldıklarını bulunmuşlardır. Öğrencilerin cinsiyetleri ve fen bilimleri notları ile BSB anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur.

Güden ve Timur (2016) öğrencilerinin BSB düzeylerini ve BSB’nin bazı değışkenler açısından inceledikleri çalışmalarında “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”ni uygulamışlarıdır. Öğrencilerin BSB düzeyi orta seviyede olduğu, cinsiyete göre bir farklılık olmadığını saptamışlardır. Anaokuluna giden ve yedinci sınıf öğrencilerin BSB’nin diğerklerine göre daha düşük olduğunu saptamıştır. Ayrıca annesi ve babası özel alanda çalışan öğrencilerin BSB düzeyi diğerk öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla; araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nicel bir çalışma olup tarama modeline dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan kişi ya da nesne olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Bunları herhangi bir şekilde değiştirmeye veya etkilemeye yönelik çaba gösterilmez (Karasar, 2020). Ortaokul öğrencilerinin BSB, fen ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel sürece yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlanan bu çalışma, betimsel bir çalışma olup ilişkisel tarama modeli ile açıklanmaktadır. İlişkisel tarama modelinde amaç, iki veya daha fazla değişken arasındaki değişimi ve bu değişimin ne kadar olduğunu belirlemektir. İlişkiler tarama yoluyla tespit edilir ve nedensellikten daha fazla değişkenin olduğu durumları bilerek diğer değişkenleri tahmin etmemizi sağlar (Karasar, 2020).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın hedef evreni, 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'deki tüm ortaokul yedinci sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Ulaşılabilir evrenini ise Tokat il merkezine bağlı ortaokullarda öğrenim gören tüm yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örnekleme seçilirken seçkisiz örnekleme yöntemlerinden küme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. "Seçkisizlik, örneklem için birimlerin eşit ve bağımsız olmasıdır (Büyüköztürk, Çakmak-Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Küme örneklemede, evrendeki bütün kümeler bütün elemanlarıyla birlikte eşit seçilme şansına sahiptir. Seçilen küme sayısı arttıkça temsil etme oranının da artması beklenir (Karasar, 2020). Bu amaçla Tokat il merkezinde bulunan toplam 53 ortaokulun her biri bir küme olarak kabul edilmiş ve altı ortaokul seçkisiz olarak belirlenerek örnekleme alınmıştır. Çalışma kapsamında bu okullarda öğrenim gören 690 ortaokul yedinci sınıf öğrencisinden veri

toplanmıştır. Verilerin temizlenmesi, ön analizler ve sayıtların test edilmesi sonucunda geriye kalan 641 öğrenciden elde edilen veriler bu tez kapsamında rapor edilmiştir. Araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenim gördükleri okullara ve cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Araştırmaya Katılan Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Öğrenim Gördükleri Okullara ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Okul	Cinsiyet	Frekans (<i>f</i>)	Yüzde (%)
A	Kız	99	47.4
	Erkek	110	52.6
	Toplam	209	100.0
B	Kız	83	46.6
	Erkek	95	53.4
	Toplam	178	100.0
C	Kız	42	42.0
	Erkek	58	58.0
	Toplam	100	100.0
D	Kız	42	58.3
	Erkek	30	41.7
	Toplam	72	100.0
E	Kız	21	40.4
	Erkek	31	59.6
	Toplam	52	100.0
F	Kız	30	100.0
	Toplam	30	100.0
Toplam	Kız	317	49.5
	Erkek	324	50.5
	Toplam	641	100.0

Tablo 3 incelendiğinde, altı farklı ortaokuldan çalışmaya katılan 641 yedinci sınıf öğrencisinin 317'sinin (%49.5) kız, 324'ünün (%50.5) erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. A devlet ortaokulunun 99'u (%47.4) kız, 110'u (%52.6) erkek öğrenciden, B devlet ortaokulunun 83'ü (%46.6) kız, 95'ü (%53.4) erkek öğrenciden, C devlet ortaokulunun 42'si (%42.0) kız, 58'si (%58.0) erkek öğrenciden, D özel ortaokulunun 42'si (%58.3) kız, 30'u (%41.7) erkek öğrenciden, E imam-hatip ortaokulunun 21'i (%40.4) kız, 31'i (%59.6) erkek öğrenciden ve F imam-hatip ortaokulunun 30'u (%100.0) kız öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların yaşı 11 ile 14 arasında değişirken aritmetik ortalaması 12.66 standart sapması .55 olarak bulunmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları beş bölümde açıklanmıştır. Birinci bölümde Kişisel Bilgi Formu, ikinci bölümde Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği, üçüncü bölümde Daimî Bilim

Öğrenme Motivasyonu Ölçeği, dördüncü bölümde Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği ve beşinci bölümde BSBT açıklanmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan formda veri toplama araçlarını eşleştirmek amacıyla öğrenci numarası, cinsiyet, yaş ve birinci dönemki fen bilimleri dersi karne notundan oluşan katılımcılara ait kişisel bilgiler istenmiştir. Kişisel Bilgi Formu Ek 3’te de verilmiştir.

Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını ölçmek için Glynn ve Koballa (2006) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği” (Science Motivation Questionnaire-SMQ) kullanılmıştır. Ölçek Çetin-Dindar ve Geban (2015) tarafından ilk olarak “Kimya Dersi Motivasyon Ölçeği” olarak Türkçeye uyarlamıştır. Daha sonra fen bilimleri dersi kapsamında da kullanılmıştır (Çetin-Dindar, 2016). Ölçeğin orijinal versiyonu 30 maddeden ve altı alt boyuttan (Glynn ve Koballa, 2006) oluşurken hem kimya (Çetin-Dindar ve Geban, 2015) hem de fen bilimleri (Çetin-Dindar, 2016) dersleri kapsamında gerçekleştirilen uyarlama çalışmaları sonucunda fen bilimlerini öğrenmeye ilişkin öz-yeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe, fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon ve fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Beşli Likert tipinde hazırlanan ölçek “hiçbir zaman”, “ara sıra”, “bazen”, “genellikle” ve “her zaman” şeklinde derecelendirilmiştir. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği Ek 4’te verilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ait kimya ve fen grubundaki uyarlama çalışmaları ile mevcut tez kapsamındaki Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği’nin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Alt boyut	Kimya Dersi (Çetin-Dindar ve Geban, 2015)	Fen Bilimleri Dersi (Çetin-Dindar, 2016)	Mevcut Tez Çalışması
Fen öğrenmeye ilişkin öz-yeterlilik	.91	.89	.86
Fen sınavlarına ilişkin endişe	.59	.63	.69
Fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon	.90	.76	.80
Fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon	.63	.44	.45

Ölçeğin güvenirliğini değerlendirmek için hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı için .70'in üzerindeki değerler yeterli kabul edilmektedir (Nunnally, 1978). Tablo 4 incelendiğinde mevcut tez çalışmasında önceki çalışmalara (Çetin-Dindar, 2016, Çetin-Dindar ve Geban, 2015) benzer şekilde sadece fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon alt boyutu için elde edilen .45 değerinin kritik değerden düşük çıktığı görülmektedir.

Fen bilimleri motivasyon ölçeği beşli Likert tipi ölçek olduğundan maddeleri bir ile beş arasındaki değerler ile kodlanmıştır. Alt boyut puanları hesaplanırken ilgili alt boyuta ait maddelere verilen yanıtların aritmetik ortalaması alınmıştır. Böylelikle ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği'nin her alt boyutu için alacakları puanlar en düşük 1 en yüksek 5 puan aralığında değişmektedir. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonlarının hangi düzeyde olduğunu bulurken ilk olarak ölçekten alabilecekleri en yüksek puandan en düşük puan çıkarılarak, likert ölçeği seçenek sayısına bölünerek hesaplanmıştır. $[Düze y = (En\ yüksek\ puan - En\ düşük\ puan) / Likert\ ölçeği\ seçenek\ sayısı = (5.00 - 1.00) / 5 = .80]$. İkinci olarak ölçekten alınan en düşük puana hesaplanan .80 değeri eklenerek uç değerler ve değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır. Böylelikle her alt boyut için 1.00-1.80 aralığındaki sonuçlar “oldukça düşük”, 1.80-2.60 aralığındaki sonuçlar “düşük”, 2.60-3.40 aralığındaki sonuçlar “orta”, 3.40-4.20 aralığındaki sonuçlar “yüksek”, 4.20-5.00 aralığındaki sonuçlar “oldukça yüksek” düzeyde motivasyon ölçüsü olarak değerlendirilmiştir.

Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği

Öğrencilerin daimî bilim öğrenme motivasyonlarını ölçmek için Fortus ve Vedder-Weiss (2013) tarafından geliştirilen “Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği (Continuing Motivation for Science Learning)” kullanılmıştır. Ölçek Erdoğan ve diğerleri (2015) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Fortus ve Vedder-Weiss (2014) öncelikle daimî motivasyonu kapsayacak şekilde 19 madde hazırlamıştır. Erdoğan ve diğerleri (2015) doğrulayıcı faktör analizi sonucuna göre sekiz maddeyi ölçekten çıkararak madde sayısını 11'e indirmiştir. Ölçek tek boyuttan oluşmaktadır. Araştırmacılar ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısını .87 olarak belirlenmiştir (Erdoğan ve diğerleri, 2015). Mevcut tez çalışması kapsamında ölçeğin güvenirlik katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır. Beşli Likert tipinde hazırlanan ölçek “hiç doğru değil”, “pek doğru değil”, “kısmen doğru”, “doğru”, “tamamen doğru” şeklinde derecelendirilmiştir. Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği Ek 5'te verilmiştir.

Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği puanları hesaplanırken 11 maddenin aritmetik ortalaması alınmıştır. Ölçek beşli Likert tipinde olduğundan puanlar bir ile beş arasında değişmektedir. Öğrencilerim daimî bilim öğrenme motivasyonlarının hangi düzeyde olduğunu bulurken ilk olarak ölçekten alabilecekleri en yüksek puandan en düşük puan çıkarılarak, Likert ölçeği seçenek sayısına bölünmüştür. $[Düze y = (En\ yüksek\ puan - En\ düşük\ puan) / Likert\ ölçeği\ seçenek\ sayısı = (5.00 - 1.00) / 5 = .80]$. İkinci olarak ölçekten alınan en düşük puana hesaplanan .80 değeri eklenerek uç değerler ve değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır. Böylelikle 1.00-1.80 aralığındaki sonuçlar “oldukça düşük”, 1.80-2.60 aralığındaki sonuçlar “düşük”, 2.60-3.40 aralığındaki sonuçlar “orta”, 3.40-4.20 aralığındaki sonuçlar “yüksek”, 4.20-5.00 aralığındaki sonuçlar “oldukça yüksek” düzeyde daimî motivasyonun ölçüsü olarak değerlendirilmiştir.

Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin bilimsel sürece yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Yıldırım (2016) tarafından geliştirilen “Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek tek boyutta olup 33 maddeden oluşmaktadır. Beşli Likert tipinde hazırlanan ölçek “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum”, “kesinlikle katılıyorum” şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı Yıldırım (2016) tarafından .91 olarak belirlenmiş mevcut tez çalışmasında .94 olarak hesaplanmıştır. Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği Ek 6’da verilmiştir.

Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği’nden elde edilen puanlar hesaplanırken 33 maddenin aritmetik ortalaması alınmıştır. Ölçek beşli Likert tipinde olduğundan ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel sürece yönelik tutum puanları en düşük 1 en yüksek 5 olacak şekilde değişmektedir. Öğrencilerin bilimsel sürece yönelik tutumlarının hangi düzeyde olduğunu belirlenirken ilk olarak ölçekten alabilecekleri en yüksek puandan en düşük puan çıkarılarak, Likert ölçeği seçenek sayısına bölünerek hesaplanmıştır. $[Düze y = (En\ yüksek\ puan - En\ düşük\ puan) / Likert\ ölçeği\ seçenek\ sayısı = (5.00 - 1.00) / 5 = .80]$. İkinci olarak ölçekten alınan en düşük puana hesaplanan .80 değeri eklenerek uç değerler ve değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır. Böylelikle 1.00-1.80 aralığındaki sonuçlar “oldukça düşük”, 1.80-2.60 aralığındaki sonuçlar “düşük”, 2.60-3.40 aralığındaki sonuçlar “orta”, 3.40-4.20 aralığındaki sonuçlar “yüksek”, 4.20-5.00 aralığındaki sonuçlar “oldukça yüksek” düzeyde tutumun ölçüsü olarak değerlendirilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB'sini belirlemek için Aydoğdu ve diğerleri tarafından 2012 yılında geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” kullanılmıştır. Bu test BSB'nin temel beceriler (gözlem yapma, sınıflama yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, tahmin yapma, çıkarım yapma) ve üst düzey beceriler (problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney yapma, verileri yorumlama) olmak üzere iki temel alt boyutunu ölçmektedir. BSBT de yer alan beceriler, alt boyutları, her bir alt boyutta yer alan madde sayısı ve ölçekteki yüzdeleri aşağıdaki Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5. BSBT’de Yer Alan BSB, Alt Boyutları, Madde Sayıları ve Yüzde Dağılımı

BSB	Alt Boyutları	Madde sayısı	Yüzde (%)
Temel Beceriler	Gözlem yapma	2	7.40
	Sınıflama yapma	2	7.40
	Uzay/zaman ilişkilerini kullanma	2	7.40
	Tahmin yapma	1	3.70
	Çıkarım yapma	2	7.40
	Toplam	9	33.33
Üst Düzey Beceriler	Problemi belirleme	2	7.40
	Hipotez kurma	4	14.82
	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	5	18.52
	Deney yapma	5	18.52
	Verileri yorumlama	2	7.40
	Toplam	18	66.67
Toplam		27	100

Tablo 5’de belirtildiği üzere test, dokuzu (%33.33) temel becerileri, 18’i üst düzey becerileri (%66.67) ölçen toplam 27 sorudan oluşmaktadır. Test, dört seçenekli çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanmıştır. BSBT Ek 7’de verilmiştir. Aydoğdu ve diğerleri (2012) testin güvenirliğini (Kuder-Richardson-20) 0,84 olarak bulmuştur. Bu tez çalışması kapsamında BSBT’nin güvenirliği için .87 olarak hesaplanan Kuder-Richardson-20 değeri yüksek bir güvenirliğe işaret etmektedir.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSBT puanları hesaplanırken çoktan seçmeli test şeklinde olduğundan doğru yanıt için “1”, yanlış yanıt için “0” şeklinde kodlanmıştır. Buna göre BSBT’den alabilecekleri en düşük puanın 0, en yüksek puanın 27 olduğu ve puanların bu aralıkta değiştiği belirlenmiştir. Öğrencilerin BSB’lerinin hangi düzeyde olduğunu hesaplarken ilk olarak testten alabilecekleri en yüksek puandan en düşük puan çıkarılarak, belirlenen seviye sayısına bölünmüştür: $Düzey = (En\ yüksek\ puan - En\ düşük\ puan) / seviye\ sayısı = (27.00 - 0.00) / 5 = 5.40$. İkinci olarak testten alınan en düşük değere hesaplanan 5.40 değeri eklenerek uç değerler ve değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır.

Böylelikle .00-5.40 aralığındaki sonuçlar “oldukça düşük”, 5.40-10.80 aralığındaki sonuçlar “düşük” 10.80-16.20 aralığındaki sonuçlar “orta”, 16.20-21.60 aralığındaki sonuçlar “yüksek”, 21.60-27.00 aralığındaki sonuçlar ise “oldukça yüksek” düzeyde BSB’nin ölçüsü olarak değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırma verilerini toplamak için araştırmacı tarafından uygulanmak üzere BSBT, Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği, Daimî Bilim Öğrenme Motivasyon Ölçeği ve Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Her bir ölçeği uygulamak için araştırmacılardan gerekli izinler alınmıştır.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulundan etik izinler alınmıştır (Ek.1). Daha sonra çalışmanın yürütülebilmesi için Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılının ikinci döneminde Tokat İl merkez ortaokullarında uygulama yapabilmek ve veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli izin alınmıştır (Ek 2). İzin süreci tamamlandıktan sonra araştırmanın uygulanacağı okulların okul müdürleri ile görüşülüp yapılacak çalışma hakkında gerekli açıklama yapılmıştır. Yedinci sınıfların öğretmenlerinden ders saati içinde izin alınarak veriler toplanmıştır. Verilerin toplanması sırasında öğrencilere araştırma hakkında açıklama yapılmış, katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu, cevapların tamamen gizli kalacağı ve kişilere ait özel bilgilerin istenmediği verilerin bilimsel bir araştırmada kullanılacağı ve sadece araştırmacı ve danışmanı tarafından inceleneceği ifade edilmiştir. Gerekli izinler alındıktan ve gönüllü olarak katılım sağlandıktan sonra verilerin toplanmasına başlanmıştır. Verilerin toplanması iki bölümden oluşmaktadır ve her bir bölüm bir ders saati içinde uygulanmıştır. Birinci ders saatinde BSBT dışındaki ölçme araçları uygulanmıştır. Daha sonra ikinci ders saatinde BSBT uygulanmıştır.

Böylelikle 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılının ikinci döneminde Tokat il merkezinde bulunan devlet, özel ve imam-hatip ortaokullarından oluşan toplam altı okuldan 690 yedinci sınıf öğrencisinden veri toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın her bir alt problemlerinin çözülmesi için ölçme araçlarından toplanan veriler SPSS (Statistical Packet for Social Sciences) istatistik programı kullanarak

analiz edilmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, bağımsız örneklem t-testi, çok yönlü varyans analizi (MANOVA) ve çoklu doğrusal regresyon analizlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca istatistik analizlerde veriler $*p<.05$ ve $**p<.01$ düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

İlk olarak toplanan veriler araştırmacı tarafından SPSS programına girilmiştir. Daha sonra verilerin hata kontrolü titiz bir şekilde yürütülmüş, hatalı veriler öğrenci yanıtları ile kontrol edilerek düzeltilmiştir. Sonrasında kayıp verilerin oranı kontrol edilmiş, değerler %5.00 in altında bulunduğu için her bir kayıp veriye ilgili değişkenin aritmetik ortalaması atanmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013).

İkinci aşamada araştırmanın sürekli değişkenleri (akademik başarı, BSB, fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon, daimî motivasyon ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum) için normallik ve uç değer içerip içermediği kontrol edilmiştir. Normal dağılım için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları ile histogram grafiklerine bakılmıştır. Basıklık ve çarpıklık değerleri -1.0 ile +1.0 arasında olduğu için ve histogram grafikleri de bu verileri desteklediği için incelenen tüm değişkenlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ek 8’de normallik sayıltısını test etmek için kullanılan çarpıklık ve basıklık değerleri ile histogram grafikleri verilmiştir. Uç değerleri için önce ham puanlar z puan türünden standart puana çevrilmiş, daha sonra -3.00 ve +3.00 z-puanı dışındaki değerler gözden geçirilmiştir. Belirlenen sınır değerler civarındaki veriler korunurken bu değerleri belirgin şekilde aşan değerler (-4.26, -3.72, +4.58 gibi) veri setinden silinmiştir.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarının, BSB’nin, fen bilimleri ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının hangi düzeyde olduğunu test eden ilk beş araştırma sorusunu yanıtlamak için betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Betimsel istatistik tekniklerinden aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplanarak tabloda sunulmuştur.

Araştırmanın sürekli değişkenleri arasındaki ikili ilişkileri inceleyen altıncı araştırma sorusu için Pearson Momentler Çarpım Korelasyon katsayıları analizinden yararlanılmıştır. Korelasyon katsayılarını yorumlarken; Cohen (1988)’in önerdiği $.10 < r < .29$ arası düşük,

.30<r<.49 arası orta ve .50<r<1.00 arasında yüksek düzey bir ilişki olduğuna dair ölçütler kullanılmıştır.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları, daimî bilim öğrenme motivasyonları ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının cinsiyet değişkeni açısından fark gösterip göstermediğini test eden yedinci, dokuzuncu ve onuncu araştırma soruları için bağımsız örneklem t-testinden yararlanılmıştır. Etki büyüklüğü için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü için $d \leq .20$ ise küçük, $.20 < d < .80$ ise orta ve $.80 \leq d$ ise büyük etki gösterir şeklinde yorumlanmıştır (Cohen,1988).

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyonlarının cinsiyet değişkeni açısından fark gösterip göstermediğini araştıran sekizinci soru için çok yönlü varyans analizi (MANOVA) kullanılmıştır. MANOVA, birden fazla bağımlı değişken içeren çalışmalarda; Tip I hata yapma olasılığını azalttığı için güçlü bir istatistiksel tekniktir (Pallant, 2007). MANOVA analizi yapılmadan önce sayıltıları (çok değişkenli uç değer, örneklem büyüklüğü, normallik, doğrusallık, bağımlı değişkenler arası korelasyonlar, varyansların eşitliği, varyans-kovaryans matris eşitliği) test edilmiştir. Daha önce açıklandığı üzere ölçeğin tüm alt boyutları için normallik ve tek değişkenli uç değerler sayıltıları sağlanmaktadır. Doğrusallık için alt boyutlar ikili olarak ele alınarak saçılma diyagramları incelenmiştir. Levene's F testi sonucu tüm alt boyutlar için ($p > .05$) varyansların homojen dağıldığı sayıltısını sağlamaktadır. Box's M testi sonucunda (Box M =39.146, $p < .05$) varyans-kovaryans matrislerinin eşit olduğu varsayımı sağlandığı için Multivariate Test tablosunda Wilks' Lambda kısmı rapor edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Çok değişkenli uç-değer varsayımı test edilirken Mahalanobis uzaklığı kontrol edilmiştir. Dört alt boyuta sahip fen öğrenme motivasyonu değişkeni için 18.47 kritik değerini (Pallant, 2010) aşan katılımcılar analize dâhil edilmemiştir. Bunun sonucunda analizlerde 641 kişilik veri seti kullanılmıştır. Sonuç olarak MANOVA'nın sayıltıları kontrol edildikten sonra çok değişkenli F-testi yorumlanmıştır. MANOVA sonucunda anlamlı bir fark bulunduğundan tek değişkenli F-testi sonuçları yorumlanarak ortaya çıkan bu farkın hangi alt boyutlardan kaynaklandığı incelenmiştir. Bu aşamada Tip-I hata oranı düşürmek için Bonferroni düzeltmesi yapılarak $\alpha = .05/4 = .012$ olarak karşılaştırılmıştır. MANOVA sonuçlarında anlamlı farklılığın etki büyüklüğünü hesaplamak için kısmi eta-kare (η^2) katsayısı kullanılmıştır. Cohend's e göre eta-kare (η^2) değeri; $.01 < \eta^2 < .06$ ise küçük, $.06 \leq \eta^2 < .14$ ise orta ve $.14 \leq \eta^2$ ise yüksek etki büyüklüğü olarak yorumlanabilir.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB, fen bilimleri dersine ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel sürece yönelik tutumlarının fen bilimleri dersindeki akademik başarısını yordama gücünü araştıran on birinci araştırma sorusu ve öğrencilerin fen bilimleri dersine ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının BSB'yi yordama gücünü araştıran on ikinci araştırma sorusunu yanıtlamak için çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Her iki çoklu doğrusal regresyon analizinde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler	Bağımsız Değişkenler
Fen bilimleri dersi akademik başarı	BSB Fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon alt boyutları Daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon Bilimsel sürece yönelik tutum
BSB	Fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon alt boyutları Daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon Bilimsel sürece yönelik tutumlar

Tablo 6'da araştırmanın çoklu regresyon modelinde bağımlı değişken olarak fen bilimleri dersindeki sınav başarısı alındığında bağımsız değişkenleri; BSB, fen bilimleri öğrenme yönelik motivasyon alt boyutları, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel sürece yönelik tutumdur. Diğer regresyon modeli için bağımlı değişken BSB olarak alındığında bağımsız değişkenler; fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon alt boyutları, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel sürece yönelik tutumlar olduğu görülmektedir.

Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi yapılmadan önce bazı sayıltıları sağlaması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2008; Kalaycı, 2014):

- Değişkenler en az eşit aralık ölçeğinde ve sürekli olmalı
- Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasında doğrusal bir ilişki olmalı,
- Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı yüksek olmamalı
- Çok değişkenli normal dağılım varsayımı sağlanmalı,
- Değişkenlerin doğrusallık varsayımı sağlanmalı
- Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantılılık (multi-colinearity) olmamalı
- Hata terimleri arasında ilişki olmaması (otokorelasyon) ve hata değerlerinin normal dağılması gereklidir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak sırasıyla yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına, BSB'sine, fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonlarına, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarına ait bulgular sunulmuştur. Daha sonra bu değişkenler arasındaki ilişkiler verilmiştir. Son olarak fen bilimleri dersi akademik başarısı ile BSB'yi yordayan değişkenler rapor edilmiştir.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına Yönelik Bulgular

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarının düzeyini inceleyen birinci araştırma sorusunu cevaplamak için hesaplanan betimsel analiz sonuçları Tablo 7'da sunulmuştur.

Tablo 7. Katılımcıların Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişken	Cinsiyet	N	Olası Puan Aralığı	Minimum Değer	Maksimum Değer	$\bar{X}$	SS	Düzye
Fen Bilimleri Dersi	Kız	317	0-100.00	25.00	100.00	78.02	17.12	Yüksek
	Erkek	324	0-100.00	33.00	100.00	72.88	18.74	Yüksek
Akademik Başarısı	Toplam	641	0-100.00	25.00	100.00	75.42	18.13	Yüksek

Tablo 7'ye göre ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ($N=641$) fen bilimleri dersi akademik başarı puanlarının 25.00-100.00 arasında değişikliği görülmektedir. Katılımcıların fen bilimleri dersin akademik başarısının aritmetik ortalaması $\bar{X} = 75.42$ ($SS=18.13$) olarak hesaplanmıştır. Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarı için aritmetik ortalama değeri 60.00-80.00 puan aralığı içinde yer aldığından *yüksek* düzeyde olduğu görülmektedir. Cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde, kız öğrencilerinin ($N=317$) fen bilimleri dersi akademik başarı puanları 25.00 ile 100.00 arasında değişiklik gösterirken, erkek öğrencilerin ($N=324$) başarı puanları 33.00-100.00 arasında değişmektedir. Kız öğrencilerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 78.02$ ($SS=17.12$) iken, erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 72.88$ ($SS=18.74$)'dir. Aritmetik ortalama değerleri hem kız hem erkek öğrenciler için 60.00-80.00 puan aralığı içinde yer aldığından

fen bilimleri dersindeki akademik başarının her iki cinsiyet açısından *yüksek* düzeyde olduğu bulunmuştur.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarının cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ele alan ikinci araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan bağımsız örneklem t-testine ait bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarı için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarısı	Kız	317	78.02	17.12	639	3.62	.000
	Erkek	324	72.88	18.74			

*p<.05

Tablo 8’e göre ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{(641)}=3.62$; $p<.05$). Bu farkın etki değerinin (Cohen’s $d = .29$) *orta* düzeyde olduğu bulunmuştur. Buna göre kız öğrencilerin akademik başarıları ($\bar{X}=78.02$; $SS=17.12$), erkek öğrencilerin akademik başarılarından ($\bar{X}=72.88$; $SS=18.74$) istatistiksel olarak daha yüksektir. Dolayısıyla fen bilimleri dersi akademik başarısı, cinsiyet değişkeni açısından kızlar lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Bulgular

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB düzeyini inceleyen üçüncü araştırma sorusunu cevaplamak için kullanılan betimsel istatistikler Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Katılımcıların BSB’sine İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişken	Cinsiyet	N	Olası Puan Aralığı	Minimum Değer	Maksimum Değer	$\bar{X}$	SS	Düzye
BSB	Kız	317	0-27	2.00	27.00	14.66	6.08	Orta
	Erkek	324	0-27	2.00	27.00	12.36	5.99	Orta
	Toplam	641	0-27	2.00	27.00	13.50	6.14	Orta

Tablo 9’a göre hem katılımcıların ($N=641$) tamamı hem de kız ve erkek öğrenciler için öğrencilerin BSBT’den aldıkları puanlar 2.00 ile 27.00 arasında değişkenlik göstermektedir. Katılımcıların tamamı için öğrencilerin BSBT’den aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 13.50$ ($SS= 6.14$) olarak hesaplanmıştır. Bu değer 10.80-16.20

aralığında olduğundan yedinci sınıf öğrencilerinin BSB'sinin *orta* düzeyde olduğu görülmektedir. Benzer şekilde hem kız ($\bar{X}=14.66$, $SS=6.08$) hem de erkek ($\bar{X}=12.36$, $SS=5.99$) öğrencilerin BSB'sinin *orta* düzeyde olduğu bulunmuştur.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ele alan dördüncü araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan bağımsız örneklem t-testine ait bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. BSB için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
BSB	Kız	317	14.66	6.08	639	4.82	.000
	Erkek	324	12.36	5.99			

*p<.05

Tablo 10'a göre ortaokul öğrencilerinin BSB cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{(641)}=4.82$; $p<.05$). Bu farkın etki değerinin (Cohen's $d=.38$) *orta* düzeyde olduğu bulunmuştur. Kız öğrencilerin BSB'nin ($\bar{X}=14.66$; $SS=6.08$), erkek öğrencilerin BSB'den ($\bar{X}=12.36$; $SS=5.99$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre BSB, cinsiyet değişkeni açısından kızlar lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyonuna Yönelik Bulgular

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonlarının düzeyini inceleyen beşinci araştırma sorusunu cevaplamak için Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğinin her bir alt boyutu için oluşturulan betimsel istatistikler Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt Boyut	Cinsiyet	N	Olası Puan Aralığı	Minimum Değer	Maksimum Değer	$\bar{X}$	SS	Düzye
Fen Öğrenmeye İlişkin Özyeterlik	Kız	317	1.00-5.00	1.77	5.00	3.90	.68	Yüksek
	Erkek	324	1.00-5.00	1.69	5.00	3.94	.66	Yüksek
	Toplam	641	1.00-5.00	1.69	5.00	3.92	.68	Yüksek
Fen Sınavlarına İlişkin Endişe	Kız	317	1.00-5.00	1.00	5.00	3.20	.83	Orta
	Erkek	324	1.00-5.00	1.17	5.00	2.96	.82	Orta
	Toplam	641	1.00-5.00	1.00	5.00	3.08	.84	Orta
Fen Öğrenmeye İlişkin Dışsal Motivasyon	Kız	317	1.00-5.00	1.00	5.00	3.30	1.05	Orta
	Erkek	324	1.00-5.00	1.00	5.00	3.33	1.08	Orta
	Toplam	641	1.00-5.00	1.00	5.00	3.32	1.06	Orta

Fen Öğrenmeye	Kız	317	1.00-5.00	1.00	5.00	3.15	1.05	Orta
İlişkin İçsel	Erkek	324	1.00-5.00	1.00	5.00	3.42	1.01	Yüksek
Motivasyon	Toplam	641	1.00-5.00	1.00	5.00	3.28	1.04	Orta

Tablo 11'e göre ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ($N=641$) fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonun alt boyutlarından aldıkları puanların genellikle en düşük puanın 1.00, en yüksek puanın 5.00 arasında olduğu bulunmuştur. Katılımcıların tamamı için ölçeğin alt boyutlarından en düşük ortalamaya fen sınavlarına ilişkin endişe ($\bar{X}=3.08$, $SS=.84$) olurken, en yüksek ortalamaya fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ($\bar{X}=3.92$, $SS=.68$) boyutu olmuştur. Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin fen sınavlarına ilişkin endişesi için aritmetik ortalama değeri 2.60-3.40 puan aralığında olduğundan *orta* düzeyde olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik için aritmetik ortalama değeri 3.40-4.20 puan aralığında olduğundan *yüksek* düzeyde olduğu görülmüştür.

Cinsiyet açısından da benzer bulgular elde edilmiştir. Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik için kız öğrencilerin aldığı puanların aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.90$, $SS=.68$) ile erkek öğrencilerinin aldığı puanların aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.94$, $SS=.66$) 3.40-4.20 puanları arasında olduğundan *yüksek* düzeyde bulunmuştur. Diğer taraftan en düşük ortalama değerleri fen sınavına ilişkin endişe alt boyutu için elde edilmiştir. Bu alt boyutta hem kız ($\bar{X}=3.20$, $SS=.83$) hem de erkek ($\bar{X}=2.96$, $SS=.82$) öğrencilerinin aritmetik ortalamaları 2.60-3.40 puan arasında olduğundan *orta* düzeyde bulunmuştur.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ele alan altıncı araştırma sorusunu cevaplamak amacıyla çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) uygulanmıştır. MANOVA analizinin F -testi sonucuna göre fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonun alt boyutlarının doğrusal bir kombinasyonu üzerinden cinsiyete göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir [$Wilks' \text{ Lambda} = .961$, $F(4, 636) = 6.493$, $p < .05$, $\eta^2 = .039$]. Kısmi eta-kare değeri incelendiğinde, varyansın %3.9'unu açıklayarak *küçük* düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Farkın kaynağını belirlemek için yorumlanan tek değişkenli F -testi sonuçları Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Fen Bilimlerini Öğrenmeye Yönelik Motivasyonun Alt Boyutları için Tek Değişkenli F-testi Sonuçları

Alt Boyut	<i>F</i>	<i>sd</i>	Hatanın <i>sd</i>	<i>p</i>	Kısmi η^2
Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik	.712	1	640	.399	.001
Fen sınavlarına ilişkin endişe	13.071	1	640	.000*	.020
Fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon	.180	1	640	.672	.000
Fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon	10.811	1	640	.001*	.017

* $p < .0125$

Tablo 12'deki bulgular yorumlanırken alfa anlamlılık değeri için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır ($\alpha = .05/4 = .0125$). Elde edilen bu bulguya göre fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon ($F(1,640) = 10.811, p < .0125, \eta^2 = .017$) ve fen sınavlarına ilişkin endişe ($F(1,640) = 13.071, p < .0125, \eta^2 = .020$) alt boyutları için cinsiyet bakımından anlamlı farkın bulunduğu görülmüştür. Tablo 11'de verilen betimsel istatistik değerlerine göre erkek öğrencilerin ($\bar{X} = 3.42$) içsel motivasyonları kız öğrencilere ($\bar{X} = 3.15$) göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Fen sınavlarına ilişkin endişe alt boyutunda ise kız öğrencilerin ($\bar{X} = 3.20$) erkek öğrencilere ($\bar{X} = 2.96$) göre endişelerinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Kısmi eta-kare değerleri cinsiyet değişkeni açısından gözlenen bu anlamlı farkların tüm alt boyutlarda oldukça küçük bir etki büyüklüğüne işaret ettiğini göstermektedir. Diğer taraftan, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ($F(1,640) = .712, p > .0125, \eta^2 = .001$) ve dışsal motivasyon ($F(1,640) = .180, p > .0125, \eta^2 = .000$) alt boyutlarında cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyonuna Yönelik Bulgular

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarının düzeyini inceleyen yedinci araştırma sorusunu cevaplamak için oluşturulan betimsel istatistikler Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 13. Katılımcıların Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişken	Cinsiyet	<i>N</i>	Olası Puan Aralığı	Minimum Değer	Maksimum Değer	$\bar{X}$	<i>SS</i>	Düzye
Daimî Bilim	Kız	317	1.00-5.00	1.00	5.00	2.89	.75	Orta
Öğrenmeye Yönelik	Erkek	324	1.00-5.00	1.00	5.00	3.11	.90	Orta
Motivasyon	Toplam	641	1.00-5.00	1.00	5.00	3.00	.84	Orta

Tablo 13'e göre Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinden elde edilen puanlar hem grubun tamamı ($N = 641$) hem de kız ve erkek öğrenciler için 1.00 ile 5.00

arasında değişkenlik göstermektedir. Katılımcıların daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}=3.00$ ($SS=.84$) olarak hesaplanmıştır. Bu değer 2.60-3.40 puan aralığında olduğundan *orta* düzeyde daimî motivasyona işaret etmektedir. Benzer şekilde cinsiyet değişkeni açısından da kız öğrencilerinin aldıkları puanların aritmetik ortalaması ($\bar{X}=2.89$, $SS=.75$) ile erkek öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.11$, $SS=.90$) 2.60-3.40 puan aralığı içinde yer aldığından *orta* düzeyde olduğu bulunmuştur.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ele alan sekizinci araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan bağımsız örneklem t-testine ait bulgular Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	Kız	317	2.89	.75	624.61	-3.30	.001
	Erkek	324	3.11	.90			

*p<.05

Tablo 14’e göre ortaokul öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{(641)}=-3.30$; $p<.05$). Bu farkın etki değerinin (Cohen’s $d= .26$) *düşük* düzeyde olduğu bulunmuştur. Erkek öğrencilerin daimî motivasyonlarının ($\bar{X}=3.11$; $SS=.90$), kız öğrencilere kıyasla ($\bar{X}=2.89$; $SS=.75$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre cinsiyet değişkeni açısından daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon erkekler lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutumlarına Ait Bulgular

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının düzeyini inceleyen dokuzuncu araştırma sorusunu cevaplamak için elde edilen betimsel istatistikler Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15. Katılımcıların Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişken	Cinsiyet	N	Olası Puan Aralığı	Minimum Değer	Maksimum Değer	$\bar{X}$	SS	Düzey
Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum	Kız	317	1.00-5.00	1.35	5.00	3.48	.72	Yüksek
	Erkek	324	1.00-5.00	1.24	5.00	3.51	.73	Yüksek
	Toplam	641	1.00-5.00	1.24	5.00	3.45	.73	Yüksek

Tablo 15'e göre ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ($N=641$) Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların 1.24 ile 5.00 arasında değiştiği görülmektedir. Katılımcıların ölçekten aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 3.45$ ($SS=.73$) olarak hesaplanmıştır. 3.40-4.20 puanları arasındaki bu değer *yüksek* düzeyde tutuma işaret etmektedir. Benzer şekilde hem kız ($\bar{X}=3.48$, $SS=.72$) hem de erkek öğrencilerin ($\bar{X}=3.51$, $SS=.73$) bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının *yüksek* düzeyde olduğu görülmektedir.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ele alan onuncu araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan bağımsız örneklem t-testine ait bulgular Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum için Cinsiyet Değişkenine göre Bağımsız Örneklem t-Testine ait Bulgular

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum	Kız	317	3.48	.72	639	-.394	.694
	Erkek	324	3.51	.73			

* $p < .05$

Tablo 16'ya göre ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{(641)} = -.15$; $p > .05$). Bu analizin etki değeri (Cohen's $d = .04$) *düşük* düzeyde bulunmuştur. Bu sonuca göre bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkeni cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Duyuşsal Özellikleri Arasındaki İlişki

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarıları ile BSB, fen ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi inceleyen on birinci araştırma sorusunu cevaplamak için ilgili değişkenler arasındaki ikili korelasyonlara ait bulgular Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Araştırmanın Sürekli Değişkenlerine İlişkin Korelasyonlar

Değişken	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Fen bilimleri dersi akademik başarıları	1.000							
2. BSBT Puanı	.551**	1.000						
3. Daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon	-.019	-.085**	1.000					
4. Bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum	.028	.007	.617**	1.000				
5. Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik	.188**	.119**	.454**	.630**	1.000			
6. Fen sınavlarına ilişkin endişe	-.176**	-.155**	.083*	.058	-.003	1.000		
7. Fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon	.049	-.005	.437**	.530**	.589**	.102*	1.000	
8. Fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon	.005	-.032	.381**	.489**	.482**	.031	.413**	1.000

**p<.01; *p<.05

Tablo 17’ye göre öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde; akademik başarı ile BSB puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı orta derecede pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($r_{(641)} = .551$; $p < .01$). Diğer taraftan fen bilimleri dersi akademik başarıları ile daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ($r_{(641)} = -.019$; $p > .05$) ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum puanları ($r_{(641)} = .028$; $p > .05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Fen bilimleri dersi akademik başarı puanları ile fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonun alt boyutları olan fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ($r_{(641)} = .188$; $p < .01$) ile pozitif yönde ve fen sınavlarına ilişkin endişe ($r_{(641)} = -.176$; $p < .01$) ile negatif yönde anlamlı zayıf düzeyde ilişki bulunmuşken, fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon ($r_{(641)} = .049$; $p > .05$), fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon ($r_{(641)} = .005$; $p > .05$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

Tablo 17'ye göre BSBT puanı ile duyuşsal değişkenler arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde; BSBT puanı ile daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ($r_{(641)} = -.085$; $p < .01$) arasında negatif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuşken, bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum ($r_{(641)} = .007$; $p > .05$) ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonun alt boyutları olan fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ($r_{(641)} = .119$; $p < .01$) ile zayıf, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuşken, fen sınavlarına ilişkin endişe ($r_{(641)} = -.155$; $p < .01$) boyutunda zayıf, negatif ve anlamlı ilişki bulunmuştur. Ancak fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon ($r_{(641)} = -.005$; $p > .05$) ve fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon ($r_{(641)} = -.032$; $p > .05$) alt boyutları ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Son olarak, Tablo 17'ye göre daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde; bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum ($r_{(641)} = .617$; $p < .01$), fen öğrenmeye yönelik motivasyonun alt boyutları olan fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ($r_{(641)} = .454$; $p < .01$), fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon ($r_{(641)} = .437$; $p < .01$) ve fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon ($r_{(641)} = .381$; $p < .01$) ile orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuşken, fen sınavlarına ilişkin endişe ($r_{(641)} = .053$; $p > .05$) boyutu ile zayıf düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bilimsel Süreç Becerileri ile Duyuşsal Değişkenlerin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarılarını Yordama Gücü

BSB, fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel sürece yönelik tutum değişkenlerinden hangilerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını yordadığını inceleyen on ikinci araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan çok değişkenli regresyon analizine ait bulgular Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi İstatistikleri

Yordanan Değişken	Yordayıcı Değişken	b	%95 Güven Aralığı		β	t	p	R	sr ²
			Alt	Üst					
Fen bilimleri dersi akademik başarısı	BSB	1.525	1.333	1.717	.517	15.585	.000	.551	.255
	Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik	4.804	2.577	7.032	.179	4.236	.000	.188	.019
	Fen sınavlarına ilişkin endişe	-1.960	-3.360	-.560	-.090	-2.749	.006	-.176	.008
	Bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum	-2.076	-4.135	-.017	-.083	-1.980	.048	.028	.004

*p<.05

Tablo 18'e göre çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda yordama gücüne göre sırasıyla BSB, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen bilimleri sınavlarına ilişkin endişe ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumun fen bilimleri dersi akademik başarısının anlamlı birer yordayıcısı olduğu görülmüştür: $R=.576$, $R^2 = .332$, düzeltilmiş $R^2 = .328$, $F_{(4, 640)} = 79.014$, $p<.05$. Diğer taraftan analize dahil edilen bağımsız değişkenlerden daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon, fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon ve fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyonun fen başarısının anlamlı yordayıcısı olmadıkları görülmüştür. Elde edilen R^2 değeri yorumlandığında, $R^2>.25$ olduğu için regresyon analizinin etki büyüklüğünün *yüksek* düzeyde olduğu bulunmuştur. Buna göre BSB, fen öğrenmeye yönelik özyeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe, bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenleri ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarının toplam varyansının %33.2'sini açıklamaktadır.

Regresyon analizi sonuçlarına göre; ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarının BSB, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe, bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenleri tarafından yordanmasına ilişkin regresyon denklemi şu şekildedir: Fen bilimleri dersi akademik başarıları = $49.30 + (1.52 \times \text{BSB puanı}) + (4.80 \times \text{fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik}) - (1.96 \times \text{fen sınavlarına ilişkin endişe}) - (2.08 \times \text{bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum})$. Bu denkleme göre, BSB puanı ve fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik değişkenleri öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarına pozitif etki yapmaktadır. Diğer taraftan fen sınavlarına ilişkin endişe ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenleri öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları üzerinde negatif bir etkisi olduğu görülmektedir.

β katsayısı ve t değerleri incelendiğinde standartlaştırılmış regresyon katsayıları incelendiğinde önem sırasına göre BSB [$\beta=.517$, $t_{(640)}=15.585$, $p<.05$, %95 Güven Aralığı (1.33-1.72), $sr^2=.255$]; fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik [$\beta=.179$, $t_{(640)}= 4,236$, $p<.05$, %95 Güven Aralığı (2.58-7.03), $sr^2=.019$]; fen sınavlarına ilişkin endişe [$\beta=-.090$, $t_{(640)}=-2.749$, $p<.05$, %95 Güven Aralığı (-3.36, -.56), $sr^2=.008$] ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum [$\beta=-.083$, $t_{(640)}=-1.980$, $p<.05$, %95 Güven Aralığı (-4.13, -.02), $sr^2=.004$] şeklinde fen bilimleri dersindeki akademik başarıyı anlamlı olarak yordadığı ortaya çıkmaktadır. Fen bilimleri dersi akademik başarıları ve yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkiye bakıldığında korelasyonel olarak BSB ile pozitif ve orta düzeyde $r=.55$, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ile pozitif ve zayıf $r=.19$, fen sınavlarına ilişkin endişe ile negatif ve zayıf $r=-.18$, bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum ile pozitif ve zayıf $r=.03$ ilişki saptanmıştır. Modele katılan bağımsız değişkenler için sr^2 değeri diğer tüm değişkenler kontrol altına alındığında ilgili değişkenin fen başarısının varyansının ne kadarını açıkladığını belirtir. Buna göre BSB, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenlerinin fen başarısını açıklamaya olan bireysel katkısı sırası ile % 25.5 ($sr^2= .255$), % 1.9 ($sr^2= .019$), % .8 ($sr^2= .008$) ve % .4 ($sr^2= .004$) olarak bulunmuştur.

Duyuşsal Değişkenlerin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Yordama Gücü

Fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyon, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel sürece yönelik tutum değişkenlerinden hangilerinin ortaokul yedinci sınıf BSB'sini yordadığını inceleyen on üçüncü araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan çok değişkenli regresyon analizine ait bulgular Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19. BSB'nin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi İstatistikleri

Yordanan Değişken	Yordayıcı Değişken	b	%95 Güven Aralığı		β	t	p	R	sr^2
			Alt	Üst					
BSB	Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik	1.737	.965	2.509	.191	4.417	.000	.119	.029
	Daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon	-1.175	-1.801	-.550	-.160	-3.688	.000	-.085	.020
	Fen sınavlarına ilişkin endişe	-1.037	-1.595	-.480	-.141	-3.656	.000	-.155	.020

* $p<.05$

Tablo 19'a göre çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişenin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB puanları ile küçük düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur: $R = .241$, $R^2 = .058$, düzeltilmiş $R^2 = .054$, $F_{(3, 640)} = 13.106$, $p < .05$. Diğer taraftan analize dahil edilen bağımsız değişkenlerden fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon, fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyon ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumun fen başarısının anlamlı yordayıcısı olmadıkları görülmüştür. Elde edilen R^2 değeri yorumlandığında, $R^2 < .09$ olduğu için regresyon analizinin etki büyüklüğünün *düşük* düzeyde olduğu bulunmuştur. Buna göre fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişe değişkenleri ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB'nin toplam varyansının %5,8'sini açıklamaktadır.

Çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre; ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin BSB puanlarının, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişe değişkenleri tarafından yordanmasına ilişkin regresyon denklemi şu şekildedir: $BSB = 13.41 + (1.74 \times \text{fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik}) - (1.18 \times \text{daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon}) - (1.04 \times \text{fen sınavına ilişkin endişe})$. Bu denkleme göre, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik öğrencilerin BSB'ye pozitif etki yapmaktadır. Diğer taraftan daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişe, öğrencilerin BSB üzerinde negatif bir etkisi görülmektedir.

β katsayısı ve t değerleri incelendiğinde standartlaştırılmış regresyon katsayıları incelendiğinde önem sırasına göre fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik [$\beta = .191$, $t_{(640)} = 4.417$, $p < .05$, %95 Güven Aralığı (-.965, 2.509), $sr^2 = .029$]; daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon [$\beta = -.160$, $t_{(640)} = -3.688$, $p < .05$, %95 Güven Aralığı (-1.801, -.550), $sr^2 = .020$] ve fen sınavlarına ilişkin endişe [$\beta = -.141$, $t_{(640)} = -3.656$, $p < .05$, %95 Güven Aralığı (-1.595, -.480), $sr^2 = .020$] şeklinde BSB puanlarını anlamlı olarak yordadıkları bulunmuştur. BSB puanları ve yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkiye bakıldığında korelasyonel olarak fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ile pozitif ve zayıf düzeyde $r = .119$, fen sınavlarına ilişkin endişe ile negatif ve zayıf düzeyde $r = -.155$ ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon $r = -.085$ negatif ve zayıf ilişki saptanmıştır. Modele katılan bağımsız değişkenler için sr^2 değeri incelendiğinde, diğer tüm değişkenler kontrol altına alındığında fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişe

değişkenlerinin BSB'yi açıklamaya olan bireysel katkısı sırası ile % 2.9 ($sr^2 = .029$), % 2.0 ($sr^2 = .020$) ve % 2.0 ($sr^2 = .020$) olarak bulunmuştur.



BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular dört başlık altında diğer araştırma bulguları ile karşılaştırmalı olarak tartışılmıştır. Sırası ile araştırmanın sürekli değişkenlerinin düzeyine, bu değişkenlerin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine, fen bilimleri dersi akademik başarısının yordayıcı değişkenlerine ve BSB'nin yordayıcı değişkenlerine ait bulgular tartışılmıştır.

Araştırmanın Sürekli Değişkenlerinin Düzeyine İlişkin Tartışma

Araştırma sonucunda ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin birinci dönem karne notuna göre belirlenen fen bilimleri dersi akademik başarılarının *yüksek* düzeyde olduğu belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde bu sonucu destekler nitelikte başka çalışmaların da olduğu görülmektedir (Aktaş, 2016; Arslan, 2019; Güler, 2010). Örneğin Aktaş (2016) ortaokul öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıf) fen bilimleri dersi yıl sonu karne notlarına göre fen başarılarının yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Buna benzer olarak Arslan (2019) sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı ilişkisel tarama modelinde öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarı notunu e-okul uygulaması üzerinden alarak öğrencilerin yüksek düzeyde fen başarısı gösterdiklerini saptamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin BSB bakımından *orta* düzeyde olduğu saptanmıştır. Birçok kez güncellenen FBDÖP'de yapılan güncellemelerle BSB'ye olan vurgu zamanla daha çok artmasına rağmen öğrencilerin BSB'sinin istenilen düzeye gelemediği anlaşılmaktadır. Bu sonuç, alan yazındaki pek çok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Aktaş, 2016; Böyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011; Güden ve Timur, 2016; İpek, 2010; Karatay ve Meriç, 2014; Ocak ve Tümer 2014; Özdemir, 2009; Sabır, 2016; Şentürk ve Dündar, 2017). Bununla beraber alanyazında BSB'nin düşük olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (Aydoğdu, 2006; Çakar, 2008; Hazır, 2006). Örneğin Aktaş (2016) ortaokul öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıf) BSB düzeylerinin orta seviyede olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Böyük ve diğerleri (2011) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin BSB düzeylerini belirlemek üzere yaptığı tarama deseni çalışmalarında öğrencilerin BSB düzeylerinin orta düzeyde olduklarını bulmuşlardır. Diğer taraftan Aydoğdu (2006) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin düşük düzeyde BSB'ye sahip olduklarını saptamıştır. Çakar (2008) da fen bilimleri dersinde ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin BSB kazanımlarının

düşük seviyede olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda, her ne kadar öğretim programlarında BSB kazanımlarına önem verilse de öğrencilerde bu becerilerinin yeterince gelişmediği görülmektedir. Fen bilimleri derslerinde BSB ile ilgili etkinliklere daha fazla yer verilerek öğrencilerde bu becerilerin kazandırılması desteklenebilir.

Katılımcıların fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ait bulgular ölçeğin alt boyutları dikkate alınarak rapor edilmiştir. Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin özyeterlik algıları yüksek seviyede bulunurken diğer üç alt boyutta (dışsal motivasyon, içsel motivasyon, sınava ilişkin endişe) orta düzeyde oldukları görülmüştür. Bu bulgulara göre araştırmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri dersinde zorlu görevlerle karşılaştıklarında bunun nedenini bulup bu zorlukların üzerinden gelmek için çaba sarf etme konusunda istekli oldukları, bu çabalarının sonucunda konuları öğrenebileceklerine ve performanslarını artırebileceklerine inandıkları görülmüştür. Bununla beraber öğrencilerin fen sınavları geldiğinde iyi bir not alamamaktan endişelendikleri bulunmuştur. Diğer taraftan öğrencilerin fen konularının ne işlerine yarayacağını yeterince algılayamadıkları bir başka ifade ile kişisel hedefleri ile ilişkilendiremedikleri, konuyu öğrenmekten ziyade nota odaklandıkları, fen konularında araştırma yapma konusunda yeterince istekli olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Katılımcıların fen öğrenmeye ilişkin özyeterliklerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koyan bu bulgular alanyazındaki diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Akpınar, Batdı ve Döner, 2013; Arıca, 2017; Şen, 2019; Yıldırım ve Karataş, 2020). Akpınar, Batdı ve Döner (2013) dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar ilköğretim öğrencilerinin fen bilimleri öğrenimine yönelik motivasyonlarını inceledikleri çalışmalarında, fen öğrenmeye ilişkin özyeterliğin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Yıldırım ve Karataş (2020) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik özyeterliklerinin iyi düzeyde olduğunu saptamıştır. Aynı şekilde Arıca (2017) da ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi özyeterlilik düzeyini ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini incelediği araştırmasında öğrencilerin fen öğrenme özyeterlik düzeyinin orta seviyenin üzerinde olduğunu tespit etmiştir. Ortaokul öğrencilerinin özyeterlik algılarının yüksek olması, onların fen konularını öğrenmelerini destekleyerek zor olarak algıladıkları görevlerden kaçmadan görevi yerine getirmek için çaba sarf edecekleri şeklinde yorumlanabilir.

Fen sınavlarına ilişkin endişe ile ilgili alanyazın incelendiğinde ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmaların daha çok fen dersine ya da fen öğrenmeye ilişkin endişe üzerine olduğu görülmüştür (Akça, 2017; Gögebakan, 2020; Kiriktir, 2022; Müezzın ve

Özata, 2019). Bu araştırmada fen sınavlarına ilişkin orta düzeyde bulunan endişeye benzer şekilde Gögebakan (2020) da sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında resmi, özel ve köy okullarındaki öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin endişelerinin orta düzeyde bulmuştur. Bir diğer çalışmada Müezzın ve Özata (2019) KKTC'deki tüm ortaokullardaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyon ve endişe arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmeye yönelik endişelerinin düzeylerinin orta seviyenin biraz altında olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Akça (2017) da ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada fen endişeleri ile fene yönelik zihinsel risk alma algılarını incelemiş, araştırmaya katılan öğrencilerin fen endişe düzeyinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kiriktir (2022) ise yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi sınav endişesi, psikolojik dayanıklılık ve karar verme düzeylerini inceledikleri çalışmasında katılımcıların fen sınav endişelerini ortalamadan yüksek bulmuştur. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak fen dersine ilişkin yüksek düzeydeki endişe öğrencilerin sınav endişesini de artıracığından, başarılarının düşmesine neden olabilir. Bu nedenle sınava ilişkin endişenin orta seviyelerde olması öğrencilere sorumluluk yükleyeceği için fen öğrenimini destekleyebileceği düşünülmektedir (Çetin-Dındar, 2016; Koballa ve Glynn, 2007).

Fen öğrenmeye ilişkin içsel ve dışsal motivasyon ile ilgili bulgular Ertem (2006)'ın ortaöğretim öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışması ile paralellik göstermektedir. Ertem (2006) çalışmasında ortaöğretim kimya derslerinde gerçekleştirdiği araştırmasında katılımcıların içsel ve dışsal motivasyonlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın aksine Çekim ve Aydın (2018) altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin içsel ve dışsal motivasyonlarının yüksek düzeyde olduğunu saptamıştır.

Bu araştırma kapsamında ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde, Erdoğan ve diğerleri (2015) ile Bahtiyar ve Can (2017) da ortaokul öğrencilerinin orta düzeyde daimî motivasyona sahip olduklarını bulmuşlardır. Bu bulgu, ortaokul öğrencilerinin okul veya diğer zorunlu durumlar dışında bilim öğrenmeye daha az eğilimli olduklarını göstermektedir. Maehr (1976)'e göre sadece örgün öğrenmeyi teşvik eden öğretimsel yaklaşımlar (örneğin, ödev hazırlığı), öğrenmeye yönelik olumsuz tutumları artırarak daimî bilim öğrenme yaklaşımını da olumsuz etkilemektedir.

Son olarak, katılımcıların bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Yıldırım (2014) ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreçle yönelik yüksek düzeyde olumlu tutum geliştirdiklerini bulmuştur. Bu sonuç öğrencilerin deney yaparken gözlem yaparken, tahminde bulunurken, sınıflandırma yaparken kullandıkları bilimsel süreç basamaklarının farkında olduklarını ve bu süreçle karşı yaklaşımlarının olumlu olduğunu göstermektedir.

Cinsiyet Değişkeni Açısından Sürekli Değişkenlerin Durumuna İlişkin Tartışma

Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde kızların daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Türkiye’de milli eğitim bakanlığı tarafından gerçekleştirilen ABİDE sınavının 2018 raporunda kız öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarısının erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde Arslan (2019) da sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada kızlar lehine fen bilimleri dersinde akademik başarının daha yüksek olduğunu saptamıştır. Diğer taraftan Tatar (2006) bu bulguların aksine erkek öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarısının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Ortaokul öğrencilerinin BSB’sinin cinsiyete göre kızlar lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu bulguya göre kızların bilimsel becerileri kullanmada erkeklere göre daha aktif olduğu söylenebilir. Alanyazında kızlar lehine oluşan bu sonucu destekleyen çalışmalar (Aydınlı, 2007; Karar, 2011; Karatay ve Meriç, 2014; Özdemir Tümer, 2009; Rainford 1997; Tezcan, 2011) olduğu gibi BSB’nin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediğine dair çalışmalar da vardır (Aydoğdu, 2006; Büyük ve diğerleri, 2011; Çakar 2008; Güden ve Timur, 2016; Hazır ve Türkmen 2008; Öztürk, 2008; Tatar, 2006). Aydınlı (2007) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin BSB’sini incelediği çalışmada cinsiyet bakımından kızlar lehine anlamlı farkın olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Karatay ve Meriç (2014) de ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yeterli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Diğer taraftan Aydoğdu (2006) ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin BSB’sinin cinsiyete göre farklılaşmadığını ortaya koymuştur. Aynı şekilde Hazır ve Türkmen de ortaokul beşinci sınıf kız ve erkek öğrencilerinin BSB’si arasında anlamlı fark olmadığını saptamıştır.

Ortaokul öğrencilerin fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik ve dışsal motivasyon alt boyutlarında cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunmazken; fen sınavlarına ilişkin endişe alt boyutunda kız öğrenciler lehine diğer taraftan içsel motivasyon alt boyutunda ise erkek öğrenciler lehine fark bulunmuştur. Alanyazında bu çalışmaya paralel olarak fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik için cinsiyete göre fark olmadığını ortaya koyan çalışmalar vardır (Dadlı, 2015; Güneri, 2013; Işın, Akçay ve Kapıcı, 2020). Dadlı (2015) sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki özdüzenleme becerileri, özyeterlikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin özyeterliklerinin cinsiyete göre değişmediğini saptamıştır. Benzer şekilde Güneri (2013) ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde özyeterlik algıları ile etkin katılımlarını incelediği çalışma sonunda öğrencilerin özyeterliklerinin cinsiyete göre farklı olmadığını bulmuştur. Diğer taraftan alanyazında fen öğrenme ilişkin özyeterliğin cinsiyet bakımından farklılaştığını ortaya koyan çalışmalar da vardır (Aktamış, Kiremit ve Kubilay, 2016; Akpınar, Batdı ve Döner, 2013; Şen, 2019). Aktamış, Kiremit ve Kubilay (2016) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında erkek öğrencilerin özyeterlik inançlarının kız öğrencilerden daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan Akpınar, Batdı ve Döner (2013) dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda fen öğrenmeye ilişkin özyeterliğin kızların lehine olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu araştırma sonucunda katılımcıların fen sınavlarına ilişkin endişelerinin kızlarda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde alanyazında fene ilişkin endişenin kız öğrencilerde daha yüksek olduğunu ortaya koyan Kiriktir (2022) yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi sınav endişesi, psikolojik dayanıklılık ve karar verme düzeylerini inceledikleri çalışmasında kız öğrencilerin sınav endişesinin, erkek öğrencilerin sınav endişesinden daha yüksek çıktığını tespit etmiştir. Bu çalışmaların aksine erkek öğrencilerin fen sınavlarına ilişkin endişesinin yüksek olduğunu ifade eden çalışmalarda vardır (Akça, 2017; Bektaş ve Yolagiden, 2018). Akça (2017) ortaokul öğrencilerini fen endişelerinin cinsiyete göre erkeklerde daha fazla çıktığını göstermiştir. Bektaş ve Yolagiden (2018) sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenme endişeleri ile fen bilimleri öğrenme yönelimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapmış oldukları çalışmalarında erkek öğrencilerin fen endişesinin kız öğrencilerden daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırma sonucunda cinsiyet değişkeninin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye ilişkin dışsal motivasyonlarını etkileyen bir değişken olmadığı ancak içsel motivasyonun erkek öğrenciler lehine farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde bu çalışmanın bulgularından farklı olarak alanyazında kız öğrencilerin fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyonlarının daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Çekim, 2016; Ertem, 2006). Çekim (2016) ortaokul öğrencileri gerçekleştirdiği çalışmasında kızların içsel motivasyonunun erkeklere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet değişkeni açısından ortaöğretim öğrencileri ile yapılan başka bir çalışma mevcuttur. Ertem (2006)'ın çalışmasında benzer şekilde dışsal motivasyon için fark bulunmazken içsel motivasyon için kızlar lehine bir fark ortaya çıkmıştır

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları cinsiyete göre incelendiğinde erkek öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, erkek öğrencilerin fen bilimlerini okul dışında informal bir ortamda öğrenme olasılıkları daha yüksektir. Bu çalışmanın bulgularından farklı olarak alanyazında kız öğrencilerin bilim öğrenme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla motive olduklarını gösteren çalışmalarla karşılaşılmıştır (Çeliker, Tokcan ve Korkubilmez, 2015; Seçkin Kapucu, 2018). Sonuç olarak, daimî bilim öğrenme motivasyonunun cinsiyetler arasında farklılık gösterdiğine dair bir tutarlılık yoktur.

Katılımcıların bilimsel sürece yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılık göstermediği yani cinsiyet değişkeninin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarını etkileyen bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Yıldırım (2014) da ortaokul öğrencilerinin bilimsel sürece yönelik tutumlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediğini bulmuştur.

Fen Başarısı ve Yordayıcı Değişkenlerine İlişkin Tartışma

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ait varyansın %33.2'si yordama gücü açısından sırası ile BSB, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen sınavına ilişkin endişe ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenleri ile açıklanmaktadır. Bu sonuca göre öğrencilerin BSB ve fen öğrenmeye yönelik özyeterlik inançları arttıkça fen derslerinde daha başarılı oldukları görülmüştür. Diğer taraftan fen sınavlarına ilişkin endişesi ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum azaldıkça öğrencilerin başarıları artmaktadır. Regresyon modelindeki

değişkenlerin yordama gücüne bakıldığında diğer tüm değişkenler kontrol altına alındığında BSB, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenlerinin bireysel katkısı sırası ile % 25.5, % 1.9, % .8 ve % .4 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre BSB öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarını yordamada en önemli yordayıcı değişkendir. Öğrenme-öğretme faaliyetlerinde aktif, bir bilim insanı gibi çalışan, neden sonuç ilişkisi kurabilen, öğretmene bağımlılığı azalan, yaratıcı fikirler üretebilen, yaşam boyu öğrenen, öğrendikleri bilgileri günlük hayatında kullanabilen ve karşılaştığı problemleri araştırma yol ve yöntemleri kullanarak çözen öğrencilerin fen başarısının arttığı görülmektedir (Şen, 2011).

Bilimsel Süreç Becerileri ve Yordayıcı Değişkenlerine İlişkin Tartışma

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki BSB'sine ait varyansın %5.8'i yordama gücü açısından sırası ile fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişe değişkenleri ile açıklanmaktadır. Bu sonuca göre öğrencilerin fen öğrenmeye ilişkin özyeterliliği arttıkça BSB'nin de arttığı görülmüştür. Diğer taraftan öğrencilerin fen sınavlarına ilişkin endişesi ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları azaldıkça BSB'sinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Regresyon modelindeki değişkenlerin yordama gücüne bakıldığında diğer tüm değişkenler kontrol altına alındığında fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen sınavlarına ilişkin endişe değişkenlerinin bireysel katkısı sırası ile %2.9, %2.0 ve %2.0 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik öğrencilerin BSB'sini yordamada en önemli yordayıcı değişkenidir. Karmaşık durumlarla baş edebilen, çalışma süresince sabırlı, başarıyı yakalamak için kendine güvenen, üretken, tekrar tekrar deneyen, başarmak için çaba sarf eden zorluklarla baş edebilen öğrencilerin BSB'sinin de yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle, özyeterlik, yeni beceriler edinmede veya yeni öğrenmeler gerçekleştirmede ve ardından bu yeni beceri veya öğrenmeleri uygulamaya koymada önemli bir rol oynamaktadır (Kotaman, 2008). Özyeterliliği yüksek öğrencilerin BSB'nin de gelişmesi beklenmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarıları, BSB, fen bilimleri dersine ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma bulgularına dayalı sonuçlar aşağıda özetlenmektedir.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde hem kız hem erkek öğrencilerin yüksek düzeyde akademik başarıya sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarına cinsiyet değişkeni açısından bakıldığında kızlar lehine anlamlı bir sonuç elde edilmiştir.

Katılımcıların BSB düzeylerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kız öğrencilerin ve erkek öğrencilerinin BSB düzeylerinin, orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Katılımcıların BSB'si cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde kızlar lehine anlamlı sonuç bulunmuştur.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğinden aldıkları puanları her bir alt boyut için analiz edildiğinde fen öğrenmeye ilişkin özyeterliklerinin yüksek düzeyde; içsel motivasyon, dışsal motivasyon ve sınava ilişkin endişelerinin ise orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete bakıldığında tüm alt boyutlarda kızlar ve erkekler için paralel sonuçlar bulunurken, fen öğrenmeye ilişkin içsel motivasyon da kızlar için orta düzeyde olduğu görülürken erkek öğrencilerin yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun alt boyutlarını cinsiyet değişkeni açısından analiz edildiğinde özyeterlik boyutunda erkek öğrencilerin daha yüksek düzeyde olduğu, içsel motivasyon alt boyutunda ise kızların daha yüksek düzeyde puan aldıkları bulunmuştur. Cinsiyet değişkenine göre diğer alt boyutlarda farklılık gözlenmemiştir.

Katılımcıların daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı biçimde kız ve erkek öğrencilerin de orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların daimî bilim öğrenme motivasyonlarının cinsiyete göre değişimine bakıldığında erkekler lehine anlamlı farklılık görülmüştür.

Öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum düzeylerinin yüksek; kız ve erkekler içinde benzer şekilde olduğu belirlenmiştir. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının cinsiyete göre değişmediği bulunmuştur.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı ile BSB arasında orta düzeyde pozitif; fen öğrenmeye yönelik motivasyon alt boyutları için özyeterlik ile zayıf düzeyde pozitif; endişe ile zayıf düzeyde negatif ilişki olduğu, dışsal ve içsel motivasyon ile ise arasında anlamlı ilişki bulunmadığı saptanmıştır. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı ile daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Katılımcıların BSBT puanları ile daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında negatif yönde zayıf düzeyde anlamlı ilişki var iken bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin alt boyutlarından özyeterlik ile pozitif yönde ve sınava ilişkin endişe ile negatif yönde anlamlı zayıf ilişki varken içsel ve dışsal motivasyon alt boyutları ile anlamlı bir ilişki yoktur.

BSB, fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe ve bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum değişkenlerinin fen bilimleri dersi akademik başarısının anlamlı yordayıcıları olduğu belirlenmiştir. BSB'nin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarının en önemli yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, fen sınavlarına ilişkin endişe ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyon değişkenlerinin BSB'nin anlamlı birer yordayıcısı olduğu görülmüştür. Fen öğrenmeye ilişkin özyeterlik, BSB'ni açıklamada modele katkısının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öneriler

- Araştırma sonucunda BSB, fen başarısının en önemli yordayıcısı olarak bulunmuştur ancak araştırmada katılımcıların BSB'sinin orta seviyede olduğu görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenleri derslerinde BSB ile ilgili etkinliklere daha fazla vakit ayırabilir, okullarındaki olanaklar doğrultusunda öğrencilerini laboratuvar

çalışmalarına, projelere yönlendirilmelidir. Bu etkinlikler sırasında öğrencinin kendisinin yaparak sürece aktif olarak katılımı sağlanabilir.

- Her ne kadar öğretim programlarında BSB'ye yönelik vurgu yapılsa da bu sonuç öğretim programındaki fen okuryazarı bireyler yetiştirme hedefi için istenilen noktaya gelinmediğini göstermektedir. Bu nedenle program geliştirme uzmanlarının öğretim programlarındaki BSB ile ilgili ünite, konu ve kazanımları gözden geçirmeleri önerilmektedir.
- Fen eğitimi araştırmacıları, öğrencilerde BSB'yi geliştirmeye yönelik deneysel çalışmalara daha çok yer verilebilir. Ayrıca sınıfta uygulayıcı olan öğretmenlerin BSB'sini desteklemeye yönelik eğitim programları da geliştirilmelidir.
- Öğretmenlerin BSB'leri ile öğretimi ve değerlendirilmesi noktasındaki yeterliklerinin hangi düzeyde olduğu araştırılarak varsa eksikliklerini gidermeye yönelik hizmetiçi eğitimler planlanabilir.
- Araştırma sonucunda fen öğrenmeye ilişkin özyeterliğin hem fen başarısını hem de BSB'yi yordayan önemli bir değişken olduğu görülmüştür. Bu sonuç öğrencilerin özyeterlik inançları arttıkça fen başarısının ve BSB'sinin de arttığını göstermektedir. Katılımcıların fen öğrenme özyeterliğinin yüksek olması eğitim çıktısı açısından istendik ve önemli bir sonuçtur. Öğretmenler bu durumu avantaja çevirerek öğrencilerine bir bilim insanı gibi çalışma imkanları sunarak onları bir miktar zorlayacak görevler verebilir. Özyeterlik inancı yüksek olan öğrenciler verilen zorlu görevlerden kaçmayarak, çabaları sonucunda başardıklarını gördükçe özyeterlik inançlarını buna bağlı olarak da hem akademik başarılarını hem de BSB'sini geliştirecektir.
- Yapılan araştırmada fen sınavlarına ilişkin endişenin hem fen başarısını hem de BSB'yi yordadığı bulunmuştur. Fen sınavlarına ilişkin endişenin orta seviyede olması öğrenme için anlamlıdır ve başarıyı destekleyen bir bulgudur. Bu nedenle öğretmenler eğitim öğretim ortamlarında bu dengenin sağlanmaya özen göstermeli, özellikle zorlu görevlerde öğrencilerinin endişelerini azaltarak öğrenmelerini desteklenebilir.
- Ayrıca alanyazında daha çok fen öğrenmeye ilişkin endişe üzerinde durulmuş, fen sınavlarına ilişkin endişe üzerine yapılan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Sonuçların karşılaştırılması için fen eğitimi adına bu konuda daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

- Araştırmada beklenenin aksine öğrencilerin bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumlarının küçük miktarda da olsa fen başarılarını olumsuz etkilendiği bulunmuştur. Alanyazında bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumu inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bulguları karşılaştırılması için fen eğitimi araştırmacıları bu konuda çalışmalar planlayabilirler.
- Benzer şekilde öngörülenin aksine öğrencilerin daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarının küçük miktarda da olsa BSB'sini olumsuz etkilendiği görülmüştür. Aynı şekilde alanyazında daimî motivasyona yönelik çalışmaların azlığından kaynaklı sonuçları karşılaştırmak zor olmaktadır. Fen eğitimi araştırmacıları daimî motivasyon üzerine çalışmalar yapabilirler. Öğrencileri okul dışı fen konularına yönlendirmek için yaşlarına uygun informal destekleyici faaliyetler planlanabilir. Özellikle aileler, çocuklarının bilime yönelik motivasyonlarının gelişmesine yardımcı olacak bir ortam hazırlanabilir.
- Cinsiyet açısından ortaya çıkan farkların nedenleri nitel araştırma yoluyla derinlemesine araştırılabilir.
- Bu araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, BSB'si, fen ve daimî bilim öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutumları incelenmiştir. Bu araştırma diğer sınıf seviyelerinde de tekrarlanarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343- 361.
- Akça, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik zihinsel risk alma davranışları ile fen kaygıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Akçay, S. (2018). *Robotik FETEMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla
- Akman, B., Gangal, M., ve Kardeş, S. (2017). Okul öncesi eğitim sınıflarındaki bilim eğitimi öğrenme merkezlerinin incelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 40-56.
- Akpınar, B., Battı, V. ve Döner, A. (2013). İlköğretim topluluklarının fen bilgisi öğrenimin yönelik motivasyon düzeylerinin cinsiyet ve sınıfı kullanımına göre değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 2(1), s. 15-26
- Aksoy, G. ve Taşkın, G. (2019). Öğretim programlarının değişmesini etkileyen faktörlerin, sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersi müfredatlarını etkileme boyutu. *Milli Eğitim Dergisi*, 48 (224), 75-99.
- Aktamış, H. ve Pekmez, E. Ş. (2011). Fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 192-205.
- Aktamış, H., Özenoğlu Kiremit, H. Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Aktaş, S. (2016). *Ortaokul 6, 7 ve 8. Sınıf fen bilimleri dersi öğretim Programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, duygusal zekâları, bilişsel stilleri ve akademik*

başarılarına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay

Altınok, H., ve Açıkgöz K. Ü. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-30.

Altun, A. ve Oklun, S. (2005). *Güncel gelişmeler ışığında ilköğretim matematik-fen-teknoloji-yönetim.* Ankara: Anı Yayıncılık

Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8 (3), 843-865.

Arslan, İ. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, rutin olan ve rutin olmayan problemlerdeki test başarıları arasındaki ilişkilerin analizi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Arthur, C. (1993). *Teaching science through discovery.* Toronto: Macmillan Publishing Company.

Arıca, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi öz-yeterlik düzeyleri ile bilimsel bilgiye yönelik görüşleri arasındaki ilişkilerin araştırılması.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Atalay, S. (2019). *Görme engelli 5. sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik tutum, öz yeterlik ve motivasyonlarının incelenmesi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Ateş, S. ve Bahar, M. (2002). *Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. Sınıf öğretmen adaylarının bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Ankara.

Aydın, M. (2000). *Eğitim yönetim.* Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.

- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B. (2014). Bilimsel süreç becerileri. Ş.S. Anagün ve N. Duban (Ed). *Fen bilimleri öğretimi el kitabı içinde* (s. 87-113). Ankara: Anı Yayıncılık.
- 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.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2012). Fen ve teknoloji dersi “kuvvet ve hareket” ünitesine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 49-62.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2009). Fen ve Teknoloji Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. *E Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), 296–316.
- Azizoğlu, N. ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182
- A.A.A.S. (1998). Science Process Skills. <http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/experience/lind.htm> adresinden alınmıştır.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-51.
- Bahtiyar, A. ve Can, B. (2017). Ortaokul (5., 6., 7., ve 8. Sınıf) öğrencilerinin daimî bilim öğrenme motivasyonlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (41), 121-129.

- Başar, T. (2021). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 'nda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1).
- Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayar, M. F. (2021). *Tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, mühendislik bilgisi, bilimsel süreç becerileri ve tasarım becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bilgin, İ. (2006). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight graduate students' science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education*, 1 (9), 27-37.
- Bolat Karagöz, N. (2007). *İlköğretim 6. Ve 7. Sınıf fen ve teknoloji bilgisi dersi öğrencilerinin öğrenme stillerine göre motivasyon ve başarı düzeyleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Bonney, C., Kempler, M. T., Zusho, A., Coppola, P. B., & Pintrich, R. P. (2005). Student learning in science classrooms: What role does motivation play? In Steve Alsop (Ed). *Beyond Cartesian Dualism*, 83-97.
- Böyük, U., Tanık, N., ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Tübat Bilim Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Brotherton, P. N. and Preece, P. F. (1995). Science process skills: their nature and interrelationships. *Research in Science and Technological Education*, 13(1), 5-11.
- Brown, H. D. (1994). *Principles of language learning and teaching*. USA: Prentice Hall Regents Inc.

- Burns, J. C., Okey, J. R. and Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2),169-177.
- Büyüköztürk, S. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum (6. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş.ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri (8. Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Carin, A. A. and Bass, J.E. (2001). Teaching science as inquiry. *Merrill Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey*. 41-64.
- Cavas, P. (2011). Factors Affecting the Motivation of Turkish Primary Students for Science Learning. *Science Education International*, 22, 31-42.
- Ceylan, M. (2003). *Sınıfta motivasyon: iki öğretmenin sınıf içinde motivasyon değişkenlerinin dikkate alma davranışlarının betimlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Cohen, J.W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd edn). New York: Erlbaum.
- Çakar, E. (2008). *5. Sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç beceriler kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Çakmak, M. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar tutumları ile fen bilgisine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Çekim, Z. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kullandıkları öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimi Enstitüsü Kars.
- Çekim, Z. ve Aydın, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kullandıkları öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 451-468.

- Çeliker, H. D., Tokcan, A., & Korkubilmez, S. (2015). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi? *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 167- 192
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997). *Fizik Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı*. Ankara
- Çetin-Dindar, A. (2016). Student motivation in constructivist learning environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2), 233-247.
- Çetin-Dindar, A. ve Geban, Ö. (2015). Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğinin Türkçe'ye ve kimyaya uyarlanması: Geçerlilik çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 15-34.
- Çibir, A., & Özden, M. (2017). İlkokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumları: Kütahya örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi (EBAD-JESR)*, 7(2), 45-61.
- Dadlı, G. (2015). *Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin fen ve Teknoloji dersine yönelik öz düzenleme Becerileri ve öz yeterlikleri ile akademik Başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Deci, E.L. (1975). *Intrinsic motivation*. Newyork: Plenu.
- Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Y. (2007). *İlköğretim okulu yöneticilerinin branş öğretmenlerini motive etmede kullandıkları yöntemlere ilişkin yönetici ve öğretmen görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Demirbaş, M. (2008). 6. Sınıf fen bilgisi ve fen ve teknoloji öğretim programlarının karşılaştırılmalı olarak incelenmesi: öğretim öncesi görüşler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 313-338.

- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Durmaz, H. ve Mutlu, S. (2015). Bilimsel süreç becerilerini vurgulayan öğretimsel uygulamaların 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 143-162.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Erdoğan, D., Çakır, M., Gürel, C. ve Şeker, H. (2015). Daimî bilim öğrenme motivasyonu ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 125-136.
- Ercan Özaydın, T. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi (2. Baskı)*. İzmir: Dinazor Kitabevi.
- Ertem, H. (2006). *Ortaöğretim öğrencilerinin kimya derslerine yönelik güdülenme tür (içsel ve dışsal) ve düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimi Enstitüsü, Balıkesir.
- Fortus, D., & Vedder-Weiss, D. (2014). Measuring students' continuing motivation for science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 497-522.
- Geban, Ö., Aşkar, P. & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulation and problem solving approaches on high school. *Journal of Educational Research*. 86 (1), 5-10.
- Gagne, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston

- Germann, P. J., Aram, R., Odom, A. L. and Burke, G. (1996). Student performance on asking questions, identifying variables, and formulating hypotheses. *School Science and Mathematics*, 96(4), 192-201.
- Germann, P. J. (1994). Testing a model of science process skills acquisition: an interaction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7), 749-783.
- Glynn S. M. and Koballa T. R. Jr., (2006), Motivation to learn in college science. In Mintzes J. J. and Leonard W. H. (eds.), *Handbook of College Science Teaching*. Arlington, VA: *National Science Teachers Association Press*, pp. 25–32.
- Glynn, S. M., Taasobshirazi, G. ve Brickman, P. (2009). Science Motivation Questionnaire: Construct validation with nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 127-146.
- Gömlüksiz, M. ve Serhatlıoğlu, B. (2014). Öğretmen adaylarının akademik motivasyon düzeylerine ilişkin görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 173 (173), 99-128.
- Gögebakan, S. (2020). *Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik kaygılarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Güden, C. ve Timur, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi (Çanakkale Örneği). *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 163-182.
- Güler, Z. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Abant Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Güneri, E. (2013). *İlköğretim 11. Kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi öz yeterlik algıları ve etkin katılımları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Harlen, W., (1999). Purposes and procedures for assessing science process skill, assessment in education. *Principles, Policy and Practice*, 6(1), 129-144.
- Harlen, W. & Crick, R. D. (2003). Testing and motivation for learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 10(2), 169-207.
- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 81-96.
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Hoang, T. (2007). Creativity: a motivational tool for interest and conceptual understanding in science education. *International Journal of Human and Social Sciences* 2(8), 477-483.
- Işın, O., Akçay, H. ve Kapıcı, H.O. (2020). Fen öğrenme motivasyon ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(31), 505-529.
- İpek, Y. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri gelişim düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2012). *Günümüzde İnsan ve İnsanlar* (13. Basım). İstanbul: Evrim Yayınları.
- Kalaycı, Ş. (2014). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın
- Kan, A. ve Akbaş, A. (2006). Affective factors that influence chemistry achievement (attitude and self efficacy) and the power of these factors to predict chemistry achievement. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 76-85.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi. Milli Eğitim Basımevi.

- Karaarslan, M. A. (2001). *İlköğretim (1. Kademe) fen bilgisi öğretiminde bilimsel süreçler ve kavramsal temalar*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Karar, E, E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Karar, E.E. ve Yenice, N. (2012). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 83-100.
- Karataş, S. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyon, tutum ve öz yeterlilik inançlarının akademik başarılarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Karatay, R. (2012). *7. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler* (36. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, H., ve Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 4(2), 120-130.
- Kılınç, S. H. (2018). *Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin incelenmesi: ölçek geliştirme ve uygulama çalışması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Kiriktir, H. (2022). *Ortaokul 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi sınav kaygılarının, psikolojik dayanıklılık düzeylerinin ve karar verme becerilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.

- Koballa, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72(2), 115-126.
- Kotaman, H. (2008). Öz-yeterlik inancı ve öğrenme performansının geliştirilmesine ilişkin yazın taraması. *Eğitim Fakültesi Dergisi*. XXI. (1), 111–133.
- Kozcu Çakır, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin nitel ve nicel analizi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köseoğlu, F. Budak, E. ve Tümay, H. (2003). *Türkiye’deki fen bilgisi ders kitaplarının etkili ve anlamlı öğrenme aracı olarak yeterliliğinin incelenmesi*. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi’nde sunuldu, Antalya
- Köymen, K. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme motivasyonlarına sınav kaygısının etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Küçükahmet, L. (2003). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Lawrenz, F. ve Cohen, H. (1985) The effect of methods classes and practise teaching on student attitudes towards science and knowledge of process. *Science Education*, 69(1), 105-113.
- Lee, O. and Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 33(3), 303-318.
- Lind, K. (1998). *Science process skills: preparing for the future*. Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services.

- Martin, B. L., & Briggs, L. J. (1986). *The affective and cognitive domains: Integration for theory and research*. New Jersey: Educational Technology Publications, Englewood Cliffs.
- Maehr, M. L. (1976). Continuing motivation: An analysis of a seldom considered educational outcome. *Review of Educational Research*, 46(3), 443-462.
- MEB (2000). İlköğretim fen bilgisi programı (4-8. sınıf). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2005a). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara, Türkiye: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2005b). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2015a). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara, Türkiye: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2015b). Millî eğitim bakanlığı ölçme değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü, akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi. <https://abide.meb.gov.tr/proje-hakkinda.asp> adresinden alınmıştır.
- MEB (2016). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. Sınıflar*. Ankara, Türkiye.
- MEB (2017a). *Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine*. Ankara, Türkiye: Millî Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2017b). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2019a). *Milli Eğitim İstatistikleri, Örgün Eğitim 2017/'18*. Ankara, Türkiye: A Publication of Official Statistics Programme.
- MEB (2019b). *Akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi 8. Sınıflar raporu*. Ankara, Türkiye: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2019c). *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu*. Ankara, Türkiye: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2019d). *Akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi 8. Sınıflar raporu*. Ankara, Türkiye: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2020). PISA-uluslararası öğrenci değerlendirme programı. <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4> adresinden alınmıştır.
- MEB (2022). Avrupa birliği ve dış ilişkiler genel müdürlüğü. <https://abdigm.meb.gov.tr/www/oecd/icerik/478> adresinden alınmıştır.
- Meriç, G.ve Karatay, R. (2014). Ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(XVIII), 653-669.
- Müezzın, E. E. ve Özata, B. Ç. (2019). Ortaöğretim öğrencilerinde fen arzu edilmeye yönelik kaygı ve motivasyon ilişkisi. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 1 (1), 14-21.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory (2nd ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Ocak. İ. ve Tümer, H. (2014). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği), *Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*
- Odabaş, (2011). *Eğitim bilimlerinde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Yediiklim Yayıncılık.
- Oluk, S., Sambur, E. ve Can, S. (2006, Eylül). *Yeni müfredat programına göre hazırlanmış ilköğretim 5. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden*

daha önce okutulan 5. Sınıf fen bilgisi ders kitabı ile karşılaştırılması. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi'nde Sunuldu, Ankara.

Ostlund, K. L. (1998). What research says about science process skills: how can teaching science process skills improve student performance in reading, language arts, and mathematics? *Electronic Journal of Science Education*, 2 (4). 1-8.

Orduhan, Y. (2022). *Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları ile bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Giresun Üniversitesi Bilimleri Enstitüsü, Giresun

Öner, A. (2015). *Seçmeli bilim uygulamaları dersinin 7. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki bilimsel süreç becerilerini, tutum ve motivasyonlarına etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.

Özbaş, S. (2016). Lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumları. *Electronic Turkish Studies*, 11(9). 659-668.

Özcan, H. ve Koştur, H., İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 138-151.

Özden, B. (2012). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve bilimsel tutumlarının öğrencilerin demografik özellikleri ve akademik başarıları açısından incelenmesi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Özdemir Tümer, H. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri (Afyonkarahisar ili örneği).* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Öztürk, N. (2008). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Öztürk, N., Tezel, Ö. ve Acat, M. B. (2010). Science process skills levels of primary school seventh grade students in science and technology lesson. *Turkish Science Education (TUSED)*, 7(3), 15-28.
- Öztürk, A. ve Başbay, A. (2017). Mevlâna toplum ve bilim merkezi öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (1), 283-298.
- Padilla, M. (1990). The science process skills. Research matters-to the science teacher. <https://narst.org/research-matters/science-process-skills> adresinden alınmıştır.
- Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using SPSS (4th Eds.)*. London: McGraw Hill Companies.
- Pintrich, P.R., Schunk, D.H. (2002). *Motivation in education: Theory, research and applications*. NJ: Upper Saddle River.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 667–686.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire(MSLQ)*. Ann Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- Rainford, M. J. (1997). *An evaluation of grade 7 students' performance on some of the jamaican rose project science components*. Unpublished M.A. The University of the West Indies, Mona.
- Rezba, R. J., Sprague, C. S., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. and Jaus, H. H. (1995). *Learning and assessing science process skills*. USA, Kendall/Hunt Publishing Company.
- Rezba, R. J., Sprague, C., McDonnough J. T. and Matkins, J. J. (2007). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.

- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Saban, Y., Aydoğdu, B. ve Elmas, R. (2014). 2005 ve 2013 fen bilgisi ğretim programlarının 4. ve 5. sınıf düzeylerinin bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(32), 62-85.
- Sabır, A. (2016). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf ğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etki eden faktörlerin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Salman, A. (2019). *Devlet ve özel okullardaki 6. Sınıf ğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin programa ilişkin görüşleri ‘Ağrı ili rneği’*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim een Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Schunk, D.H. (2009). *Eğitimsel bir bakışla öğrenme teorileri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Schweingruber, H. A. and Shouse, A. W. (2007). National Research Council (NRC). *Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Seçkin Kapucu, M. (2018). Bilim ve teknoloji haberlerinin ortaokul ğrencilerinin daimî bilim öğrenme motivasyonu üzerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 446-467.
- Selçuk, Z. (2000). *Gelişim ve ğrenme*. Ankara: Nobel Yayın
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim ğrenme ve ğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- şentürk, M. ve Dündar, H. (2017). İlköğretim ğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Manas Journal of Social Studies*, 6(2), 11- 21.

- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Sittirug, H. (1997). *The predictive value of science process skills, attitude toward science, and cognitive development on achievement in a thai teacher institution*,. Unpublished PhD. Thesis, University of Missouri-Columbia.
- Smith, M. B. (1968). Attitude change. D. L. Sills (Eds.). *International encyclopedia of the social sciences* içinde (s. 458-467). New York: The Macmillan Company & The Free Press.
- Şahbaz, Ö. (2010). *İlköğretim 5. Sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şardağ, M. ve Kocakulah, A. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik bir bilimsel süreç becerileri testi geliştirme çalışması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 1-32.
- Şen, A. Z. (2011). *Ortaöğretim 12. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Şen, K. N. (2019). *Beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Şenyüz, G. (2008). *2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics (6th ed.)*. Boston, MA: Pearson.

- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Taşdemir, A. (2016). Bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri. Demirbaş, M. (Editörler). *Fen bilimleri öğretiminde bilimin doğası* el kitabı içinde (s.190-226). Ankara: Pegem Akademi.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tavukçu, F. (2008). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutuma etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Tekin, D. A. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyon üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. Sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temizkan, M. ve Sallabaş, M. E. (2009). Öğretmen adaylarının okuma ve yazmaya yönelik tutumlarının karşılaştırılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (27), 155-176.
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- Tezcan, G. (2011). *6. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Tuan, H., Chin, C., and Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 634-659.
- Turgut, M. F. (1997). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları*. Ankara: Pegem.
- Türker, E. (2011). *Bilimsel süreç becerileri yaklaşımının model kullanılarak uygulanmasının öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve motivasyonlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2005). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Uzun, N. ve Keleş, Ö. (2010). Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun bazı demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 561-584.
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim psikolojisi, kavramlar, ilkeler, yöntemler, kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Kurtiş Matbaası
- Yazıcı, H. (2009). Öğretmenlik mesleği, motivasyon kaynakları ve temel tutumlar: kuramsal bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1), 33-46.
- Yıldırım, M. (2014). Bilimsel Süreç Becerileriyle Bütünleştirilmiş Fen Bilimleri Eğitimi Programının Öğrenci Tutumlarına Yansıması. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 3(2), 8-18.
- Yıldırım, H. İ. ve Karataş, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24, 157-176.
- Yılmaz, F. (2005). *İlköğretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yılmaz, H. ve Çavaş, P. H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 6 (3), 430-440.

- Yolagiden, C. ve Bektaş, O. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenme kaygıları ile fen bilimleri öğrenme yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 18-41.
- Vedder-Weiss, D.& Fortus, D. (2013). School, teacher, peers, and parents' goals emphases and adolescents' motivation to learn science in and out of school. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(8), 952-988.
- Waterman, A. S. (2005). When effort is enjoyed: Two studies of intrinsic motivation for personally salient activities. *Motivation and Emotion*, 29(3), 165-188.
- Watters, J.J., & Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 277-313.
- Yerdelen, S., Aydın, S., Gürbüzöğlü Yalmancı, S. ve Göksu, V. (2014). Lise öğrencilerinin başarı hedef yönelimlerinin biyoloji öğrenmeye yönelik akademik motivasyonları ile ilişkisinin incelenmesi: bir yol analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176).
- Yıldırım, M. (2016). Bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 6(2), 255-276.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
28.01.2022	02	01-22

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkan Vekili Doç. Dr. Mehmet KARGÜN Başkanlığında toplandı.

KARAR 02.08- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 20.01.2022 tarih ve 123261 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Ortaokul Öğrencilerinin Fen Başarıları ile Bilimsel Süreç Becerilerinin Duyuşsal Değişkenler Kullanılarak Tahmin Edilmesi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Sibel SEVİM (Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

KARAR 02.22- Gündemde görüşülecek başka madde olmadığından oturuma son verildi.

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
28.01.2022	02	01-22

Prof. Dr. Eren
YÜRÜDÜR Etik Kurul
Başkanı
(İzinli)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Vekili
(İmza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Şevki BABACAN
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(İmza)

Ek 2. Valilik Oluru

Ek 3. Kişisel Bilgi Formu

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma sizlerin fen bilimleri dersi bağlamında derse ve bilime yönelik motivasyonlarınızı, bilimsel süreç becerilerinizi ve bilimsel sürece yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Araştırmamızda siz değerli öğrencilerimizin görüşlerine ihtiyaç duymaktayız. Soruları samimi olarak cevaplamanız, araştırma sonucunda sağlıklı bilgilerin elde edilmesi açısından oldukça önemlidir. Ankette doğru veya yanlış cevap yoktur. Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. Aşağıda verilen ifadeler için sizin durumunuzu en iyi yansıtan sadece bir seçeneği işaretleyiniz. Araştırma sırasında sizden alınan bilgiler araştırmacıda gizli kalacak ve toplanan veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Sibel SEVİM
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Cansel AKBULUT
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

BÖLÜM 1: KİŞİSEL BİLGİ FORMU

ÖĞRENCİ NUMARASI: (Yanıtlarınız araştırmacılar dışında kimse ile paylaşılmayacaktır. Öğrenci numaranız, uygulanan anket ile bilimsel süreç becerileri testini eşleştirmek için kullanılacaktır.)

1. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☐ Erkek
2. Yaşınız:
3. Birinci dönemki fen bilimleri dersi notunuz:

Ek 4. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

BÖLÜM 2: FEN BİLİMLERİ MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, araştırmamda kullandığım bu ölçek sizin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyonunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte fen bilimleri dersine yönelik motivasyon cümleleri ile her cümlemin karşısında (1) Hiçbir zaman, (2) Ara sıra, (3) Bazen, (4) Genellikle, (5) Her zaman seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendimize en uygun seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz.

“Fen Bilimleri dersinde olduğum zaman...”		Hiçbir zaman	Ara sıra	Bazen	Genellikle	Her zaman
01.	Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
02.	Öğrendiğim fen bilimleri ile ilgili konular kişisel hedeflerimle ilişkilidir.	1	2	3	4	5
03.	Fen bilimleri konuları ile ilgili sınavlarda diğer öğrencilerden daha başarılı olmak isterim.	1	2	3	4	5
04.	Fen bilimleri konuları ile ilgili sınavlar beni endişelendirir.	1	2	3	4	5
05.	Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenirken zorluk çekersem nedenini bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
06.	Fen bilimleri konuları ile ilgili sınav zamanı geldiğinde endişelenirim.	1	2	3	4	5
07.	Fen bilimleri ile ilgili bir dersten iyi bir not almak benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
08.	Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenmek için gerekli çabayı gösteririm.	1	2	3	4	5
09.	Fen bilimleri ile ilgili konuları iyi öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanırım.	1	2	3	4	5
10.	Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenmenin bana iyi bir iş bulmada nasıl yardımcı olacağını düşünürüm.	1	2	3	4	5
11.	Öğrendiğim fen bilimleri ile ilgili konuların bana nasıl faydası olacağını düşünürüm.	1	2	3	4	5
12.	Fen bilimleri ile ilgili bir derste başarımın diğer öğrenciler kadar veya daha iyisi olmasını beklerim.	1	2	3	4	5
13.	Fen bilimleri ile ilgili ders sınavlarında başarısız olmaktan endişelenirim.	1	2	3	4	5
14.	Fen bilimleri ile ilgili bir derste diğer öğrencilerin daha başarılı olması beni kaygılandırır.	1	2	3	4	5
15.	Fen bilimleri ile ilgili bir ders notumun, genel not ortalamamı nasıl etkileyeceğini düşünürüm.	1	2	3	4	5
16.	Benim için fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenmek aldığım nottan daha önemlidir.	1	2	3	4	5
17.	Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenmenin meslek hayatıma nasıl faydası olacağını düşünürüm.	1	2	3	4	5

“Fen Bilimleri dersinde olduğum zaman...”		Hiçbir zaman	Ara sıra	Bazen	Genellikle	Her zaman
18.	Fen bilimleri ile ilgili derslerin sınavlarına girmekten hoşlanmam.	1	2	3	4	5
19.	Beni zorlayan fen bilimleri ile ilgili konular hoşuma gider.	1	2	3	4	5
20.	Fen bilimleri ile ilgili konuları anlamamam benim hatamdır.	1	2	3	4	5
21.	Fen bilimleri konuları ile ilgili laboratuvar ve proje çalışmalarında başarılı olacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
22.	Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenmeyi ilginç bulurum.	1	2	3	4	5
23.	Öğrendiğim fen bilimleri ile ilgili konular hayatımla ilişkilidir.	1	2	3	4	5
24.	Fen bilimleri ile ilgili bir derste bilgi ve becerileri tam olarak öğrenebileceğime inanırım.	1	2	3	4	5
25.	Öğrendiğim fen bilimleri ile ilgili konular benim için pratik değeri vardır.	1	2	3	4	5
26.	Fen bilimleri konuları ile ilgili sınav ve laboratuvarlar için iyi hazırlanırım.	1	2	3	4	5
27.	Öğrendiğim fen bilimleri ile ilgili konuları nasıl kullanacağımı düşünürüm.	1	2	3	4	5
28.	Fen bilimleri konuları ile ilgili sınavlarda başarılı olacağıma eminim.	1	2	3	4	5
29.	Fen bilimleri ile ilgili bir dersten en yüksek notu alabileceğime inanırım.	1	2	3	4	5
30.	Fen bilimleri ile ilgili konuları anlamak bana başarı duygusu verir.	1	2	3	4	5

Ek 5. Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonu Ölçeği

BÖLÜM 3: DAİMÎ BİLİM ÖĞRENME MOTİVASYONU ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, araştırmamda kullandığım bu ölçek sizin Daimî Bilim Öğrenme Motivasyonunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte daimî bilim öğrenme motivasyon cümleleri ile her cümlenin karşısında (1) Hiç doğru değil, (2) Pek doğru değil, (3) Kısmen doğru, (4) Doğru, (5) Tamamen doğru seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendimize en uygun seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz.

Lütfen, ölçeğin her maddesini, içinde bulunduğumuz eğitim-öğretim yılını (2021-2022) göz önünde bulundurarak cevaplandırınız.		Hiç doğru değil	Pek doğru değil	Kısmen doğru	Doğru	Tamamen doğru
01.	Bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konular ile ilgili internet sitelerini ziyaret ederim.	1	2	3	4	5
02.	Bilgisayarımda bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konular ile ilgili ilginç bir şeyler bulursam ya da alırsam bunları diğer kişilere gönderirim.	1	2	3	4	5
03.	Bir gazetede bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konular ile ilgili bir yazı görürsem, yazıyı okurum ya da yazıya bir göz atarım.	1	2	3	4	5
04.	Bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konulara ile ilgili bir mail, mesaj ya da sunum alırsam, bunu okurum ya da izlerim.	1	2	3	4	5
05.	Bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konular hakkındaki televizyon programlarını izlerim.	1	2	3	4	5
06.	Arkadaşlarımla, ailemle ya da diğer insanlarla; bilim, doğa, hayvanlar veya çevresel konular hakkında sohbet ederim (fen derslerinin haricinde).	1	2	3	4	5
07.	Gazetelerde ya da dergilerde bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konular ile ilgili yazılar ararım.	1	2	3	4	5
08.	Bilim, doğa, hayvanlar ya da çevresel konular ile ilgili bir internet sitesi ile karşılaşırsam bu sitedekileri okurum ya da bunlara göz atarım.	1	2	3	4	5
09.	Fen dersleri dışında, bilimsel deneyler tasarlarım ya da gerçekleştiririm.	1	2	3	4	5
10.	Bilim, doğa, hayvanlar ya da bilim insanları hakkında kitaplar okurum (bilim kurgu dışında).	1	2	3	4	5
11.	Bir bilim ya da doğa kulübünde yer almaktayım-yer aldım.	1	2	3	4	5

Ek 6. Bilimsel Sürece Yönelik Tutum Ölçeği

BÖLÜM 4: BİLİMSSEL SÜRECE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, araştırmamda kullandığım bu ölçek sizin Bilimsel Sürece Yönelik Tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte bilimsel sürece yönelik tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında (1) Kesinlikle katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle katılıyorum seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendimize en uygun seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
01. İlk kez gördüğüm bir canlıyı büyüteç kullanarak incelemek hoşuma gider.	1	2	3	4	5
02. Tanımadığım bir kimyasal maddeyi rengine ve şekline göre tahmin etmek eğlencelidir.	1	2	3	4	5
03. Bir makinenin nasıl çalıştığını anlamak için içini açıp incelemek hoşuma gider.	1	2	3	4	5
04. Canlılardaki değişimleri gözlemleyerek keşfetmek eğlencelidir.	1	2	3	4	5
05. Bir canlıyı mikroskopla incelemek eğlencelidir.	1	2	3	4	5
06. Doğadaki değişiklikler her zaman ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
07. Tanımadığım hayvanları kemik iskeletleri olup olmadığına göre sınıflandırırsam daha kolay öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
08. Bilmediğim bir maddenin parlaklık, sertlik vb. özelliklerine bakarak ait olduğu grubu bulmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
09. Kayaçları meydana geliş şekillerine göre gruplara ayırmak öğrenmeye yardımcı olur.	1	2	3	4	5
10. Besinleri protein, yağ ve karbonhidrat gibi içeriklerine göre gruplayarak öğrenmek faydalıdır.	1	2	3	4	5
11. Bitkileri çiçekli, çiçeksiz vb. özelliklerine göre gruplayarak incelemek öğrenmemi kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
12. Büyüdüğümü anlamak için zaman zaman metre veya mezura ile boyumun kaç santim olduğunu ölçmek eğlencelidir.	1	2	3	4	5
13. Bulduğum ortamda termometre varsa kaç dereceyi gösterdiğine yoğunlukla bakarım.	1	2	3	4	5
14. Terazî kullanarak maddelerin kütlelerini ölçmek eğlencelidir.	1	2	3	4	5
15. Maddeler arasındaki benzerlik ya da farkları ölçüm yaparak bulabilirim.	1	2	3	4	5
16. Sıvıların kütle ve hacmini ölçmek onları tanımam için bana bilgi verir.	1	2	3	4	5
17. Bilmediğim bir canlıyı gözlemleyerek ne olduğunu tahmin etmek eğlencelidir.	1	2	3	4	5

18.	Bir problemin nedenini bulmak için tahminlerde bulunmak hoşuma gider.	1	2	3	4	5
19.	Bir olayla ilgili elimdeki bilgileri kullanarak fikir yürütmeyi severim.	1	2	3	4	5
20.	Bir araştırmaya başlarken sonuçla ilgili tahminlerde bulunmaktan zevk alırım.	1	2	3	4	5
21.	Bir deney yaparken ölçümlerde bulunmadan önce tahmin yürütmek hoşuma gider.	1	2	3	4	5
22.	Araştırma yaparken bulduğum sonuçlara göre yeni tahminlerde bulunmak hoşuma gider.	1	2	3	4	5
23.	Hava durumu ölçümlerine bakarak sıcaklık ya da yağışı tahmin etmek eğlencelidir.	1	2	3	4	5
24.	Bir deneyin sonunda gözlemlerime bakarak sonuca ulaşmak beni heyecanlandırır.	1	2	3	4	5
25.	Hastalıklarla ilgili öğrendiğim bilgilerle hastalığa yakalanmamak için yapılması gerekenleri bilebilirim.	1	2	3	4	5
26.	Erozyonun sebeplerini öğrenirsem erozyona karşı alınabilecek tedbirleri de tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
27.	Yaptığım bir araştırmanın sonuçlarını arkadaşlarımla paylaşmaktan zevk alırım.	1	2	3	4	5
28.	Bir deneyin sonucunu rapor olarak sunmak hoşuma gider.	1	2	3	4	5
29.	Bir araştırmanın bulgularını arkadaşlarımla tartışmaktan zevk alırım.	1	2	3	4	5
30.	Yaptığım bir çalışmayı sınıfta anlatmak beni mutlu eder.	1	2	3	4	5
31.	Deney sonuçlarını grafiklerle göstermeyi severim.	1	2	3	4	5
32.	Yaptığım bir araştırmanın sonuçlarını arkadaşlarımla bulduğum sonuçlarla karşılaştırmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
33.	Bilimsel yarışmalara katılmak hoşuma gider.	1	2	3	4	5



Katkılarınızdan Dolayı Teşekkür Ederim.



Ek 7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Sevgili öğrenciler, bu test sizin "Bilimsel Süreç Becerilerinizi" ölçmek amacıyla hazırlanan çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Lütfen her soruyu dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun gelen seçeneği işaretleyiniz. Vereceğiniz bütün yanıtlar gizli tutulacaktır. Lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız ve her biri için tek bir yanıt veriniz. Katkılarınızdan dolayı için teşekkür ederim. (Bu test çoktan seçmeli 27 sorudan oluşmaktadır.)



Katkılarınızdan Dolayı Teşekkür Ederim



ÖĞRENCİ NUMARASI: (Yanıtlarınız araştırmacılar dışında kimse ile paylaşılmayacaktır. Öğrenci numaranız, uygulanan anket ile bilimsel süreç becerileri testini eşleştirmek için kullanılacaktır.)

SORULAR

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) Bina 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, yolda ki 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

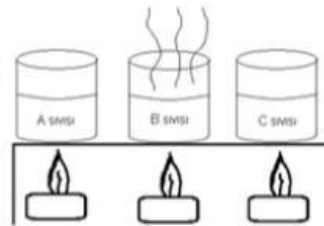
4. Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?

- A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
- B) Kare ve yuvarlak şekiller
- C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
- D) Büyük ve küçük şekiller



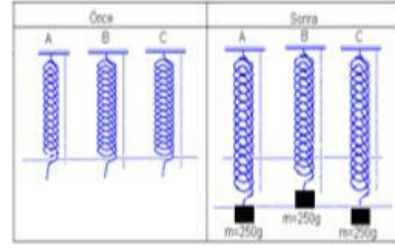
5. Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

- 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.



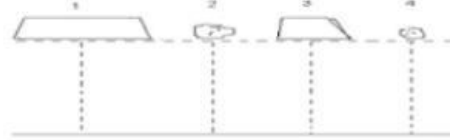
6. Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yaya 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

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



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızlı 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					

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

10. Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı 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 lt	6.2 lt
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, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı 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.

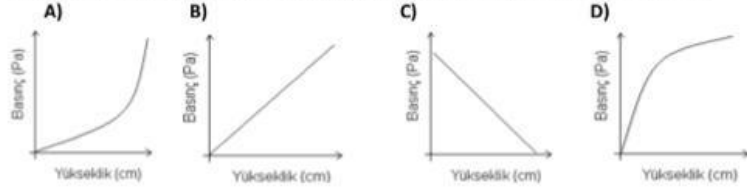
13. Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- 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
Basınç (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

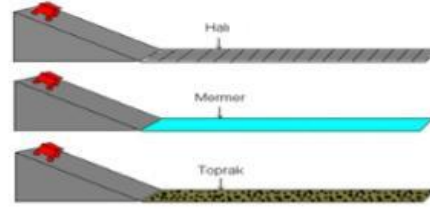
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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 düzeniğini 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 kütlelerinin 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

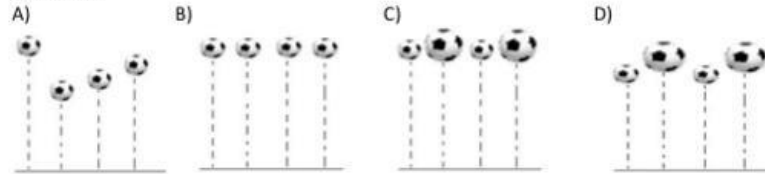
19. Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

20. Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın 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 düzeneğini tasarlayarak araştırmasını yapmış, elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

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

22. Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

23. Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
- B) Yaya boyu azalırsa, 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, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

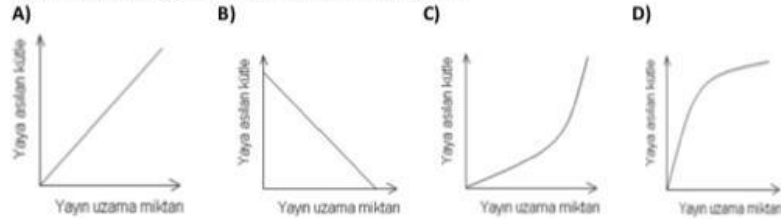
25. Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

26. Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verilerine 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.

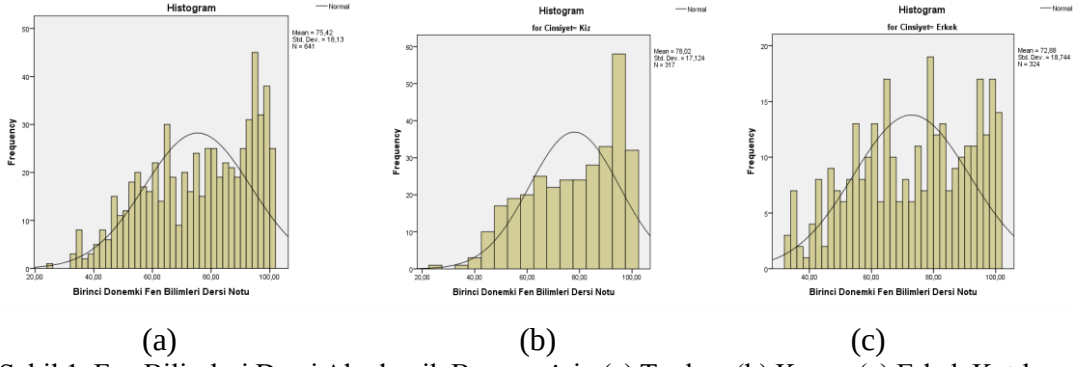
27. Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren yandakilerden hangisidir?



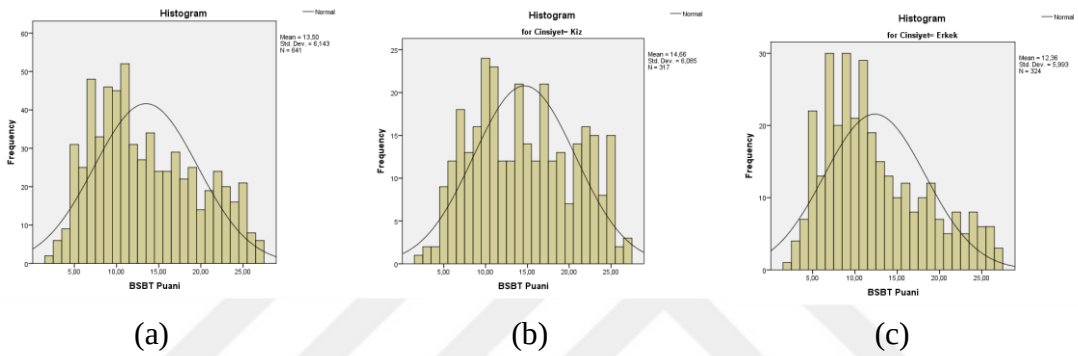
Ek 8. Normallik Sayıltısını Test Etmek için Kullanılan Çarpıklık ve Basıklık Değerleri ile Histogram Grafikleri

Tablo 1. Araştırmanın Değişkenleri için Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

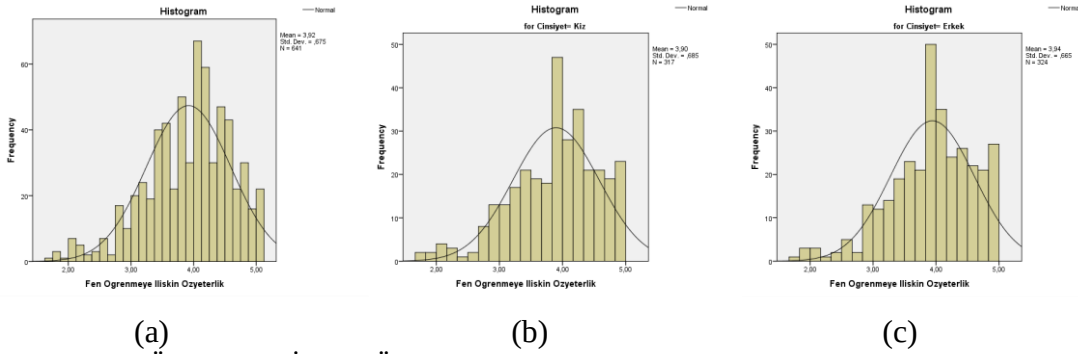
Değişken	Grup	N	Çarpıklık	Basıklık
Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarısı	Toplam	641	-.396	-.912
	Kız	317	-.513	-.804
	Erkek	324	-.263	-1.002
BSB	Toplam	641	.403	-.872
	Kız	317	.155	-1.044
	Erkek	324	.687	-.415
Fen Öğrenmeye İlişkin Özyeterlik	Toplam	641	-.659	.284
	Kız	317	-.653	.223
	Erkek	324	-.664	.366
Fen Sınavlarına İlişkin Endişe	Toplam	641	.120	-.476
	Kız	317	-.078	-.431
	Erkek	324	.317	-.320
Fen Öğrenmeye İlişkin Dışsal Motivasyon	Toplam	641	-.228	-.477
	Kız	317	-.240	-.497
	Erkek	324	-.221	-.453
Fen Öğrenmeye İlişkin İçsel Motivasyon	Toplam	641	-.178	-.665
	Kız	317	-.105	-.672
	Erkek	324	-.239	-.638
Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	Toplam	641	-.041	-.294
	Kız	317	-.064	-.175
	Erkek	324	-.135	-.427
Bilimsel Süreç Basamaklarını Kullanmaya Yönelik Tutum	Toplam	641	-.278	-.006
	Kız	317	-.453	.107
	Erkek	324	-.114	-.115



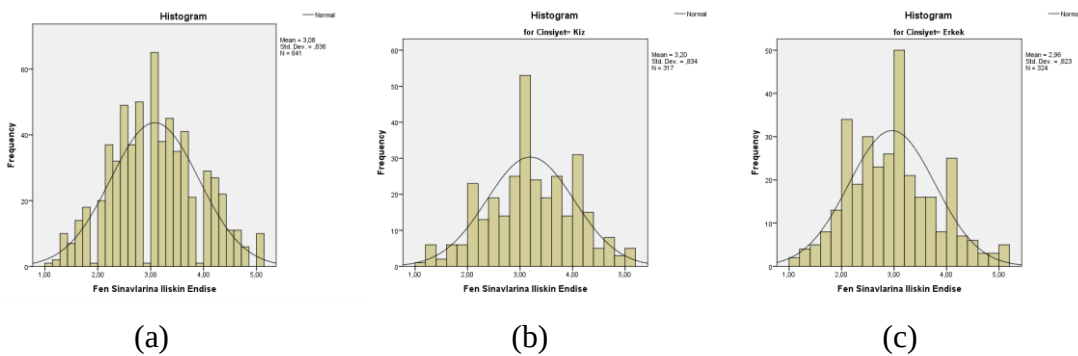
Şekil 1. Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarısı için (a) Toplam (b) Kız ve (c) Erkek Katılımcılara ait Histogram Grafikleri



Şekil 2. BSB için (a) Toplam (b) Kız ve (c) Erkek Katılımcılara ait Histogram Grafikleri



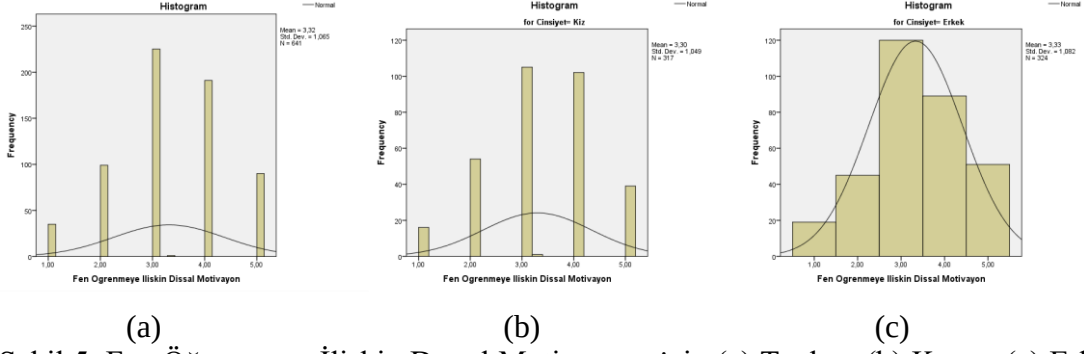
Şekil 3. Fen Öğrenmeye İlişkin Özyeterlik için (a) Toplam (b) Kız ve (c) Erkek Katılımcılara ait Histogram Grafikleri



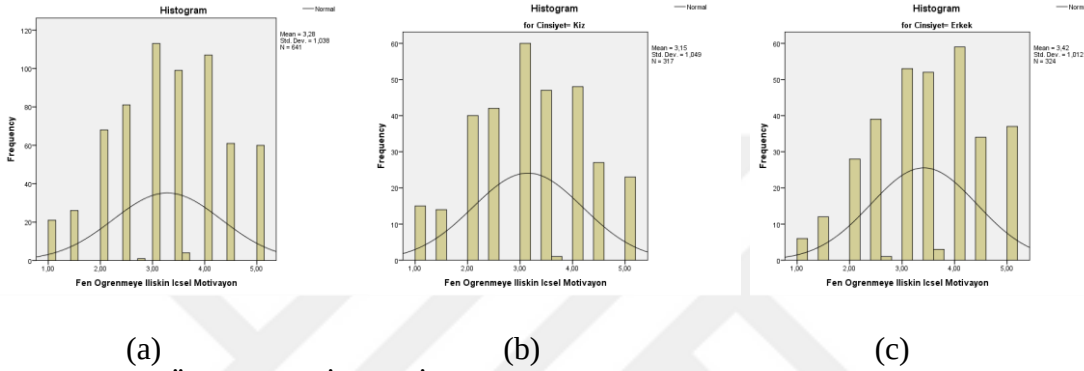
(a)

(b)

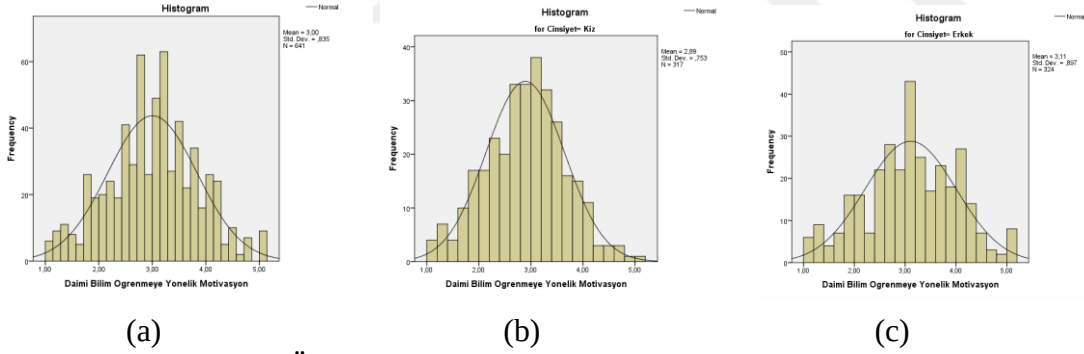
(c)



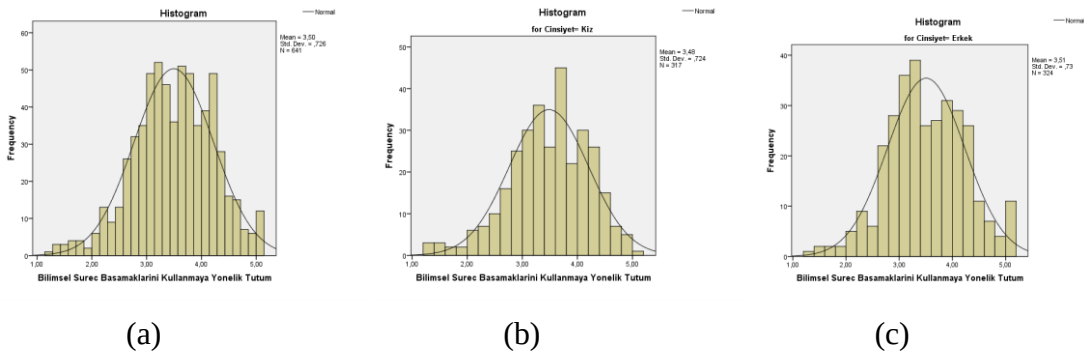
Şekil 5. Fen Öğrenmeye İlişkin Dışsal Motivasyon için (a) Toplam (b) Kız ve (c) Erkek Katılımcılara ait Histogram Grafikleri



Şekil 6. Fen Öğrenmeye İlişkin İçsel Motivasyon için (a) Toplam (b) Kız ve (c) Erkek Katılımcılara ait Histogram Grafikleri



Şekil 7. Daimî Bilim Öğrenmeye Yönelik Motivasyon için (a) Toplam (b) Kız ve (c) Erkek Katılımcılara ait Histogram Grafikleri



ÖZGEÇMİŞ

