



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SORGULAYICI YAKLAŞIMININ ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ  
OLAN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE FEN  
DERSİNE KARŞI TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**SAADET BAYRAK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. SEDAT KARAÇAM**

**DÜZCE, 2021**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SORGULAYICI YAKLAŞIMININ ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ**  
**OLAN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE FEN**  
**DERSİNE KARŞI TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

Saadet BAYRAK tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Sedat KARAÇAM

Düzce Üniversitesi

**Eş Danışman**

Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÖZAK

Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Sedat KARAÇAM

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Fatih AYDIN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Alpaslan KARABULUT  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Volkan BİLİR  
Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÖZAK  
Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 03/06/2021

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

3 Haziran 2021

(İmza)

Saadet Bayrak



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu çalışma süresince yaptığı değerli katkıları ve yönlendirmelerle, her zaman daha iyisi olmam için yol gösteren, bunları çok naif bir şekilde gerçekleştiren çok değerli hocam Doç. Dr. Sedat KARAÇAM'a en içten dileklerle teşekkür ederim. Bunun yanında tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen, yönlendirmelerde bulunan, rehberlik eden ve çalışma hayatımda her zaman örnek alacağım eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÖZAK'a da şükranlarımı sunarım.

Tezimin savunma sürecinde jüri üyesi olan, çalışmamı inceleyen, eleştiriler getiren ve önemli katkıları bulunan Sayın Doç. Dr. Fatih AYDIN'a, Dr. Öğr. Üyesi Alpaslan KARABULUT'a ve Dr. Öğr. Üyesi Volkan BİLİR'e ve hayatımda yol gösterici olarak yer alan tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili annem ve babama, teze ilham kaynağı olan canım oğlum Âlim'e ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**3 Haziran 2021**

**Saadet Bayrak**

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ .....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	ix
KISALTMALAR.....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. PROBLEM DURUMU .....	1
1.2. ÖNEM.....	8
1.3. AMAÇ .....	9
1.4. PROBLEM CÜMLESİ.....	9
1.4.1. Alt Problemler .....	9
1.5. SINIRLILIKLAR .....	10
1.6. VARSAYIMLAR.....	10
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	12
2.1. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLER .....	12
2.1.1. Hafif Düzey Zihin Yetersizliği Olan Bireyler .....	13
2.1.2. Orta Düzeyde Zihin Yetersizliği Olan Bireyler.....	14
2.1.3. Ağır Düzeyde Zihin Yetersizliği Olan Bireyler .....	15
2.1.4. Çok Ağır Düzeyde Zihin Yetersizliği Olan Bireyler .....	15
2.2. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN ÖĞRETİMİ.....	15
2.3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ .....	16
2.3.1. Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmek İçin Kullanılan Yaklaşımlar .....	17
2.3.2. Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmek İçin Kullanılan Yaklaşımlar ....	18
2.4. FEN DERSİNE KARŞI TUTUMLAR .....	19
2.5. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI.....	21
2.6. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI İLE İLGİLİ ALAN YAZINI... 23	
2.7. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE İLGİLİ ALAN YAZINI .....	36
2.8. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLER İLE İLGİLİ ALAN YAZINI .....	74
2.9. FEN DERSİNE KARŞI TUTUM İLE İLGİLİ ALAN YAZINI.....	87
3. YÖNTEM .....	93
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	93
3.2. ARAŞTIRMA GRUBU .....	94
3.3. UYGULAMA SÜRECİ .....	96
3.3.1. Ön Testlerin Uygulanması.....	96
3.3.2. Etkinliklerin Uygulanması .....	97
3.3.3. Son Testlerin Uygulanması.....	99
3.3.4. Genelleme Etkinliklerinin Uygulanması .....	100
3.4. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	100
3.4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri .....	101

3.4.1.1. Gözlem Becerisi .....	102
3.4.1.2. Sınıflama Becerisi .....	102
3.4.1.3. Ölçme Becerisi .....	103
3.4.1.4. Tahmin, Çıkarım, Bilimsel İletişim Becerileri .....	103
<b>3.4.2. Fen Dersine Karşı Tutumlar .....</b>	<b>104</b>
<b>3.4.3. Gözlem Formu ve Alan Notları.....</b>	<b>105</b>
<b>3.5. VERİLERİN ANALİZİ.....</b>	<b>105</b>
<b>3.5.1. Güvenirliklerin Hesaplanması .....</b>	<b>107</b>
3.5.1.1. Uygulama Güvenirliği.....	107
3.5.1.2. Gözlemciler Arası Güvenirlik .....	107
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>109</b>
<b>4.1. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNE YÖNELİK BULGULAR.....</b>	<b>109</b>
<b>4.1.1. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Gözlem Becerileri Üzerine Etkisi Var mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>110</b>
<b>4.1.2. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sınıflama Becerileri Üzerine Etkisi Var mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular.....</b>	<b>117</b>
<b>4.1.3. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Ölçme Becerileri Üzerine Etkisi Var mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>127</b>
<b>4.1.4. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Tahmin, Çıkarım, Bilimsel İletişim Becerileri Üzerine Etkisi Var mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular.....</b>	<b>135</b>
<b>4.2. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI İLE ÖĞRETİM YAPILAN ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLER KAZANDIKLARI BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ FARKLI KONU ALANLARINA GENELLEMELERİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK BULGULAR.....</b>	<b>149</b>
<b>4.2.1. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Sınıflama Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>150</b>
<b>4.2.2. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Gözlem Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>152</b>
<b>4.2.3. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Ölçme Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>155</b>
<b>4.2.4. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Tahmin Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>157</b>
<b>4.2.5. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Çıkarım Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular .....</b>	<b>159</b>
<b>4.2.6. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Bilimsel İletişim Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular ..</b>	<b>161</b>
<b>4.3. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİNE KARŞI TUTUMLARI ÜZERİNE</b>	

ETKİSİALTI PROBLEMİNE YÖNELİK BULGULAR.....	163
5. TARTIŞMA.....	169
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	175
6.1. SONUÇLAR.....	175
6.1.1. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımın Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi ile İlgili Sonuçlar .....	175
6.1.2. Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Kazandıkları Bilimsel Süreç Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genellemesine Etkisi ile İlgili Sonuçlar .....	178
6.1.3. Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Yürütülen Fen Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi ile İlgili Sonuçlar.....	178
6.2. ÖNERİLER .....	179
7. KAYNAKLAR .....	181
8. EKLER .....	199
8.1. EK 1: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ENVANTERİ.....	199
8.2. EK 2: FEN DERSİNE KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ .....	201
8.3. EK 3: ETKİNLİK GÖZLEM FORMU.....	202
8.4. EK 4: ETKİNLİKLER .....	206
8.5. EK 4: GENELLEME ETKİNLİKLERİ GÖZLEM FORMU .....	218
8.6. EK 6: GENELLEME ETKİNLİKLERİ .....	219
8.7. EK 7: ÖĞRETİM SÜRECİ PLANI ÖRNEĞİ.....	222
8.8. EK 8: PEKİŞTİREÇ LİSTESİ.....	223
8.9. EK 9: UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU .....	224
8.10. EK 10: GÖZLEMCİ GÜVENİRLİĞİ VERİ KAYIT FORMU .....	225
8.11. EK 11: VELİ ONAM FORMU .....	226
8.12. EK 12: ARAŞTIRMA İZİNİ.....	228
8.13. EK 13: ETİK KURUL KARARI .....	229
ÖZGEÇMİŞ .....	230

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1. Eda'nın G1 performansı. ....	111
Şekil 4.2. Ali'nin G2 performansı. ....	111
Şekil 4.3. Taha'nın G3 performansı.....	112
Şekil 4.4. Oya'nın G4 performansı. ....	112
Şekil 4.5. Sami'nin çeşitli şekildeki boruların diğer ucundaki cismi gözlemlemesi. ...	115
Şekil 4.6. Sami'nin etkinlik 5'te düzgün yansıma ve dağınık yansıma gözlemi a) Düzgün yansıma b) Dağınık yansıma. ....	115
Şekil 4.7. Sami'nin etkinlik 7'deki gözlem performansı a) Gelen ışın b) Işının aynaya çapması c) Yansıyan ışın. ....	116
Şekil 4.8. Sami'nin etkinlik 12'de gölgeyi etkileyen değişkenler gözlemi a) Cisim ışık kaynağından uzak b) Cisim ışık kaynağına yakın. ....	116
Şekil 4.9. Sami'nin S1 performansı. ....	118
Şekil 4.10. Nur'un S2 performansı. ....	118
Şekil 4.11. Hale'nin S3 performansı.....	119
Şekil 4.12. Eda'nın S4 performansı. ....	119
Şekil 4.13. Feza'nın S5 performansı.....	120
Şekil 4.14. Taha'nın S6 performansı. ....	121
Şekil 4.15. Yunus'un S7 performansı. ....	121
Şekil 4.16. Eda'nın S8 performansı. ....	122
Şekil 4.17. Nur'un borunun diğer ucundaki cismi gördüğü boru ile cismi göremediği boruları sınıflandırması a) Doğrusal boru b) Doğrusal olmayan borular.....	124
Şekil 4.18. Nur'un düzgün yansıma ve dağınık yansıma yapan yüzeyleri sınıflandırması a) Düzgün yansıma yapan yüzeyler b) Dağınık yansıma yapan yüzeyler.....	125
Şekil 4.19. Nur'un etkinlik 8'deki sınıflama performansı. ....	126
Şekil 4.20. Nur'un etkinlik 9'daki sınıflama performansı. ....	126
Şekil 4.21. Nur'un gölgesi olan ve olmayan maddeleri sınıflandırması.....	127
Şekil 4.22. Ali'nin Ö1 performansı. ....	128
Şekil 4.23. Feza'nın Ö2 performansı. ....	129
Şekil 4.24. Hale'nin Ö3 performansı. ....	129
Şekil 4.25. Oya'nın Ö4 performansı.....	130
Şekil 4.26. Sami'nin Ö5 performansı. ....	130
Şekil 4.27. Ali'nin Ö7 performansı. ....	131
Şekil 4.28. Ali'nin açılma kullanımı.....	133
Şekil 4.29. Taha'nın cetvelin gölge boyunu ölçümü a) Cetvel ekrandan uzak b) Cetvel ekrana yakın. ....	133
Şekil 4.30. Gezegenler görseli. ....	136
Şekil 4.31. Sami'nin TÇB8 performansı. ....	137
Şekil 4.32. Ali'nin TÇB9 performansı.....	138
Şekil 4.33. Grafik görseli. ....	139
Şekil 4.34. Yunus'un ışığın maddeden geçme durumlarını tahmini.....	142
Şekil 4.35. Taha'nın cisimler ile gölgelerini eşleştirme tahmini. ....	142
Şekil 4.36. Eda'nın etkinlik 2'deki çıkarım performansı.....	144
Şekil 4.37. Eda'nın etkinlik 1'deki performansı. ....	146
Şekil 4.38. Feza'nın ışığın yayılması gözlemini ifade edişi. ....	147

Şekil 4.39. Hale'nin etkinlik 9'daki performansı. ....	148
Şekil 4.40. Sami'nin etkinlik 10'daki gölge gözlemi. ....	149
Şekil 4.41. Yunus'un genelleme etkinliği 1'deki performansı. ....	151
Şekil 4.42. Nur'un genelleme etkinliği 2'deki performansı. ....	151
Şekil 4.43. Sami'nin genelleme etkinliği 3'deki performansı. ....	152
Şekil 4.44. Sami'nin genelleme etkinliği 1'deki performansı a) Tamamlanmamış devre b) İletken madde ile tamamlanan devre c) Yalıtkan madde ile tamamlanan devre. ....	153
Şekil 4.45. Yunus'un genelleme etkinliği 2'deki performansı a) Ağırlık serbest bırakılmadan önceki lastik boyu gözlemi b) Ağırlık serbest bırakıldığında lastik boyu gözlemi c) Lastiğin uzatma miktarlarının işaretlenmesi.....	154
Şekil 4.46. Oya'nın genelleme etkinliği 3'teki performansı.....	154
Şekil 4.47. Taha'nın genelleme etkinliği 1'deki performansı. ....	156
Şekil 4.48. Nur'un genelleme etkinliği 2'deki performansı. ....	156
Şekil 4.49. Taha'nın genelleme etkinliği 3'deki performansı. ....	157
Şekil 4.50. Oya'nın genelleme etkinliği 1'deki performansı.....	158
Şekil 4.51. Eda'nın genelleme etkinliği 2'deki performansı. ....	159
Şekil 4.52. Feza'nın genelleme etkinliği 3'teki performansı.....	159

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa No

Çizelge 3.1. Etkinliklerin kazanımlara ve içerdiği bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı.....	98
Çizelge 3.2. Etkinliklerin haftalara göre dağılımı.....	99
Çizelge 3.3. Genelme etkinliklerin haftalara göre dağılımı.....	100
Çizelge 4.1. Bilimsel süreç becerileri envanterinin gözlem becerisine ilişkin ön test-son test sonuçları.....	110
Çizelge 4.2. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde gözlem becerisinin gelişim süreci.....	113
Çizelge 4.3. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin sınıflama becerisine ilişkin ön test-son test sonuçları.....	117
Çizelge 4.4. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde sınıflama becerisinin gelişim süreci.....	123
Çizelge 4.5. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin ölçme becerisine ilişkin ön test son test sonuçları.....	128
Çizelge 4.6. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde ölçme becerisinin gelişim süreci.....	132
Çizelge 4.7. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerilerine ilişkin ön test son test sonuçları.....	135
Çizelge 4.8. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde tahmin becerisinin gelişim süreci.....	140
Çizelge 4.9. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde çıkarım becerisinin gelişim süreci.....	143
Çizelge 4.10. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde bilimsel iletişim becerisinin gelişim süreci.....	146
Çizelge 4.11. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki sınıflama becerisi genelmesi.....	150
Çizelge 4.12. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki gözlem becerisi genelmesi.....	153
Çizelge 4.13. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki ölçme becerisi genelmesi.....	155
Çizelge 4.14. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki tahmin becerisi genelmesi.....	158
Çizelge 4.15. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki çıkarım becerisi genelmesi.....	160
Çizelge 4.16. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki bilimsel iletişim becerisi genelmesi.....	161
Çizelge 4.17. Fen dersine karşı tutum ölçeğine ilişkin ön test-son test sonuçları.....	164

## KISALTMALAR

AS	Araştırma sorgulama yöntemi
B	Bilimsel iletişim
BDÖ	Bilgisayar destekli öğretim
DBKEYT	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme yetenek testi
G	Gözlem Becerisi
MTAS	Model tabanlı araştırma sorgulama yöntemi
OKS	Ortaöğretim Kurumları Seçme Sınavı
Ö	Ölçme Becerisi
PTÖY	Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı
S	Sınıflama Becerisi
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
T	Tahmin Becerisi
TÇB	Tahmin-çıkartım-bilimsel iletişim Becerisi
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı

## ÖZET

### SORGULAYICI YAKLAŞIMININ ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE FEN DERSİNE KARŞI TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Saadet BAYRAK

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Sedat KARAÇAM

Haziran 2021, 229 sayfa

Bu çalışmada sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve Fen dersine karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılında tamamlanmıştır. Çalışma nitel araştırma yönteminin çoklu durum çalışması deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen zihin yetersizliği olan 9 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri envanteri, yapılandırılmış görüşme, gözlem ve alan notları kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma “Işığın Yayılması” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma ön testlerin uygulanmasından, 12 etkinliğin uygulanarak bilimsel süreç becerileri gelişiminin takip edilmesinden, son testlerin uygulanmasından ve farklı konu alanlarındaki genelleme etkinliklerinin uygulanarak bilimsel süreç becerilerinin gözlemlenmesinden oluşmaktadır. Uygulama öncesi ve sonrası elde edilen verilerden zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiği ve Fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Süreç içinde yapılan gözlemler ve alan notları bu bulguları desteklemektedir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genellebildikleri görülmüştür. Sonuç olarak sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ve Fen dersine karşı olumlu tutum kazandırmada etkili olduğu görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** Bilimsel süreç becerileri, Özel eğitim, Sorgulayıcı yaklaşım, Tutum, Zihin yetersizliği.

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF INQUIRY APPROACH ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE LESSON OF STUDENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

Saddet BAYRAK

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Mathematics and Science Education

Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sedat KARAÇAM

June 2021, 229 pages

In this study, the effect of the inquiry teaching approach on the scientific process skills of students with intellectual disabilities and their attitudes towards science lesson was examined. The study was completed in the 2019-2020 academic year. The study was carried out with the multi-case study design of the qualitative research method. The study group consists of 9 secondary school students with intellectual disability determined by using purposeful and appropriate sampling method. Scientific process skills inventory, structured interview, observation and field notes were used as data collection tools. The obtained datas were analyzed by descriptive analysis method. The study was carried out in the unit of "Spread of Light". The research consists of applying pre-tests, following the development of scientific process skills by applying 12 activities, applying post-tests, and observing scientific process skills by applying generalization activities in different subject areas. From the data obtained before and after the application, it was found that the scientific process skills of students with intellectual disability developed and had a positive effect on their attitudes towards science lesson. Observations and field notes made during the process support these findings. It has been observed that students with intellectual disability can generalize their acquired scientific process skills to different subject areas. As a result, it has been observed that the inquiry teaching approach is effective in developing the scientific process skills of students with intellectual disabilities and gaining a positive attitude towards science lesson.

**Keywords:** Attitude, Inquiry approach, Intellectual disability, Scientific process skills, Special education.

# 1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, amaç ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, sınırlılıklar ve varsayımlar açıklanmıştır.

## 1.1. PROBLEM DURUMU

Gelişmiş toplumlarda insana ve eğitime değer verilmektedir. Toplumun her bir üyesini potansiyeli yönünde şekillendirecek olan eğitimidir. Eğitim ve insan yan yana gelince bir çok kombinasyon çıkabilmektedir. Bilim yapan insan, sanat yapan insan, uyum sağlayan ya da en daha genel olarak kendi kendine yetebilen insan olarak nitelendirebilir. Nihayetindeki amaç refah içinde yaşayan toplum oluşturmaktır. Refahın devamı için ülkeler eğitim sistemlerini sürekli yenileme, iyileştirme ve geliştirme çabası içindedirler. Çağın gerisinde kalmak istemeyen, gelişmiş toplumlar hazır bilgiyi bekleyen değil, bilgiyi kendi üretebilen, değişikliklere uyum sağlayabilen, araştıran ve sorgulayan birey yetiştirmeyi önemsemektedirler. Bu durum öğrenci kazanımlarında da bilgiye ulaşmayı bilme, bilgi üretebilme, bilgiyi yeni durumlara uygulayabilme olarak yerini almaktadır (Fidan ve Baykul, 1994).

Fen Dersi Öğretim Programı incelendiğinde bilgi, sorunlara çözüm üretme, sürdürülebilir gelişim bilinci, sorumluluk alma, kariyer bilinci ve girişimcilik becerileri, bilimin tarihi ve doğası, ilgi, merak ve tutumlar, emniyet bilinci, sosyo-bilimsel konular, değerler ve etik, bilimsel süreç becerileri günlük yaşam becerileri, mühendislik becerileri temaları yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). Bunların yanısıra bu temalar içinde bilimsel süreç becerileri de bulunmaktadır. Bu hedefleri gerçekleştirmede öğrencilerin araştırma yapabileceği, sebep sonuç ilişkisi kurabileceği, fikirlerini özgürce dile getirerek tahmin yapabileceği meraklarını uyandıran eğitim ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde bilimsel süreç becerilerini konu alan araştırmaların hızla sayısının artması ve günümüz eğitim sisteminde bilimsel süreç becerilerini içeren kazanımların yer alması bu becerilere verilen değer bir göstergesidir. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması, eğitim hedeflerinin yanı sıra bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştığı problemleri çözmeleri için önemli becerilerden biridir. Normal

gelişim gösteren öğrencilerin eğitiminde olduğu kadar zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde de bu becerilerin öğretilmesi bağımsız yaşam becerileri açısından oldukça önemlidir. Bağımsız yaşam becerileri zihin yetersizliği olan öğrencinin gelecekte birine bağımlı olmadan yaşamını sürdürmesi için gerekli olan becerileridir (Neistadt ve Marques, 1984). Temel eğitimden itibaren bütün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazandırılması hedefi zihin yetersizliği olan öğrencileri de kapsamaktadır. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin günlük yaşamda sıkça kullanılan temel süreç becerilerini kazanmaları topluma uyumlarını kolaylaştıracaktır.

Bilimsel süreç becerileri kavramı birçok (Charlesworth 2015, Karlı 2015, Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç 2016) bilim insanı tarafından tanımlanmıştır. Çepni'ye (2005) göre bilimsel süreç becerileri öğrencinin bilimsel araştırma yol ve yöntemlerinin kullanarak öğrendiklerinin kalıcılığını arttıran, kendi öğreniminin sorumluluğunu yüklenerek süreç içerisinde aktif olmayı ve kolay öğrenmeyi sağlayan temel becerilerdir. Gagne'ye (1963) göre bilimsel süreç becerileri bilginin anlaşılabilir ve geliştirilmesini sağlayan zihin becerileridir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel gerçekleri ve doğa olaylarını açıklayabilmek için kullanılan zihin becerileridir (Akgün, 2008). Bu görüşlerden yola çıkarak bilimsel süreç becerilerini, bilgi üretme aşamasında akılcı, mantıklı ve sistemli bir şekilde hareket etmemizi sağlayan bilişsel beceriler olarak tanımlanabilir (Burns, Okey ve Wise 1985, Lind 1998). Bilimsel süreç becerileri temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki grupta incelenmektedirler (Padilla, Okey ve Garrard 1984). Temel bilimsel süreç becerileri olarak tanımlanan gözlem, sınıflama, ölçme, iletişim kurma, tahminde bulunma, çıkarım yapma ilk beceri aşamalarıdır. Bütünleştirilmiş süreç becerileri ise; değişkenleri belirleme ve kontrol etme, değişkenleri işlevsel olarak tanımlama (operasyonel tanımlama), hipotez kurma, araştırmayı tasarlama, verileri toplama ve kaydetme, değişkenler arasındaki ilişkilerin tanımlama, verileri işleme ve model oluşturma, incelemeleri ve verileri analiz etme ve deney yapma becerilerini kapsamaktadır (Rezba, Sparague, Fiel, Funk, Okey ve Jaus 1995). Bütünleştirilmiş süreç becerileri, temel süreç becerileri kazanıldıktan sonra geliştirilebilmektedir. Dolayısıyla temel beceriler bilimsel süreç becerilerinin vazgeçilmez öğelerini olurken, bütünleştirilmiş becerilerin önkoşulu olarak alt yapısını oluşturmaktadır (Martin, Sexton ve Gerlovich 2002). Bu beceriler bilim insanının çalıştığı konuyla ilgili bilgi edinmesini ve yorum yapmasını sağlayan temel becerilerdir. Bilimsel süreç becerileri sadece bilim insanlarının kullandığı beceriler olmakla

kalmayan, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde de kullanılan becerilerdir (Liang, 2002). Günlük yaşamla bağ kurulan beceri ve bilgiler ise en kalıcı olanlardır. Günlük yaşam içerisinde herhangi bir konu hakkında gözlem yapılır, gözleme dayalı sınıflama, ölçüm, tahmin ve çıkarımda bulunulur. Bu beceriler sonucunda kararlar alınır. Temel bilimsel süreç becerileri olarak sıralanan bu faaliyetleri gerçekleştiren bireyin değişen yaşama uyumu aldığı kararların neticesine bağlıdır. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin de günlük yaşamları düşünüldüğünde bu becerilerin öğretiminin önemi bir kez daha anlaşılmaktadır.

Bireylerin yaşam boyu öğrenmelerini desteklediği için önemli bir yere sahip olan bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için çeşitli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bunlar laboratuvar yaklaşımı, argümantasyon tabanlı öğretim, proje temelli yaklaşım, probleme dayalı öğretim, beyin temelli öğretim yaklaşımı, okul dışı öğretim yaklaşımı ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı sayılabilir. Serevia (2018), probleme dayalı öğretimin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunu belirtilirken, Tekin (2019), probleme dayalı öğretim ile yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede benzer etkililikte olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yücel'in (2019), laboratuvar araç-gereçleri kullanılarak işlenen Fen dersi çalışmasında, Yaz'ın (2018), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı laboratuvar çalışmasında ve Öç'ün (2019), argümantasyon temelli laboratuvar çalışmasında bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde laboratuvar yaklaşımının etkili olduğu belirtilmektedir. Çeşitli tekniklerle desteklenen sorgulayıcı yaklaşımın her yaş grubundaki bireyde bilimsel süreç becerilerinin etkili bir şekilde geliştiği tespit edilmiştir (Budak 2008, Lee ve Lee 2010, Kırılmazkaya 2014, Koyunlu Ünlü 2015, Maxwell, Lambeth ve Cox 2015, Demirkıran 2016, Arantika, Saputro ve Mulyani 2018, Ceylan 2018, Ecevit 2018, Güler 2018, Juniar, Silalahi ve Suyanti 2018, Ünal 2018). Bilimsel süreç becerilerini geliştirmede laboratuvar etkinliklerini içeren sorgulayıcı yaklaşımın daha etkili olduğu ve çalışmalarda sık sık yer bulduğu görülmüştür. Ancak zihin yetersizliği olan öğrencilere yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Fen ders programında bilimsel süreç becerilerine benzer şekilde en önemli vurgu tutum ve değerler eğitimine yapılmıştır. Tutum davranışlarımızı yönlendiren duygu durumu, duygu durumunu yönetme biçimi ve eğilim olarak tanımlanmaktadır (Özgüven, 1994). Tutumlar, davranışları etkiler, davranışlarda geleceği şekillendirir (Seferoğlu, 2004). Bir şeye karşı sergilenen davranış o şey hakkında bilgi edinmemizi sağlayabileceği gibi

tersi durumu da gerçekleştirebilir. Bilgi ve beceri birikimindeki değişiklikler öğrenme olarak ifade edilebilir. Bu mantıkta Fen dersine karşı oluşan olumlu ya da olumsuz tutumdan, öğrenme için gerçekleştirilmesi gereken davranışlar da etkilenecektir. Fen dersine karşı olumlu tutum geliştiren öğrencinin derse katılımı doğal olarak artarken, olumsuz tutum geliştiren öğrencinin de tersi olarak ders karşı ilgisinin sönmesi ve derse katılımının azalması ya da hiç olmaması beklenmektedir. Yapılan araştırmalarda Fen dersine karşı olumlu tutumun başarıyı önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir (Akıllı, 2008). Fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmek için öğrencinin aktif olduğu öğrenci merkezli yaklaşımlar önerilmektedir (Ayçiçek, 2007). Zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde de Fen eğitimi oldukça önemli bir yere sahiptir. Zihin yetersizliği olan öğrenciler Fen eğitimi ile günlük yaşam becerileri başta olmak üzere birçok alanda başarılı olmaları söz konusudur.

Alan yazınında Fen dersine karşı olumlu tutum geliştiren yöntemleri işbirlikçi öğrenme (Bilgin ve Geban 2004, Azar, 2008, Kaplan Parsa, 2016), laboratuvar yaklaşımları (Kaleka ve Nur 2018, Yaz 2018, Yücel 2019) sorgulayıcı öğretim yaklaşımı (Budak 2008, Lee ve Lee 2010, Kırılmazkaya 2014, Koyunlu Ünlü 2015, Kaplan Parsa 2016, Saylan Kırmızıgül 2019) olarak sıralanmaktadır. Buna karşın alan yazınında bazı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin Fen dersine karşı olumlu tutum gelişimine etkisinin olmadığını ortaya koyan çalışmalarda mevcuttur ve bu durum, tutum değişiminin uzun süre gereksinimi ile ilişkilendirilmektedir (Ebren Ozan, 2018). Fen dersine karşı olumlu tutum gelişimini destekleyen öğretim yaklaşımlarında öğrencinin başarıya duygusunu tattığı, işin içine girdiği, duyu organlarını aktif kullandığı görülmektedir. Bu tutum gelişiminin aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinin kazanımı ile kesiştiğini göstermektedir. Bilimsel süreç becerilerini kullanan öğrenci duyu organlarını aktif kullandığı, öğretim sürecinde aktif olduğu bilinmektedir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin duyu organlarını aktif kullanarak daha iyi öğrendikleri göz önüne alındığında bu sürecin önemi daha da ortaya çıkmaktadır.

Alan yazınında incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ile tutum arasında olumlu ilişkinin olduğuna ilişkin araştırmalara rastlanılmaktadır. (Aydoğdu 2006, Öztürk 2008). Aynı zamanda alanyazınında bilimsel süreç becerileri kazanımını ile Fen dersine karşı tutumun gelişimini birlikte inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Ünaldı 2012, Kırılmazkaya 2014, Torun 2016, Büyükcengiz 2017, Kaleka ve Nur 2018). Hem bilimsel süreç becerilerinin kazanımı hem de Fen dersine karşı tutuma etkisini incelendiği çalışmalar

arasında sorgulayıcı öğretim yaklaşımı alan yazında sıkça vurgulanmaktadır.

Yukarıda bahsedildiği gibi bireylerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumlarına olumlu etkisi olan yaklaşımlardan biri sorgulayıcı öğretim yaklaşımıdır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı da öğrencinin aktif olduğu öğrenci merkezli yaklaşımlardandır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımında öğrenciler bilim insanının nasıl çalıştığını anlamakta ve bilimsel düşünmeyi öğrenip içselleştirmektedir (National Research Council [NRC] 2000). Öğrenciler günlük yaşamdan meydana gelen olaylara bilimsel bir gözle bakabilmektedir. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımında öğrenciler araştırır, soru sorar, kaynakları sorgular, inceler, verilerden çıkarımlar yapar, sonuçlarını gerekçeleri ile açıklar, yani her aşamada öğrencinin aktif olduğu bir yaklaşımdır (Perry ve Richardson 2001). Sorgulayıcı yaklaşımda öğrencinin sorgulamaya yönelik becerileri geliştikçe öğrencinin etkinliği artmaktadır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı kendi içinde dört farklı şekilde uygulanmaktadır. Bunlar Herron'a (1971), Schwab'a (1962) ve Tafoya, Sunal ve Knecht'e (1980) göre doğrulayıcı, yapılandırılmış, rehberli ve açık sorgulama olarak ifade edilmiştir (Walker, 2015). Sorgulayıcı yaklaşımda öğrencinin sorgulamaya yönelik becerileri geliştikçe öğrencinin etkinliği artmaktadır. Doğrulayıcı sorgulamada problem, yöntem ve sonuç bütün aşamalar öğretmen tarafından belirlenmektedir. Yapılandırılmış sorgulamada problem ve yöntem aşamaları öğretmen tarafından belirlenirken sonuç aşaması öğrenci tarafından oluşturulmaktadır. Rehberli sorgulamada öğretmen sadece problem aşamasında etkin olurken yöntem ve sonuç aşamaları öğrenci tarafından oluşturulmaktadır. Açık sorgulamada bu aşamaların hepsi öğrenci tarafından oluşturulmaktadır (Saylan Kırmızıgül, 2019).

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı bilimsel süreç becerilerinin verimli bir şekilde kazandırılabilceği bir öğretim yaklaşımıdır. Fen dersinde özellikle bilimsel süreç becerileri, öğrencileri gözlem, sınıflama, veri toplama, veri kaydetme, yorumlama vb. davranışlar sayesinde öğrenciyi aktif kılarak öğrenmenin kalıcılığını etkileyen becerilerdir (Başdaş, 2007). Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile her yaş grubunda bilimsel süreç beceri uygulamalarının yapılabileceği ifade edilmiştir (Yaman ve Yalçın, 2004). Fen kavramlarını daha iyi içselleştirmelerini sağlayan, kendilerine ve yaşadıkları çevreye karşı farkındalıklarını arttıran sorgulayıcı öğretim yaklaşımı için anaokulundan itibaren uygulanması gerektiği düşünülmektedir (Abdelraheem ve Asan, 2006). Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile bilimsel süreç becerileri gelişimi etkili bir şekilde sağlanırken; bilimsel süreç becerilerindeki gelişimin de zihin gelişimi olumlu etkilediği

düşünülmektedir (Padilla ve Okey, 1984). Bilimsel düşünmeyi içselleştirmek ve deneyler tasarlamak öğrencileri zorlayabilmektedir. Bu sebeple uzun bir süreci içeren gelişimleri boyunca ilkokul çağlarından itibaren ve ileriki eğitim öğretim hayatlarında ihtiyaç duydukları noktalarda öğrencilere destek ve deneyim sağlanmalıdır (Banchi ve Bell, 2008). Bilimsel süreç becerilerini geliştirmesinin yanı sıra öğrencinin aktif olduğu sorgulayıcı öğretim yaklaşımının Fen dersine karşı olumlu tutum da geliştirmesi beklenir. Birçok çalışmada (Kyle, Bonnsetter, McCloskey ve Fults 1985, Ronning 1998, Gibson ve Chase 2002, Keefer 2002, Tatar 2006, Tatar ve Kuru 2009) sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının arttığı, olumlu tutum geliştirdiğini belirtilmektedir. Bu öğretim yaklaşımı ile hiç karşılaşmamış öğrencilerde Fen dersinde çok başarılı olmayacağı inancı, Fen dersinden korkma gibi olumsuz tutumların oluştuğuna ilişkin araştırmalarda bulunmaktadır (Barnes ve Spector, 1999). Fakat bu bulgular genel olarak Özel eğitime gereksinimi olmayan öğrenciler üzerinedir. Bu araştırmada hedef alınan grup zihin yetersizliği olan öğrencilerdir. Dolayısıyla bu araştırmada yapılandırılmış sorgulama yaklaşımı kullanılmış ve yapılandırılmış sorgulama yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Özel gereksinimli öğrenciler ve zihin yetersizliği olan öğrencilerin yönelik çalışmadaki bakış açısı aşağıda sunulmuştur.

“Bireysel ve gelişim özellikleri ile eğitim yeterlilikleri açısından akranlarından anlamlı düzeyde farklılık gösteren bireyler” özel gereksinimli bireyler olarak tanımlanmaktadır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği [ÖEHY], 2018). Özel gereksinimli öğrencilerin yetersizlik yaşadıkları alanlar farklı olduğu gibi yetersizlik oranı da değişiklik göstermektedir. Bu durum farklı sınıflama yöntemlerinin oluşmasına neden olmuştur (Ataman 2009, Cavkaytar 2010). Özel gereksinimli bireyler destek alma sürelerine göre, toplumda rastlanma sıklığına göre sınıflandırılabilir (Ataman, 2009). Destek alma sürelerine göre; kısa süreli, uzun süreli ve sürekli olmak üzere üç grupta toplanmıştır (Ataman, 2009). Toplumda rastlanma sıklığına göre; görünüş sıklığı fazla olan özel gereksinimli çocuklar, gelişimleri tehlike altında olan çocuklar, özel yetenekleri olan çocuklar ve görünüş sıklığı az olan özel gereksinimli çocuklar olmak üzere dört ana grupta toplanmaktadır (Ataman, 2009). Bu sınıflandırmalar arasında görünüş sıklığı fazla olan özel gereksinimli çocuklar grubunda yer alan zihin yetersizliği kendi içerisinde zekâ puanına göre psikolojik ve eğitsel olarak sınıflandırılmaktadır. Zihin yetersizliği türleri psikolojik değerlendirmeye göre hafif, orta, ağır ve çok ağır

zihin yetersizliği şeklinde sınıflandırılmaktadır. Eğitsel değerlendirmeye göre eğitilebilir, öğretilebilir, bağımlı ve tam bağımlı şeklinde sınıflandırılmaktadır (apraz, 2020).

Yukarıdaki sınıflandırma türleri dikkate alındığında;

- “ok ağır düzeyde zihin engelli birey: Zihin yetersizliği yanında öz bakım, günlük yaşam ve temel akademik becerileri kazanamayan, yaşam boyu bakım ve gözetime ihtiyaı olan bireyi,
- Ağır düzeyde zihin engelli birey: Zihin işlevler ile kavramsal, sosyal, pratik uyum ve öz bakım becerilerindeki eksiklikleri nedeniyle yaşam boyu süren, yoğun özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyaı olan bireyi,
- Orta düzeyde zihin engelli birey: Zihin işlevler ile kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerindeki sınırlılık nedeniyle temel akademik, günlük yaşam ve iş becerilerinin kazanılmasında özel eğitim ile destek eğitim hizmetine yoğun şekilde ihtiyaı olan bireyi,
- Hafif düzeyde zihin engelli birey: Zihin işlevler ile kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerinde hafif düzeydeki yetersizliği nedeniyle özel eğitim ve destek eğitim hizmetine sınırlı düzeyde ihtiyaı olan bireyi,” olarak tanımlanmaktadır (ÖEHY, 2020).

Bu araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilerden psikolojik sınıflandırmada hafif düzey zihin yetersizliği olan, eğitsel sınıflandırmada ise eğitilebilir olarak nitelendirilen bireyler ile çalışmak hedeflenmiştir. Hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilerin zekâ düzeyi 55-70 puan aralığında kabul edilmektedir (Diken, 2017). Hafif düzey zihin yetersizliği olan bireyler diğer zihin yetersizlik törelerine göre gelişim bozukluğundan en az oranda etkilenmiş gruptur (Eripek, 1999). Bu durum onların normal bireylerden farklılaşma oranını azaltmakta ve toplumda bir yer edinme olanağını yükseltmektedir. Toplumda en sık karşılaşılan, verilecek özel eğitim ve destek hizmetleri ile bağımsız yaşam becerisini kazanabilecek grup olarak düşünülmektedir. Hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere verilen Fen eğitim ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmalarda genel olarak kavram ğretimi üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir. Örneğin; Demir (2008), çalışmasında zihin yetersizliği olan öğrencilere sindirim organlarının ğretimi gerçekleştirilirken, Vayi (2008), çalışmasında besin ögeleri, lik (2009), çalışmasında Güneş Sistemi konusundaki kavramlar, Kaplan (2011),

çalışmasında Dünya ve Evren ünitesindeki kavramlar, Çapraz'ın (2016), çalışmasında ise katı-sıvı-gaz kavramları kazandırılmaya çalışmıştır. Zihin yetersizliği olan bireylere kavram kazanımı yaşamı anlamlandırmalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ancak kavram kazanımını kolaylaştıracak bilimsel süreç becerileri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fen dersi öğretim amaçları arasında bilimsel süreç becerilerinin kazanılması ve Fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirme bulunmaktadır. Ancak sınıf ortamlarında karşılaşılabilecek bir grup olan zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen eğitimde bu amaçların gözden kaçtığı görülmektedir. Fen dersi ile bilimsel süreç becerilerinin kazanımı zihin yetersizliği olan öğrencilerin diğer yaşlarında olduğu gibi hızlı değişen yaşam şartlarına uyum sağlamalarını kolaylaştıracağı ve bağımsız yaşam becerilerini destekleyeceği düşünülmektedir. Ancak araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilerle çalışılmasından dolayı, bütünleşik bilimsel süreç becerilerinden ziyade temel bilimsel süreç becerileri üzerine odaklanılmıştır. Bu bakımdan araştırmaya katılan öğrencilere çalışma kapsamında uygulanan etkinlikler ile ölçme, sınıflama, gözlem, tahmin, bilimsel iletişim ve çıkarım becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerde bilimsel süreç becerileri gelişimine ve Fen dersine karşı olan tutumlarına etkisinin incelendiği araştırma bu öğrencilerin eğitim ihtiyacına farklı bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

## **1.2. ÖNEM**

Alan yazın taraması sonucunda zihin yetersizliği olan bireylere verilen Fen eğitiminin amacı genel olarak kavram öğretimidir. Araştırmalarda doğrudan eğitim yöntemi (Batu 2006, Vayıç 2008, İlik 2009, Çapraz 2016, Çıkılı 2016, Mete 2016) en çok kullanılan yöntem olarak fark edilmektedir ve web destekli eğitim (Biber 2009, Kocadağ 2009, Tezcan 2012, Öner 2018) ise doğrudan eğitim yönteminden sonra en çok kullanılan yöntem olduğu görülmektedir. Şematik düzenleyiciler ile öğretim (Vayıç 2008, Çıkılı 2016), basamaklandırılmış öğretim (Demir 2008), sabit süreli beklemeli öğretim (Kaya 2016), proje tabanlı öğretim (Çevik 2016), 5E öğretim (Karasu, 2019) yöntemleri de kavram öğretimi için kullanılan diğer öğretim yöntemleridir. Zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen eğitimine yönelik yapılan araştırmalarda konu alanları ise canlılar ve hayat ünitesinde yoğunlaşmaktadır (Batu 2006, Demir 2008, Vayıç 2008, Biber 2009, Tezcan 2012, Çevik 2016, Çıkılı 2016, Kaya 2016, Öner 2018). Madde ve doğası

ünitesi (Tezcan 2012, Çapraz 2016, Mete 2016), dünya ve evren (İlik 2009, Kaplan 2011, Kaya 2016) fiziksel olaylar (Tezcan 2012) diğer çalışılan konu alanları olarak sıralanmaktadır. Buradan görülmektedir ki, zihin yetersizliği olan bireylere Fen öğretimini konu alan çalışmalarda en fazla canlılar ve hayat, en az ise fiziksel olaylar konu alanı ele alınmıştır. Alan yazında bilimsel süreç becerileri kazandırma ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutum üzerine odaklanılmıştır. Bu çalışma sayesinde zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilip geliştirilemeyeceği ve bu gelişim üzerinde sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkisi ilk defa incelenmiştir. Bu perspektif ile çalışmanın alan yazına zihin yetersizliği olan bireylere Fen kavramlarının öğretiminin dışında farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir. Bireysel öğretim ve bireyselleştirilmiş eğitim programı geliştiren uzmanlar ve öğretmenler açısından ise, çalışmada elde edilen bulguların zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerin önemini ve ders planlarında bu beceriye yer verilmesinin gerekliliği noktasında ışık tutması açısından önemlidir.

### **1.3. AMAÇ**

Bu araştırmanın amacı rehberli sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemektir. Bu amaç çerçevesinde bu araştırmada aşağıda sunulan probleme cevapları aranmıştır.

### **1.4. PROBLEM CÜMLESİ**

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisi var mıdır?

#### **1.4.1. Alt Problemler**

1. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin (Sınıflama, Ölçme, Gözlem, Tahmin, İletişim ve Çıkarım Becerisinin) gelişimi üzerine etkisi var mıdır?

2. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini (Sınıflama, Ölçme, Gözlem, Tahmin, İletişim ve

Çıkarım Becerisini) farklı konu alanlarına genelleyebilmekteler midir?

3. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisi var mıdır?

### **1.5. SINIRLILIKLAR**

Covid-19 salgını nedeniyle okulların kapalı olduğu dönemde etkinlikler araştırmaya katılan öğrencilerin devam ettiği rehabilitasyon merkezlerinde sürdürülmüştür.

Covid-19 nedeniyle araştırmaya katılan bazı öğrenciler karantinaya alınmış ve 15 gün etkinliklere katılamamışlardır. Bu öğrencilere karantina süresi dolup rehabilitasyon eğitimine döndüklerinde kaldıkları etkinliklerden devam edilmiştir.

Rehabilitasyon merkezindeki uygulamalarda etkinlikler merkezin sağladığı oda ve sürede yapılmıştır.

2018 Fen Dersi Öğretim Programı'nda 5. sınıf Işık Ünitesi'nde yer alan kazanımların genel olarak bilimsel süreç becerilerinden gözlem, tahmin, iletişim ve çıkarım becerilerini uygun olmalarından dolayı tüm etkinliklerde bu becerilere yönelik aktivitelere yer verilirken bazı kazanımların doğası sınıflama ve ölçme becerilerine uygun olmadığından etkinliklerin bazılarında bu becerilere yönelik aktivitelere yer verilememiştir.

Bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için hazırlanan etkinlikler 5. sınıf Işık Ünitesi'nde kazanımları ile sınırlandırılmış ve sürenin kısıtlı olması nedeniyle haftada 2 etkinlik gerçekleştirilmiştir.

### **1.6. VARSAYIMLAR**

Araştırma kapsamında Fen dersine karşı tutumlarını belirlemek için uygulanan yapılandırılmış görüşmeye öğrencilerin içtenlikle cevap verdiği varsayılmıştır.

Yapılandırılmış görüşmede öğrencilerin soruları okuyan araştırmacının ses tonu ve mimiklerinden etkilenmediği varsayılmıştır.

Covid-19 salgını nedeniyle okullar kapandığında etkinliklerin uygulama alanının okuldan rehabilitasyon merkezine kaydırılmasının öğrencilerin öğrenmelerini etkilemediği varsayılmıştır.

Covid-19 nedeniyle etkinlikler maske ve sosyal mesafe kurallarına göre uygulanmıştır.  
Bu salgın tedbirlerinin öğrencilerin öğrenmelerini etkilemediği varsayılmıştır.



## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde zihin yetersizliği, zihin yetersizliği olan bireylere Fen öğretimi, bilimsel süreç becerileri, Fen dersine karşı tutumlar, sorgulayıcı öğretim yaklaşımına ve bu konu alanlarında yapılan yurtiçi ve yurt dışı çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.1. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLER

Zihin yetersizliği Amerikan Zihin ve Gelişimsel Yetersizlikler Birliği (AAIDD- American Association on Intellectual Developmental Disabilities) (2002), tarafından gelişim süreci içinde zihin fonksiyonların normalin altında olması, iletişim, öz bakım, ev yaşamı, sosyal beceriler, akademik fonksiyonlar, kendini yönlendirme, sağlık ve güvenlik, serbest zaman, iş gibi öğrenme ve sosyal uyum sağlayıcı davranışlardan iki ya da daha fazlasında bozukluğun görülmesi olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizdeki Özel Eğitim Hizmetler Yönetmeliği'nde ise, her bir zihin yetersizliği aşaması için ayrıntılı olarak tanımlanmıştır (ÖEHY, 2020). Bu tanımlara göre zihin yetersizlik yaşlılarından farklı olarak zor ve geç yapılan ya da yapılamayan faaliyetlerin en az iki farklı alanda bulunmasını ve gelişim dönemi içerisinde olmasıyla tanımlanır.

Zihin yetersizliği doğum öncesinde, sırasında ve sonrasında olmak üzere çeşitli sebeplerle meydana gelebilmektedir. Doğum öncesinde kromozomal bozukluklar, metabolik hastalıklar, beyin gelişimindeki aksaklıklar, annenin kimyasal maddeye veya radyasyona maruz kalması gibi çevresel sorunlardan zihin yetersizlik oluşabilmektedir. Doğum esnasında ise bebeğin oksijensiz kalması, beyin sarsıntısı geçirmesi, erken doğum gibi nedenler karşımıza çıkmaktadır. Doğum sonrasında ise çocuğun havale geçirmesi, yetersiz beslenme, fiziksel istismara uğraması, beyin yaralanmaları gibi nedenlerden oluşmaktadır (Eratay, 2010).

Zihin yetersizliğinin tanınması ülkemizde tıbbi değerlendirme ve eğitsel değerlendirme olmak üzere iki aşamada yapılmaktadır. Tanılama işlemine zekâ puanının tespiti ile başlanmakta ve Stanford-Binet IV ve Wechsler Çocuklar için Zekâ Ölçeği (WISC III) kullanılarak tıbbi değerlendirme ile tamamlanmaktadır. Eğitsel değerlendirme öz bakım, sosyal beceriler gibi bağımsız yaşam için gerekli becerileri

kapsayan ve uyumsal davranış ölçekleri (AAMR-Uyumsal Davranış Ölçeği, Vineland Uyumsal Davranış Ölçeği) ile tespit edilmektedir (Eratay 2010, Eripek ve Vuran 2010, Özokçu 2013).

Zihin yetersizliği çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Amerikan Psikiyatri Derneği'nin APA (American Psychiatric Association) (2000), bireyin IQ testinden aldığı zekâ puanına göre yapılan sınıflandırmada puanı;

- 70-55 arasında olanlar hafif düzey zihin yetersizlik
- 55-35 arasında olanlar orta düzey zihin yetersizlik
- 35-25 arasında olanlar ağır düzey zihin yetersizlik
- 25 ve altı arasında olanlar çok ağır zihin yetersizlik olarak tanımlanmaktadır.

Eğitsel açıdan yapılan sınıflandırmada ise;

- Hafif düzey zihin yetersizliği olanlar eğitilebilir
- Orta düzey zihin yetersizliği olanlar öğretilebilir
- Ağır düzey zihin yetersizliği olanlar bağımlı
- Çok ağır zihin yetersizliği olanlar tam bağımlı olarak tanımlanmaktadır (WHO 1997, APA 2000).

Zihin yetersizliği yaşayan bireylerin toplum içindeki bulunma oranına bakıldığında %1 ile 3 arasında olduğu ilgili çalışmalarla (Eripek ve Vuran, 2010) tespit edilmiştir. Bu gruplar arasından en çok karşımıza çıkanlar ise hafif düzey zihin yetersizliği olan bireylerdir. Zekâ puanının düşmesine paralel olarak toplumda bulunma yüzdesi de düşmektedir (Eratay, 2010). Yani toplumda en çok karşılaşılan hafif düzey zihin yetersizliği olan bireyler iken en az karşılaşılanlar çok ağır zihin yetersizliği olan bireylerdir.

### **2.1.1. Hafif Düzey Zihin Yetersizliği Olan Bireyler**

Hafif düzey zihin yetersizliği olan bireyler zekâ puanı 70-55 arasındadır ve okula başlayana kadar genellikle yaşitlarından ayırt edilemeyen bireylerdir (Gönener, Güler, Altay ve Açıl 2010). Okul çağında yaşitlarına göre akademik faaliyetleri tamamlaması için daha uzun süreye ve daha çok tekrara ihtiyaç duyarlar (Çalık, 2008). Hafif düzey zihin yetersizliği olan bireyler eğitilebilir grup olarak ifade edilir (Gönener vd. 2010). Bu bireylerin yaşitlarına göre dikkat sürelerinin daha kısa olması, sosyalleşmede zayıf kalmaları, çekingen yapıya sahip olmaları, kelime sayılarının az olması ile iletişimde

güçlük yaşamaktadırlar. Sınırlı da olsa sosyal etkinliklere katılabilir ve başkalarıyla işbirliği yapabilirler. Karmaşık olmayan etkinliklerde ilgilerini 15-20 dk sürdürebilir. Diğer yetersizlik seviyeleri ile karşılaştırıldığında daha az desteğe ihtiyaç duyarlar.

Kavram öğretimi gerçekleştirilen bir çalışmada hafif düzey zihin yetersizliği olan bireylerin öğrendiklerini hafızada depolamada, genelleme yapıp başka konuya transfer etmede, bir noktaya dikkatini toplamada ve motivasyon sağlamada sorun yaşamakta oldukları belirtilmiştir (Yılmaz, 2008). Ancak uzun süreli belleğe alınan bilgileri kullanmada sorun yaşamadıkları da ileri sürülmektedir (Yılmaz, 2008). Öğrenilen beceri ve bilginin transferi ve genellemesi yapılıyorsa öğrenmenin gerçekleştiği düşünülmektedir (Yılmaz, 2008). Okul yaşamında aritmetik, okuma-anlama gibi temel becerilerde zorlanmaları karakteristik özellikleridir (Güven, 2008). Yetişkinlik döneminde 12 yaş çocuk zekâ seviyesine ulaşabilir, sorumluluk alabilir ve toplum içerisinde zihin yetersizliği göze çarpmadan yaşayabilirler (Öner, 2018). Bireyin özelliklerine uygun eğitim ve öğretim sağlanırsa yetişkinlik döneminde yetersizlik durumunu aşarak bağımsız yaşayabilirler. Somut işlem dönemindeki birey kendisine verilen cisimlerin özelliklerini dikkate alarak farklı ölçütlere göre sınıflandırmalar yapabilir (Martin, 1997). Gözlem ve deneylerde soyut materyal yerine somut üç boyutlu materyal ile çalışma fırsatı verildiğinde sonuç çıkarma, genelleme yapma ve bilgiyi transfer etme becerileri daha iyi gelişim göstermektedir (Carin ve Bass, 2001). Dikkatlerini önceden bildikleri bariz ipuçlarına vermektedirler (Vuran, 2002). Somut işlemler dönemine ulaşabilen hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere duyu organlarına hitap edecek somut yaşantılar sağlanarak etkili bir etkileşime girileceği düşünülmektedir.

### **2.1.2. Orta Düzeyde Zihin Yetersizliği Olan Bireyler**

Zekâ puanı 55-35 arasında olan bireylerdir öğretilbilir gruba girerler. Genellikle okul öncesinde fark edilirler (MEB, 2015). Erken çocukluk dönemlerinde öz bakım için desteğe ihtiyaç duyarlar (MEB, 2006). Örneğin tuvaletten sonra hijyen kurallarının yerine getirilmesi belirli bir denetim ile gerçekleştirilebilir. Günlük yaşam becerilerinin ediniminde yoğun olarak Özel eğitim ve destek eğitimine ihtiyaç duyarlar. Yetişkinlik döneminde 6-8,5 yaş arasındaki çocuk zekâsına sahiptirler.

### **2.1.3. Ağır Düzeyde Zihin Yetersizliği Olan Bireyler**

Zekâ puanı 35-25 arasında olan bireylerdir bağımlı gruba girerler. Konuşamaz ya da az konuşular. Genellikle iletişim tek kelime kullanarak gerçekleştirirler. Öz bakım becerileri için hayat boyu bağımlıdırlar (Güven, 2008).

### **2.1.4. Çok Ağır Düzeyde Zihin Yetersizliği Olan Bireyler**

Zekâ puanı 25 ve altı olan bireylerdir tam bağımlı gruba girerler. Hayat boyu özel bakıma ihtiyaç duyarlar. Konuşamazlar. Zihin yetersizliğin yanı sıra bedensel engel bulunabilmektedir. Çoğunlukla yatağa bağımlıdırlar (Güven, 2008).

## **2.2. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN ÖĞRETİMİ**

2018 Fen dersi öğretim programında zihin yetersizliği olan bireylere Fen dersi ortaokul seviyesinde haftalık 4 ders saati olarak belirlenmiştir. Programda belirtilen Fen ders saati özel gereksinimi olmayan yaşlıları içinde aynı olduğu görülmektedir. Diğer açıdan program zihin yetersizliği olan bireylere Fen eğitimi verilebilir ve verilmelidir mesajını içermektedir. Fen dersi hayatın içinden kavramlar içermesi açısından bireyin çevresini algılamasını ve uyumunu kolaylaştıracak bir ders olarak görülmektedir. Fen öğretim programında zihin yetersizliği olan bireylere sert, yumuşak, esnek, kırılgen, renk, koku, tat, pürüzlü, pürüzsüz, katı, sıvı, gaz, canlı, cansız, suda yüzen, suda batan, kütle, hacim, karışım, eleme, süzme, erime, donma, kaynama, yoğunlaşma, buharlaşma, ısı, sıcaklık, saydam, yarı saydam, saydam olmayan, güneş sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit, kıkırdak, kemik, kas, eklem, eklem çeşitleri, kas çeşitleri kavramları kazandırılabilceği belirtilmiştir (MEB, 2018). Fen öğretimi sayesinde zihin yetersizliği olan bireyin, çevresi ile olan etkileşimi artırılarak daha bilinçli bir iletişim kuracağı düşünülmektedir. Bireyin farkındalığındaki değişim günlük yaşamdaki seçimlerini etkileyerek uyumunu kolaylaştıracağı ve bağımsızlığına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alanyazınında Fen kavramlarının öğretimine yönelik çalışmalara (Batu 2006, Demir 2008, Vayiç 2008, Biber 2009, Kocadağ 2009, İlik 2009, Kaplan 2011, Tezcan 2012, Kaya 2016, Çapraz 2016, Çevik 2016, Çıkılı 2016, Mete 2016, Öner 2018) rastlanmaktadır. Mete'nin (2016), yumuşak-sert kavramlarını, Çapraz'ın (2016), katı-sıvı-gaz kavramlarını, İlik'in (2009), canlı ve cansız kavramlarını öğretiminin

gerçekleştirdiği vb. çalışmalar bulunmaktadır. Buradan görülmektedir ki zihin yetersizliği olan bireylere Fen öğretiminde kavram öğretimine odaklanılmıştır. Bu çalışmalarda özel gereksinimli bireylere kavram öğretiminde ise sistematik olarak ilerleyen doğrudan öğretim yöntemi, basamaklı öğretim yöntemi, yanlışsız öğretim yöntemi ile teknolojinin gelişimine bağlı olarak bilgisayar destekli öğretim yöntemi yoğun olarak kullanılmıştır. Bu öğretim yöntemlerinde temel amaç öğrencinin tekrar sayısını arttırarak ve doğru davranışlara verilen pekiştireçler ile kavram öğretiminin gerçekleştirilmesidir. Bu yöntemler ilgili çalışmalar başlığı altında detaylı bir şekilde betimlenmiştir. Bu çalışmalarda kavram öğretiminin yapılabilmesi için öğrencilerden belli ön koşulları gerçekleştirmeleri beklenilmektedir. Bu ön koşullar arasında verilen sözel komutları takip etme, eşleme ve ayırt etme becerilerine sahip olma bulunmaktadır (Çapraz, 2020). Bu ön koşullar ise temel bilimsel süreç becerilerine sahip bireylerde doğal olarak bulunmaktadır. Kavram öğretimini de etkileyebilecek olan zihin yetersizliği olan bireylere bilimsel süreç becerilerini kazandırmanın konu alındığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada sorgulayıcı yaklaşımın zihin yetersizliği olan bireylerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve Fen dersine karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bir sonraki başlıklarda bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutum kavramları açıklanacak ve bu değişkenleri geliştirmek için kullanılacak yaklaşımlar tartışılacaktır.

### **2.3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ**

Fen eğitiminin amacı bilimin temel kavramlarını, doğal fenomenleri ve ilgi ve merak uyandıran şeyleri keşfederek araştıran, bilimsel düşünme becerileri ve yaratıcı problem çözme becerileri geliştirerek günlük yaşamdaki problemlerini yaratıcı ve bilimsel olarak çözebilen bireyler yetiştirmektir. Bunun için bireylere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Bilimsel süreç becerileri çeşitli şekillerde tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Ortak olan görüş ise bilimsel süreç becerilerinin belirli teknik ve metotlar ile kazandırılacağı, bilgi üretmeyi, problem çözmeyi sağlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran ve kalıcılığı artıran (Akdeniz, 2005) zihin beceriler olduğudur. Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1967), bilimsel süreç becerilerini; temel süreç becerileri ve bütünleşik süreç becerileri olmak üzere ikiye ayırmıştır. Temel süreç becerileri doğuştan itibaren başlayan gözlem becerisini de içeren sınıflama, ölçme, iletişim kurma, tahmin

ve çıkarım becerilerinden oluşmaktadır (Johnston, 2005). Gözlem, temel süreç becerilerinin ilk becerisidir. Gözlem duyu organları ile araç gereç kullanarak ya da kullanmadan obje ve olayların incelenmesidir. Sınıflama, nesne, olgu, kavram ya da olayların benzer ve farklı özelliklerine göre gruplandırılmasıdır. Ölçme, standart olan veya olmayan araçlarla sayma ve kıyaslama yapılmasıdır. İletişim kurma, sözlü ve yazılı ifadelerin yanında grafik, harita gibi çeşitli iletişim kanallarını kullanarak bilgi paylaşımıdır. Tahmin, bir olayın gerçekleşmeden önce muhtemel sonuçlarının ifade edilmesidir. Çıkarım, mevcut bir durumun sonuçlarını kanıtlara dayanarak yorumlanmasıdır (Abruscato 2000, Carin ve Bass 2001). Bütünleşik süreç becerileri ise temel süreç becerilerinin kazanılmasından sonra gelişebilecek becerileri içerir. Bu beceriler hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, operasyonel (işevuruk) tanım yapma, deney tasarlama, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, verileri analiz etme ve model oluşturma, yorumlama, sonuç çıkarma ve sunma becerileri şeklinde sıralanmaktadır (MEB, 2006). Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu'na (1967) göre bütünleşik süreç becerilerinin daha ileriki eğitim düzeyin kazandırılacağı düşünülürken (Bozkurt ve Olgun, 2005) temel süreç becerilerinin erken çocukluk döneminden itibaren gelişiminin desteklenmesi savunulmaktadır (Aktaş Arnas 2002, Akman, Üstün ve Güler 2003). Bilimsel süreç becerileri sayesinde öğrencinin olgunluk ve zekâ seviyesine uygun çözümler üretebileceği düşünülmektedir (Karaaslan, 2001). Günlük yaşamda da kullanılmakta olan temel süreç becerilerinin tüm öğrencilere kazandırılması gerekmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinden, temel süreç becerileri okulöncesi ve ilkökul döneminde kazandırılması okul programlarında hedeflenirken, bütünleşik süreç becerileri ortaokul, lise ve sonrası dönemde edinilmesi uygun görülmektedir. Ortaokula devam eden zihin yetersizliği olan bireylerin hazır bulunuşlukları dikkate alındığında temel süreç becerilerini kazanabilecekleri düşünülmektedir. Bu çalışmada zihin yetersizliği olan bireylerin günlük yaşamında kullanabileceği ve hayat boyu öğrenmelerini destekleyecek temel bilimsel süreç becerilerini kazandırılması hedeflenmiştir.

### **2.3.1. Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmek İçin Kullanılan Yaklaşımlar**

Bilimsel süreç becerileri ölçülmek ve değerlendirmek istendiğinde karmaşık beceri kombinasyonları ile karşılaşmaktadır. Bu beceri kombinasyonlarını değerlendirmede kullanılacak ölçme aracında performans temelli, işbirliği ve gerçek yaşam örnekleri

içeren, etkin, güvenilir, uygulanabilir özellikler bulunmalıdır (Spandy ve Marshall, 1991).

Bu durumda klasik ölçme değerlendirme dışına çıkmayı zorunlu kılmaktadır (Hamm ve Adams, 1991). Ancak bilimsel süreç becerilerini ölçmek için genellikle çoktan seçmeli testler (Tobin ve Capie 1981, Aydınli 2007, Azar 2008, Türköz 2015, Aktaş 2016, Torun 2016, Akçay 2018, Yıldırım 2018, Atik 2019, Aydın 2019, Yurdakul 2019, Yücel 2019) kullanıldığı görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerini ölçmede portfolyo dosyası, gözlem (Arslan, 2013), performans değerlendirme (Ünaldı 2012, Arslan 2013, Özkan 2015, Kunt 2016, Yılmaz 2017), öz değerlendirme (Ünaldı, 2012), rubrikler (Aydoğdu 2006, Ünaldı 2012), belirtke tablosu (Arıkan, 2018) gibi alternatif ölçme ve değerlendirme araçları da tercih edilmektedir. Sürecin öncesinde ve sonrasında yapılan ölçmeyle beraber süreç boyunca da yapılan ölçmeler ile daha güvenilir ve geçerli değerlendirmeler yapılabilmektedir (Wolf, 1989).

### **2.3.2. Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmek İçin Kullanılan Yaklaşımlar**

Çağımızın temel özellikleri çok hızlı değişimi ve iletişimin çok hızlı olmasıdır. Bireylerden beklenen ise değişen bu durumu doğru ve hızlı algılayarak etkin kararlar alabilmeleridir. Bilimsel süreç becerilerine sahip olan bireylerin bu beklentiyi karşılayabileceği düşünüldüğünden, Fen eğitim programında bilimsel süreç becerilerinin öğretimine yönelik kazanımlara yer verilmektedir.

Bilimsel süreç becerilerini geliştirme de sosyal yapılandırmacı yaklaşımları odak haline gelmektedir. Öğrencileri bilimsel süreç becerilerine ihtiyaç duyacakları ve bu becerileri kullanacakları ortamlara maruz bırakmak eğitimleri için gerekli görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğu görülen öğretim yaklaşımları incelendiğinde öğrencilerin öğrenme sürecinde sorumluluk aldıkları, geçmiş deneyimleri üzerine öğrenmelerini gerçekleştirdikleri, somut yaşantılar ve etkin gözlemler yaptıkları, öğrenme süreci içerisinde merak duygusunun canlı olduğu, iletişim becerilerini kullandıkları ortak noktalar olarak sıralanmaktadır. Bu özellikler sayesinde pasifize edilmiş öğrenen yerini aktif öğrenene bırakarak bilimsel süreç becerilerinin gelişimine imkân sağlandığı düşünülebilir. Probleme dayalı öğretim (Kargın Keskin 2017, Serevina 2018), proje tabanlı öğretim (Acar, 2011), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim (Büyükyaşkapu 2010, Yaz 2018), dijital öyküleme metodu (Torun 2016, Büyükcengiz 2017), STEM temelli öğretim (Atik 2019,

Aydın 2019, Kırtay 2019); işbirliğine dayalı öğretim (Bozdağan, Taşdemir ve Demirtaş 2006, Azar 2008, Türköz 2015, Yılmaz 2017), oyunlaştırma (eğitsel oyunlar) (Yıldırım, 2018), laboratuvar yaklaşımı (Ateş 2005, Başdaş 2007, Kanlı ve Yağbasan 2008, Erdoğan 2010, Kaleka ve Nur 2018, Ünal 2018, Yaz 2018, Öç 2019, Yücel 2019) ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı (Tatar 2006, Lee ve Lee 2010, Thoron ve Myers 2012, Kırılmazkaya 2014, Aminah 2015, Karapınar 2016, Güler 2018, Hidayah ve Lailiy, 2018, Sutiyo ve Djukri 2018, Juniar ve Fardilah 2019, Wardani ve Djukri 2019, Yurdakul 2019) bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu etkileyen öğretim yaklaşımları olarak belirtilmektedir. Verilen bu çalışmalar yurt içi ve yurt dışı çalışmalar başlığı altında açıklanmıştır.

#### **2.4. FEN DERSİNE KARŞI TUTUMLAR**

Tutum, herhangi bir durumla karşılaşan kişiyi belirli şekillerde davranmaya yönelten öğrenilmiş davranış kalıbıdır (Mouly, 1960). Tutum bilişsel bir hedef doğrultusunda kişinin hareket etmesini, düşünmesini, değer vermesini, düşlemesini sağlayan yatkınlıktır (Kerlinger, 1964). Tutum bireyin belirli bir uyarana nasıl tepki vereceğini belirleyen yapıdır (Sherif ve Cantrel, 1965). Tutum bir şeye karşı makul bir kararlılıkta, olumlu ya da olumsuz yönde, orta yoğunlukta duyulan hissiyattır (McLeod, 1992). Çok boyutlu tanıma göre tutum bir nesneye, konuya, olaya ya da insana karşı öğrenilmiş değerlendirme eğilimidir. Tutumun duygusal, davranışsal ve bilişsel olmak üzere üç bileşenden oluştuğu düşünülmektedir (Kothandapani 1971, Middlebrook 1974, Bagozzi ve Breckler 1984, Bumkıant 1985, Anderson 1988). Duygusal bileşene “Köpeklerden korkarım.”, davranışsal bileşene “Köpeklerden uzak dururum, köpek gördüğümde yolumu değiştiririm.”, bilişsel bileşene “Köpeklerin saldırgan olduğunu ve ısırabileceklerini düşünüyorum.” örnek verilebilir. Bu üç bileşen tutumların oluşmasını sağlamaktadır.

Bu üç bileşenin son hali doğuştan gelmeyip kişinin yaşantısı, gözlemleri ve öğrenmeleri yoluyla gerçekleştiği düşünülmektedir (Tavşancıl, 2006). Bu da tutumun çok yavaş da olsa değişebileceğini (Davidoff, 1987) ve subjektif bir algı olduğunu düşündürmektedir (Gürkaynak 1976, Katz 2012). Tutumun duygusal, davranışsal ve bilişsel boyutları olması ona soyut ve karmaşık bir yapı kazandırmakta ve tutum ölçümünü zorlaştırmaktadır (Özçelik, 1988). Tutum ölçümündeki bu zorluğu gözlemlenmesi daha objektif olan davranış boyutunun ölçümüyle aşılabileceği savunulmuştur (Kağıtçıbaşı,

2008).

Tutumun soyut bir kavram olması ölçümünü zorlaştırmakta ve dolaylı yollar ile ölçümünü mümkün kılmaktadır. Tutum ölçüm çalışmaları bilim insanlarının yoğun çalışmaları sonucunda 5 kategoriye toplanmıştır. Bunlar Baysal'a (1981) göre;

- Bireylerin kendi ifadelerine dayalı ölçümler (Yılmaz, 2017)
- Görünen davranışın gözlemlenmesine dayalı ölçümler (Yılmaz, 2017)
- Bireyin kısmen yapılandırılmış bir uyarıcı yorumlama şekline göre bir tutum ölçümü (yansıtılmalı yöntemler),
- Bireye verilen bazı objektif iş ya da görevleri yerine getiriş biçiminin gözlemlenmesine dayalı ölçümler (İnce, 1996),
- Bireylerin fizyolojik tepkilerine dayanan ölçümler şeklinde sıralanmaktadır.

İncelenen çalışmalarda tutum ölçümünde en çok likert tipi ölçek kullanıldığı tespit edilmiştir (Selvi 1994, Cho, Kim ve Choi 2003, Tatar 2008, Acar 2011, Konukaldı 2012, Güden 2015, Yamak vd. 2015, Büyükcengiz 2017, Cin 2018, Kayabaş 2018, Avcı 2019, Öç 2019).

Fen dersine karşı tutumla ilgili yapılan çalışmalar öğrencinin Fen ders başarısını etkilediği (Balım, 2009), Fen ile ilgili meslek seçimini belirlediği (Osborne, Simon ve Collins, 2003) ve yaşamda karşılaştığı sorunlara karşı takındığı tavrı değiştirdiğini (Chapman ve O'Neil, 1999) göstermektedir. Ülkemizde öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları genellikle olumlu olmakla beraber sınıf seviyesi yükseldikçe Fen dersine karşı tutum puanlarının düştüğü tespit edilmiştir (Aydın 2007, Çağlar 2010). Fen dersine karşı tutumun öğrencinin özelliğinden, Fen eğitiminde kullanılan materyal ve öğretim yaklaşımından, Fen dersine yönelik kaygı ve korkundan, sınıfın genel yapısından, öğretmen yaklaşımından, ailenin özelliklerinden, Fen ders programının genel özelliklerinden etkilendiği düşünülmektedir (Yaşar ve Anagün, 2008). Bu etkenleri göz önünde bulundurarak her öğrenci için Fen dersine karşı tutumu olumlu geliştirmeye olabildiğince erken başlanılmalıdır. Fen eğitiminin günlük hayatla iç içe olan yapısı öğrencinin geleceğe hazırlanması açısından Fen dersine karşı tutumun olumlu olmasının önemini göstermektedir.

Öğrencinin Fen dersine karşı olumlu tutum gelişmesine sağlayan öğretim yaklaşımları incelendiğinde öğrenci merkezli etkin katılım sağlayan yaklaşımlar olduğu görülmektedir. Alanyazında sorgulayıcı öğretim yaklaşımı (Budak 2008, Lee ve Lee

2010, Kırılmazkaya 2014, Koyunlu Ünlü 2015, Dinçol Özgür 2016, Kaplan Parsa 2016, Ünal 2018, Borovay vd. 2019, Saylan Kırmızıgül 2019), araştırmaya dayalı öğretim yaklaşımı (Tatar, 2006), bilimsel yöntem sürecine bağlı Fen öğretimi (Bahadır 2007, Ünalı 2012), etkin ve eğlenceli Fen aktiviteleri (Başdaş 2007, Büyükcengiz 2017, Yıldırım 2018, Saylan Kırmızıgül 2019), işbirlikçi öğrenme (Azar 2008, Kaplan Parsa 2016), proje tabanlı öğretim (Acar 2011), dijital öyküleme ile Fen öğretimi (Torun 2016, Büyükcengiz 2017), aile katılımlı Fen öğretimi (Yılmaz, 2017), problem çözmeye dayalı Fen öğretimi (Kargın Keskin 2017, Tekin 2019), kavramsal değişim metinleri (Kayabaş 2018, Sari vd. 2018), laboratuvar yaklaşımı (Kaleka ve Nur 2018, Ünal 2018, Yaz 2018, Öç 2019, Yücel 2019), FeTeMM uygulamalı (Akçay 2018, Kırtay 2019), sınıf dışı etkinlikli Fen öğretimi (Bodur, 2015) ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda bilimsel süreç becerilerinin kazanımı ile Fen dersine karşı tutumun geliştirilmesi amaçları ortak olarak görülmektedir. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının ise daha çok kullanıldığı fark edilmiştir. Aşağıda sorgulayıcı öğretim yaklaşımı detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

## **2.5. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI**

Ülkemizde Fen öğretim programı ile merak eden, doğayı keşfeden, sorun çözen, bilimsel araştırma yöntemlerini benimsemiş birey yetiştirmek istenmektedir (MEB 2013, MEB 2018). Bu amaca ulaşmak için çeşitli öğretim yaklaşımları kullanılmakta ve bunlar arasında sorgulayıcı öğretim yaklaşımı bulunmaktadır. Fen öğretim programındaki bu değişikliğin sebebi çağın getirdiği hızlı değişime ayak uydurabilecek, eleştirel düşünen, analiz yapabilen, araştıran, sorgulayan ve bilgiye ulaşabilen birey yetiştirme hedefinden kaynaklanmaktadır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı Fen dersi öğretim programında daha yeni yerini almış olsa da kökeni Sokrates'e kadar uzanmaktadır. Sokrates'in felsefesini temel alan bu yaklaşıma göre doğru soruları sorabilen ve merakının peşinden gidenlerin öğrenmeyi gerçekleştirdiği savunulmaktadır. Bu düşünce 1800 yılların sonlarına doğru Dewey tarafından sistematik hale getirilerek sorgulayıcı öğretim yaklaşımı son şeklini almıştır. İnsanoğlunun doğal merakı ile çok uyumlu olan öğretim yöntemi çeşitli alanlarda uygulanmış olsa da en geniş uygulama alanını Fen dersinde bulmuştur. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının uygulamasına yönelik farklı görüşler (Pedaste vd., 2015) bulunmakla birlikte soru sorma, hipotez kurma, deney tasarlama, sonuç paylaşma ve tartışma ortak olan basamaklardır.

Friesen ve Scott (2013), çalışmalarında proje tabanlı öğretim, probleme dayalı öğretim, araştırma dayalı yaklaşım gibi sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerini içeren yaklaşımların öğrencinin öğrenmesine, akademik başarısına ve derse katılımına etkisini incelemiştir. Sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin temel kavramları ve bilgi üretme prosedürlerini anlama yeteneklerini olumlu etkilediğini belirtmiştir. Uygulama aşamasında sürecin sağlıklı ilerleyebilmesi için rehberlik edecek sorgulama stratejilerine ve biçimlendirici geri bildirimlere ihtiyaç duyulduğu ve muhakkak desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Sorgulamanın ilgi çekici bir öğrenme ortamı yarattığı ifade edilmiştir.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımında öğrenci seviyesine göre 4 farklı teknik kullanılmaktadır. Bu teknikler öğretmen yönlendirmesinin ve desteğinin daha çok olduğu başlangıç seviyesinden öğrencinin sorgulamada ustalaşmasına bağlı olarak kontrolün öğrenciye kaydığı ileri seviyelerden oluşmaktadır (NRC 2000, Martin 2009).

- 1. seviye: Doğrulamalı Sorgulama: Deney föyünde teorik zemin, deney malzemeleri, deneyin nasıl yapılacağı, deney sonucunda elde edilecek veri ve sonuçlar verilir. Öğrenci deneyi yapar ve sonuçları karşılaştırarak ulaşıp ulaşmadığını kontrol eder.
- 2. seviye: Yapılandırılmış Sorgulama: Deney föyünde teorik zemin, deney malzemeleri, deneyin nasıl yapılacağı, deney sonucunda elde edilecek verinin yazılacağı yer verilir. Öğrenci gözlem yapar, verileri kaydeder ve çıkarımda bulunur.
- 3. seviye: Rehberli Sorgulama: Öğretmen soruyu sorar, deney föyünde teorik zemin ve değişkenler verilir. Süreç planlama, sonuç elde etme öğrenci tarafından yapılır.
- 4. seviye: Açık Sorgulama: Öğretmen tarafından sadece araştırma sorusu fark ettirilir, soruyu tanımlama, değişkenleri belirleme, süreç planlama, sonuç elde etme tamamı öğrenci tarafından yapılır.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının eleştirel düşünme, mantıksal ve matematiksel bilginin yapılandırılması, Fen okuryazarlığı, bilimsel süreç becerileri, öz düzenleme becerisi, kavramsal anlama ve Fen dersine karşı tutum gelişiminde etkili olduğu belirtilmektedir (Saylan Kırmızıgül, 2019). Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile bilimsel süreç becerileri kazanımı, bir konu hakkında derinlemesine bilgi edinimi ve bilgi üretimi, kaynak tarama, kontrolü, seçimi ve kullanımı gibi akademik ve bilimsel becerilerin gelişiminde

kullanılacağı gibi günlük yaşamda bireyin isabetli kararlar almasını sağlayacak becerilerinde kazanılması içinde kullanılmalıdır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımını kullanan öğretmen, öğrencinin sorgulama düzeyini doğru belirlemeli ve süreci dikkatli takip etmelidir. Öğrencinin tıkanıdığı noktalarda verilecek ipuçları ile yol gösterici olmalıdır. Kaynaklara ulaşımında öğrenciye yardımcı olmalıdır. Problem ve soru seçimi öğrencinin ilgisini çekecek şekilde oluşturmalı ve öğrencinin sınıf dışı ortamlarda sorgulayıcı öğretim yaklaşımını kullanmasını sağlamalıdır. Zaman yönetimi dikkatli planlanmalıdır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımında süreç değerlendirmesi yapılmaktadır. Her aşamada verilen dönüt değişimin farkındalığını artırarak öğrenmedeki kalıcılığı, motivasyonu, üst düzey düşünme becerilerini ve Fen dersine karşı tutumu olumlu yönde geliştirmektedir (NRC, 2000).

Bu bölümde araştırmanın amacında yer alan sorgulayıcı öğretim, bilimsel süreç yaklaşımı ve zihin yetersizliği olan öğrencilere yönelik alanyazına yer verilmiştir.

## **2.6. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI İLE İLGİLİ ALAN YAZINI**

Barnet (2005), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretimin, disiplinler arasında uygulanması, yapılan uygulamaların hedef beceri ile nasıl değişime uğradığı, öğrenci, konu özelliklerinden nasıl etkilendiğini incelemiştir. Çalışmasında araştırmaya dayalı öğretim yapan kurumlarda değişik disiplinleri incelemiştir. Çalışmanın sonucunda araştırmaya dayalı öğretimin ilk basamağı olarak sorgulamaya dayalı öğretim ile başlanması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmaya dayalı öğretimin sürecinde öğrencilerin daha dar bir kapsamda bilgi edindikleri ancak edindikleri bilgi ve becerileri daha uzun süre hatırladıkları ve uygulama da daha becerikli olduğu belirtilmiştir. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretimde hem öğrencinin hem de öğretmenin bu süreci uzun süre deneyimledikten sonra yetkinlik kazanılabileceğine inanılmaktadır. 21. yy becerilerinin kazanılmasının araştırma-sorgulama temelli öğretim ile gerçekleştirileceği düşünülmektedir.

Chu, Chow, Tse ve Kuhlthau (2008), çalışmalarında sorgulama tabanlı proje görevlerinin dördüncü sınıf öğrencilerinin araştırma becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya ortalama akademik başarıya sahip 9 yaş grubu 141 öğrenci, ders öğretmenleri, dil öğretmeni, bilişim teknolojileri öğretmeni ve okul kütüphanecisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak ders planları, sınıf içi etkinlikler, ödevler,

öğrencilerin raporları ve sunumları, veli, öğretmen görüşmeleri, anketler, öz ve akran değerlendirmeleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda sorgulama tabanlı proje yönteminde ders öğretmeni, dil öğretmeni, bilişim teknolojileri öğretmeni ve okul kütüphanecisinin etkili bir işbirliği içinde çalışmasının öğrencilere araştırma bilgi ve beceri kazandırmasında etkili olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin sorgulama tabanlı öğretimde kolaylaştırıcı, danışman ve rehber olarak destekleyici olmaları gerektiği belirtilmiştir. Uygulamanın konu oluşturma, veri toplama, bulgular ve analizler, sunum ve raporlama aşamalarını gerçekleştirirken veli desteğinin az olması öğrencilerinin özerklik kazanmasını sağladığı belirtilmiştir.

Spronken Smith (2012), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretimi konu alan lisans araştırmalarını incelemiştir. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme her seviyede disiplinde uygulanabilir olduğu ancak bazı öğrenciler için rahatsızlık verici olabileceği ve geçiş aşamalarında yeterli desteğin sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Yine düşük seviyeli öğrencilerde yapılandırılmış ve yönlendirilmiş faaliyetlerden başlanarak ileri bağımsız araştırma seviyesine erişilebileceği ileri sürülmüştür.

Kırılmazkaya (2014), çalışmasında web tabanlı araştırma sorgulama yönteminin Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, kavram öğrenmeleri, Fen laboratuvarına yönelik tutumları, Fen öğretimi öz yeterlilikleri ve teknoloji bilgi ve becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu küme örnekleme yöntemi ile 78 (51 kadın, 27 erkek) Fen bilimleri öğretmen adayından oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Genel Biyoloji Kavram Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen Öz-Yeterlik Ölçeği, Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutum Ölçeği, Web Tabanlı Araştırma-Sorgulama Yaklaşımına İlişkin Katılımcı Anketi, Yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında aritmetik ortalama, standart sapma, bağımlı gruplar t-testi, bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü ANOVA testi, Leneve testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama genel Biyoloji laboratuvarında ve Fen öğretimi laboratuvarı uygulamaları dersinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 2 deney grubu 1 kontrol grubu oluşturulmuştur. Birinci deney grubuna rehberli sorgulama öğretim yöntemi, ikinci deney grubuna açık sorgulama öğretim yöntemi, kontrol grubuna yapılandırılmış araştırma sorgulama öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Deney gruplarına ilk aşamada laboratuvar etkinlikleri ile araştırma sorgulama öğretim yöntemi

uygulanırken ikinci aşamada web tabanlı araştırma sorgulama etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise her iki aşamada da yapılandırılmış araştırma sorgulama laboratuvar etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerileri, Fen öz-yeterlilik algısı, Fen laboratuvarı karşı tutum ve Genel Biyoloji kavramları gelişimi deney grupları lehine gerçekleşmiştir. Deney gruplarının web araçları kullanma bilgi ve becerilerinde gelişim gözlenmiştir. Rehberli ve açık araştırma sorgulama öğretim yöntemlerinin yapılandırılmış araştırma sorgulama öğretim yöntemine göre Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini, kavramsal anlamalarını, Fen öz-yeterliliklerini, Fen deneylerine karşı tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilir (2015), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile 7. sınıfa devam eden 15 (6 kız, 9 erkek) öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Testi, Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına ilişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi, aritmetik ortalama, standart sapma ile analiz edilmiştir. Nitel veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda araştırma sorgulama öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinde akademik başarıyı arttırdığı bulunmuştur. Ayrıca araştırma sorgulama öğretim yönteminin öğrencilerin ders katılımını ve öğrenme güdüsünü arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Maxwell, Lambeth ve Cox (2015), çalışmalarında sorgulayıcı öğretim yaklaşımının beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilime yönelik tutum ve derse katılımı üzerine etkisi incelenmişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu rastgele olarak seçilen beşinci sınıfa devam eden 42 öğrenciden oluşturulmuştur. Deney grubunda 22 (11 Erkek,11 Kız), kontrol grubunda ise 20 (10 Kız,10 Erkek) öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubunun başarısı Georgia Kriter Referanslı Yetkinlik Testine göre benzer olduğu belirtilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fiziksel Bilim Bilgi Değerlendirmesi, Bilimsel Tutumlar Araştırmasını likert ölçekleri, Alan Notları ve Öğrenci Katılım Kontrol Listesi kullanılmıştır. Uygulama 6 hafta boyunca 3 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Veri analizi ilişkili örneklemler t-testi, ortalama, standart

sapma ve yüzde ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda sorgulayıcı öğretim yaklaşımı uygulanan deney grubunun akademik başarısı geleneksel eğitim verilen kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı fark oluşmadığı ancak son testten deney grubunun daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Bilime karşı tutum da deney grubunda istatistiksel açıdan anlamlı olmayan bir düşüş gözlenmiştir. Derse katılım, sorgulayıcı öğretim yaklaşımı uygulanan deney grubunda geleneksel öğretim yapılan kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur.

Koyunlu Ünlü (2015), çalışmasında teknoloji destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin kırsal kesimdeki ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, Fen konularındaki kavramsal anlamaları, araştırma-sorgulamaya ve teknolojiye yönelik algıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 1 öğretmen ve 6 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, değerlendirme etkinlikleri, bilimsel süreç becerileri ölçeği, öğretmen ve öğrenci günlükleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilirken nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Vücudumuzda Sistemler”, “Kuvvet ve Hareket” ile “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitelerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda teknoloji destekli araştırma sorgulama öğretiminin kırsal kesimdeki ortaokul öğrencilerinin Fen dersi başarısı, teknolojiye yönelik algıları, Fen dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Bilimsel süreç becerilerinde ise orta ve üst düzey başarılı olan öğrencilerde ilerleme kaydedildiği belirtilmiştir.

Altun (2016), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerin öğrenmeye yönelik öz düzenleme becerilerinden öz yeterlikleri, yardım arama stratejileri, zaman ve çalışma ortamı düzenleme stratejileri, çaba düzenleme stratejileri ve bilişüstü öz düzenleme stratejileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile ortaokul beşinci sınıfa devam eden 80 (39 kız, 41 erkek) öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği ve Görüşme kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında t testi ile analiz edilirken nitel veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulamada 2 deney grubu (N=40), 2 kontrol grubu (N=40)

oluşturulmuştur. Deney gruplarına sorgulamaya dayalı öğretim gerçekleştirilirken kontrol gruplarında geleneksel öğretim yöntemi ile konular işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim yapılan deney gruplarında yardım arama stratejisi, çaba öz düzenleme stratejisi, öz yeterlik algısı, öz düzenleme becerilerinde gelişme görülürken; kontrol gruplarında öz düzenleme becerilerinden hiçbirinde gelişme gözlenmemiştir. Ayrıca araştırmada öz yeterlilik algısının kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırmada sorgulamaya dayalı Fen öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinde bazı öz düzenleme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir.

Demirkıran (2016), çalışmasında araştırma sorgulama yönteminin ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, Fen dersine ve öğrenme ortamına yönelik görüşleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile ilkökul dördüncü sınıfa devam eden 54 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi, öğrenci görüşme anketi ve öğrencilerin çizdiği resimler kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında yüzde ve frekans ile (betimsel analiz yöntemleri ile) analiz edilirken nitel veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı Fen deneylerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve büyük gelişmenin gözlem becerisinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı Fen deneyleri öğrenciler tarafından daha kalıcı öğrenmeler sağlandığı, eğlenerek öğrendiği ve somut yaşantılar ile kavram öğrendikleri görüşlerini belirtmişlerdir.

Dinçol Özgür (2016), çalışmasında özel yetenekli öğrencilere rehberli sorgulamaya dayalı öğretim ile asit-baz konusundaki anlamaları ve Fen öğrenimine karşı motivasyonları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile özel yetenekli sekizinci sınıfa devam eden 40 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Asitler ve Bazlar Başarı Testi, Asitler ve Bazlar Teşhis Testi, Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihin Durumlar Envanteri, Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler, Gözlemler kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, çok değişkenli varyans analizi ile nitel veriler ise içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda rehberli sorgulama öğretimi yapılan deney grubunun asit-baz konusunun öğrenimlerinin, Fen dersine

yönelik motivasyonlarının geleneksel öğrenim yapılan kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu çerçevesinde araştırmada sorgulamaya dayalı öğretimin özel yetenekli bireylerin etkili bir yöntem olduğu ve Fen motivasyonunu arttırdığı belirtilmiştir.

Kaplan Parsa (2016), çalışmasında işbirlikçi sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin yaratıcı düşünceleri, sorgulama becerileri ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu sekizinci sınıf ortaokul öğrencilerinden uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuş olup, deney (N=24) ve kontrol (N=25) grubu yansız atama ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Torrance Şekilsel ve Sözel Yaratıcı düşünme testleri, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı ölçeği, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum ölçeği, Sorgulama Becerileri rubriği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda işbirlikçi sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını ve Fen dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Alkış Küçükaydın (2017), çalışmasında sınıf öğretmenlerinin Fen konularındaki ve araştırma sorgulama öğretim yöntemindeki pedagojik bilgileri, uygulamaları ve görüşlerini incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile dördüncü sınıf öğretmenlerinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak gözlem formu, görüşme formu, doküman incelemesi, içerik temsili, Pedagojik ve Profesyonel Eğitim Deneyimi Repertuarı, kart gruplama aktivitesi, kavram haritası ve çizimler kullanılmıştır. Elde edilen veriler NVIVO 10 Nitel Analiz Programında içerik ve betimsel olarak analiz edilmiştir. Uygulama dördüncü sınıf seviyesinde Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesi, Kuvvetin Etkileri Ünitesi ve Maddeyi Tanıyalım Ünitesinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin Fen konu alan bilgisi ile pedagojik bilgileri arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin araştırma sorgulama öğretim yöntemini ile ilgili eksiği olduğu fark edilmiştir. Meslekteki hizmet süresi ile pedagojik bilgi arasında ilişki olmadığı belirtilmiştir. Öğretmenlerin araştırma sorgulama öğretim yöntemini benimsemedikleri, beceri, duyuş, Fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını dikkate almadıkları belirtilmiştir. Bu durumun sosyo-ekonomik ve kültürel çevresi, okul

idaresi, öğrenci ve veli profili, öğretmen bilgi yetersizliği gibi etkenlerden kaynaklandığı ve öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

Cin (2018), çalışmasında yenilikçi Fen deneyleri ile sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri, epistemolojik inançları ve Fen dersine yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören 45 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Kavramsal anlama testi, epistemolojik inanç ölçeği ve Fen dersine yönelik tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve ses kaydı kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız gruplar t-testi, Mann-Whitney U, Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilirken, nitel veriler içerik analiz yöntemi ile analiz etmiştir. Uygulama Kuvvet ve Hareket ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna (N=23) yenilikçi deneylerle sorgulamaya dayalı öğretim yapılırken kontrol grubuna (N=22) Fen ders programında belirtilen içerik uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin kavram anlama düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Deney grubunun kavramları açıklamakta gerekçe gösterme meylinde olduğu belirtilmiştir. Epistemolojik inanç ve Fen dersine yönelik tutumda farklılaşma görülmemiştir. Bu durumun uygulama süresinin kısa ve gömülü bir program olması nedeniyle olabileceği düşünülmektedir.

Ebren Ozan (2018), çalışmasında rehberli sorgulamaya dayalı Fen öğretimin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, sorgulamaya yönelik tutum, öz yeterlilik algıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile beşinci sınıfa devam eden 39 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi, Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği, Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi, kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Uygulama Maddenin Değişimi ünitesinde deney grubuna (N=20) rehberli sorgulamaya dayalı etkinlikler yapılırken kontrol grubuna (N=19) mevcut programdaki etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak öğrencilerin öz yeterlilik algılarını ve araştırma sorgulamaya yönelik tutumlarında bir farklılık tespit

edilememiştir. Bu durumun duyuşsal kazanımların uzun sürede oluşabileceğinden kaynaklandığı düşünölmektedir.

Ecevit (2018), çalışmasında argümantasyon tabanlı araştırma sorgulamaya dayalı Fen öğretim uygulamalarının geliştirilmesini ve değeriendirilmesinin, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, üst düzey düşünmeleri, bilimin doğası anlayışları, öğretme-öğrenme anlayışları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile Fen okuryazarlığı dersini alan 38 Fen bilimleri öğretmen adayından oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Üstbiş Farkındalık Envanteri, Öğretme-Öğrenme Anlayışları Ölçeği, Bilimin doğası görüşleri testi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme, Yansıtıcı Değeriendirme Yazıları Deney Tasarlama Çalışmaları, Öğrenme Günlükleri, Deney Tasarlama Çalışmaları ve değeriendirmeler, Gözlem Notları kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında ilişkili örneklemler için t-testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz ve içerik analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda argümantasyon destekli araştırma sorgulama uygulamalarının öğretmen adaylarında bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme eğilimleri, üst biş farkındalık düzeyleri, bilimin doğası anlayışlarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Güler (2018), çalışmasında sorgulamaya dayalı Fizik deneylerinin Fen bilimleri öğretmen adaylarının Fen öğretimi öz yeterlilikleri, kavramsal anlamaları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile Genel Fizik Laboratuvarı II dersini alan 1. sınıfa devam eden 60 Fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencisinden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubu rastgele belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Ölçeği, “Elektrik ve Manyetizma” Kavramsal Anlama Testi, BSB Gözlem Formu, Görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında kovaryans analizi (ANCOVA) ve yüzdeler hesaplamaları ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama Elektirik ve Manyetizma konusunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna sorgulamaya dayalı Fizik etkinlikleri uygulanırken kontrol grubuna doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda sorgulamaya dayalı deneylerin öğretmen adaylarının Fen öğretimi öz yeterlilikleri geliştirmede etkili

olmadığı belirtilmiş ancak sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili eğitim ihtiyacı farkındalığı oluşturduğu tespit edilmiştir. Kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri geliştirme de sorgulamaya dayalı deneylerin doğrulayıcı deneylere göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ünal (2018), çalışmasında araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin ve sosyal ağ etkinliklerinin desteklenmesinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve Kimya laboratuvarına karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile Genel Kimya Laboratuvarı II dersini alan Fen bilgisi öğretmenliği bölümü birinci sınıfta öğrenim gören 83 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Genel Kimya Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği, Bilimsel Süreç Beceri Algı Ölçeği, Genel Kimya Laboratuvarı Başarı Testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında tek yönlü varyans analizi, aritmetik ortalama, frekans, standart sapma ile analiz edilmiştir. Uygulama da iki deney grubu bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Birinci deney grubuna araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri ve sosyal ağ etkinlikleri, ikinci deney grubuna araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri ve kontrol grubuna geleneksel doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiş ancak, Kimya laboratuvarına karşı tutumda bir farklılaşma olmadığı bulunmuştur. Sosyal ağ etkinliklerinin sadece Kimya laboratuvarına karşı tutumu olumlu etkilediği ancak bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya bir katkısı olmadığı belirtilmiştir.

Ramnarain ve Hlatswayo (2018), çalışmalarında kırsal bölgede görev yapan Fizik öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğretim konusundaki karşılaştıkları zorlukları, inanç ve tutumlarını incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak sorgulamaya dayalı öğretime yönelik inanç ölçeği ve görüşmeler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Fizik öğretmenlerinin soyut kavramların kazanılmasında, öğrenci motivasyonunda sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin etkili olduğuna yönelik inanca sahip oldukları, ancak uygulama sürecinde laboratuvar olanağı, sınıfların kalabalık olması, müfredatın zamanında yetiştirilmesi gibi kaygılardan dolayı sorgulamaya dayalı öğretimin kullanılmasından

kaçındıkları bulunmuştur.

Varlı (2018), çalışmasında araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, sorgulama becerileri, öz düzenleme becerileri ve üstbiliş farkındalıkları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile beşinci sınıfa devam eden 31 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak başarı testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı, Algılanan Öz Düzenleme Becerileri ve Üstbiliş Farkındalık ölçekleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Uygulama Işığın ve Sesin Yayılması ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda (N=15) araştırma sorgulamaya dayalı öğretim etkinlikleri yapılırken kontrol grubunda (N=16) mevcut programdaki etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinde kavram yanlışlarını gidermede, öz düzenleme becerilerinin gelişiminde ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilirken aynı olumlu etki üstbiliş farkındalıkları açısından tespit edilememiştir.

Avcı (2019), çalışmasında Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarıyla sorgulamaya dayalı Fen öğretimi inançları, bilimsel tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 239 (248 kız, 81 erkek) Fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencisinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Epistemolojik İnanç Ölçeği, Araştırma Tabanlı Fen Öğretimi Öz Yeterlilik Ölçeği ve Bilimsel Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, Pearson moment çarpım korelasyonu, çoklu regresyon, ortalama, standart sapma ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının sorgulamaya dayalı Fen öğretimi inançları ve bilimsel tutumlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde açıklamasına rağmen akademik başarıyı açıklayamadığı belirlenmiştir.

Tuncar (2019), çalışmasında Türkiye'nin üçüncü sınıf düzeyinde Fen öğretim programı ile Singapur'un üçüncü sınıf düzeyinde bilim programını sorgulamaya dayalı öğretim niteliği açısından incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Singapur'un 2015 PISA sınavında 1. sırada yer alması ve sorgulamaya dayalı öğretimi uygulaması sebebiyle tercih edilmiştir. Çalışmada veri

toplama aracı olarak sorgulamaya dayalı öğretim programının unsurlarını içeren bir kontrol listesi hazırlanmıştır. Elde edilen veriler içerik analiz yöntemi ile her iki ülkenin öğretim programları karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de üçüncü sınıf düzeyinde sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının bilgi düzeyinde olduğu, bilimsel süreç becerilerini ve tutum geliştirmeyi içeren kazanımların yetersiz olduğu görülmüştür. Singapur bilim programında ise en çok bilimsel süreç becerisi ardından tutum geliştirme üzerinde durulduğu, en az ise bilgi düzeyinde kazanımlara yer verilmekte olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’de öğretim programında tema alan ve kavram sayısının azaltılarak daha derin bilgi, beceri ve tutum geliştirilebileceği önerilmektedir.

Açıkgöz (2019), çalışmasında Fen alanındaki öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemine karşı tutumlarını cinsiyet, hizmet yılı, mezun olduğu branş, okul türü, eğitim verdiği öğrenci sayısı, katıldığı mesleki gelişim kursları, laboratuvar kullanma sıklığı, ders kitabı dışında kaynak kullanımı ve araştırma sorgulama öğretim yöntemini uygulama sıklığı açısından incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun ve amaçlı örnekleme yöntemi ile toplamda 185 Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen bilimleri branşlarındaki öğretmenlerden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretime Yönelik Öğretmen Tutum Ölçeği ve Görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, ANOVA testi, Scheffe (post hoc) testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin araştırma-sorgulama öğretim yöntemine tutumunu cinsiyet, mesleki deneyim yılı, branş, okul türü, mezuniyet durumu, sınıflardaki ortalama öğrenci sayısı, ders kitabı dışında kullanılan kaynak değişkenlerine göre farklılaşmadığı bulunmuştur. Öğretmenlerin tutumları mesleki gelişim eğitimine katılmaları, okuldaki laboratuvar sınıfını kullanma sıklığı ve araştırma sorgulama öğretim yöntemini kullanma sıklığı değişkenlerinden etkilendiği belirtilmiştir. Yöntemin kullanılmasında öğretmenler tarafından zaman sınırlanması, materyal eksikliği ve ortam düzenlenmesi dile getirilen zorluklardır.

Ceylan (2019), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretim ortamında V-diyagramı kullanımının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve Kimya laboratuvarı algıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile Genel Kimya I dersini

alan 1. sınıf öğrencilerinden algı puanlarına göre düşük, orta ve yüksek puan alan 2'şer kişi seçilerek toplamda 6 kişiden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Genel Kimya Laboratuvar Sınıf Çevre Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları Kimya Laboratuvarı Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Etkinliğe Yönelik Görüşme Soruları, Yansıtıcı Günlükler ve Etkinlik Raporları kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, D'Agostino-Pearson Omnibus Testi ile analiz edilirken nitel veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim ortamında V-diyagramı kullanımının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada rehberli ve açık sorgulamaya dayalı öğretim uygulamaları yapılmış özellikle açık sorgulama etkinlikleri sırasında kullanılan V-diyagramının bilimsel sorgulamanın doğasına yönelik deneyim kazandırdığı belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının Genel Kimya laboratuvarına yönelik algılarında değişme olmadığı tespit edilerek sürecin algı değişimi için yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Saylan Kırmızıgül (2019), çalışmasında bilgisayar destekli, etkinlik temelli, sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin ve cinsiyetin ortaokul öğrencilerinin Fen dersine yönelik tutum, motivasyon, kaygı ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol grupsuz model ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile 105 (51 kız, 54 erkek) yedinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen'e Yönelik Tutum Ölçeği, Fen'e Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Fen Kaygı Ölçeği ve akademik başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Uygulama Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada üç deney grubu bulunmaktadır. Birinci deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi, ikinci deney grubunda etkinlik temelli öğretim yöntemi, üçüncü deney grubunda sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her üç öğretim yönteminin tutum, motivasyon ve akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. En yüksek tutum gelişimi etkinlik temelli öğretimde gerçekleştiği, en yüksek motivasyon gelişimi bilgisayar destekli öğretimde gerçekleşmiştir. Bilgisayar destekli ve etkinlik temelli öğretim yöntemi uygulanan deney gruplarında kaygı düzeyinin kayda değer bir şekilde düştüğü tespit edilmiştir. Cinsiyetin Fen dersine yönelik kaygı, tutum, motivasyon ve akademik başarı açısından

etkili bir değişken olmadığı belirtilmiştir. Sorgulamaya dayalı, etkinlik temelli ve bilgisayar destekli öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinde orta düzeyde akademik başarı ve kalıcılık sağladığı tespit edilmiştir.

Özer (2019), çalışmasında teknoloji destekli araştırma sorgulama öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamaları ve sorgulamaya yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol grupsuz deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile altıncı sınıfa devam eden 16 (6 kız, 10 erkek) öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Işık ve Ses Ünitesi Kavramsal Anlama Testi, Sorgulama Tutum Ölçeği ve öğrenci görüşmeleri kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında Wilcoxon Sıralı İşaretler testi ile nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Uygulama Ses ve Işık Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda teknoloji destekli araştırma sorgulama öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarında gelişme görülürken sorgulamaya yönelik tutumlarında değişim olmadığı tespit edilmiştir.

Borovay, Shore, Caccese, Yang ve Hua (2019), çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin motivasyonları ve performansları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya yaş ortalaması 11 yıl 7 ay olan beşinci sınıf ile dokuzuncu sınıf aralığında 272 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Gözden Geçirilmiş Akış Durumu Ölçeği, Harter'in Sınıf Ölçeğinde İçsel ve Dışsal Yönelim ölçütü ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Görüşmelerin hepsi üç ayrı değerlendirici tarafından kodlanmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında çok değişkenli varyans analizi, Tip III karelerin toplamları ve Wilks Lambda ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim öğretimin öğrencilerin nedenleri farklıda olsa motivasyonlarını olumlu etkilediği ve öğrenme performanslarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Nunaki, Damopolli, Kandowangko ve Nusantri (2019), çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin üstbiliş gelişimi üzerine etkisini cinsiyet faktörünü dikkate alarak incelemiştir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden kontrol grupsuz ön test-son test deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile 15-16 yaşında 70 (35 kız, 35 erkek) Fen ve sosyal derslerini alan öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama Biyoloji dersinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı

olarak öğrenci çalışma sayfaları, öğrenci ders kitapları, ders planları, başarı testi, odak grup tartışmaları, üstbilis beceri ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler bağımlı gruplar t-testi analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulamaya dayalı öğretimin üstbilis sel yetenekleri geliştirmede etkili olduğu ve cinsiyetten etkilenmediği görülmüştür.

Martín-Gámez, Acebal ve Prieto (2020), çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretimin okul öncesi öğretmen adaylarına ekosistem konusunun kazandırılmasındaki etkililiğini incelemişlerdir. Çalışmaya 73 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ekosistem konusuna ait kavramları kazandığı, sucul ekosistemdeki canlı ve cansızların etkileşimini derinlemesine öğrendiği ve insanoğlunun ekosistemde oynadığı rolle ilgili farkındalıklarının arttığı belirtilmiştir.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde yoğun olarak ortaokul seviyesinde ve lisans düzeyinde öğretmen adayları ile çalışıldığı dikkati çekmektedir. Çalışılan konular ağırlıklı olarak Fizik alanında olmakla beraber onu Kimya alanı takip etmekte ve Biyoloji alanında yapılmış çalışmalarda bulunmaktadır. Buna ek olarak çalışmalarda sorgulayıcı öğretim yaklaşımının kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri, tutum, akademik başarı, üstbilis üzerine etkisi üzerine odaklanıldığı dikkati çekmektedir. Ayrıca çalışmalarda sorgulayıcı öğretim yaklaşımın cinsiyet, epistemolojik inanç, bilimsel tutum, öğrenim geçmişi, sosyo-ekonomik durum ile ilişkisi incelenmiştir. Bazı araştırmalarda sorgulayıcı öğretim yaklaşımın uygulanması, değerlendirilmesi ve bu yaklaşım hakkındaki öğretmenlerin pedagojik bilgisi incelenmiştir. Bu alışmalar çerçevesinde sorgulayıcı öğretim yaklaşımın kavramsal anlamayı geliştirdiği, bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğu, tutum geliştirmeye, üstbilis gelişimi ve akademik başarıya olumlu katkı sağladığı çıkarımı yapılabilir.

## **2.7. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE İLGİLİ ALAN YAZINI**

Mabie ve Baker (1996), çalışmasında deneysel tarım etkinliklerinin beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma grubu 2 deney grubu ve 1 kontrol grubu olmak üzere toplamda 147 öğrenciden oluşturulmuştur. Birinci deney grubuna kısa sınıf içi etkinlikler (ekmek pişirme, civciv yetiştirme ve tohum çimlenmesi) yaptırılmıştır. İkinci deney grubuna sebze bahçesi kurulması ve bakımı görevi verilmiştir. Kontrol grubuna ise öğretmen merkezli

uygulama yapılmıştır. 10 haftalık süreç haftada 1 ders saati ile gerçekleştirilen eğitim sonucunda deney gruplarının bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, kontrol grubunda ise deney grupları kadar ilerleme kaydedilmediği hatta bilimsel süreç düzenleme, iletişim kurma ve ilişkilendirme becerilerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek gelişmeyi kısa etkinlik grubunda görülürken bahçe etkinliği yapan grupla arada fark oluşmasının sebebi etkinliklerinin sonuçlarını daha uzun bir süre sonunda görülmesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Temiz (2001), çalışmasında öğrencilerin temel bilimsel süreç becerileri kazanma düzeylerini okul türünü dikkate alarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma desenlerinden tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri ölçme testi kullanılmıştır. Veri analizi SSPS ve EXCEL programlarında ortalama, standart sapma ve t katsayısı ile istatistiksel olarak hesaplamalarla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin temel bilimsel süreç becerileri kazanma düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur.

Ateş ve Hale (2002), çalışmalarında araştırmacı Fen öğretiminin bilimsel süreç becerilerini kazandırmadaki etkisini ve bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyinde sorun yaşanan becerileri tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol grupsuz yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örneklem ile oluşturulan sınıf öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinden Fen Bilgisi Öğretimi 1 dersini alan 139 kişiden (89 kız, 50 erkek) oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç yetenekleri testi ve proje çalışması kullanılmıştır. Elde edilen veriler tek yönlü varyans testi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda araştırmacı Fen öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmüştür. En fazla yetersizlik yaşanan bilimsel süreç becerilerinin ‘değişkenleri belirleme ve kontrol etme’ ve ‘veri analizi ve grafik çizme’ becerileri olduğu tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin daha yüksek olduğu, bunun sebebinin Fen dersine karşı tutumdan kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Cabe (2004), çalışmasında aktivite temelli bilim programının yedinci sınıf öğrencilerinin bilim başarısı, bilimsel süreç becerileri ve bilime karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma deney grubu 531 ve kontrol grubu 398 olmak üzere toplamda 929 öğrenci katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Iowa

Temel Beceri Testi, Güney Doğu Bölgesel Eğitim Vizyonu (SERVE) Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve SERVE Tutum Anketi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında kovaryans Analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda aktivite temelli bilim programının geleneksel programa göre bilimsel süreç becerilerini daha iyi geliştirdiği ve Fen başarısını arttırdığı tespit edilmiştir. Bilimsel tutuma ise etkisi gözlenmemiştir, bu durum ise tutumu değiştirmek için daha uzun süre gerektiği ile açıklanmıştır.

Ateş (2005), çalışmasında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinden biri olan değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinin düzeyini ve bu yeteneklerin gelişmesinde araştırma yoluyla öğretim ile gösteri deneylerinin etkisini incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma modellerinden ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini üçüncü sınıf Fen Bilgisi Öğretimi-1 dersini alana sınıf öğretmeni adayı 96 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yetenek Testi (DBKEYT) kullanılmıştır. Elde edilen veriler tek yönlü varyans (ANOVA) testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda DBKEYT'nin ön test sonucunda öğretmen adaylarını değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneklerinin zayıf olduğu ve kavram karmaşası yaşadıkları belirtilmiştir. Uygulamanın sonucunda araştırma öğretim modeli ile gösteri deneyi tekniğinin değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneğini geliştirmede benzer etkililikte olduğu belirtilmekle beraber gösteri deney tekniğinin üçüncü alt basamak olan değişkenleri kontrol etme yeteneğini daha iyi geliştirdiği tespit edilmiştir.

Aydoğdu (2006), çalışmasını ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri ile 'Kuvvet, Hareket ve Enerji' ünitesinde yürütmüştür. Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmadaki, öğretmenin rolü, öğrencilerin demografik özellikleri, sosyal kültürel yapılarının etkisi ve bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın örneklemi amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak 176 yedinci sınıf öğrencisi ile oluşturulmuştur. Araştırma nicel araştırma modellerinden tarama modeli ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi", "Öğrencilere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi", "Aile Tutumunu Algılama Ölçeği", "Öğretmenlere Yönelik Sınıf İçi Gözlem Formu" ve "Ders Başarı Notları" kullanılmıştır. Elde edilen veriler bağımsız gruplar t-testi, Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis testi, korelasyon analizi, tek yönlü varyans analizi

(ANOVA), kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı ve ebeveyn ilgisi arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca bilimsel süreç becerisi kazanma düzeyinin öğretmenin derste bilimsel süreç becerilerini kullanmasından, ailelerin ilgisinden ve öğrencinin bilgisayara sahip olma durumundan etkilendiği de belirtilmiştir.

Bozdoğan, Taşdemir ve Demirtaş (2006), çalışmalarında işbirlikçi öğrenmenin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modeli kullanmışlardır. Örneklemi rastgele seçilen üniversite birinci sınıfa devam eden Fizik II Dersini alan öğrenciler oluşturmaktadır. Uygulama elektrik ünitesini kapsamaktadır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç beceri testi kullanılmış ve elde edilen veriler SPSS programında aritmetik ortalama, yüzde-frekans ve bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada sonuç olarak işbirlikçi öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre bilimsel süreç becerilerini kazandırma da daha etkili olduğu çıkarılmıştır.

Tatar (2006), çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerileri, akademik başarı üzerine etkisi internet kullanımı, cinsiyet ve kütüphanede kaynak tarama faktörlerini dikkate alarak incelemiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemi, deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklem 104 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiştir. Bu uygulamalar arasında sorgulayıcı öğretim yaklaşımının daha çok kullanıldığı görülmektedir. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında iki faktörlü ANOVA, bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda araştırmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğretmen merkezli öğretim yaklaşımına göre bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Cinsiyet ve kütüphanede kaynak tarama bilgisinin bilimsel süreç becerisi geliştirmede, akademik başarıda bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. İnternet kullanımının bilimsel süreç becerileri geliştirmede olumlu katkı sağlarken akademik başarıda bir farklılık yaratmadığı belirtilmiştir.

Aktamış ve Ergin (2007), çalışmasında bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu

son test modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örneklem yöntemi ile oluşturulan 20 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji ünitesinde 12 hafta sürdürülmüştür. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri ölçeği ve bilimsel yaratıcılık ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında Pearson Momentler testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Bahadır (2007), çalışmasında bilimsel yöntem sürecine bağlı Fen eğitiminin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve kalıcılık üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 28 kişilik deney ve 20 kişilik kontrol grubu olmak üzere 48 yedinci sınıf öğrencisinden uygun örneklem yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerisi Testi, Akademik Başarı Testi ve görüşme yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında bağımsız gruplar t-testi ve çok değişkenli varyans analizi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucundan bilimsel yöntem sürecine bağlı Fen eğitiminin, geleneksel yöntemlere göre bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarıyı daha iyi geliştirdiği, daha kalıcı öğrenmeler sağladığı belirtilmiştir. Nitel veriler göre öğrencilerin daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir.

Başdaş (2007), çalışmasında basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli Fen aktivitelerinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersi akademik başarıları üzerine etkisi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bir deney grubu iki kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışma grubu orta veya orta altı sosyo-ekonomik düzeydeki öğrenciler arasından varyans testi sonucu Fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri benzer olan gruplardan seçkisiz atama ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç beceri testi, akademik başarı testi ve öğretmen görüşme notları kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında tek yönlü varyans analizi, iki faktörlü varyans analizi ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Madde analizi TEMQUAL programında ve faktör analizi AMOS programında yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda basit ve ucuz malzemelerle gerçekleştirilen Fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada ve akademik başarı arttırmada etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Akar (2007), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri düzeylerini ve bu iki beceri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel desenli olup tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 224 gönüllü öğrencilerden uygun örneklem yöntemi oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bütünleşik Bilimsel Süreç Becerileri testi ve Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey X kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde, eleştirel düşünme düzeylerinin düşük düzeyde olduğu bulunmuştur. İki beceri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre ve düz lise mezunu olanların diğer lise türlerinden mezun olan öğretmen adaylarında daha yüksek bulunmuştur. Bilimsel süreç beceri düzeyleri üniversite sınıf düzeyine göre, normal ve II. öğretim olmalarına göre ve sosyo-ekonomik düzeylerine göre farklılaşmadığı belirtilmiştir. Benzer şekilde eleştirel düşünme becerisinde cinsiyetin, sosyo-ekonomik düzeyin ve mezun olunan lise türünde farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Normal öğretim gören öğrencilerin II. öğretime göre eleştirel düşünme becerisi daha yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının sınıf düzeyi yükseldikçe eleştirel düşünme becerilerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Aydınlı (2007), çalışmasında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyini öğrencilerin demografik özelliklerini dikkate alarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 670 öğrenciden oluşmakta ve örneklem uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında tek faktörlü varyans testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç beceri düzeyinin kız öğrencilerin erkek öğrencilerden, ailesinde kişi sayısı az olanın ailesinde kişi sayısı çok olandan, üst sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin orta sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerden ve ebeveyn eğitim durumu yüksek olan öğrencilerin eğitim düzeyi düşük ebeveyne sahip olan akranlarından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri sınıf düzeyine göre incelendiğinde yedinci sınıftaki öğrencilerin birleştirilmiş süreç beceri düzeylerinin altıncı ve sekizinci sınıftaki öğrencilerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Budak (2008), çalışmasında sorgulayıcı-araştırmacı öğretimin yaklaşımı temelli atölye

çalışmasının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, Kimya öz yeterlilik inanışları, bilimin doğası ile ilgili anlayışları, Fen öğretimi tutumları, Kimya öğrenimi ve öğretimi anlayışları, sorgulayıcı-araştırmacı öğretim yaklaşımına yönelik anlayışları ve öğretmen imgeleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemi olan deneysel modellerden tek gruplu ön test-son test deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulan beşinci sınıf 20 Kimya öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Bilimsel İşlem Beceri Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Kimya Öğretmen Adayları Özyeterlik İnanç Ölçeği, Fen Öğretimi Tutum Ölçeği, katılımcı günlükleri, yazılı ödevler, mülakatlar kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS, Microsoft EXCEL programında ilişkili örneklemler için t-testi ve betimsel istatistikler ile analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizi ise Hyperresearch Programında kodlar belirlenerek içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulayıcı-araştırmacı öğretim yaklaşımı temelli atölye uygulamasının Kimya öğretmen adaylarının Kimya öğretimi özyeterlik inançları, bilimsel süreç becerileri, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışları, Fen öğretimi tutumları üzerinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Azar (2008), çalışmasında işbirlikçi öğretim yönteminin öğrenme stillerine göre oluşturulan gruplarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni ile gerçekleştirilmiştir. Deney grupları heterojen öğrenme stilleri olan ve homojen öğrenme stilleri olan öğrencilerden olmak üzere 2 gruptan oluşturulmuştur. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın örnekleme uygun örneklem ile oluşturulmuş, deney ve kontrol grupları ise rastgele olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak öğrenme stilleri envanteri, maddeyi tanıyalım akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, çalışma yapıları, sınıf içi gözlemler, işbirlikçi öğrenme yöntemiyle ilgili öğrenci görüşleri anketi ve yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında çok değişkenli varyans analizi (MANOVA), bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler betimsel analiz ve içerik analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda işbirlikçi öğretim yönteminin heterojen öğrenme stiline sahip deney grubunda hem geleneksel öğretim yöntemine hem de homojen öğrenme stiline sahip diğer deney grubuna göre akademik başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini daha iyi geliştirdiği ve kalıcılığı daha iyi sağladığı tespit edilmiştir.

Öztürk (2008), çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerini etkileyen ve düzeylerinden etkilenen faktörler incelenmiştir. Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin kişisel özellikleri (cinsiyet, anne baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre) ve Fen ders başarısı dikkate alınmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), kişisel bilgi anketi, sınav sonuçları ve dönem sonu puanları kullanılmıştır. Veriler bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi, aritmetik ortalama ve standart sapma, p değeri ve F değeri korelasyonu ile analizi yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri ile anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayar ve kendilerine ait odaya sahip olma, sosyal kültürel yapı ve akademik başarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulunurken, cinsiyet ile arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Kanlı ve Yağbasan (2008), çalışmasında 7E modeli temelli laboratuvar yaklaşımının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada nicel desenlerden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemi üniversite birinci sınıf Fen bilimleri öğretmenliği bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Veriler kovaryans analizi, çok değişkenli varyans analizi ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucundan 7E eğitim modeli temelli laboratuvar yaklaşımının tümdengelim laboratuvar yaklaşımına göre bilimsel süreç becerilerini kazandırmada daha etkili olduğu ve akademik başarıyı da yükselttiği tespit edilmiştir.

Azizoğlu ve Dönmez (2010), çalışmalarında meslek lisesi birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile yaş, cinsiyet, okul türü ve tutum arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme uygun örneklem yöntemi ile belirlenen 970 birinci sınıf meslek lisesi öğrencisinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi ve Kimya tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında ilişkisiz gruplar t-testi, ilişkisiz gruplar için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Dunnett's C ve korelasyon teknikleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerisinin yaşa, okul türüne, ilçe ve merkezde yaşamaya göre farklılık gösterdiği, ayrıca cinsiyete göre ise kızlar lehine yüksek olduğu tespit

edilmiştir. Kimya dersine karşı tutum ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif zayıf bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Erdoğan (2010), çalışmasında grup ve gösteri deney tekniklerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarısı ve beceri kalıcılığı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulama yaşamımızdaki elektrik ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen ve Teknoloji Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda grup ile deney yönteminin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, akademik başarı artırmada ve bilginin kalıcılığında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Can ve Pekmez (2010), çalışmalarında bilimin doğası etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 60 (23 kız, 37 erkek) yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi ve Fen ders notları kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimin doğası etkinliklerinde bilimsel süreç becerilerini kullanmalarının bu becerilerin gelişimini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Büyükyaşkapu (2010), çalışmasında okulöncesi eğitimi alan 6 yaş grubu öğrencilere bilimsel süreç becerilerini öğrenmede yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretimi programının etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu küme örnekleme yöntemi ile oluşturulmuş ve deney ve kontrol grubu yansız atama ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak okul öncesi bilimsel süreç becerileri ölçeği, genel bilgi formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi, bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda 6 yaş grubu okul öncesi öğrencilerine verilen yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilim öğretiminin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğu belirtilmiştir.

Lee ve Lee (2010), çalışmalarında açık sorgulama yöntemi ile işlenen Fen dersinin ilköğretim öğrencilerinin bilime karşı tutumu ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiş ve öğretmenlerin açık sorgulama öğretim yöntemi hakkındaki düşüncelerini araştırmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol ve deney grupları benzer coğrafi ve kültürel özelliklere sahip beşinci sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Uygulama beşinci sınıf müfredatında olan sağlık ve robot konu alanında gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Tutum Testi, Bilimsel Araştırma Yeteneği Testi ve Açık Sorgulama Öğretmen Tanıma Anketi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında yüzde, ortalama ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda açık sorgulama öğretim yönteminin özellikle temel bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir. Bilimsel tutumda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşmasa da deney grubunun son test puanı kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunmuştur. Uygulayıcı öğretmenler tarafından açık sorgulama yönteminin kullanıldığı ders için müfredat ve materyal geliştirilmesinin başarıyı arttıracığı yönünde düşünce beyan edilmiştir.

Türkmen ve Kandemir (2011), çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik algılarını ve Fen ve Teknoloji branşına yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini amaçlı örneklem yöntemi ile belirlenen dördüncü ve beşinci sınıfta öğretmenlik yapan 8 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri hakkında teorik bilgiye sahip olmadıkları ve Fen ve Teknoloji dersine branş öğretmenlerinin girmesine olumlu baktıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Acar (2011), çalışmasında proje tabanlı öğrenmenin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve Biyoloji dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı ve uygun örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Genel Biyoloji laboratuvarı dersi alan ikinci sınıf Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarından rastgele olarak 34 kişilik kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve

“Biyolojiye Karşı Tutum Testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler varyans eşitliğine bakılarak SPSS programında bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda proje tabanlı öğretim yönteminin geleneksel laboratuvar yaklaşımına göre bilimsel süreç becerilerini kazandırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Cinsiyetin bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyine etkisi olmadığı belirtilmiştir. Biyoloji dersine karşı tutumda öğrencilerin zorlayıcı etkinlikler karşısında farklı tepkiler verdiği belirtilerek kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), çalışmalarında ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen 234 altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak ilk bölümünde kişisel bilgi formu da içeren bilimsel süreç becerileri ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında betimsel istatistikler, bağımsız gruplar t-testi, tek faktörlü varyans analizi ve Tukey testi kullanarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orta düzeyde bilimsel süreç becerilerine sahip olduğu ve temel süreç becerilerinin bütünleştirilmiş süreç becerilerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Cinsiyet ve ailedeki birey sayısının bilimsel süreç beceri düzeyini etkilemediği belirtilmiştir. Evlerinde bilgisayara ve ayrı bir çalışma odasına sahip olmanın öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini olumlu etkilediği bulunmuştur. Sınıf düzeyine bakıldığında bilimsel süreç becerileri altı ve yedinci sınıf düzeyinde neredeyse eşit olduğu, sekizinci sınıf düzeyinde ise bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anne-baba eğitim durumu ve gelir düzeyi yükseldikçe bilimsel süreç beceri düzeyinin ve okul başarısının yükseldiği tespit edilmiştir. Bu durumun eğitime verilen önem ve sağlanan imkân ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Ünalı (2012), çalışmasında bilimsel süreç becerilerine dayalı Fen öğretiminin, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma modellerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 17 kişi deney grubu 17 kişi kontrol grubu olmak üzere 34 yedinci sınıf öğrencisi ile oluşturulmuştur. Uygulama “Maddenin Yapısı ve

Özellikleri” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve deney grubu öğrencilerine tutturulan günlükler kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında iki faktörlü varyans analiz testi, aritmetik ortalama, standart sapma (s), sayı (f), yüzde (%) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerilerine dayalı Fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Osman (2012), çalışmasında Dünya’da ilköğretim düzeyinde bilimsel süreç becerilerini kazandırma eğilimi ve yapılan uygulamaların vurgusunu incelemiştir. Çalışmasında bilimsel süreç becerilerine önem verilmiş olsa da uygulamada bilimsel kavramların öğretimi ve içerik kazanımı üzerinde durulduğu belirlenmiştir. Küçük yaştaki çocukların sınırlı deneyim ve düşünme kapasitesine sahip olduğunu belirtilen çalışmada ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin birincil kaynaklardan bilgi edinilmesi sağlandığında kalıcı bilgi birikimini artıracığı, bilimsel tutum ve davranış gelişimini daha iyi sağlayacağı ifade edilmiştir.

Thoron ve Myers (2012), çalışmalarında tarım bilimi dersinde sorgulayıcı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin bilimsel akıl yürütme yetileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile yapılan deney grubu 170, konu temelli öğretim yapılan kontrol grubu 135 öğrenci olmak üzere 305 benzer özellikteki öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak Lawson’ın Sınıfta Bilimsel Akıl Testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler tek değişkenli kovaryans analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile bilimsel akıl yürütme becerisi arasında orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Bilimsel akıl yürütme becerisinin içerik bilgisine odaklanmayı gerektirmediği sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile daha iyi kazandırılacağı belirtilmiştir.

Rauf, Rasul, Mansor, Othman ve Lyndon (2013), yaptıkları çalışmada Fen sınıflarında çeşitli öğretim yaklaşımlarının 14 yaşındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 14 yaş grubu 24 öğrenciden ve 2 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak görüşme, gözlem, bilimsel süreç beceri kontrol listesi kullanılmıştır. Elde edilen verileri betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Bulgulara göre öğretmenlerin müfredatta örtük

olarak verilen bilimsel süreç becerilerini kazandırmada öğrencileri haberdar etmediği, etkinlik içerisinde planlamadığı ve gizil öğrenme gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Öğretmenler tarafından öğretimin asıl amacının kavram öğretimi olduğu ve yılsonu sınavını geçme olarak görüldüğü ifade edilmiştir. Ancak beceri kazanımını önemsedikleri belirtilmiştir. Becerilerin etkinlikler sırasında, açık laboratuvar çalışmaları içerisinde sorgulama ve tartışma sürecinde kazanıldığı belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin hedeften haberdar edilmesi, rehberli uygulamaların yapılması ve öğrencilere geri bildirim verilmesinin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğunun düşünüldüğü tespit edilmiştir. Öğrencilerin ölçme ve operasyonel tanımlama becerilerini kazanamadıkları bu becerilerin dolaylı olarak değil açık bir şekilde öğretilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Arslan (2013), çalışmasında model tabanlı araştırma sorgulama (MTAS) yöntemi ile araştırma sorgulama (AS) yönteminin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal değişim süreci üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma karma araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu dördüncü sınıf Fizik öğretmenliği bölümü öğrencileri ile oluşturulmuştur. 25 kişilik grup rastgele olarak 13 kişilik MTAS grubu ve 12 kişilik AS grubuna ayrılmıştır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç beceri testi, kuvvet kavrama testi, deney ve sunumların video ve ses kayıtları, deney raporları, etkinlik sırasındaki sorulan açık uçlu sorulara verilen cevaplar, model bilgisi anketi ve gözlem tekniği kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi ve Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise 2 Fizik eğitimi uzmanı görüşü alınarak hazırlanmış derecelendirilmiş ölçek ile deney raporları, video ve ses kayıtları analiz edilmiştir. Nicel verilerin geçerlilik ve güvenilirliği Cronbach alpha ve KR-20 ile test edilmiştir. Nitel verilerin güvenilirliği ise çeşitli kaynaklardan veri elde edilmesiyle, katılımcıların teyidi ve bağımsız uzman incelemesiyle sağlanmıştır. Çalışmadan sonuç olarak MTAS ve AS yöntemleri ile öğretimde bilimsel süreç beceri kazanma düzeylerinde olumlu yönde etkilediği ve farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Ancak AS grubunda konu dışına çıkma gibi yönetim zorluğu yaşanırken, MTAS grubunda model üzerinden gidildiğinden dolayı böyle bir durum yaşanmamıştır. MTAS grubundaki öğretmen adaylarında model kavramı geliştiği ve önemi anlaşıldığı tespit edilmiştir.

Özdemir ve Kaptan (2013), çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerini, bu becerileri etkileyen bazı değişkenleri ve Fen öğretimine karşı

tutumlarını incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örneklem yöntemi kullanılarak birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 1124 sınıf öğretmeni adayını ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak, Fen öğretimine karşı tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerisi ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında yüzde frekans dağılımı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına, ayrıca dördüncü sınıf öğrencilerinin birinci sınıf öğrencilerine göre bilimsel süreç beceri düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Fen öğretimine karşı tutum bakımından ise erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına, ayrıca dördüncü sınıf öğrencilerinin birinci sınıf öğrencilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Sınıf seviyesindeki farklılaşmanın alınan eğitim ile cinsiyetteki farklılaşmanın ise derse katılım ve aktif olma ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür.

Meriç ve Karatay (2014), çalışmalarında yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini ve bu beceri ile cinsiyet, Fen ders notu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 100 öğrenci (50'şer yedinci ve sekizinci sınıf), (52 kız, 48 erkek) olarak uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi, Tukey Testi ve betimsel istatistikler ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sınıf seviyesi yükseldikçe bilimsel süreç becerilerinin de yükseldiği belirtilmiştir. Öğrencilerin temel süreç beceri düzeylerinde daha başarılı oldukları belirtilmiştir. Öğrencilerin en yüksek bilimsel süreç becerisi olarak çıkarım yapma becerisi tespit edilirken, en düşük beceri yedinci sınıflarda tahmin yapma becerisi, sekizinci sınıflarda operasyonel tanım yapma becerisi olarak tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilimsel süreç beceri düzeyinin daha yüksek olduğunu bulunmuştur. Öğrencilerin Fen ders notu ile bilimsel süreç becerileri arasında olumlu bir ilişki bulunmuştur.

Ocak ve Tümer (2014), çalışmalarında beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini cinsiyet, okul tipi, anne-baba eğitim durumu ve bilgisayara sahip olma faktörlerini dikkate alarak incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 20 ortaokul içerisinde rastgele olarak belirlenen 425 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri

toplama aracı olarak kişisel bilgiler bölümü içeren bilimsel süreç becerileri ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında yüzde, aritmetik ortalama, bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Kruskal Wallis H test ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri birbirine benzer olmakla birlikte kız öğrencilerin deney yapma becerisinin erkeklerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Anne-baba eğitim durumu yükseldikçe öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyi arttığı, bu durumun ailenin eğitime verdiği değer ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür. Bilgisayara sahip olan ve A tipi okulda okuyan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Sahip olunan imkân artıkça bilimsel süreç becerilerinin olumlu etkilendiği belirtilmiştir.

Bodur (2015), çalışmasında sınıf dışı etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, Fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu model ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuş olup deney ve kontrol grubu yansız atama ile belirlenmiştir. Çalışma grubu 36 deney, 36 kontrol grubu olmak üzere 72 ortaokul yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında ilişkili ve ilişkisiz örneklemler için t-testi ile analiz edilmiştir. Uygulama Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmesesi ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna sınıf dışı etkinlikler ile desteklenirken kontrol grubu okul içinde ders işlenmeye devam edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubunun akademik başarısı, bilimsel süreç becerileri düzeyi ve Fen öğrenmeye yönelik motivasyonları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Sınıf dışı etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve Fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirdiği sonucu çıkarılmıştır.

Güden (2015), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf seviyesi, ebeveyn eğitim durumu ve mesleği, anaokula ve kreşe gitme durumu değişkenleri ile bilimsel süreç becerileri, Fen dersine ve teknoloji dersine karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun yöntemi ile seçilen beş, altı, yedi ve sekizinci sınıfa devam eden 553 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel

Süreç Becerileri Ölçeği ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda cinsiyet değişkeninin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin olmadığı, ancak teknolojiye karşı tutumun kız öğrencilerde daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri yedinci sınıf düzeyinde en düşük iken, teknolojiye karşı tutumun sekizinci sınıf düzeyinde en olumsuz olduğu tespit edilmiştir. Anne ve babası özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri diğer meslek gruplarına göre yüksek bulunmuştur. Annesi memur olan öğrencilerin teknolojiye karşı tutumlarının daha olumlu olduğu, ayrıca anne ve babası yükseköğretim mezunu olan öğrencilerin teknolojiye karşı tutumu diğerlerine göre daha olumlu olduğu bulunmuştur.

Güney (2015), çalışmasında simülasyon destekli 7E öğretim modelinin Fen laboratuvarı etkinlikleri ile öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma uygun örnekleme yöntemi ile Fen bilgisi öğretmenliği bölümü üçüncü sınıf 84 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi ve doküman analizi kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama Kuvvet ve Hareket ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki 7E öğretim modelinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmesine rağmen simülasyon destekli 7E öğretim modelinin uygulandığı deney grubunda sadece 7E öğretim modelinin uygulandığı kontrol grubuna göre bilimsel süreç becerilerinin daha iyi geliştiği tespit edilmiştir.

Kuru (2015), çalışmasında 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramlarını kavramsallaştırma düzeyleri arasındaki ilişkiyi öğrenci ve öğretmen cinsiyeti, öğrencinin daha önce okul öncesi eğitim alma durumu ve süresi, ebeveynlerin eğitim durumu, okul türü, öğretmenin hizmet yılı, öğretmenin mezun olduğu bölüm değişkenlerini dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 48-66 aylık 250 çocuk ve 50 öğretmenden uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bracken Temel Kavramlar Ölçeği Gözden Geçirilmiş Formu, Fen Süreçleri Gözlem Formu, Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında Kruskal Wallis H-testi, MannWhitney U testi, Sperman Brown Sıra

Farkları Korelasyon katsayısı, yüzde ve frekans değerlerine göre analiz yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda çocukların devam ettiği okul türü, daha önce eğitim almış olmaları, öğrencilerin yaşları bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramları üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi ve öğretmenin hizmet süresinin ise etkisi olmadığı belirtilmiştir. Bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramları arasında orta düzeyde olumlu ilişki olduğu ifade edilmiştir. Kreşe gitme durumunun Fen dersine karşı tutumu etkilemediği bulunmuştur. Teknolojiye karşı tutum kreşe gidenlerde daha olumlu iken bilimsel süreç becerileri ise kreşe gitmeyen öğrencilerde daha yüksek bulunmuştur.

Özkan (2015), çalışmasında beyin temelli öğretim yönteminin okulöncesi 60-72 aylık öğrenciler bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın deneysel olan ikinci aşamasında geliştirilen bilimsel süreç becerileri ölçeğini ön test-son test ve izleme testi olarak kullanılmıştır. Çalışmanın birinci aşaması olan ölçek geliştirilmesinde Lawshe Tekniği dikkate alınarak üç öğretmen ve dört alan uzmanı akademisyenin değerlendirilmesinden yararlanılmıştır. Ölçeğin KMO ve Barlett testi sonucu 0,80 bulunmuştur. KR 20 değeri 0,84 olarak hesaplanmıştır. Test tekrar test tekniği sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Bu bulgulara göre geliştirilen bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğunu ileri sürülmüştür. Çalışmanın diğer bölümünde okul öncesi öğrencilere beyin temelli Fen öğretim programının etkisini incelendiği 8 haftalık deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya orta sosyo-ekonomik düzeye sahip 28 okul öncesi öğrencisi (14 deney, 14 kontrol grubu) katılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında Mann Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda beyin temelli Fen öğretim yönteminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Cinsiyet faktörünün bilimsel süreç becerilerini kazanmada etkili olmadığı bulunmuştur. Üç hafta sonra yapılan izleme testinde ise hem deney grubu hem kontrol grubunda son test sonuçlarına göre farklılaşma olmadığı belirtilmiştir.

Türköz (2015), çalışmasında bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu

uygun ve amaçlı örnekleme yöntemi ile orta sosyo-ekonomik düzeyde dördüncü sınıfa devam eden 74 (35 erkek, 39 kız) öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri ölçeği, kavram testi, yarı yapılandırılmış bilimin doğası anlayışı ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Uygulama Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna işbirlikçi öğrenme dayalı öğretim ile bilimin doğası etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını, bilimsel süreç becerilerini ve bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Aminah (2015), çalışmasında sorgulayıcı öğretim yaklaşımının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini mantıksal düşünme becerilerini dikkate alarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu rastgele yöntem ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi ve mantıksal düşünme yetenek testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler iki faktörlü varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha iyi geliştiği, mantıksal düşünme becerileri ortalamasının üzerinde olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, mantıksal düşünme becerilerinin ortalamasının altında olan öğrencilerden daha iyi olduğunu tespit edilmiştir. Öğrenme yaklaşımları ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkilendiği ve mantıklı düşünme yeteneği ile bilimsel süreç becerileri arasında etkileşim olduğu ileri sürülmüştür.

Hodosyova, Útla, Vanyová, Vnuková ve Lapitková (2015), çalışmalarında araştırma-sorgulama öğretim yönteminin ortaöğretime devam eden öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Deneysel bir çalışma olan araştırma, 5 okuldan 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bilimsel süreç becerilerinden hipotez kurma, veri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerindeki gelişme üzerine odaklanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin deney tasarlayamadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun hipotez kurma becerilerindeki eksikliklerinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Deney öncesi, sırası ve sonrasında yapılan sorgulamaların öğrencilere neyi, niçin yapacaklarını fark ettirdiği ve biçimlendirici bir değerlendirme sağladığı belirtilmiştir.

Harahap, Manurung, Marbun ve Mihardi (2016), çalışmalarında sorgulayıcı öğretim yaklaşımının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma eşdeğer olmayan kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda sorgulayıcı öğretim yaklaşımı, kontrol grubunda doğrudan öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu onuncu sınıf lise öğrencilerinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda sorgulayıcı öğretim yaklaşımının bilimsel süreç becerilerini kazandırmada doğrudan öğretim modelinden daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Karapınar (2016), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretimin Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, sorgulama becerileri ve bilimsel düşünme yetenekleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemiyle Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfa devam eden 77 öğrenciden (41 deney grubu, 36 kontrol grubu) oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi, sorgulama becerileri ölçeği ve bilimsel düşünme yetenekleri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Uygulama sürecinde deney grubuna sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri yapılırken kontrol grubuna geleneksel doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda doğrulayıcı laboratuvar etkinliklerinin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel düşünme ve sorgulama becerilerinde gelişme olmadığı bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri gelişimi ise deney grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Torun (2016), çalışmasında dijital öyküleme metodu ile anlatım yönteminin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile altıncı sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak hücre kavram testi, bilimsel süreç beceriler ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi, aritmetik ortalama, standart sapma ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama hücre konusunda gerçekleştirilmiştir.

Deney grubunda dijital öyküleme metodu, kontrol grubunda anlatım yöntemi ile dersler işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda dijital öyküleme metodunun anlatım yöntemine göre akademik başarıyı arttırmada ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmada daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Güden ve Timur (2016), ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerini öğrenim düzeyi, anaokulu veya kreşe gidip gitmeme durumu, cinsiyet, kardeş sayısı, anne ve baba mesleği, doğal alanları ziyaret etme sıklığı değişkenleri dikkate alarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örneklem yöntemi kullanılarak ortaokul beş, altı, yedi ve sekizinci sınıfa devam eden 553 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu bölümünü de içeren bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında aritmetik ortalama, yüzde, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet ve doğal alanları ziyaret etme sıklığı değişkenlerinden etkilenmediği belirtilmiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin diğer sınıf seviyelerine göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Kreş veya anaokuluna giden öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri gitmeyenlere göre daha düşük bulunmuştur. Anne ve babası özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri, anne ve babaları diğer meslek gruplarında çalışan öğrencilere göre yüksek bulunmuştur. Bu durumun öğrencilerin kendi problemlerine kendileri çözüm üretme durumu ile daha çok karşı karşıya kalmalarından dolayı olabileceği ileri sürülmüştür. Kardeş sayısı beş olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kardeş sayısı dört olan ile sekiz olan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri eşit olduğu bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri açısından kardeş sayısında optimal bir düzey olabileceği ileri sürülmüştür.

Sabır (2016), çalışmasında dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyine etki eden faktörleri incelemiştir. Çalışma nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örnekleme amaçlı ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 740 dördüncü sınıf ve 567 beşinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Beceri Testi, Demografik Bilgiler Anketi ve Öğrenme Stili Envanteri” kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü varyans analizi

(ANOVA), Bonferroni testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin orta düzey bilimsel süreç becerilerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında öğrencinin öğrenme stillinin, anne-baba eğitim durumunun, gelir düzeyinin, cinsiyetin, okuduğu kitap sayısının, sınıf seviyesinin etkili olduğu bulunmuştur. Bu değişkenlerden öğrencinin anne-baba eğitim seviyesindeki, gelir düzeyindeki, okuduğu kitap sayısındaki ve sınıf seviyesindeki artışın bilimsel süreç becerilerinin kazanım düzeyini pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Kunt (2016), çalışmasında okul öncesi eğitime devam eden 6 yaş grubu öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini kazanma durumlarını cinsiyet, bağımsız okul olma durumu, özel ya da devlet okulu, anne-babanın eğitim düzeyi ve meslek durumu, öğrencilerin daha önce eğitim alma durumu, öğretmenin mezun olduğu okul türü değişkenlerini dikkate alarak incelemiştir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu rastgele örneklem yöntemi kullanılarak 335'i kız, 213'ü erkek olmak üzere 548 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak 'Temel Bilimsel Süreç Becerileri Kavram Testi ve Kişisel Bilgi Formu' kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programındaki frekans, aritmetik ortalama, yüzdelik, standart sapma, Kolmogorov-Smirnov normallik testi, bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), LSD testi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda okulöncesi öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Daha önce okulöncesi eğitim almış öğrencilerin eğitim almayanlara göre, bağımsız anaokuluna devam edenlerin anasınıfa devam edenlere göre, özel okulda öğrenim görenlerin devlet okulunda eğitim görenlere göre ve örgün öğrenim veren üniversiteden mezun olan öğretmenlerin açık öğretim mezunu öğretmenlere göre bilimsel süreç beceri düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet ve anne meslek durumunun ise bilimsel süreç becerisini etkilemediği bulunmuştur.

Aktaş (2016), çalışmasında ortaokul altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, duygusal zekâları, bilişsel stilleri ve akademik başarıları ile Fen öğretim programı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma modellerinden boyamsal izleme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun ve küme örnekleme yöntemleri kullanılarak 483 kız, 451 erkek olan toplamda 934 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi, Duygusal Zekâ

Ölçeği, Bilişsel Stil Ölçeği ve Fen dersi yılsonu karne notu kullanılmıştır. Elde edilen veriler üç aşamada toplanmış, betimsel istatistik, tekrarlı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve pearson momentler çarpımı testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Fakat duygusal zekâ seviyelerinin oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Bilişsel stil olarak öğrencilerin büyük bölümünün alan bağımlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, duygusal zekâlarının ve bilişsel stillerinin akademik başarılarını etkilediği ileri sürülmüştür.

Sutrisno, Retnosari ve Widarti (2017), çalışmalarında araştırmaya dayalı öğretim modelinin Kimya bölümü lisans öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu Kimya bölümü lisans üçüncü sınıfa devam eden 54 öğrenci ile oluşturulmuştur. Deney (28 öğrenci) ve kontrol (26 öğrenci) grubu rastgele olarak belirlenmiştir. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğretim gerçekleştirilirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama organik yapı belirleme dersinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Kavramsal Anlama ve Bilimsel Süreç Beceri Testleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler ortalama değerler, standart sapma ve N-Kazanç değerleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda araştırmaya dayalı öğretim modelinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Irwanto, Rohaeti, Widjajanti ve Suyanta (2017), çalışmalarında Kimya dersinde yapılan deneylerin lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve analitik düşünme becerileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerin deneysel model ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen on birinci sınıf 21 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak 15 deney sorusundan oluşan bir dizi test sorusu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ve reaksiyon hızı üzerine analitik düşünme yeteneklerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri arasında grafik oluşturma becerisinin en düşük olduğu, analitik düşünme becerileri arasından da ilişkilendirme becerisinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerisine ve analitik düşünme yeteneğine sahip olmayan öğrencilerin düşük akademik başarı gösterdikleri tespit edilmiştir.

Yılmaz (2017), çalışmasında aile katılımlı Fen etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilime karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma

karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 30 okul öncesi öğrenciden ve 15 ebeveyninden oluşturulmuştur. Ebeveynler rasgele yöntem ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Genel Bilgi Formu, Çocuklar ile Görüşme Soruları, Öğretmen Görüşme Soruları, Veli Görüşme Soruları ve Gözlem kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında Mann Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz ve içerik analizi ile analiz edilmiştir. Uygulama süresince deney grubuna haftada 1 gün aile katımlı Fen etkinlikleri yapılırken kontrol grubuna 2013 Fen programı kapsamındaki etkinlikler öğretmenler tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilimle karşı tutumları ve bilimsel süreç becerileri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Büyükçengiz (2017), çalışmasında dijital öyküleme metodu ile işlenen dersin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile ortaokul altıncı sınıfa devam eden 60 öğrenci (30 deney, 30 kontrol grubu) ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, yarı yapılandırılmış mülakat ve dijital öykülerle Fen eğitimi geribildirim soruları 1-2 formları kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında tek yönlü kovaryans testi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Dünya’mız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna dijital öyküleme metodu ile ders işlenirken kontrol grubuna mevcut Fen programına göre ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda dijital öyküleme metodunun ortaokul öğrencilerinde akademik başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Kargın Keskin (2017), çalışmasında problem çözme tabanlı öğretimin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 49 öğrenci (25 deney, 24 kontrol grubu) ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Akademik Başarı Testi, Etkinlik Raporları ve Görüşmeler” kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz

edilirken nitel veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Vücudumuzdaki Sistemler”, “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Elektriğin İletimi” üniteleri ve “Sürat” konusunda yapılmıştır. Deney grubunda problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle ders işlenirken kontrol grubunda 2013 Fen programına göre geleneksel yöntemlerle dersler işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve “Vücudumuzdaki Sistemler”, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitelerindeki akademik başarıları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin problem çözme hızlarının arttığı ve problem çözme yöntemine olumlu bir tutum geliştirdiği nitel veriler ile tespit edilmiştir.

Akçay (2018), çalışmasında Robotik FeTeMM uygulamalarının dördüncü sınıf Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı motivasyonları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak deney grubu 25, kontrol grubu 17 olmak üzere toplam 42 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Erişi Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Derse Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında aritmetik ortalama, standart sapma, bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi, Mann-Whitney U testi, Wilcoxon İşaretili Sıralar testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Robotik FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve Fen dersine karşı motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Arıkan (2018), çalışmasında ortaokul öğrencilerine uygulanmış olan SBS (Seviye Belirleme Sınavı), OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme Sınavı), TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı) sınavlarındaki Fen sorularının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini yordama niteliği incelemiştir. Çalışma nitel araştırma modellerinden doküman analizi ile gerçekleştirilmiştir. Veri kaynağı olarak SBS, OKS, TEOG sınavlarının üçer yıllık Fen soruları alınmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda 195 Fen sorusunun 123 tanesinin temel bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisini, 107 tanesinin çıkarım becerisini ölçtüğü tespit edilmiştir. En az ölçüm yapılan becerinin bütünleştirilmiş süreç becerilerinden hipotez kurma olduğu tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme becerilerinden öz düzenleme ile ilgili soru bulunmadığı, en az değerlendirme

becerisi ile ilgili soru olduğu belirtilirken en çok ise çıkarım yapma ve analiz becerisinin ölçüldüğü tespit edilmiştir.

Bulut Üner (2018), çalışmasında okul öncesi öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf seviyesi, mezun olunan lise türü ve alanı değişkenler ile bilimsel süreç becerileri, Fen ve matematik dersine karşı tutumları ve öz yeterlilikleri arasındaki ilişki incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak okul öncesi öğretmenliği bölümünde bir, iki, üç ve dördüncü sınıfa devam eden 300 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği, Matematik Öğretimi Yönelik Tutum Ölçeği, Fen Öğretimi Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği, Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimi Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi, Turkey testi, Pearson momentler çarpımı testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri seviyesi cinsiyet açısından kadın öğretmenler lehine, lise türü açısından öğretmen ve genel lise mezunu olanlar lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel süreç beceri düzeyi sınıf seviyesi açısından karşılaştırıldığında birinci sınıf öğrencileri, liseden mezun olunan alan açısından karşılaştırıldığında sözel alan mezunu olanlar lehine düşük olduğu görülmüştür. Okul öncesi öğretmen adaylarının Fen öğretimine karşı tutumları olumlu olduğu tespit edilmiştir. Fen öğretimi tutum puanları sınıf seviyesi yükseldikçe düştüğü bulunmuştur. Fen öğretimi tutumunun cinsiyetten etkilenmediği tespit edilmiştir. Fen öğretimi öz yeterlilik inançları yüksek bulunmuştur. Sınıf seviyesi yükseldikçe öz yeterlilik inancının da yükseldiği tespit edilmiştir. Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretim tutumları orta düzeyde olduğu ve cinsiyet değişkeninden etkilenmediği tespit edilmiştir. Sınıf seviyesi ile matematik öğretimi tutumları arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Mezun olunan lise türüne bağlı olarak matematik öğretimi tutumları değiştiği belirtilmiştir. Sayısal bölüm mezunu olanların tutum puanlarının en yüksek bulunmuş ve bu durumun diğer bölümlere göre daha fazla sayısal ders görmüş olmaları ile ilişkilendirilmiştir. Matematik öz yeterlilik inancı kadın öğretmenler daha yüksek olduğu ve mezun olunan lise türünden etkilenmediği tespit edilmiştir. Sözel bölüm mezunu olanlar ile birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlilik inançlarının akranlarından daha düşük olduğu bulunmuştur.

Kayabaş (2018), çalışmasında kavramsal değişim metnlerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, bilimsel süreç becerileri ve kavram yanlışları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme uygun örneklem yöntemi kullanılarak deney grubu 25, kontrol grubu 21 olmak üzere toplam 46 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, kavram yanlışları belirleme testi ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, bağımlı gruplar t-test, Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Kuvvetin Etkileri ve Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın deney grubunda kavramsal değişim metinleri ile konular işlenirken kontrol grubunda güncel Fen dersi programına bulunan etkinlikler ile ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda kavramsal değişim metinleri ile verilen eğitimin dördüncü sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarını azalttığı, buna bağlı olarak akademik başarıyı arttırdığı ileri sürülmüştür. Benzer şekilde kavramsal değişim metnlerinin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada programda ön görülen etkinliklere göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Duygu (2018), çalışmasında simülasyon tabanlı sorgulamaya dayalı öğretim ortamında gerçekleştirilen FeTeMM etkinliklerinin Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM farkındalıkları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme amaçlı ve uygun örnekleme yöntemleri kullanılarak Genel Fizik Laboratuvarı III dersini alan 39 (34 kız, 5 erkek) Fen bilimleri öğretmen adayı ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri ölçeği, FeTeMM farkındalık ölçeği ve FeTeMM Görüşme Formu kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda simülasyon tabanlı sorgulamaya dayalı ortamda gerçekleştirilen FeTeMM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini ve FeTeMM farkındalığını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Benzer şekilde mühendislik becerilerini kazandırmada da etkili olduğu ancak programı uygulamadaki eksikliklerin dezavantaj yarattığı belirtilmiştir.

Yaz (2018), çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimin Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, bilimsel süreç becerileri algıları ve derse karşı tutumları üzerine etkisini

incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak Genel Kimya Laboratuvarı I dersini alan 31 Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Algı Ölçeği, Genel Kimya Laboratuvarı Tutum Ölçeği, Deney Raporları kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi, nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin deneysel süreç becerileri, Genel Kimya laboratuvarına karşı tutumları ve hipotez kurma becerisi üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım (2018), çalışmasında fiziksel aktivite temelli oyun yöntemi, bilgisayar oyun yöntemi ve düz anlatım öğretim yönteminin Fizik dersindeki akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada etkinlikler Newton hareket kanunları ve sürtünme kuvveti konularında yürütülmüştür. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklem dokuzuncu sınıf öğrencilerinden uygun örneklem ile oluşturulmuştur. Uygulamada etkinlikler iki deney grubu ve bir kontrol grubunda yürütülmüştür. Birinci deney grubuna fiziksel aktivite temelli oyunlar ile öğretim, ikinci deney grubunda dijital oyunlar ile öğretim ve kontrol grubunda düz anlatım yöntemi ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Kavram Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda hem fiziksel aktivite temelli oyun yöntemi hem de dijital oyun yöntemi ile gerçekleştirilen öğretimde düz anlatım yöntemine göre öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerisi kazanma düzeyinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Oyun temelli öğretim yönteminin gerçekleştirildiği deney gruplarında yapılan mülakatlar sonucunda öğrencilerin bu yöntem sayesinde soyut durumdan kurtulduklarını, derse katılımlarının arttığını ve Fizik dersi korkularının azaldığını ileri sürdükleri tespit edilmiştir.

Sutiyo ve Djukri (2018), çalışmalarında Android tabanlı çalışma sayfasında rehberli sorgulama öğretim yönteminin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma lise on birinci sınıf 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda Android tabanlı çalışma sayfasında rehberli sorgulama öğretim yöntemi uygulanırken kontrol grubunda

Biyoloji öğretmeni tarafından hazırlanan ders planına göre öğrenme aktiviteleri gerçekleştirilmiştir. Uygulama insan üreme sistemi konusunda yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç beceri testi ve bilimsel süreç beceri gözlem formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda insan üreme sistemi konusunda Android tabanlı çalışma sayfasında rehberli sorgulama öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ve konunun öğreniminde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Hidayah ve Lailiy (2018), çalışmalarında rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden kontrol grupsuz ön test-son test deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma asit konusunda ve on birinci sınıf 7 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi ve gözlem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin ve başarılarının arttığı gözlenmiştir.

Ulfah, Harahap ve Rajagukguk (2018), çalışmalarında bilimsel araştırma öğrenme modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve öz yeterlilik algıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu rastgele örnekleme yöntemi ile belirlenen on birinci sınıf 125 öğrenciden oluşturulmuştur. Deney grubunda bilimsel araştırma öğrenme modeli uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi ile dersler işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerisi testi ve öz yeterlilik anketi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Kolmogorov-Smirnov Testi, Levene eşitlik testi ve bağımsız gruplar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel araştırma modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu ve öz yeterlilik algılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bilimsel araştırmayı öğrenmek, öğrencilerin bilimsel kavramları ve bilimsel bilgi formlarını daha iyi anlamalarını sağladığı ileri sürülmüştür.

Kaleka ve Nur (2018), çalışmalarında deneysel temelli bilimsel uygulama yaklaşımının Fizik dersinde lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilime karşı tutumları üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma kontrol grupsuz ön test-son test desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma örnekleme amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak onuncu sınıfa devam eden 30 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak

bilimsel süreç becerileri gözlem sayfası, bilimsel tutum ölçeği ve gözlem kullanılmıştır. Elde edilen veriler bağımlı gruplar t-testi ve ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deneysel temelli bilimsel uygulama yaklaşımının lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve bilime karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Juniar, Silalahi ve Suyanti (2018), çalışmalarında rehberli sorgulama tabanlı ve eXe medyası ile analitik Kimya öğreniminin Kimya öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak uygulama işlem becerileri, deneme testleri ve öğrenci çalışma sayfaları kullanılmıştır. Çalışma grubu deney ve kontrol grubunda 20'şer öğrenciden olacak şekilde toplam 40 öğrenciden oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubuna göre daha iyi geliştiği gözlenmiştir. Rehberli sorgulama tabanlı ve eXe medyası uygulanmasından bilimsel süreç becerilerinden en çok iletişim becerisi etkilendiği belirtilmiştir.

Arantika, Saputro ve Mulyani (2018), çalışmalarında Kimya alanında rehberli sorgulama öğretim yöntemini kullanarak bilimsel süreç becerilerini gelişimine katkı sağlayacak öğrenci ihtiyaçlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden ihtiyaç analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 3 farklı liseden rastgele seçilen on ikinci sınıfta öğrenim gören 15 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak görüşme ve anket kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun modüller şeklinde hazırlanan araştırma sorgulamaya dayalı materyallere, rehberli sorgulamanın öğrenme aşamalarını uygulamaya ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir.

Serevina (2018), çalışmasında probleme dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı e-modül materyalinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma Fen bölümü dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak materyal uzmanları, medya uzmanları, öğrenme uzmanları ve Fizik öğretmenlerinin fizibilite testi ve bilimsel süreç becerileri anketi kullanılmıştır. Uygulama ısı ve sıcaklık konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda geliştirilen e-modül ile öğrenen öğrenciler orta kategoride 0,6'lık yükseliş gösterdiği belirtilmiştir.

Sari, Sudargo ve Priyandoko (2018), çalışmalarında bilimsel süreç becerileri, kavramsal

anlama ve bilimsel tutum arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen lise on birinci sınıf 26 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç beceri testi, kavram kavrama testi ve bilimsel tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde veriler doğrusal regresyon testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerisi ile kavramsal anlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ancak bilimsel süreç becerisi ile bilimsel tutum arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Kavramsal anlama ile bilimsel tutum arasında ise istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Widdina, Rochintaniawati ve Rusyati (2018), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin temel ve bütünleşik bilimsel süreç becerilerini cinsiyete göre profil oluşturmayı amaçlamıştır. Çalışma grubu sekizinci sınıf 78 (29 Kız, 39 Erkek) öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama için öğrencilerin laboratuvarındaki faaliyetleri sırasında gözlemler, performans değerlendirme kullanılmıştır. Uygulama kas yapısı ve işlevi konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerinin yeterli (%60) düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bütünleşik süreç becerilerinin ise düşük (%23) ve çok yüksek (%90,7) seviyede olmak üzere iki gruba ayrıldığı belirtilmiştir. Laboratuvar çalışmaları sırasında bilimsel süreç becerilerinin bazı kategorilerde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir, ancak farklılaşmanın (%24) az olduğu belirtilmiştir.

Nababan, Nasution ve Jayanti (2019), çalışmalarında bilimsel araştırma öğretim modelinin ve argümantasyonun bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubu küme örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel tartışma testi, bilimsel süreç beceri testi ve gözlem kullanılmıştır. Elde edilen veriler bağımsız gruplar t-testi, iki faktörlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel araştırma öğrenme modelinin geleneksel öğrenme modeline göre bilimsel süreç becerilerini daha iyi geliştirdiği belirtilmiştir. Bilimsel tartışma düzeyi yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin de yüksek olduğu bulunmuştur.

Minalisa (2019), çalışmasında sorgulayıcı öğretim yaklaşımında kullanılan performans değerlendirme aracının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma

on birinci sınıf 30 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Performans değerlendirme aracını tanımlama, tasarım, geliştirme ve yayma aşamalarındaki analiz sonuçlarına dayanarak pratik ve geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Geliştirilen performans değerlendirme aracının öğrencilerin öğrenmelerini ve bilimsel süreç becerilerini gelişimini destekleyecek etkili öğrenme materyali olduğu sonucuna varılmıştır.

Sari, Ratnaningtyas, Wilujeng ve Kuswanto (2019), çalışmalarında termodinamik uygulamalarında Android tabanlı fizik çizgi romanı kullanımının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma lise on birinci sınıf Fen bilgisi dersinde yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak öğrenme uygulama planı, öğrenci çalışma sayfası ve gözlem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda termodinamik uygulamasında Android tabanlı fizik çizgi medyası geliştirilerek Fizik öğretiminde kullanılabilirliği, bilimsel süreç becerilerini haritalandırmada etkili bir araç olduğu ve bilimsel süreç becerilerini cinsiyetin etkilemediği belirtilmiştir.

Wardani ve Djukri (2019), çalışmalarında rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma eşdeğer olmayan kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışma lise onuncu sınıfa devam eden 64 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubu rastgele yöntem ile belirlenmiştir. Deney grubunda rehberli sorgulama yapılırken, kontrol grubunda 5E öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama mantarlar konusunda gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Son test sonuçlarına göre başlangıç deney yaklaşımı ile yönlendirmeli sorgulamanın, deney sınıfı ve kontrol sınıfı arasında, rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin ise 5E öğretim yöntemine göre daha yüksek gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin etkili olduğu belirtilmiştir.

Juniar ve Fardilah (2019), çalışmalarında uygulamalı rehberli sorgulama öğretim yöntemi ile doğrudan öğretim yönteminin öğrenme çıktıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma eşdeğer olmayan grup ön test-son test yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen lise onikinci sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Deney grubu-1'de rehberli sorgulama öğretim modeli, deney grubu-2'de doğrudan öğretim yöntemi

uygulanmıştır. Uygulama elektrolit çözeltilerinin kolligatif doğası konusunda gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi ve gözlem formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler ortalama, standart sapma, yüzdelerle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenme çıktıları ile bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda uygulamalı rehberli sorgulama öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerini doğrudan öğretim yöntemine göre daha iyi geliştirdiği düşünülmektedir.

Arslan (2019), çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, sahip oldukları bilimsel süreç becerileri ile rutin olan ve olmayan problem çözme başarıları arasında ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örnekleme uygun örnekleme yöntemi kullanılarak Adana, Kocaeli ve İstanbul illerinde sekizinci sınıfa devam eden 321 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi”, “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”, “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi”, “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” ve e-Okul sistemindeki öğrenci ortalama başarı notları kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında eşleştirilmiş örneklem t-testi, bağımsız örneklem t-testi ve korelasyon ile analizi edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerisi arttıkça akademik başarının, rutin olan ve olmayan problem çözme başarısının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre akademik başarı, bilimsel süreç beceri düzeyi, rutin olan ve olmayan problem çözme başarıları daha yüksek bulunmuştur.

Yücel (2019), çalışmasında Fen dersinde laboratuvar ortamında araç-gereç kullanarak işlenen dersin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırmanın ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 22 kişilik kontrol, 23 kişilik deney grubu olmak üzere 45 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi ve akademik başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ve aritmetik ortalama ile analiz edilmiştir. Uygulama “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesinde gerçekleştirilmiştir ve özellikle mikroskop üzerinde durulmuştur. Çalışmanın sonucunda Fen dersinin laboratuvar ortamında araç-gereç kullanılarak işlenmesinin

öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Yurdakul (2019), çalışmasında argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama yedinci sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde yapılmıştır. Çalışma grubu uygun örneklem yöntemi kullanılarak 18 öğrenci deney, 18 öğrenci kontrol grubu olmak üzere 36 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Argümantasyon Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, bağımlı gruplar t-testi, kovaryans analizi (ANCOVA), Mann Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretili Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda cinsiyet faktörünün bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri hem deney hem kontrol grubunda belli bir düzeyde artış göstermiş olduğundan argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin mevcut Fen programında olan sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile benzer etkililikte olduğu tespit edilmiştir. Argümantasyon becerilerinde ise deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre daha iyi gelişim gösterdiği belirtilmiştir.

Sezer (2019), çalışmasında 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerini öğrenme stili, cinsiyet, yaş, kardeş sayısı, okul öncesi eğitim kurumuna devam süresi, okul türü, anne-baba öğrenim durumu, gelir düzeyi, anne çalışma durumunu dikkate alarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılarak anasınıfına ve bağımsız anaokuluna devam eden beş ve altı yaş grubundaki 216 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, 5-6 Yaş Çocukları İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği, Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında Mann Whitney-U testi, Kruskal Wallis-H testi, Spearman's rho testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden çıkarım yapma becerisinde yaşı daha büyük olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Öğrencilerin yaşlarına göre öğrenme stillerinin farklılaşmadığı belirtilmiştir. Kız öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden veri kaydı ve sonuç çıkarma becerilerinde erkek öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir. Öğrenme stillerinin cinsiyete göre farklılaşarak kız

öğrencilerde görsel stil ve işitsel stil, erkek öğrencilerde kinestetik stil daha yaygın görüldüğü belirtilmiştir. Kardeş sayısının bilimsel süreç becerilerini ve öğrenme stillerini etkilemediği belirtilmiştir. Anne öğrenim düzeyinin yükselmesi bilimsel süreç becerilerinden gözlem, sınıflama ve ölçme becerilerini olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Öğrencilerin öğrenme stillerinden sadece görsel stilin anne öğrenim düzeyinden etkilendiği belirtilmiştir. Baba öğrenim düzeyinin yükselmesi bilimsel süreç becerilerinden sınıflama ve ölçme becerilerini, öğrenme stillerinden görsel stil ve işitsel stilleri olumlu etkilediği belirtilmiştir. Anne çalışma durumunun bilimsel süreç becerileri ve öğrenme stilleri üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir. Ailenin gelir düzeyi ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden gözlem, ölçme ve veri kaydı becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız anaokuluna devam eden öğrencilerin anasınıfına devam edenlere göre gözlem, sınıflandırma ve ölçme becerilerinin daha iyi gelişmiş olduğu tespit edilmiştir. Okula devam süresi uzadıkça bilimsel süreç becerileri düzeyi yükseldiği tespit edilmiştir. Okul türü ve okula devam süresinin öğrenme stillerini etkilemediği bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri ile öğrenme stilleri arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Tekin (2019), çalışmasında probleme dayalı öğretim yönteminin sosyo-ekonomik düzeyi düşük ortaokul yedinci sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve Fen dersine karşı motivasyonları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 23 deney, 23 kontrol grubu olmak üzere 46 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi, Akademik Başarı Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, bağımlı gruplar t-testi, Mann Whitney U Testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” konusunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ile probleme dayalı senaryolar ile öğretim yapılırken kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşım yöntem ve teknikleriyle öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı motivasyonda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırmada probleme dayalı öğretim ile yapılandırmacı yaklaşıma

dayalı öğretimin benzer etkililikte olduğu ileri sürülmüştür.

Çimentepe (2019), çalışmasında STEM temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak altıncı sınıfta öğrenim gören 45 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, bağımlı gruplar t-testi, aritmetik ortalama ile analiz edilmiştir. Uygulama “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna STEM etkinlikleri ile eğitim verilirken kontrol grubuna 2018 Fen dersi eğitim programına göre eğitim gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında bilgisayarca düşünme ve akademik başarı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark deney grubu lehine bulunmuştur. Ancak bilimsel süreç becerileri yönünden iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Öç (2019), çalışmasında argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, laboratuvara yönelik tutumları ve yaratıcı düşünceleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu üçüncü sınıf Fen bilgisi öğretmen adaylarından uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 41 öğrenci deney grubunda, 41 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere 82 öğrenciden oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grubu yansız atama ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Fen Bilimleri Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği ve Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Deney grubunda argümantasyona dayalı laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilirken, kontrol grubunda öğretmen merkezli öğretim programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyona dayalı laboratuvar etkinlikleri ile verilen eğitimin bilimsel süreç becerileri daha iyi geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak laboratuvara yönelik tutumda ve yaratıcı düşünme de etkisi olmadığı belirtilmiştir. Bilimsel süreç becerileri, laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcı düşünme becerisi üzerinde cinsiyetin etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Atik (2019), çalışmasında STEM etkinliklerinin 5 yaş grubu okul öncesi öğrencilerin

bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Örneklem yansız atama yoluyla 7 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi, mülakat ve çizim etkinlikleri kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler WINSTEPS programında Rasch modeli ile analizi edilirken nitel veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda STEM etkinliklerinin 5 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2019), çalışmasında STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örneklem yöntemi kullanılarak deney grubunda 13, kontrol grubunda 11 olmak üzere toplam 24 okul öncesi öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi ve Bilişsel Alan Gelişim Formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında Mann Whitney U-testi ile analiz edilmiştir. Uygulama da deney grubuna STEM etkinlikleri ile ders işlenirken, kontrol grubunda mevcut MEB programına bağlı kalınmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere göre hem bilimsel süreç beceri düzeyi hem de bilişsel alan gelişiminde daha ileri olduğu tespit edilmiştir. STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kırtay (2019), çalışmasında robotik uygulama içeren etkinliklerin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine yönelik motivasyonları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu sosyoekonomik, akademik başarı açısından benzer öğrencilerden uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknoloji Dersi Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Uygulama “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna (N=28) robotik içerikli etkinlikler yapılırken kontrol grubuna (N=32) güncel Fen programındaki geleneksel etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda robotik içerikli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmada ve Fen dersine karşı motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Sine (2019), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilimin doğası anlayışları, cinsiyeti, sınıf seviyesi, okulun konumu, anne-baba eğitim düzeyi, ailenin aylık geliri, evde internet olma durumu ve Fen derslerindeki başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu ortaokul altı, yedi ve sekizinci sınıfa devam eden toplam 426 öğrenci içeren tabakalı örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında yüzde, frekans, aritmetik ortalama, bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Post-Hoc testlerinden Turkey testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerileri ile bilimin doğası anlayışı arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin cinsiyeti ile bilimin doğası anlayışı arasında ilişki bulunmazken bilimsel süreç becerilerinde kızlar lehine bir ilişki tespit edilmiştir. Merkez okulda öğrenim gören öğrencilerin kırsalda öğrenim gören öğrencilere göre bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışı daha yüksek seviyede bulunmuştur. Bilimin doğası anlayışı anne-baba eğitim durumundan, aylık gelir düzeyinden etkilenmediği tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri anne-baba eğitim düzeyi ve aylık gelir seviyesi yüksek olan öğrencilerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Fen ders başarısı ile bilimin doğası anlayışı ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Güçlü (2019), çalışmasında yaratıcı drama etkinliklerinin lise ikinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve Biyoloji öz yeterlilik algıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak deney grubunda 14 ve kontrol grubunda 14 olmak üzere toplamda 28 lise ikinci sınıfa devam eden öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak ekoloji kavramları testi, bilimsel süreç becerileri testi ve Biyoloji öz-yeterlilik ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler Mann-Whitney U testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Spearmen Korelasyon analizi ile analiz edilmiştir. Uygulama Ekoloji Ekosistemi ünitesinde deney grubuna yaratıcı dramaya yönelik etkinlikler uygulanırken kontrol grubunda güncel programdaki etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki grubun ön test ile son test kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Fakat son test puanları

arasında ise deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Biyoloji öz yeterlilik algısı uygulama öncesinde genel olarak iyi olan çalışma grubunda uygulama sonrasında da belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir.

Şıvgın (2019), çalışmasında lise öğrencilerinin epistemolojik inançları, eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri, sınıf seviyeleri, okul türleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 1205 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği, Epistemolojik İnançlar Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS ve Mplus programlarında tek yönlü varyans analizi (ANOVA), post-hoc testleri, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve yapısal eşitlik modellemesi (YEM) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda lise öğrencilerinin gelişmiş düzeyde epistemolojik inançları olduğu, eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri iyi düzeyde olduğu bulunmuştur. Epistemolojik inanç, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin birbirini etkilediği tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme becerilerindeki değişim epistemolojik inancı değiştirirken bu inançtaki değişim bilimsel süreç becerilerini değiştirdiği sonucuna varılmıştır.

Altınok (2019), çalışmasında cumhuriyet döneminde hazırlanan eğitim ve öğretim programlarının Fen dersi kapsamındaki bilimsel süreç becerileri, Fen-teknoloji-toplum ve çevre kazanımlarını incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 1926, 1936, 1948, 1968, 2004, 2013 ve 2018 yıllarında yürürlüğe konulan Fen programlarındaki dördüncü ve beşinci sınıf seviyesindeki bilimsel süreç becerileri ve Fen-teknoloji-toplum ve çevre kazanımlarından oluşturulmuştur. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda geçen yıllara, toplumun sosyo-kültürel yapısına bağlı olarak ve birine dayandırılarak öğretilen konuların değiştiği ancak bilimsel süreç becerilerinin her daim güncelliğini koruduğu ve öneminin artarak anlaşıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ile yapılan çalışmaların genel olarak Fizik ve Kimya konu alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışılan konular arasında kuvvet, hareket, enerji, ışık, madde en çok dikkat çekmektedir. Biyoloji alanında da mantarlar, ekoloji, tarım, hücre, kas konularında çalışılmıştır. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmalara okulöncesi öğrenimden başlayıp üniversite düzeyine kadar bütün öğrenim kademelerinde karşılaşılmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların tamamı göz önüne alındığında bu alanda en çok ortaokul ve lise seviyesinde çalışıldığı dikkati çekmektedir. Uygulamaların ayrıldığı nokta okulöncesi ve ilkokul seviyesinde temel süreç becerileri kazanımına odaklanırken lise ve üniversite seviyesinde deneysel ve bütünlük süreç becerileri üzerinde durulmuştur. Bilimsel süreç becerilerinin gelişimini destekleyen yöntemler arasında sorgulayıcı öğretim yaklaşımı, laboratuvar yöntemi, argümantasyon yöntemi en çok kullanılanlar olarak sayılabilir. Bu yöntemlerin yanına 5E ve 7E öğretim yöntemi, teknoloji destekli uygulamalar, oyun temelli öğretim teknikleri de eklenebilir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerini en çok destekleyen öğretim yönteminin çeşitli kombinasyonlarının kullanımının yapıldığı sorgulayıcı öğretim yaklaşımı olduğu görülmektedir. Bilimsel süreç becerileri etkileyen faktörleri bilimsel tutum, kullanılan öğretim yöntemi, ailenin gelir düzeyi, sosyoekonomik durum, sınıf seviyesi, eleştirel düşünme ve akademik başarıdan etkilendiği görülmüştür. Bu faktörlerin ortak vurgusunun öğrencinin bilimsel süreç becerilerini kullanma imkânını arttırmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. En çok çalışılan cinsiyet değişkeninin etkisiz olduğu belirtilmektedir.

## **2.8. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLER İLE İLGİLİ ALAN YAZINI**

Boon, Fore III, Ayres ve Spencer (2005), çalışmalarında hafif düzey zihin yetersizliği olan lise öğrencilerinin teknoloji tabanlı öğretim ile bilişsel düzenleyici kullanımının içerik kazanma, hatırlama ve derse karşı tutum üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol grupsuz deneysel dese ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş 5 kız, 5 erkek olmak üzere ortalama 15,8 yaşında 10 öğrenci katılmıştır. Uygulama sosyal bilgiler dersinde Amerikan medeniyetleri konusunda gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak 15 maddelik Amerikan medeniyetleri testi ve öğrenci memnuniyet anketi kullanılmıştır. Veriler SPSS programında bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilişsel düzenleyici ile teknoloji tabanlı eğitimin hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin içerik kazanma ve hatırlama potansiyellerini arttırdığı ileir sürülmüştür. Bu öğrencilerin bilgisayar yazılımı kullanmaktan hoşlandığı ve sosyal bilgiler dersinden keyif aldığı belirtilmiştir.

Batu (2006), çalışmasında Down sendromlu okul öncesi öğrencilerine doğrudan öğretim yöntemi ve grup öğretiminin sebze isimlerinin öğrenimi üzerine etkisi incelenmiştir.

Ayrıca deneklerin öğrendiklerini farklı şartlarda genelleme yapabilme durumlarını da incelemiştir. Araştırmada tek denekli yöntemlerden davranışlar arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Örneklem ön şartı sağlayan 4 ve 6 yaşlarında 1 erkek, 2 kız öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama araçları olarak velilere yönelik anket, öğrenciler için videobantlar ve gözlem formları kullanılmıştır. Güvenirliği sağlamak için gözlemci arası güvenilirlik ve prosedürel güvenilirlik yöntemleri kullanılmıştır. Sosyal geçerliliği sağlamak için ise velilere 6 soruluk bir anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler grafikler ile analiz edilmiştir. Uygulama, öğretim aşamasında günlük 2 oturum şeklinde yapılmış, çoğunlukla sebzelerin kendisi ve resimli kartlar kullanılmıştır. Genelleme aşaması 4-5 hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Genelleme uygulayıcı, ortam ve araç değişkenlerinin varlığına göre yapılmıştır. Sonuç olarak grup şeklinde doğrudan öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen sebze öğretiminin Down sendromlu bireylerde etkili olduğu görülmüştür. Deneklerin kazandıkları becerileri izleme haftalarında devam ettirdiği ve farklı koşullar altında da genellebildiği görülmüştür.

Demir (2008), çalışmasında basamaklandırılmış öğretim yönteminin hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin sindirim sistemi organları öğrenimleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden A-B deseni kullanılmıştır. Çalışma grubu ön şartları sağlayan 3 hafif düzey zihin yetersizliği öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak sindirim sistemi organları ölçü araçları, ölçü araçları kullanma yönergeleri, ölçü araçları kayıt çizelgesi, ölçü araçları puanlama çizelgeleri kullanılmıştır. Öğretim sırasında kolaydan zora doğru bir sıralama yapılmış olup yap, göster, söyle ve yaz ana basamaklarına ayrılmıştır. Ayrıca her ana basamakta kendi içinde yine kolaydan zora doğru sıralanmıştır. Örneğin Yap ana basamağı; yap-yap, yap-göster, yap-söyle, yap-yaz şeklinde basamaklara ayrılmıştır. Bu aşamalar her sindirim organı için tekrar edilmiş ve veri toplanmıştır. Verilerin analiz aşamasında deneklerin başlama düzeyi ile öğretim sonrası düzeyi elde edilen grafik eğrileri karşılaştırılarak öğretimin etkililiği analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda basamaklandırılmış öğretim yönteminin sindirim sistemi organları öğretiminde etkili olduğu ileri sürülmüştür.

Vayıç (2008), çalışmasında Hayat Bilgisi öğretiminde, doğrudan öğretim yöntemi ile şematik düzenleyicili öğretimin etkililiğini karşılaştırmıştır. Araştırma modeli olarak yarı deneysel olup ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma

grubu iş okuluna devam eden (hazırlık, bir ve ikinci sınıf) orta düzey zihin engelli 6 kız, 6 erkek olmak üzere 12 öğrenci içermektedir. Örneklem ön koşulu sağlayan denekler arasından rastgele atama ile oluşturulmuştur. Araştırmada Sağlıklı Büyüyelim ünitesindeki Besin Öğeleri konusunun öğretimi yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak besin öğeleri başarı testi kullanılmıştır. Ön test, son test ve izleme test puanları nicel veri analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Deney grubunda şematik düzenleyici ile öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubuna doğrudan öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulamadan 15 gün sonra bir izleme testi uygulanarak becerinin kalıcılığı karşılaştırılmıştır. Son test ve izleme testi başarı puanları karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. Ancak Vayıç çalışmasında şematik düzenleyici ile öğretimin, doğrudan öğretim yöntemine göre etkili olduğunu belirtmiştir.

Biber (2009), çalışmasında kaynaştırma öğrencilerine verilen geleneksel öğretim yöntemi ile web destekli öğretim yönteminin akademik başarı, Fen ve bilgisayar derslerine karşı tutum, bu derslerdeki performans düzeyi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ‘Vücudumuzu Tanıyalım’ ünitesi konularında etkinlikler yürütülmüştür. Çalışma yarı deneysel olup ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeli ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada çalışma grubu ön koşulu sağlayan yedinci sınıfa devam eden 22 kaynaştırma öğrencisini içermektedir. Deney ve kontrol grupları basit rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak 11’er öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, bilgisayara ve Fen’e yönelik tutum ölçekleri, performans değerlendirme testi ve gözlem formu kullanılmıştır. Veriler betimsel istatistik yöntemler ile analiz edilmiş ve grafikler ile gösterilip yorumlanmıştır. Uygulama 10 haftalık süreçte tamamlanmıştır. Deney grubuna web destekli öğretim yöntemi uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Sonuç olarak, kaynaştırma öğrencilerine vücudumuzu tanıyalım ünitesindeki konuların öğretiminde web destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kocadağ (2009), çalışmasında dördüncü sınıfa devam eden hafif düzey zihin yetersizliği öğrencilere Fen ve Teknoloji dersi “Gezeganimiz” ünitesindeki kazanımların öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yöntemi ile düz anlatım öğretim yönteminin etkililiği karşılaştırmıştır. Çalışmada deneysel desen benimsenmiş olup ön test-son test kontrol gruplu desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak 40 kaynaştırma öğrencisi ile oluşturulmuştur. Kontrol ve

deney grubu rastgele yöntem ile belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak ölçüt bağımlı başarı testi kullanılmıştır. Elde ettiği veriler betimsel istatistik yöntemler ile analiz edilmiş ve yorumlamıştır. Çalışmada test maddeleri incelendiğinde bazılarında kontrol grubunun başarısı yüksek, bazılarında deney grubunun başarısı yüksek ve bazı test maddelerinde de deney ve kontrol grubunun başarısı eşit olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak hafif düzey zihin yetersizliği öğrencilere Fen kavramlarının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmış, ancak tamamen öğretmenin yerini alamayacağı belirtilmiştir.

İlik (2009), çalışmasında hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere güneş sistemi konusundaki kavramların öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiği incelemiştir. Çalışma tek denekli araştırma yöntemlerinden yoklama evreli çoklu yoklama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak 14 ve 15 yaşlarında 2 erkek, 1 kız öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak 12 tane açık uçlu soru listesi kullanılmıştır. 12 soru 3 gruba ayrılmış ve öğrencilere dörder soru şeklinde sorulmuştur. Öğretim oturumları güneş sistemi modeli, güneş sistemini anlatan film, güneş sistemi resimlerinden yararlanarak yapılmıştır. Her oturumdan sonra yoklama yapılmış doğru cevap kararlılık düzeyine ulaşıncaya kadar uygulama devam etmiştir. Ardından kalıcılığı tespit etmek için 2, 4 ve 6 hafta sonra toplu yoklama yapılmıştır. Üçüncü denekte kalıcılık %75 seviyesinde kalmış, diğer deneklerde %100 başarı elde edilmiştir. Araştırma sonucunda Fen kavramlarının zihin engeli olan bireylere öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkili olduğu belirtilmiştir.

Avcılar (2010), çalışmasında ilköğretim okullarında görev yapan, sınıfında kaynaştırma öğrencisi bulunan Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimindeki yeterliklerini incelemiştir. Çalışma çoklu durum deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Çalışma grubuna sınıfında kaynaştırma öğrencisi olan 12 Fen ve Teknoloji öğretmeni dâhil edilmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Geçerlilik ve güvenirliliği için 2 uzman görüşüne başvurularak görüş birliği sağlama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin okul içerisinde uzman bir danışmana ihtiyaç duydukları ve uzman olarak rehber öğretmenden yardım aldıkları bulunmuştur. Okul dışında ise uzman desteğinin yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin ve yöneticilerin birlikte çalışma, kaynaştırma

öğrencisi hakkında bilgi alış verişinde bulunma davranışlarının benzer olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin kaynaştırma öğrenci için eğitim öncesinde yeterli hazırlık yapmadığı, ders işleniş sırasında zaman yetersizliği ve müfredat yetiştirme düşüncesi ile kaynaştırma öğrencisi ile yeterince ilgilenemedikleri, sınıfta kaynaştırma öğrencisine yönelik diğer öğrencilerin tutumlarının genelde iyi olduğu, bununda öğretmenlerin uyum sorunlarına yönelik çalışmalar yaptığının göstergesi olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin özel gereksinimli öğrencinin ihtiyacını saptamada, öğretim araç gereci belirlemede, değerlendirme için farklı yöntemlere başvurdukları ancak bu işlemleri sistematik ve planlı yapmadıkları bulunmuştur. Fen ve Teknoloji öğretmenlerine kaynaştırma eğitimi hakkında eğitim verilmesi, okullara Özel eğitim uzmanlarının atanması, okulların teknik donanım açısından iyileştirilmesi gerekliliği ileri sürülmüştür.

Kaplan (2011), çalışmasında zihin yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin Fen dersi Dünya ve Evren ünitesi kapsamındaki kavramları algılama niteliklerini incelemiştir. Çalışma grubu amaçlı ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 50 hafif düzey zihin yetersizliği olan ve 50 zihin engelli olmayan 11 ile 13 yaş aralığında kız ve erkek öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak 20 soruluk başarı testi ve açık uçlu sorular içeren görüşmeler kullanılmıştır. Uygulama sırasında çoktan seçmeli test bilgisayar aracılığı ile öğrencilere yaptırılmıştır ve bunun algılamayı arttırdığı savunulmuştur. Araştırma sonucunda zihin yetersizliği olan öğrenciler orta düzey başarı gösterirken zihin yetersizliği olmayan öğrenciler daha yüksek başarı göstermiştir. Ancak açık uçlu sorular ile yapılan görüşmelerde zihin yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin tamamı kavramları tam olarak açıklayamadığı ve başarının düştüğü görülmüştür.

Taber Doughty, Bouck, Tom, Jasper, Flanagan ve Bassette (2011), çalışmalarında video modelleme ve yönlendirme yönteminin hafif düzey zihin yetersizliği olan altıncı sınıf öğrencilerinin bağımsız yemek pişirme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya istekli ve önkoşul şartlarını sağlayan 3 hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrenci (12-13 yaş) katılmıştır. Uygulama sürecinde 2 öğrenci video yönlendirme modelini tercih ederken diğer öğrenci video modelleme yöntemini tercih etmiştir. Çalışmanın sonucunda hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin video modelleme veya video yönlendirme kullanırken yemek pişirmede ve tarifleri takip etmede artan bağımsızlık gösterdiği tespit edilmiştir.

Tezcan (2012), çalışmasında matematik ve Fen dersinde WEB destekli öğretim yöntemi

ile klasik öğretim yönteminin hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Matematik dersi için azlık-çokluk-eşitlik, sayılara karşılık gelen varlıklar, varlıklardan istenilen kadarını ayırma, tek basamaklı doğal sayılarda toplama işlemi ve dört işlem konuları işlenirken; Fen dersi için Vücudumuzu Tanıyalım, Maddeyi Tanıyalım, Işık ve Ses üniteleri işlenmiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak oluşturulan 20 kişilik grup ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu yansız atama ile belirlenmiş ve her grupta kız ve erkek öğrenciler bulunmasına dikkat edilmiştir. Deney grubunda 11-14 yaş aralığında öğrenci bulunurken kontrol grubunda 10-12 yaş aralığında öğrencilere yer almıştır. Veri toplama aracı olarak matematik dersi başarı testi, Fen ve Teknoloji dersi başarı testi kullanılmıştır. Uygulama 14 haftalık bir süreçte tamamlanmış ve ön test ve son test ders öğretmeni tarafından yapılmıştır. Uzaktan eğitimin gerçekleşebilmesi için dokunmatik bilgisayarların olduğu bir sınıf oluşturulmuş, öğrencinin kullanımına uygun yazılım geliştirilmiştir. Öğrenciler rahat ve etkileşimli olarak içeriğe ulaşımı sağlanmıştır. Sonuç olarak çalışmada WEB destekli öğretim yönteminin akademik başarıya ve sınıf yönetimine olumlu katkı sağladığı bulunmuştur.

Peterve Banciu (2013), çalışmasında oyuna dayalı bir terapötik program tasarım ve uygulamanın, hafif ve orta düzey zihin yetersizliği olan bireylerin iletişim becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma 14 hafif ve 14 orta düzeyde zihin yetersizliği olan 8 ile 11 yaş aralığında 28 (12 K, 16 E) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem kullanılmıştır. Veriler ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda oyun temelli aktivitelerin hafif ve orta düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin iletişim becerisini geliştirdiği belirtilmiş ve bu öğrencilerin eğitiminde kullanılması önerilmiştir.

Özgüç ve Cavkaytar (2015), çalışmalarında Özel eğitim sınıflarında hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi öğretim sürecindeki ihtiyaçları ve sorunlarını incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak saha notları, araştırma günlükleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve video kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen veriler Nvivo 10 programında içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Özel eğitim sınıflarının teknolojik alt yapısının ve Özel eğitim öğretmenlerinin Fen dersine karşı

tutumlarının geliştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Fen dersinin etkili öğretimi için ders faaliyetlerinin farklılaştırılması ve buna adaptasyonu sağlamak için öğretmenlere gerekli bilgi ve becerinin kazandırılması gerektiği önerilmiştir.

Đurić Zdravković, Japundža Milisavljević ve Gagić (2015), çalışmalarında Sirbistan’da ilköğretimden mezun olmak için girilen kombine final sınavındaki hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin başarılarını incelemiştir. Çalışma 14 ile 15 yıl 5 ay yaş aralığında hafif düzey zihin yetersizliği olan 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak deneme kombine testi kullanılmıştır. Test Biyoloji, Kimya, Fizik, Coğrafya ve Tarih konu alanlarına ait sorulardan oluşturulmuştur. Deneme kombine testi zihin yetersizliği olan öğrencilerin bireysel eğitim planına göre düzenlenmiştir. Elde edilen veriler aritmetik ortalama, standart sapma, frekanslar ve yüzdeler gibi standart tanımlayıcı istatistik göstergeler ve eşleştirilmiş örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda en yüksek başarı yüzdesinin coğrafya alanında ve bu alanı sırasıyla Biyoloji, Fizik, Tarih takip etmekte olduğu, en düşük başarının ise Kimya alanında olduğu tespit edilmiştir. Sınav başarı kriteri %75 içerik kapsamına hâkim olmakla birlikte hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin bu sınavdaki başarı ortalaması %34,90 bulunmuştur. En yüksek başarının elde edildiği derslerin içeriği öğrencinin yakın çevresinde gördüğü yaşamla bağlantı kurduğu, somutlaştırdığı sorular olduğu, yapamadığı sorular ise aşırı soyut kavramlar içermesi nedeniyle olduğu ileri sürülmüştür.

Kaya (2016), çalışmasında hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere canlı-cansız kavramı öğretiminde sabit bekleme süreli öğretim yönteminin etkililiği ve kalıcılığını incelemiştir. Çalışma tek denekli araştırma yöntemlerinden yoklama evreli çoklu yoklama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ilkokul üçüncü sınıfa devam eden hafif düzey zihin yetersizlik tanısı olan 3 erkek öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak performans belirleme formu, öğretim oturumları veri kayıt çizelgesi, uygulayıcı denetleme formu kullanılmıştır. Veriler grafiksel analiz yöntemlerinden çizgi grafik ile analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Uygulamada canlı ve cansızlara ait resimli kartlar ile eğitim verilmiştir. Her oturumda 15 resimli kart kullanılmış, “Canlı/cansız varlığı göster.” sorusu sorularak öğrencinin önüne konulan üçerli kartlardan seçim yapması beklenmiştir. Bu uygulamaya veriler tutarlı seviyeye ulaşıncaya kadar devam edilmiştir. Başarı ölçütü olarak %80 ve üzeri doğru cevap verme belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda sabit

bekleme süreli öğretim yönteminin hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen kavramı öğretmede etkili olduğu ve kazanılan becerinin 2 hafta sonra yapılan oturumlarda devam ettiği bulunmuştur.

Mete (2016), çalışmasında zihin engeli olan öğrencilere sert-yumuşak kavramları öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırmada doğrudan öğretim yönteminin etkililiği, materyal seçimi ve etkisi, ders öğretmeninin görüşleri analiz edilmiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinde çoklu durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak devlet okulunda özel alt sınıfa devam eden, zihin yetersizlik tanısı olan 3 öğrenci ile oluşturulmuştur. Öğrenciler 15-16 yaşlarında (2 kız, 1 erkek) ve ikisinin hafif düzey zihin yetersizliği birinin orta düzey zihin yetersizliği tanısı bulunmaktadır. Veri toplama aracı olarak gözlem, materyal değerlendirme formu, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme, yapılandırılmış görüşme formu, yapılandırılmış veri kayıt çizelgesi kullanılmıştır. Elde edilen veriler grafik ile yorumlanmış, betimsel analiz yapılmış ve uzman görüşlerinden yararlanılarak yorumlanmıştır. Öğretim sırasında öğrencinin çevresinde bulunan materyaller ve resimli kartlar kullanılmış ve birebir öğretim yapılmıştır. Çalışma sonucunda her öğrencinin kazanım süresi ve derecesi farklı bulunmuştur. 2 öğrencide kavram kazanımını sağlanmış ve bu kazanım izleme döneminin birinci, ikinci ve dördüncü haftalarında devam ettiği görülmüştür. Öğrencilerden biri materyallerden öğrendiği sert kavramını, renkli kartlarda gördüğünde tanımış ve doğru cevap verdiği için ona bu aşamada öğretim yapılmamıştır. Aynı öğrencinin yumuşak madde öğretiminde aynı performansı sağlayamadığı görülmüştür. Orta düzey zihin engeli olan öğrencide anlık öğrenmeler gerçekleştiği tespit edilmiş, bazı materyalleri öğrenemediği, bazı materyalleri ise 1-2 hafta hatırlayabildiği görülmüştür. Resimli kartlarda ise hiçbir öğrenme gerçekleşmemiştir. Öğrendiği materyaller yumuşak olup en iyi gelişme yastık materyalinde görülmüştür. Bu gelişmenin yastık materyalinin diğer materyallere göre büyük olmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Araştırmada doğrudan öğretim yöntemi ve bireysel öğretimin zihin engelli bireyler için etkili olduğu ayrıca materyal seçiminin de önemli olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmada her bireyin özelliklerinin iyi tanımlanıp ona göre plan, uygulama ve materyal seçimi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çapraz (2016), çalışmasında zihin yetersizliği olan öğrencilere maddenin “katı-sıvı-gaz” halleri öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiği ve kullanışlılığını

incelemiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubu amaçlı ve uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ortaokul özel alt sınıfında öğrenim gören 10-15 yaş aralığında 1 kız 3 erkek olmak üzere dört öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış görüşme formları ve yapılandırılmamış gözlem formları kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Maddenin katı-sıvı-gaz halini öğretebilmek için öğrencilere önce maddelerin kendileri ve daha sonra resimleri ile öğretim ve değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin tamamının katı-sıvı-gaz hali farklı sürelerde olsa da öğrendiği görülmüştür. Öğretimin kalıcılığını tespit etmek için birinci, ikinci ve dördüncü hafta tekrar bir değerlendirme yapılmış ve sadece 1 öğrencinin gaz hali kavramını unuttuğu ancak diğer öğrencilerin kazandıkları becerileri devam ettirdikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda, zihin yetersizliği olan öğrencilere maddenin katı-sıvı-gaz halinin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkili olduğu ileri sürülmüştür.

Mete, Çapraz ve Yıldırım (2016), tarafından zihin yetersizliği olan bireylere verilen Fen eğitiminin durumu hakkında bir derleme yapılmıştır. Derleme sonucunda ülkemizde zihin yetersizliği olan bireylere yönelik Fen eğitimi alanında az çalışma yapıldığı ve benzer çalışmalar yapıldığı tespit edilmiştir. Türkiye’de 2000-2016 yılları arasında zihin yetersizliğe sahip öğrencilere yönelik 28 doktora tez çalışması, 148 yüksek lisans tez çalışmasından sadece 4 tanesinin doğrudan Fen eğitimi ile ilgili olduğu bulunmuştur.

Çevik (2016), çalışmasında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının (PTÖY) hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersi akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ilkokul dördüncü sınıftaki insan ve çevre ilişkisi konusu ele alınmıştır. Araştırmada deneysel desenlerden tek grup ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ilkokul dördüncü sınıfa devam eden 8 hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrenciler ile oluşturulmuştur. Örneklemi ise RAM’dan alınan liste doğrultusunda hafif düzey zihin engelli raporu olan, okul ve veli görüşmeleri sonucunda oluşturulmuştur. Bu modelde seçkisizlik ve eşleştirme bulunmamaktadır. Veri toplama araçları olarak “Fen ve Teknoloji Dersi Başarı Testi” ve “Kavram Kazanım Görüşme Formu” kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında parametrik olmayan testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. PTÖY ile işlenen ders sonucunda deneklerin akademik başarısının arttığı tespit edilmiştir. Kavram görüşme formu sonucunda ise deneklerin büyük çoğunluğunun insan ve çevre konusu

kazanımlarını edindiği görülmüştür. Sonuç olarak PTÖY'nin insan ve çevre ilişkisi konusu öğretiminde etkili olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca çalışmada hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde yakın çevre ve somut yaşantı ilkelerini karşılaması açısından konu seçiminin isabetli olduğu belirtilmiştir.

Çıkılı (2016), çalışmasında hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen dersi konularından solunum ve iskelet sistemini, doğrudan öğretim yöntemi ve şematik düzenleyiciler ile öğretimin etkisini incelemiştir. Araştırma deseni tek denekli olup uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ön koşul davranışları sağlayan 1 kız ve 1 erkek hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrenci ile çalışmış ve öğrencilerin yaşları dikkate alınmamıştır. Veri toplama aracı olarak öğretmen görüşme formu, iskelet sistemi önkoşul formu, iskelet sistemi ölçüt bağımlı ölçü aracı, solunum sistemi önkoşul formu, solunum sistemi ölçüt bağımlı ölçü aracı, uygulama güvenilirliği formu ve gözlemciler arası güvenilirlik formu kullanılmıştır. Veriler grafiksel analiz ile analiz edilmiştir. Uygulamada üçer oturum gerçekleştirilmiş ve dönüşümlü olarak her iki öğretim yöntemi iki deneğe uygulanmıştır. Öğretim veri tutarlılığı ulaşıncaya tamamlanmış, 15 ve 25 gün sonra kalıcılığa bakılmıştır. Sonuç olarak hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere solunum ve iskelet sistemi konusu öğretiminde doğrudan öğretim ve şematik düzenleyicilerle öğretim yönteminin benzer etkililikte olduğu bulunmuştur.

Aydoğan (2016), çalışmasında özel öğretim öğretmenlerinin öz-yeterlilik inanç düzeyi ve çeşitli değişkenlerin (cinsiyet, üniversite sınıf düzeyi, mezun olunan lise, meslek seçme sebebi, çevresinde özel gereksinimli öğrenci bulunma durumu, Fen ders başarısı, yaşadığı yer, bölüme yerleşmeden önceki Özel eğitim bilgisi) etkisi incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu evrenin %92'sini içeren birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 1110 Özel eğitim öğretmen adayından oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve Fen öğretimine ilişkin öz-yeterlilik inançları ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında frekans, Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis H testleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öz-yeterlilik inancının birçok konu ile ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir. Fen öğretimine yönelik öz-yeterlilik inancının kızların erkeklerden, Fen başarısı yüksek olanların düşük olanlardan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Özel eğitim ile ilgili ön bilgiye sahip olma ve sınıf düzeyi Fen öz-yeterlilik inanç puanlarını olumlu yönde etkilediği

ancak Özel eğitime yatkınlıkları aldıkları eğitimle değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Özel eğitim öğretmenlerinin bu bölümü seçmelerinde etraflarında özel gereksinimli birey varlığının, mezun olunan lise türünün ve yaşadığı bölgenin etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Bouck (2017), çalışmasında hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin ortaöğretim eğitim sonuçlarını incelemiştir. Çalışmada hafif düzey zihin yetersizliği tanısı konulan öğrencilerin çok geniş bir yelpazede özellikler barındıran grup olduğuna dikkat çekilmiştir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan ortaöğretim öğrencilerine benzersiz ihtiyaçlarını karşılayacak müfredat konuları içeren akademik ve işlevsel ikincil bir programlama gerektiği belirtilmiştir. Her öğrencinin ikincil deneyimleri %25 fonksiyonel, %25 akademik, %25 mesleki ve %25 topluluk ve bağımsız yaşam olması gerektiği savunulmaktadır. Hafif düzey zihin yetersizliği olan ortaöğretim öğrencilerinin eşsiz eğitim ihtiyaçlarına ve deneyimlerine dikkat edilerek, yetişkinlikte bağımlılıklarının azalacağı ve başarılarının artacağı ileri sürülmüştür.

Baurhoo (2017), çalışmasında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin Fen eğitiminde uygulama ve araştırmalardaki özürülük kavramı incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden otoetnografi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı-uygulayıcının kendisi de öğrenme güçlü olan üniversitede çalışan eğitimcidir. Veri toplama aracı olarak görüşmeler, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinden öğrenmelerini etkileyen akademik engeller hakkındaki röportaj verileri, yansıtma günlükleri, sınıfta çekilen fotoğraflar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda tıbbi ve sosyal engellilik modellerinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin yaşadığı sorunların derin ve kapsamlı bir şekilde anlaşılmasında yetersiz ve eksik olduğu, özgün engelleri belirleyerek Fen eğitimini dönüştürme ve geliştirme hedefleriyle uyumlu olmadığı tespit edilmiştir. Bronfenbrenner'ın ekolojik modeli, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin Fen öğrenimindeki günlük mücadelelerinde karşılaştıkları bireysel ve bağlamsal engellerin daha bütünsel, derinlemesine anlaşılmasını sağlayacağı savunulmaktadır.

Öner (2018), çalışmasında hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen kavramlarını öğretmede bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkililiğini araştırmıştır. Araştırma tek denekli araştırma modellerinden 'yoklama evreli çoklu yoklama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada canlıların ve bitkilerin sınıflandırması konusu çalışılmıştır. Çalışma grubunu 1 kız 2 erkek öğrenciden amaçlı örneklem yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak canlıların ve bitkilerin sınıflaması konusuna

ait 3 seçenekli 15 soru listesi kullanılmıştır. Veriler grafikler ile analiz edip niteliksel olarak yorumlanmıştır. Uygulama, 15 dakika süren power point sunusu ardından resimli kartlar ve üç boyutlu modeller kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her oturum sonrasında veri kayıt çizelgesi tutulmuştur. Soruların hepsine doğru cevap verilip ve cevaplar kararlılığa ulaşıncaya kadar öğretime devam edilmiştir. Öğrencilerin tamamı 6 oturum sonunda becerileri kazandığı görülmüştür. Becerilerin kalıcılığın ölçüldüğü ikinci, üçüncü ve dördüncü haftalarda devam ettiği görülmüştür. Çalışma sonucunda hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere, canlıların ve bitkilerin sınıflandırılması konusu öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkili ve verimli olduğu sonucuna varılmıştır.

Tatkat Ateş (2019), çalışmasında Özel eğitim öğretmenlerinin Fen dersine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerini demografik özellikleri (cinsiyet, mezun olunan bölüm, yerleşim yeri, meslek seçme nedeni, Fen geçmişi, Özel eğitime ilgi) açısından incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örneklem yöntemi ile oluşturulan 115 Özel eğitim öğretmeninden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak “Fen Bilimlerine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği” ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analiz, mod, medyan, yüzde, frekans ve standart sapma ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Özel eğitim öğretmenlerinin Fen dersine yönelik inancı kararsızım seviyesinde bulunmuştur. Çalışmaya katılan Özel eğitim öğretmenlerinden sınıf öğretmenliği mezunu olan öğretmenlerin Fen bilimlerine yönelik öz-yeterlilik inançlarının en yüksek, Özel eğitim ve okulöncesi eğitim mezunlarının öz-yeterlilik inancı ikinci sırada ve en düşük öz-yeterlilik inancına diğer bölüm mezunlarının sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin diğer demografik özellikleri ile Fen bilimlerine yönelik öz-yeterlilik inançları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Özel eğitim öğretmenlerinin Fen bilimlerine yönelik öz-yeterlilik inançlarının Fen dersini sevmelerine, konunun zorluğu veya kolaylığına, derse hazırlıklı gelmesine, öğrencinin performansına ve öğretmenin Fen alan bilgisine göre değişebileceği belirtilmiştir.

Tarhan (2019), çalışmasında Özel eğitim öğretmenlerinin zihin yetersizliği olan öğrencilere verilen Fen dersinde karşılaştıkları sorunları öğretmenin cinsiyeti, çalışılan kurum, hizmet süresi ve kurumun bulunduğu bölge gibi çeşitli değişkenleri dikkate

olarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile oluşturulan 102 Özel eğitim öğretmeninden meydana getirilmiştir. Veri toplama aracı olarak 15 soruluk yazılı görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler frekans ve yüzde ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda zihin yetersizliği olan öğrencilere verilen eğitimde okuma-yazma, beceri eğitimine öncelik verilirken Fen eğitimine yeterli önemin verilmediği, materyal temininde ve Fen konularının somutlaştırılması konusunda sıkıntı yaşandığı tespit edilmiştir.

Öztürk (2019), çalışmasında Özel eğitim öğretmenlerinin Fen bilimlerine yönelik öz-yeterlilik inançlarını, Fen öğretime karşı tutumlarını demografik özellikleri (cinsiyet, hizmet süresi, mezun olunan bölüm, çalıştıkları kurum, ekstra Fen eğitimi) dikkate alarak incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile 191 öğretmenden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen Bilgisi Öğretimi Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA), ortalama, ortanca ve standart sapma ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Özel eğitim öğretmenlerinin Fen dersi öz-yeterlilik inançları ve Fen öğretime karşı tutumları ile demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmemiştir.

Karasu (2019), çalışmasında 5E öğretim yönteminin hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin duyu organları (dil, deri) öğrenimi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak 3 hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu, ders planları ve değerlendirme formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin 5E öğretim yöntemi ile işlenen derse istekli katılım gösterdikleri ve diğer derslerinde bu şekilde işlenmesini istedikleri belirtilmiştir.

Yapılan alan taraması sonucunda hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen eğitimini konu edinen 30 çalışmaya ulaşılmış ve daha çok çalışmanın yapılması gerektiği görülmüştür. Çalışmalarda kavram öğretimi, öğretmen eğitimi, durum tespitinin konu edinildiği görülmektedir. Kavram öğretiminde genellikle zihin yetersizliği olan bireylere yönelik geliştirilen öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Bu öğretimin yanı sıra teknoloji destekli (Boon, Fore III, Ayres ve Spencer 2005, Biber

2009, Kocadağ 2009, Tezcan 2012, Öner 2018) öğretimden de yararlanıldığı görülmüştür. Çalışmalarda etkililiği arttırmak için somutlaştırma, yakından uzağa ve bol tekrar yapma ilkeleri ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin derse karşı tutumu sadece 4 çalışmada (Boon, Fore III, Ayres ve Spencer 2005, Biber 2009, Özgüç ve Cavkaytar 2015, Çevik 2016) araştırılmıştır. Veriler gözlem, görüşme, belge analizi ve hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere uyarlanan ölçekler ile elde edilmiştir.

## **2.9. FEN DERSİNE KARŞI TUTUM İLE İLGİLİ ALAN YAZINI**

Aydoğdu (2006), çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen'e yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yönteminin tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak 176 yedinci sınıf öğrencisi ile oluşturulmuştur. Uygulama "Kuvvet, Hareket ve Enerji" ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen bilgisi tutum ölçeği ve öğrencilere yönelik bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler korelasyon analizi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak bilimsel süreç becerileri ile Fen'e yönelik tutum arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Tatar (2006), çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile yapılan öğretimin Fen'e yönelik tutum üzerine etkisini internet kullanımı, cinsiyet ve kütüphanede kaynak tarama değişkenlerini göz önüne alarak incelenmiştir. Çalışma deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğretim yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine göre Fen'e yönelik tutumu geliştirmede etkili olduğu bulunmuş ve internet kullanımı, cinsiyet ve kütüphanede kaynak tarama bilgisinin Fen'e yönelik tutum üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Aydın (2007), çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin Fen dersine yönelik motivasyon düzeylerini, motivasyonlarını etkileyen faktörleri, motivasyonları ile demografik özellikleri arasındaki etkileşimi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma modellerinden tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın evreni Türkiye ilköğretim okullarında öğrenim gören ortaokul öğrencileridir. Örneklem ile %95 güven aralığında  $\pm\%10$  örneklem hatası ile hesaplanarak 96 bulunmakla beraber güvenirliliği arttırmak

için 3 farklı okuldan tesadüfi olarak belirlenen 160 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak Fen bilgisi ilgi ve motivasyon anketi, demografik bilgi anketi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında bağımsız gruplar t-testi, varyans analizi, Friedman testi, tek örneklem Ki-Kare testi ve korelasyon analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Fen dersine duyulan motivasyonun cinsiyet, çalışma ortamı, anne-baba eğitim durumu, okullara göre değişiklik göstermediğini ancak sınıf seviyesi yükseldikçe motivasyonun düştüğü belirtilmiştir. Fen dersine verilen önem ile motivasyon arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Bahadır (2007), çalışmasında bilimsel yöntem sürecine bağlı Fen eğitiminin öğrencilerin Fen'e yönelik tutum üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulan 48 yedinci sınıf öğrencisi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen dersine yönelik tutum ölçeği ve görüşme kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin Fen'e yönelik tutum erişki puanı daha yüksek olmakla beraber istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Nitel verilere göre öğrencilerin çoğunun bilimsel yöntemle bağlı ders işlemeyi sevdiği belirtilmiştir.

Başdaş (2007), çalışmasında basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli Fen aktivitelerinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Fen dersine karşı motivasyonları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma modellerinden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu benzer özellikteki altıncı sınıf öğrenciler arasından seçkisiz atama ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen Bilimlerini Öğrenmeye Karşı Motivasyon Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında tek yönlü varyans analizi, iki faktörlü varyans analizi ve ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli Fen aktiviteleri ile işlenen dersi öğrencilerin daha çok sevdiği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarını arttırdığı ve derse yönelik olumlu tutum geliştirme yönünde etkili olduğu belirtilmiştir.

Azar (2008), çalışmasında işbirlikçi öğretim yönteminin heterojen ve homojen gruplar ile uygulanmasının Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumu üzerine etkisini

incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yönteminin ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiş ve çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak işbirlikçi öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiği ve heterojen olarak oluşturulan grupta derse yönelik tutumun daha da iyi geliştiği tespit edilmiştir.

Öztürk (2008), çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen'e yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri ile arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma yönteminin tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Elde edilen SSPS programında veriler aritmetik ortalama ve standart sapma, p değeri korelasyonu ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen'e yönelik tutumu olumlu bulunmuş ve bilimsel süreç becerisi ile arasında istatistiksel anlamlı pozitif orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Ünalı (2012), çalışmasında bilimsel süreç becerilerine dayalı Fen öğretiminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yönteminin ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen bilgisi dersi tutum ölçeği ve deney grubu öğrencilerine tutturulan günlükler kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında iki faktörlü varyans analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerilerine dayalı Fen öğretiminin öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Güden (2015), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf seviyesi, ebeveyn eğitim durumu ve mesleği, anaokula ve kreşe gitme durumu değişkenleri ile Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma nicel araştırma modellerinden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ortaokul seviyesinde 553 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Fen dersine karşı tutumun cinsiyet ve

anne ve baba mesleği değişkeninden etkilenmediği tespit edilmiştir.

Torun (2016), çalışmasında dijital öyküleme metodu ile anlatım yönteminin Fen dersine karşı tutum üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Fen dersine karşı tutum ile ilgili bölüm ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile araştırılmıştır. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak altıncı sınıfa devam eden öğrencilerden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen ve Teknoloji tutum testi kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak dijital öyküleme metodu ile anlatım metodu öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemediği tespit edilmiştir.

Çevik (2016), çalışmasında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının (PTÖY) hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yönteminin tek gruplu ön test-son test deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ilkokul dördüncü sınıfa devam eden 8 hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama araçları olarak “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında parametrik olmayan testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Tutum ölçeği sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiş ancak fark puanları sıralaması ve toplam puana bakıldığında sonucun son test lehine olduğu görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

Büyükcengiz (2017), çalışmasında dijital öyküleme metodu ile işlenen dersin ortaokul öğrencilerinin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yönteminin ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ortaokul altıncı sınıfa devam eden 60 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen bilimleri tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programında tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda dijital öyküleme metodunun ortaokul öğrencilerinin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği belirtilmiştir.

Kargın Keskin (2017), çalışmasında problem çözme tabanlı öğretimin ortaokul altıncı

sınıf öğrencilerinin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Fen dersine tutum ile ilgili bölüm nicel veri kaynaklarından elde edilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen Bilgisi Tutum Testi kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SSPS programında bağımlı gruplar t-testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda probleme çözme tabanlı öğretimin öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kayabaş (2018), çalışmasında kavramsal değişim metinlerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme uygun örneklem yöntemi kullanılarak dördüncü sınıfa devam eden 46 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen dersine yönelik tutum testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-test, Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavramsal değişim metinleri ile verilen eğitimin dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen dersine karşı tutumu olumlu geliştirdiği görülmüştür.

Yücel (2019), çalışmasında Fen dersinde laboratuvarında araç-gereç kullanarak işlenen dersin öğrencilerin Fen dersine yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile dördüncü sınıfa devam eden 45 öğrenciden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak Fen dersine karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SSPS programında bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Fen dersinin laboratuvarında araç gereç kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Fen dersine yönelik tutumların incelendiği çalışmalar incelendiğinde genel olarak ortaokul öğrencileri üzerine çalışmaların yoğunlaştığı ve belirli yöntemlerin öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisinin incelendiği görülmektedir. Fakat bu çalışmalar sonucunda genel olarak yapılan öğretimin öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisinin olmadığı yönünde bir sonuca ulaşıldığı dikkati çekmektedir. Ayrıca bu çalışmalarda böyle bir sonuca ulaşılmasının nedeni olarak uygulanan

etkinlikleri tutum değişimine neden olacak uzun zamana tekâmül etmemesinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Ayrıca alanyazında araştırmalarda bireylerin Fen dersine karşı tutumları ile belli özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların da olduğu dikkati çekmektedir. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen en dikkat çeken sonuç, bireylerin bilimsel süreç becerileri ile Fen dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir ilişki olduğuna yönelik bulgudur. Belirtilen bu bulgular genel olarak çalışma grubunda özel gereksinimi olmayan öğrencilerin yer aldığı çalışmaların sonuçlarıdır. Fen dersine yönelik tutumun değişken olarak ele alındığı özel gereksinimli öğrencileri hedef alan çalışmalar ise çok sınırlı sayıdadır. Bu bakımdan bu çalışmada özel gereksinimli öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını geliştirmede sorgulayıcı yaklaşımın etkililiği incelenmiştir.



### 3. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

#### 3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Sorgulayıcı yaklaşımın zihin yetersizliği olan öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinde durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması özel bir durumu olan bir kişi, bir olay ya da dokümanların detaylı analizinin yapılmasıdır (Creswell, 2017). Durum çalışmasında temel amaç genelleme yapmak değildir, her durum benzersizdir ve bunu keşfetmek temel amaçtır (Merriam, 2009). Durumun içindeki etkileşimleri, olayları, etki-tepkileri, yorumlamaları ortaya çıkarmak yani her yönüyle detaylı bir şekilde betimlemek için kullanılır (Patton, 2018). Durum çalışması sık karşılanmayan durumların irdelenmesi ve yaşamın belli bir kesitine dair derinlemesine bilgi sağlaması açısından da tercih edilmektedir (Patton, 2018). Durum çalışması birçok araştırmacı tarafından amacına, durumun türüne veya sayısına vb. niteliklerine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalardan biri de Davey (1990), tarafından yapılmıştır. Davey (1990), durum çalışmasında hedef alınan amaca göre durum çalışmasını altı grupta toplamıştır. Davey tarafından tanımlanan durum çalışması türleri; açıklayıcı-tanımlayıcı, keşfedici, kritik olay, program uygulama, programın etkileri ve birikimli durum çalışmasıdır. Tanımlanan bu durum çalışması türlerinde, programın etkileri durum çalışması türünde Davey'e (1990) göre amaç, bir durum olarak belirlenen ve öğretim ortamında uygulanan bir programın etkilerini ve programın verimliliğini etkileyen faktörleri tanımlamaktır. Program etkileri durum çalışması kapsamında bu çalışmada sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelinde ışık konusunda geliştirilen bir program bir durum olarak ele alınmış ve bu programın zihin yetersizliğe olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisi detaylı bir şekilde incelenmiştir.

### 3.2. ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırmada özel gereksinimli öğrencilerden belli özelliklere sahip öğrenciler üzerine odaklanıldığından katılımcılar belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Amaçlı örneklemede belli bir özelliğe sahip ve/veya benzer deneyimler yaşamış bireyleri araştırma grubuna dâhil etmek için kullanılan yöntemdir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Amaçlı örnekleme yöntemi kapsamında araştırmaya zihin yetersizliği olmakla birlikte özel gereksinimli öğrenci olmasını gerektirecek başka yetersizliği olmayan, Özel eğitim sınıfta devam eden ve zihin yetersizliği açısından hafif veya orta düzey zihin yetersizliği olan öğrenciler dâhil edilmiştir. Araştırmada bilimsel süreç becerileri gibi bilişsel bir beceri öğretimi olduğundan dolayı, bu becerilerin kazanımının önündeki en önemli faktör zihin yetersizliktir. Bu nedenle görme, işitme vb. yetersizliği olan öğrenciler araştırma kapsamı dışında bırakılıp zihin yetersizliği olan öğrenciler üzerine odaklanılmıştır. Fakat ağır düzey zihin engeli olan bireylerin performansları Fen eğitimine uygun olmadığından dolayı çalışma kapsamının dışında bırakılmıştır. Zihin yetersizliği olan öğrencilerden performansı uygun olanlar geç ve güç öğrenmelerine rağmen kaynaştırma eğitimi kapsamında normal öğrencilerle birlikte normal sınıfta eğitimlerine devam etmektedirler. Bu öğrencilere etkinlikleri uygulamak için tüm sınıfla birlikte etkinliklerin uygulanması gerektiğinden belirtilen özellikteki öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Amaçlı örneklem çerçevesinde katılımcılar belirlenirken ilk olarak Düzce Rehberlik Araştırma Merkezi'nden 2019-2020 eğitim öğretim yılında Düzce ilinde Özel eğitim sınıfı olan okulların listesi alınmıştır. Okullar tek tek ziyaret edilerek Özel eğitim sınıfına devam eden öğrencilerin zihin yetersizlikleri hakkında rehberlik servisi ve öğretmenleriyle görüşülmüştür. Okullardaki öğrencilerin bilgileri toplanıp Özel eğitimi ve Fen eğitimi uzmanı iki alan uzmanı ile birlikte katılımcılar belirlenmiştir. Bu belirleme sürecinde amaçlı örneklemenin yanında uygun örnekleme yöntemi temel alınmıştır. Uygun örnekleme araştırmacıya mesafe, zaman ve ekonomik olarak kolay ulaşabildiği katılımcıları araştırmaya dâhil etme fırsatı veren örnekleme yöntemidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Uygun örnekleme kapsamında Düzce merkez ilçe ve araştırmacının ikamet ettiği ilçede hafif veya orta zihin yetersizliği olan, zihin yetersizliği dışında başka engele sahip olmayan, okuma yazmayı bilmeyen, ortaokul 5 veya 6. sınıf yaş düzeyinde olan, Özel eğitim sınıfına devam eden ve devamsızlık sorunu yaşanmayan 9 öğrenci araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu öğrencilerin

özellikleri aşağıda detaylı bir şekilde belirtilmiştir. Öğrencilerin isimleri etik açıdan olumsuzluk yaşanmaması için gizli tutulmuş onun yerine kod isimler kullanılmıştır.

1. Öğrenci Hale 12 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul düzeyinde özel sınıfa devam etmektedir. Hale down sendromlu olup zihin yetersizliği tanısı taşımaktadır. Okuma-yazmaya geçiş aşamasındadır. Toplama çıkarma işlemlerini yapamamaktadır. Öğrenci kalp ameliyatı geçirmiş ve ilaç kullanmaktadır. Okulu sevmekte ve devamlı gelmektedir. İletişime genel olarak açıktır. Bunun yanında beden, yüz ve mimikleri yoğun kullanmaktadır.

2. Öğrenci Eda 12 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin başka bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Okuma-yazmaya geçiş aşamasındadır. Basit toplama işlemi yapabilmektedir. Okulu sevmekte ve devamlı gelmektedir. Bazen içe kapanık olabilmektedir. Kendisine söylenenleri anlamakta ve akıcı bir şekilde cevap verebilmektedir.

3. Öğrenci Oya 12 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin başka bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. 1'den 10'a kadar sayabilmektedir. Okula devamlı gelmektedir. İletişime açık olmakla birlikte takıntıları olduğu, özel hayatında önemseydiği konuları sürekli tekrar etmektedir. Kendine söylenenleri anlamakta ve sesleri düzgün bir şekilde çıkararak cevap verebilmektedir.

4. Öğrenci Ali 13 yaşındadır ve 6. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin sağ ayağında kısıklık bulunmaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. Rakamları tanımaktadır. Öğrenci kendisine söylenenleri anlamakta ancak akıcı konuşmada sorunlar yaşamaktadır.

5. Öğrenci Taha 11 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin başka bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. 1'den 10'a kadar sayabilmektedir. Okula devamlı gelmektedir. İletişime açıktır. Kendisine söylenenleri anlar ve düzgün bir şekilde sözcüklerle kendini ifade eder.

6. Öğrenci Sami 13 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrenci işitme cihazı kullanmaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. 1'den 10'a kadar sayabilmektedir. İletişime genel olarak

açıktır. Kendisine söylenenleri anlayabilir. Konuşmasında bir bozukluk olmamasına rağmen az konuşur. Tek kelime ile cevap verir ya da beden dilini kullanır.

7. Öğrenci Yunus 11 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin başka bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. 1'den 10'a kadar sayabilmektedir. Okula devamlı gelmektedir. İletişime açıktır. Kendisine söylenenleri anlar ve düzgün bir şekilde sözcüklerle kendini ifade eder.

8. Öğrenci Feza 10 yaşındadır ve 5. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin başka bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. 1'den 10'a kadar sayabilmektedir. Okula devamlı gelmektedir. İletişime açıktır. Kendisine söylenenleri anlar ve bazı sesleri çıkarmasa da anlaşılır bir şekilde sözcüklerle kendini ifade eder.

9. Öğrenci Nur 13 yaşındadır ve 6. sınıf seviyesinde ortaokul özel sınıfa devam etmektedir. Orta düzey zihin yetersizliği olan öğrencinin başka bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Okuma yazma bilmemektedir. 1'den 10'a kadar sayabilmektedir. Okula devamlı gelmektedir. İletişime açıktır. Kendisine söylenenleri anlar ve düzgün bir şekilde sözcüklerle kendini ifade eder.

### **3.3. UYGULAMA SÜRECİ**

Bu çalışmada uygulama 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 12 haftalık sürede tamamlanmıştır. Çalışma grubuna planlanan etkinlikler 5. sınıf Fen dersi MEB müfredatındaki kazanımlara göre ve öğrenci performansına uygun olarak yürütülmüştür. Uygulama öncesinde öğrencilerin okulları ile iletişime geçilerek öğretmenleri aracılığı ile öğrencilerin öğrenim durumları tespiti yapılmış ve uygun öğrencilerin velilerinden izin alınmıştır. Araştırmada yer alan uygulama süreci ön testlerin uygulaması, etkinliklerin uygulanması, son testlerin uygulanması ve genelleme etkinliklerinin uygulanması başlıkları altında aşağıda sunulmuştur.

#### **3.3.1. Ön Testlerin Uygulanması**

Her öğrenci için uygulama öncesinde ön test olarak bilimsel süreç becerileri envanteri (EK 1) ve Fen dersine karşı tutumlarına yönelik yapılandırılmış görüşmeler (EK 2) uygulanmıştır. Her iki ölçme aracının uygulaması okul yönetimi tarafından sağlanan

Özel eğitim sınıfı ile aynı katta olan ayrı bir odada gerçekleştirilmiştir. Oda da her iki ölçme aracı için gerekli olan malzemeler, 2 sandalye ve 1 masa yer almıştır. Bu süreçte ortamda öğrenci ve araştırmacı dışında başka kimse yer almamıştır.

Bilimsel süreç envanterinin uygulaması öğrenci ve araştırmacı karşılıklı oturacak şekilde hazırlanmış bir masa ve iki sandalyeden oluşan bir odada gerçekleştirilmiştir. Bilimsel süreç becerileri envanterinin uygulaması (EK 1) video kayıt altına alınmış, alan notları tutulmuş ve envanter listesinde ölçütün karşılandığı ve karşılanmadığı değerlendirmeler doldurulmuştur.

Envanterin uygulanması için gerekli bütün malzemeler araştırmacı tarafından tedarik edilmiştir. Her değerlendirme için öğrenciye gerekli malzemeler verilmiş yönerge okunmuş, ihtiyaç duyduğu kadar süre verilmiştir yani süre sınırlaması yapılmamıştır. Ön test sürecinde öğrenciye ipucu verilmemiş, hiçbir yönlendirme yapılmamıştır.

Fen dersine karşı tutumun belirlenmesinde yapılandırılmış görüşmelerin uygulanması da (EK 2) aynı oturumda gerçekleştirilmiştir. Fen dersine karşı tutum ölçeğinin maddeleri sırası ile okunarak öğrenci yanıtları kaydedilmiştir. Öğrenci sorulara “evet-hayır” ya da “doğru-yanlış” şeklinde yanıt vermiştir. Aynı işlem bütün ölçek maddeleri için yapılarak görüşmeler tamamlanmıştır. Ayrıca her öğrenciye ön testler sonunda değerlendirmeye katıldıkları için önceden belirlenmiş olan ödülleri (çerez, elma, paketli bisküvi, çikolata vb.) verilmiştir (EK 7).

### **3.3.2. Etkinliklerin Uygulanması**

Araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumlarını geliştirmek için EK 4’te sunulan 12 etkinlik uygulanmıştır. Etkinliklerin tümü 2018 yılında uygulamaya konulan Fen dersi öğretim programında 5. sınıfta yer alan ışığın yayılması ünitesindeki kazanımlara yönelik hazırlanmıştır. Araştırmada 5. sınıf ışığın yayılması ünitesinin seçilmesinin temel nedeni araştırmaya katılan öğrencilerin yaş grubunun 5. sınıf seviyesinde olması ve uygulamaların bahar döneminde yapılmasından dolayı 5. sınıf bahar döneminde yer alan ünitelerden ışığın yayılması ünitesinin sorgulayıcı öğretim yaklaşımının doğasına uygun olmasıdır. Etkinliklerin geliştirileceği ünite belirlendikten sonra araştırmacı tarafından 12 etkinlik geliştirilmiş ve etkinliklerin kapsamı ve uygulanabilirliği açısından bir Fen eğitimi alan uzmanı ve bir Özel eğitim alan uzmanı görüşü alınmıştır. Alınan dönütler çerçevesinde etkinlikler revize edilmiştir. Etkinliklerin uygulanabilirliğine yönelik pilot uygulama

zihin yetersizliği olan bir öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulamada araştırmacı tarafından etkinlikteki yönergeler okunmuş ve bu yönergeleri öğrenci yerine getirmiştir. Etkinlik esnasında öğrenciden herhangi bir yazma performansı istenmemiş, sadece sözlü ve/veya bedenini kullanarak verdiği tepkiler alınmıştır. Bu pilot uygulama sonucunda tüm etkinliklerin uygulanabilir olduğu görülmüştür. Sonuç olarak araştırmada geliştirilen etkinlikler genel olarak 5. sınıf öğrencilerin bireysel veya grup olarak yürütmeleri için ders veya etkinlik kitaplarında yer verilen etkinliklere benzerdir. Bunun yanında etkinliklerin tümünde kazanımların doğası gereği bilimsel süreç becerilerinden tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim ve gözlem becerilerine tüm etkinliklerde yer verilmiş olmasına rağmen ölçme ve sınıflama becerilerine bazı etkinliklerde yer verilememiştir. Araştırmada yürütülen etkinliklerin kazanımlara göre dağılımı Çizelge 3.1’de yer verilmiştir.

Çizelge 3.1. Etkinliklerin kazanımlara ve içerdiği bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı.

Kazanım	Etkinlik	Bilimsel Süreç Becerileri
Konu / Kavramlar: Işığın yayılması F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.	1	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
	2	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
	3	Gözlem, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
Konu / Kavramlar: Düzgün yansıma, dağınık yansıma, F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.	4	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
	5	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
	6	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
Konu / Kavramlar: Gelen ışın, yansıyan ışın, yüzey normali F.5.5.2.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.	7	Gözlem, ölçme, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
Konu / Kavramlar: Saydam maddeler, yarı saydam maddeler, saydam olmayan maddeler F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.	8	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
	9	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
Konu / Kavramlar: Tam gölge F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir.	10	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
	11	Gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim
Konu / Kavramlar: Tam gölgeyi etkileyen değişkenler F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder.	12	Gözlem, ölçme, tahmin, sonuç çıkarma, bilimsel iletişim

Etkinlikler (EK 4) her öğrenci ile bireysel olarak okul yönetiminin önerdiği sınıfta yürütülmüştür. Etkinliklerin yürütüldüğü sınıfta etkinlik malzemeleri 1 masa, 2 sandalye ve kişi bakımından öğrenci ve araştırmacı dışında başka uyaran yer almamıştır. Etkinliklerin bazıları karanlık ortam gerektirdiğinden bu etkinlikler okulun şartlarına göre arşiv odası, soyunma odası, kalorifer dairesi gibi karanlık ortamlarda yürütülmüştür. Etkinlikler için gerekli malzemeler araştırmacı tarafında tedarik edilmiştir. Uygulamanın tamamı video kayıt altına alınmış, alan notu tutulmuş, öğrenci performansı gözlenmiştir. Öğrencinin bilimsel süreç becerilerini yoklayan etkinlik kod listesi (EK 3) doldurulmuştur. Etkinlik sırasında etkinliklerdeki tüm yönergeler öğrenciye araştırmacı tarafından okunmuş ve öğrencinin yönergede beklenen performansı sergilemesi beklenmiştir. Bu süreçte öğrenciye bilimsel süreç becerisini göstereceği ipucu verilmiş, yönlendirme yapılmıştır ancak davranışı kazanıncaya kadar tekrar yapılmamıştır. Etkinliklerde kesinlikle öğrencilerden yazma becerisine yönelik performans istenmemiş, sadece sözlü ve/veya bedensel olarak yapabilecekleri performanslar beklenmiştir. Etkinlik süreci içerisindeki gelişimi gözlemlenmiştir. Video kayıt altına alınan etkinlikler 2. haftadan sonra ve 4. haftadan sonra bir Özel eğitim ve bir Fen alan uzmanı tarafından en az %30 oranında izlenerek uygulama güvenilirliği sağlanmıştır. Uygulama sürecinde yer alan etkinliklerin haftalara göre dağılımı Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Etkinliklerin haftalara göre dağılımı.

Hafta	Etkinliğin Adı
1. Hafta	Etkinlik 1 ve 2 (Işığın yayılması)
2. Hafta	Etkinlik 3 (Işığın yayılması) ve Etkinlik 4 (Işığın yansımaları)
3. Hafta	Etkinlik 5 ve 6 (Işığın yansımaları)
4. Hafta	Etkinlik 7 (Işığın yansımaları) ve Etkinlik 8 (Işığın madde ile karşılaşması)
5. Hafta	Etkinlik 9 (Işığın madde ile karşılaşması) ve Etkinlik 10 (Tam gölge oluşumu)
6. Hafta	Etkinlik 11 (Tam gölge oluşumu) ve Etkinlik 12 (Tam gölgeyi etkileyen değişkenler)

### 3.3.3. Son Testlerin Uygulanması

Etkinlikler tamamladıktan bir hafta sonra son test olarak katılımcıların bilimsel süreç

becerilerini ölçmek için bilimsel süreç beceri envanteri (EK 1) ve Fen dersine karşı tutumlarını belirlemek için yapılandırılmış görüşme (EK 2) ön testte benzer şekilde tekrar uygulanmıştır.

### 3.3.4. Genelleme Etkinliklerinin Uygulanması

Genelleme etkinlikleri (EK 6) son test değerlendirme bittikten sonra uygulanmaya başlanmıştır. Haftada bir olmak üzere toplam üç genelleme etkinliği uygulanmıştır. Genelleme etkinlikleri diğer oturumlarda olduğu gibi her öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Bu süreç video kaydı ile kaydedilmiştir. Genelleme etkinliklerinde sırası ile elektrik iletimi, kuvvet ve karışımlar konu alanında uygulama yapılmıştır. Genelleme etkinlikleri temel bilimsel süreç becerilerinin (gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim) tamamını içerek şekilde düzenlenmiştir. Öğrencinin performansı genelleme performans kayıt tablosuna kayıt edilmiştir (EK 5). Etkinlikler sırasında alan notu tutulmuş ve gözlem yapılmıştır. Uygulama sürecinde yer alan etkinliklerin haftalara göre dağılımı Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Genelleme etkinliklerin haftalara göre dağılımı.

Hafta	Etkinliğin Adı
1. Hafta	Genelleme etkinliği 1 (Elektrik iletimi)
2. Hafta	Genelleme etkinliği 2 (Kuvvet etkisi)
3. Hafta	Genelleme etkinliği 3 (Karışımlar)

### 3.4. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Nitel araştırma yönteminde verilerin çeşitli kaynaklardan toplanması geçerlilik ve güvenilirliğin sağlanması için, incelenen olayın her yönüyle detaylı incelenmesi önemlidir (McMillian ve Schumacher, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu temel kabul çerçevesinde çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için bilimsel süreç beceri envanteri ve Fen dersine karşı tutumlarını belirlemek için görüşme formu ile gözlem ve alan notları kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçme araçları aşağıda sunulmuştur.

### 3.4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri

Araştırmada uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için “Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri” (EK 1) kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerileri envanteri 60-72 aylık okul öncesi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Özkan (2015), tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel süreç becerileri envanteri 60-72 aylık öğrenci grubu için geliştirildiğinden çoktan seçmeli test veya likert tipi ölçek formatında değildir. Envanter somut malzemeleri sınıflandırma, ölçme gibi 31 performans değerlendirmesi içermektedir. Envanterdeki performans değerlendirmelerinin tümü öğrencilerin ölçme, sınıflama, gözlem gibi temel bilimsel süreç becerilerini işe koşmalarını gerektiren ve dolayısıyla bu becerileri ölçmeyi hedefleyen davranışlardır. Performans değerlendirmede ölçüt karşılandığında değerlendirme formuna “+” ölçüt karşılanmadığında “-” kayıt edilmiştir.

Bu araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak bilimsel süreç beceri envanterinde uyarlamalar yapılmıştır. Bu süreçte ilk olarak ilkokul düzeyi öğrencileri için geliştirilen bilimsel süreç becerileri testleri incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda ölçme araçlarının çoktan seçmeli sorulardan oluşması, okuma becerisi gerektirmeleri ve araştırma grubunda yer alan zihin yetersizliği olan öğrencilerin performansları da göz alınarak bu testlerin kullanılması uygun görülmemiştir. Bu nedenle okul öncesinde kullanılan ölçme araçları incelenmiştir. Bu araştırma için zihin yetersizliği olan öğrencilerin performansına okul öncesindeki ölçme araçlarının uygun olduğuna hem Fen alan uzmanı hem de Özel eğitim alan uzmanı tarafından karar verilmiştir. Envanterin katılımcıların bilimsel süreç becerilerini ölçmek açısından geçerlik güvenilirliğini belirlemek için zihin yetersizliği olan üç öğrenci üzerinde pilot uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin 2 tanesi altıncı sınıf, 1 tanesi beşinci sınıf seviyesindedir. Pilot uygulama sonucunda envanterdeki performans görevlerinin zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için uygun olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri belirlenen envanter ile ölçülmüştür.

Bilimsel süreç becerileri envanterinde temel süreç becerileri dört boyutta toplanmaktadır. Bu boyutlar sırası ile gözlem, sınıflama, ölçme ve tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim becerileridir. Envanterde gözlem becerisine ilişkin 4, sınıflama

becerisine ilişkin 8, ölçme becerisine ilişkin 7 ve tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim becerilerine ilişkin 12 performans değerlendirilmesi yer almaktadır. Performans değerlendirmelerinin her biri aşağıda açıklanmıştır.

#### 3.4.1.1. *Gözlem Becerisi*

Bilimsel süreç becerileri envanterindeki gözlem becerisi boyutunda dört performans değerlendirmesi bulunmaktadır. Bu performans değerlendirmelerinin ilki iki resim arasındaki farkın bulunmasıdır (G1). Bu süreçte öğrenciye verilen iki resim arasında bulunan üç farklı bulup işaretlemesi istenmiştir. İkinci performans değerlendirmesinde verilen 3 yaprak arasında dokunma duyusunu kullanarak farklı olanın bulunmasıdır (G2). Öğrencinin yapraklara dokunarak incelemesi ve dokusu farklı olan yaprağı göstermesi istenmiştir. Üçüncü performans değerlendirmesi, farklı uzunlukta verilmiş 4 çubuğun kısa olandan uzun olana doğru sıralanmasıdır (G3). Gözlem becerisine ait son performans değerlendirmesi, farklı boyutta verilmiş 4 düğmeyi küçük olandan büyük olana doğru sıralanmasıdır (G4).

#### 3.4.1.2. *Sınıflama Becerisi*

Bilimsel süreç becerileri envanterindeki sınıflama becerisi boyutunda sekiz performans değerlendirmesi bulunmaktadır. Bu performans değerlendirmelerinin ilki 5 farklı renkte verilen legoları benzerliklerine göre gruplanmasıdır (S1). İkinci performans değerlendirmede ise kırmızı ve siyah renkte üçgen, kare ve dairenin benzer özelliklerine göre gruplanmasıdır (S2). Üçüncü performans değerlendirmesi ise verilmiş olan kırmızı ve siyah renkte üçgen, kare ve dairenin başka bir özelliğe göre tekrar gruplanmasıdır (S3). Dördüncü performans değerlendirmesinde tahtadan yapılmış cisimler ile metalden yapılmış cisimler karışık halde verilmiş ve bu cisimlerin yapıldığı malzemeye göre gruplanması istenmiştir (S4). Beşinci performans değerlendirmesinde okulda kullanılan cisimler ile mutfakta kullanılan cisimler karışık halde öğrenciye verilmiş ve bunları kullanım amaçlarına göre gruplaması istenmiştir (S5). Altıncı performans değerlendirmesinde öğrencilere üç farklı boyutta siyah ve kırmızı düğmeler verilmiş ve gruplanması istenmiştir (S6). Yedinci performans değerlendirmesinde üç farklı boyutta siyah ve kırmızı düğmelere siyah ve kırmızı renkte boncuklar eklenerek öğrenciden gruplaması istenmiştir (S7). Bu becerinin son performans değerlendirmesinde ise farklı boylardaki kırmızı ve siyah düğmeler ile kırmızı ve siyah boncukları farklı bir özelliğe göre tekrar sınıflandırılması istenmiştir (S8).

#### 3.4.1.3. Ölçme Becerisi

Bilimsel süreç becerileri envanterindeki ölçme becerisi boyutunda yedi performans değerlendirmesi bulunmaktadır. Bu becerinin ilk performans değerlendirmesinde öğrenciye eşit boyutlarda olan 3 kutu verilir ve öğrencinin bunları eliyle kaldırarak en ağır olanı bulması istenmektedir (Ö1). İkinci performans değerlendirmesinde öğrencinin önüne termometre, saat, cetvel gibi çeşitli ölçme araçları konur ve sıcaklığı ölçen aracı göstermesi istenir (Ö2). Üçüncü performans değerlendirmesinde öğrencinin önüne termometre, saat, cetvel gibi çeşitli ölçme araçları konur ve zamanı ölçen aracı göstermesi istenir (Ö3). Dördüncü performans değerlendirmesinde öğrencinin önüne termometre, saat, cetvel gibi çeşitli ölçme araçları konur ve uzunluğu ölçen aracı göstermesi istenir (Ö4). Beşinci performans değerlendirmesinde öğrenciye eşit uzunlukta çubuklar ve bir kitap verilir. Kitabın uzunluğunun kaç çubuk boyunda olduğunu bulması istenir (Ö5). Altıncı performans değerlendirmesinde öğrenciye pamuk, cam bilye ve plastik top gibi malzemeler verilerek ağır olan cisim bulması istenir (Ö6). Bu becerinin son performans değerlendirmesinde ise öğrenciye farklı uzunlukta iki mum verilir ve daha önce bitecek mumu göstermesi istenir (Ö7).

#### 3.4.1.4. Tahmin, Çıkarım, Bilimsel İletişim Becerileri

Bilimsel süreç becerileri envanterindeki tahmin, çıkarım, bilimsel iletişim becerilerini boyutunda on iki performans değerlendirmesi bulunmaktadır. Bu becerinin ilk performans değerlendirmesinde öğrenciye Güneş'e yakından uzağa doğru sıralanmış olan gezegenlerin bulunduğu resim gösterilir ve en soğuk gezegeni söylemesi istenir (TÇB1). İkinci performans değerlendirmesinde buz dolu olan bir kap düşünmesi istenir ve buz en çok soğuk su mu yoksa sıcak su mu eritir sorusunu cevaplama istenir (TÇB2). Üçüncü performans değerlendirmesinde öğrenciye yanan bir mumun üzerine bardak kapatıldığında muma ne olacağını söylemesi istenir (TÇB3). Dördüncü performans değerlendirmesinde öğrencinin önüne taş, tahta parçası ve kâğıt parçası konur ve öğrenciden suya atıldığında hangisinin batacağını göstermesi istenir (TÇB4). Beşinci performans değerlendirmesinde öğrenciye Güneş'e uzaklığına göre sıralanmış gezegenlerden en soğuk olanın en sondaki olduğu söylenir ve sebebini açıklaması istenir (TÇB5). Altıncı performans değerlendirmesinde öğrenciden bulutların hareket etmesinin nedenini açıklaması istenir (TÇB6). Yedinci performans değerlendirmesinde öğrenciye ataç, iğne, silgi ve kalem gibi cisimler ve mıknatıs verilir. Bu cisimlere yaklaştırması istenir. Ardından mıknatısın çektiği cisimleri söylemesi ve nedenini

açıklaması istenir (TÇB7). Sekizinci performans değerlendirmesinde öğrenciye çeşitli renkte legolar gösterilir. Her öğrencinin sevdiği renkte bir legosu olduğu açıklaması yapılır. Öğrenciden bu legoların aynı renkte olanlarını üst üste koyması istenir (TÇB8). Dokuzuncu performans değerlendirmesinde öğrencinin aynı renkte üstüste konulan legolara bakarak bu sınıfta en çok sevilen rengi söylemesi istenir (TÇB9). Onuncu performans değerlendirmesinde öğrencinin aynı renkte üstüste konulan legolara bakarak bu sınıfta en az sevilen rengi söylemesi istenir (TÇB10). On birinci performans değerlendirmesinde öğrencinin aynı renkte üstüste konulan legolara bakarak bu sınıftaki toplam çocuk sayısını söylemesi istenir (TÇB11). On ikinci performans değerlendirmesinde öğrenciye kız ve erkeklerin sayısını gösteren grafik verilir ve grafiğe göre hangi cinsiyetin çok olduğunu söylemesi istenir (TÇB12).

### **3.4.2. Fen Dersine Karşı Tutumlar**

Araştırmada katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası Fen dersine karşı tutumlarını belirlemek için “Fen Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Fen dersine karşı tutum ölçeği Oğuz (2002), tarafından geliştirilen 20 madde oluşan 5’li likert tipli bir ölçektir. Ölçek ortaokul düzeyi öğrenciler için geliştirilmiş bir ölçek olması nedeniyle zihin yetersizliği olan öğrenciler için uygunluğu gözden geçirilmiştir. Bu kapsamda bir Fen eğitimi alan uzmanı ve bir Özel eğitim alan uzmanı tarafından kapsam ve zihin yetersizliği olan öğrencilerin seviyesine uygunluk açısından gözden geçirilmiştir. Bu gözden geçirme sonucunda ölçeğin kapsam açısından öğrenci seviyesine uygun olduğu, fakat öğrencilerin okuma yazmayı bilmemesi nedeniyle maddelerin araştırmacı tarafından okunması, öğrenciden cevapların evet-hayır veya katılıyorum-katılmıyorum şekilde alınması ve cevabın araştırmacı tarafından not edilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Bu alınan kararlar çerçevesinde ölçeğin pilot uygulaması zihin yetersizliği olan 3 birey üzerinde yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda, ölçekteki maddelerin zihin yetersizliği olan ve ortaokul beş ve altıncı sınıfta öğrenim gören öğrenciler tarafından anlaşıldığı ve sözel olarak cevap verildiği görülmüştür. Bu kapsamda ölçeğin asıl uygulaması Özel eğitim sınıfı dışında farklı bir sınıfta birebir gerçekleştirilmiştir. Uygulamada ilk olarak öğrenciden ne beklendiği belirtilmiş ve maddeler tek tek araştırmacı tarafından okunmuş ve öğrenciden sözel olarak cevap alınmıştır. Öğrenci cevapları araştırmacı tarafından işlenmiştir. Ölçeğin ön test ve son test uygulamalarında ölçek ortalama 20 dakikada tamamlanmıştır. Ölçeğin tamamlanmasının ardından herbir öğrenciye araştırma öncesinde belirlenen ödüllere çerez, (elma, paketli bisküvi gibi) verilmiştir.

### **3.4.3. Gözlem Formu ve Alan Notları**

Etkinlik gözlem formu (EK 3) ve genelleme etkinlikleri gözlem formu (EK 5) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Gözlem formunda herbir etkinlikte bulunan bilimsel süreç becerilerinin gözlemi sırasında dikkat edilmesi gereken davranış ve ifadelerin bulunduğu listedir. Araştırmacı etkinlik esnasında gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin, bilimsel iletişim ve çıkarım becerilerinin öğrenci tarafından sergilenme ya da sergilememe durumunu bu listeye kaydedilmiştir. Öğrencinin gözlem formunda bulunmayan sergilediği farklı davranışlar alan notu olarak bu formlara not edilmiştir. Kullanılan gözlem formları ile etkinliklerin uygulanması sırasında yapılacak gözlemin odak noktalarının gözden kaşmaması hedeflenmiştir.

Gözlem formunun pilot çalışması zihin yetersizliği olan bir öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve bir öğretmen ve iki alan uzmanın görüşü alınarak son şekli verilmiştir.

### **3.5. VERİLERİN ANALİZİ**

Araştırmada elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz yöntemi farklı veri toplama araçlarından elde edilen verilerin önceden belirlenen konunun kodlarına göre ilişkileri yorumlayarak özetlenmesine dayanmakta ve araştırmacı gözlem ve görüşmelerden doğrudan alıntılar yaparak, neden-sonuç ilişkileri kurarak veya karşılaştırmalardan yararlanarak analizini gerçekleştirmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2003).

Araştırmada betimsel analiz yöntemi çerçevesinde, zihin yetersizliğine sahip öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik ön test-son test verileri, süreç verileri ve Fen dersine karşı tutum verileri üç basamakta verilmiştir. Bu üç basamakta da benzer süreç izlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerine yönelik ön test-son test ve süreç becerilerine yönelik veriler ayrı ayrı analiz edildikten sonra bulgular birlikte sunulmuştur. Bu kapsamda veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilirken;

1. Video kayıtlarındaki sesli görüşmelerin yazıya dökülmesi (Bu basamak bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutum değişkenine yönelik verilerin her ikinde de yürütölmüştür.) Bu aşamada tüm video kaydına alan tüm veriler dinlenmiş ve ara ara durdurularak yazıya dökölmüştür.
2. Video kayıtlarından yazıya dökölen sesli kayıtlar, gözlem notları ve öğrencilerin

etkinlikte oluşturdukları ürünlerin bütünleştirilmesi (Fen dersine karşı tutum değişkenini belirlemek için alan notları ve gözlem yapılmadığından, bu basamak sadece bilimsel süreç becerileri değişkenine yönelik etkinlik uygulama sürecine veriler için yürütölmüştür.) Bu aşamada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik video kayıtlarından, ürünlerinden, gözlem ve alan notlarından elde edilen veriler birleştirilmiştir. Bu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine bir çok yönden bakılmasını sağlamıştır.

3. Tüm verinin okunması ve öğrencilere takma isimlerin verilmesi: Bu aşamada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve Fen dersine karşı tutumlarına yönelik verileri ayrı ayrı zamanlarda kodlamaya başlamadan önce okunmuştur. Verilerden sırasıyla bilimsel süreç becerilerine yönelik ön test-son test verileri, bilimsel süreç becerileri etkinliklerin uygulama süreci verileri ve Fen dersine karşı tutum verileri kodlandığından, okumada bu sıra ile yapılmıştır. Bu okuma kodlayıcının veriye hakimiyetini artırmıştır. Ayrıca bu okuma esnasında öğrencilere takma isimleri verilmiş ve veri de önemli bulgular dönüm noktaları kaydedilmiştir.
4. Asıl kodlamanın yapılması: Asıl kodlama da ilk olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik ön test-son test verileri kodlanmıştır. Kodlama esnasından öğrencinin performans davranışı göstermesi dikkate alınmıştır. Bu kodlamada sonucunda elde edilen ön test-son test kodları öğrenci bazında karşılaştırılmıştır. İkinci olarak etkinliklerin uygulama sürecinde bilimsel süreç becerilerine yönelik yapılan gözlemler, tutulan alan notları, öğrenci ürünleri ve etkinlik sürecine yönelik video kayıtlarından elde edilen veriler kodlanmıştır. Kodlama esnasında, öğrencinin etkinliğin ilgili bölümünde performans davranışı göstermesi dikkate alınmıştır. Fen dersine karşı tutuma ilişkin ön test-son test verilerinin analizinde ise, öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanmış ve öğrenci bazında ön test- son test tutumları karşılaştırılmıştır.
5. Bilimsel süreç becerilerine yönelik ön test-son test ve etkinlik uygulama süreci bulgularının bütünleştirilmesi: Bu aşamada bilimsel süreç becerilerine yönelik ön test-son test ve etkinlik uygulama sürecindeki verilerin kodlanması sonucu elde edilen bulgular bütünleştirilmiş ve tutarlılığına bakılmıştır.

### 3.5.1. Güvenirliklerin Hesaplanması

Bu araştırmada yöntem olarak çoklu durum çalışması modeli kullanılmış olmasına rağmen sorgulayıcı ğretim yaklaşımına ilişkin öğretilere yer verilmiştir. Dolayısıyla süreçte sorgulayıcı ğretim yaklaşımının doğru uygulanmasına ilişkin olarak uygulama guvenirliği ve bilimsel süreç becerileri ve Fen'e karşı tutumlara ilişkin elde edilen verilerin guvenirliğinin durumuna ilişkin de gözlemciler arası guvenirlik verileri toplanmıştır. Bu verilere aşağıda yer verilmiştir.

#### 3.5.1.1. Uygulama Guvenirliği

Uygulama guvenirliği için yüksek lisans mezunu bir Fen alan uzmanı tarafından videoların %30'u incelenmiştir. Araştırma sürecinde öğretilmesi amaçlanan sorgulayıcı öğretiminin planlandığı gibi uygulanıp uygulanmadığı belirlemek için uygulama guvenirliği hesaplanmıştır. Bu kapsamda Sorgulayıcı ğretimin her bir basamağının yer aldığı "Uygulama Guvenirliği Veri Toplama Formu" (EK 9) oluşturularak kullanılmıştır. Uygulamacı tarafından gözlemcilere guvenirlik formu tanıtılmış ve nasıl kullanacağı konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Uygulama sürecine ilişkin kayıtların %30'u bir gözlemciye izlettirilerek Uygulama Guvenirliği Veri Kayıt Formu'na (EK 9) kaydedilmesi ve hesaplanması istenmiştir. Bu süreçte gözlenen uygulamacı davranışının planlanan uygulamacı davranışına bölümünün 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Uygulama guvenirliği birinci katılımcıda %90, ikinci katılımcıda %95, nc katılımcıda %92, dördüncü katılımcıda %95, beşinci katılımcıda %97, altıncı katılımcıda %90, yedinci katılımcıda %90 ve sekisinci katılımcı da ise %97 olarak hesaplanmıştır.

#### 3.5.1.2. Gözlemciler Arası Guvenirlik

Araştırmada toplanan verilerin guvenirliğini sağlamak amacıyla gözlemciler arası guvenirlik verisi hesaplanmıştır. Gözlemciler arası guvenirliği ölçmek için gözlemci kaydının yapılacağı bir form geliştirilmiştir (EK 10). Deney sürecine ilişkin her aşama için gözlemcilere %30 oranında uygulama kayıtları izlettirilmiş ve ilgili forma kayıt tutmaları istenmiştir. Gözlemciler arası guvenirlik verisi hesaplamak için iki gözlemcinin veri kayıt puanları değerlendirilmiştir. Hesaplama sürecinde tüm görüş birliği verilerinin tüm görüş birliği ve görüş ayrılığı verilerine bölümünün 100 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Hesaplama sürecinde tüm görüş birliği verilerinin tüm görüş birliği ve görüş ayrılığı verilerine bölümünün 100 ile çarpılması ile

hesaplanmıştır. Gözlemciler arası güvenirliği birinci katılımcıda %95, ikinci katılımcıda %95, üçüncü katılımcıda %90, dördüncü katılımcıda %95, beşinci katılımcıda %95, altıncı katılımcıda %95, yedinci katılımcıda %95 ve sekisinci katılımcı da ise %97 olarak hesaplanmıştır.



## 4. BULGULAR

Bu araştırmanın amacı sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi, bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelleyebilmeleri ve Fen dersine karşı tutumlarının betimlenmesidir. Bu amaçla elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilerek her bir alt probleme ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

### 4.1. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNE YÖNELİK BULGULAR

Araştırmanın birinci alt probleminde; “Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla araştırmada veriler iki farklı değerlendirme süreci toplanmıştır. İlk olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek üzere “Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri” (EK 1) ön test-son test olarak uygulanarak veriler toplanmıştır. Ayrıca araştırma sürecindeki öğrencilerdeki değişimlerin değerlendirilmesi amacıyla “Etkinlik Gözlem Formu” (EK 3) ile süreç içindeki ilerlemelere ilişkin veriler toplanmıştır. Aşağıda bilimsel süreç becerileri envanteri ve gözlem formunda elde edilen verilere yer verilmiştir.

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için “Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri” kullanılmıştır (EK 1). Araştırmada öntest ve sontestte kullanılan bu envanter ile zihin yetersizliği olan öğrencilerin performansları ölçülerek değerlendirilmiştir. Bilimsel süreç becerileri ölçme, sınıflama, gözlem ve tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerileri olmak üzere dört beceri boyutunda ölçüldüğünden bu probleme ilişkin bulgular aşağıda dört başlık altında verilmiştir.

Ayrıca araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikleri değerlendirmek için kullanılan etkinlik gözlem formu (EK 3) ile öğrencilerin etkinlik süreci içindeki bilimsel süreç becerilerindeki gelişim takip edilerek kayıt altına alınmıştır. Gözlem formundan elde edilen ait bulgular gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerindeki süreç gelişimi ile envanterdeki erişim sonuçları kontrol edilmiştir. Aşağıda

bilimsel süreç becerileri envanterinde yer alan dört boyuta ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

#### 4.1.1. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Gözlem Becerileri Üzerine Etkisi Var mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular

Bu bölümde zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile gözlem becerilerinin gelişim sonucu ve sürecine ait bulgular sunulmuştur. Araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisine ait bulgular ön test-son test olarak kullanılan bilimsel süreç envanterinden (EK 1) ve etkinlik sürecini değerlendirmek için kullanılan etkinlik gözlem formundan (EK 3) elde edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri envanterinin gözlem becerisi boyutuna ait ön test-son test verilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Bilimsel süreç becerileri envanterinin gözlem becerisine ilişkin ön test-son test sonuçları.

Öğrenci	Ön Test				Son Test			
	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4
Sami	-	-	-	-	-	+	+	+
Ali	-	-	-	+	-	+	+	+
Hale	-	+	+	+	+	+	+	+
Feza	+	+	-	-	+	+	-	+
Nur	+	+	+	-	+	+	+	+
Oya	-	-	-	+	-	+	+	+
Eda	-	-	+	-	+	+	+	+
Taha	-	-	-	-	-	+	-	+
Yunus	-	-	-	+	-	+	+	+
Toplam	2	3	3	4	4	9	7	9

\* Ölçütü karşılayan öğrenci performansı “+”, ölçütü karşılamayan öğrenci performansı “-” işaretlenmiştir.

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 9 öğrencinin toplam 36 ölçütten ön testte toplam 13’nü, son testte ise toplam 29 değerlendirme ölçütünü karşıladığı görülmektedir.

Gözlem becerisine ilişkin öğrencilerden iki resim arasındaki farkları bulup işaretlemenin beklendiği G1 performans değerlendirmesini yerine getiren ön testte 2

öğrenci (Feza, Nur) bulunurken son testte ise 4 öğrencinin (Hale, Feza, Nur, Eda) G1 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte G1 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Eda'nın performansı Şekil 4.1'de sunulmuştur.



Şekil 4.1. Eda'nın G1 performansı.

Gözlem becerisine ilişkin değerlendirilen ikinci davranış önündeki 3 yapraktan farklı olanı gösterme davranışıdır. Bu aşamada G2 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 4 öğrenci (Ali, Hale, Oya, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) ölçütü karşıladığı görülmektedir. Son testte G2 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Ali'nin performansı Şekil 4.2'de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Ali'nin G2 performansı.

Ali uygulama öncesinde kendisine verilen yapraklardan farklı olanı bulması istendiğinde tüm yapraklara dokunmuş ancak farklı olan yaprağı gösterememiştir. Uygulama sonrasında ise yaprakların herbirine dokunduktan sonra yüzeyi pürüzlü olan yaprağı bulup farklı olanı göstermiştir. Bu performansı da değerlendirme formunda G2 sütununa “+” olarak işaretlenmiştir.

Gözlem becerisine ilişkin değerlendirilen üçüncü davranış farklı uzunluklardaki çubukları sıralamadır (G3). Öğrencilerden farklı uzunluktaki dört çubuğu kısa olandan

uzun olana doğru sıralanması istendiği G3 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 3 öğrenci (Hale, Nur, Eda) bulunurken son testte ise 7 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Nur, Oya, Eda, Yunus) G3 performans değerlendirmesi ölçütünü karşıladığı görülmektedir. Son testte uzunlukları sıralama ölçütünü karşılayan öğrencilerden Taha'nın performansı Şekil 4.3'de sunulmuştur.



Şekil 4.3. Taha'nın G3 performansı.

Taha ön testte “önündeki çubukları boylarına göre sırala” yönergesi verildiğinde sıralama yapamamıştır. Şekil 4.3'de görüldüğü gibi son testte ise çubukları uzun olanlar ve kısa olanlar olarak gruplayıp ardından grupları birleştirip sıralamayı tamamlamıştır.

Gözlem becerisine ilişkin dördüncü değerlendirilen davranış önündeki düğmeleri büyüklüklerine göre sıralamadır (G4). Öğrenciler farklı büyüklükteki dört düğmeyi küçük olandan büyük olana doğru sıralanması istendiği ölçütü karşılayan ön testte 3 öğrenci (Hale, Nur, Feza) bulunurken son testte ise 7 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Nur, Oya, Eda, Yunus) ölçütü karşıladığı görülmektedir. Son testte G4 değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Oya'nın performansı Şekil 4.4'de sunulmuştur.



Şekil 4.4. Oya'nın G4 performansı.

Oya ön testte düğmeleri küçükten büyüğe sıralamayı doğru yapamamıştır. Şekil 4.4'de görüldüğü gibi son testte ise düğmeleri küçükten büyüğe doğru sıralayarak etkinliği tamamlamıştır.

Araştırmada sorgulayıcı yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin gözlem becerisi üzerine etkisini belirlemek için öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gözlem

becerilerinin ölçülüp karşılaştırılmasının yanı sıra, araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygulanan 12 etkinlikteki performansları da gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan etkinliklere EK 4’de yer verilmiştir. Etkinlik 1, 2 ve 3’te ışığın yayılması, etkinlik 4, 5, 6 ve 7’de ışığın yansması, etkinlik 8 ve 9’da ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 10, 11 ve 12’de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusu işlenerek etkinlik sürecindeki gözlem becerilerine yönelik gözlemlerden ve alan notlarından veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde gözlem becerisinin gelişim süreci.

Öğrenci	Etkinlikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sami	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Ali	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hale	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Feza	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Nur	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oya	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Eda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taha	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Yunus	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Toplam	4	9	9	9	7	6	6	9	9	9	9	9

\* + performans ölçütünü karşılayanlar, - performans ölçütünü karşılamayanlar.

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi Etkinlik 1’de öğrencilerden ışığın doğrusal olarak yayıldığını gözlemlemeleri istenmiş ve 4 öğrencinin (Ali, Nur, Eda, Yunus) gözlem becerilerini gerektiren etkinliği tamamladıkları görülmüştür.

Etkinlik 2 ve etkinlik 3’te ışığın yayılması konusu ile ilgili etkinliklere devam edilmiş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) ışığın doğrusal yayıldığı gözlem becerisini sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 4’te ışığın yansması konusunda öğrencilerden düzlem ayna ve buruşuk alüminyum folyoda düzgün yansıma ve dağınık yansımayı gözlemlemeleri beklenmiştir ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 5’te ışığın yansması konusuna devam edilmiş ve öğrencilerden durgun su ile dalgalı su yüzeyindeki düzgün yansımayı ve dağınık yansımayı gözlemlenmeleri

istenmiştir ve 7 öğrencinin (Sami, Ali, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 6'da ışığın yansımaları konusunda öğrencilerden düzlem aynaya gönderilen lazer ışınlarının oluşturduğu düzgün yansımayı gözlemlenmeleri istenmiş ve 6 öğrencinin (Sami, Ali, Feza, Nur, Eda, Yunus) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 7'de ışığın yansımaları konusunda düzlem aynaya gönderilen gelen ışınını normal çizgisine değdikten sonra aynadan geri dönen yansıyan ışını gözlemlenmeleri istenmiş ve 6 öğrencinin (Ali, Hale, Nur, Oya, Eda, Taha) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 8 ve 9'da ışığın madde ile karşılaşması konusunda öğrencilerden saydam, opak ve yarı saydam maddeyi gözlemlenmeleri istenmiş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 10 ve 11'de tam gölge oluşumu konusunda öğrencilerden gölgesi olan ve olmayan maddeleri gözlemlenmeleri istenmiş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

Etkinlik 12'de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenleri konusunda öğrencilerden gölge boyu değişimini gözlemlenmeleri istenmiş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) gözlem becerisi sergilediği görülmüştür.

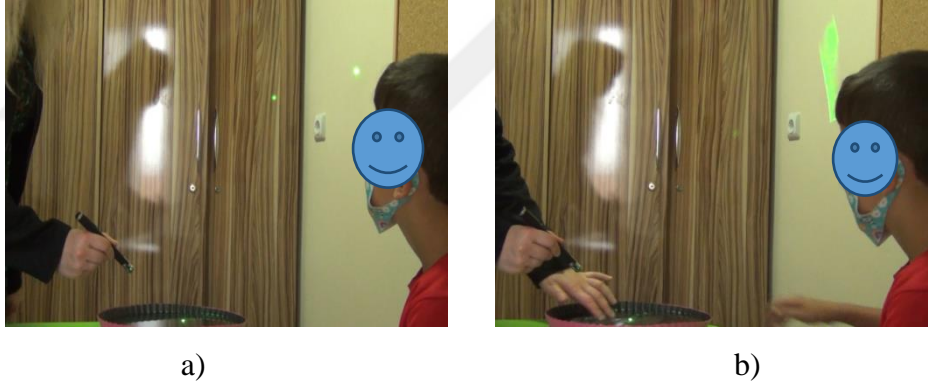
Etkinliklerin uygulama sürecinde her ne kadar ışığın yansımalarına yönelik etkinliklerde gözlem becerisine yönelik performans davranışı sergilemede bir düşüş olsa dahi genel olarak gözlem becerisine yönelik performans davranışını sergileyen öğrenci sayısının yükseldiği bulunmuştur. Öğrencilerdeki gözlem becerilerinin gelişimine yönelik örnekler aşağıda yer alan Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'deki sunulmuştur.

Etkinlik 2'de öğrencilere çeşitli şekildeki boruların diğer ucundaki cisim görebilme durumları sorulmuştur. Öğrencilerden doğrusal borunun ucundaki cisim gözlemlenmeleri beklenmiştir. Öğrenciler (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) yamuk olarak ifade ettikleri boruların ucundaki cisim göremediklerini belirtirken düz borunun ucundaki cisim gördüklerini belirtmişlerdir. Şekil 4.5'de Sami'nin etkinlik 2'deki gözlem performansı verilmiştir.



Şekil 4.5. Sami'nin çeşitli şekildedeki boruların diğer ucundaki cismi gözlemlemesi.

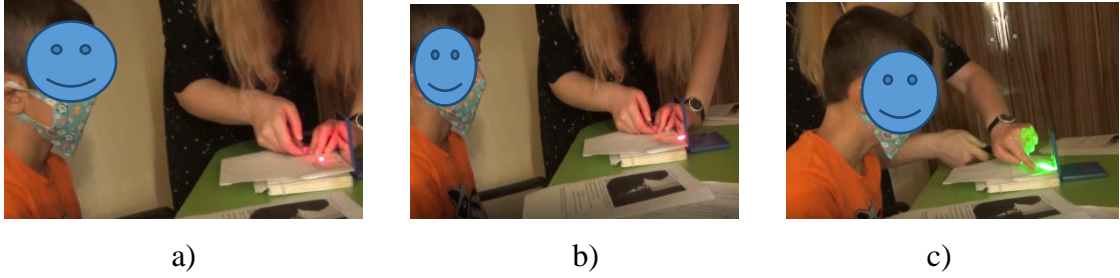
Etkinlik 5'te öğrencilerden durgun su ve dalgalı su yüzeyinde kendi görüntülerini gözlemlemeleri istenmiştir. Öğrenciler (Sami, Ali, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) durgun su yüzeyinde kendi görüntülerini gördüklerini belirtirken dalgalı su yüzeyinde kendilerini göremediklerini belirtmişlerdir. Şekil 4.6'da Sami'nin etkinlik 5'deki gözlem performansı verilmiştir.



Şekil 4.6. Sami'nin etkinlik 5'te düzgün yansıma ve dağınık yansıma gözlemi a) Düzgün yansıma b) Dağınık yansıma.

Etkinlik 7'de öğrencilere ışığın yansıma kurallarını öğretmek hedeflenmiştir. Öğrencilere Şekil 4.7'de görüldüğü gibi gelen ışını, aynaya çarptığı normal çizgisini ve yansıyan ışını takip ederek gelen ışının açısı ve yansıyan ışının açısı sorulmuştur. Öğrencilerden Ali, Hale, Nur, Oya, Eda ve Taha'nın gelen ışının normal ile yaptığı açıyı ve yansıma açısını belirleyip söyledikleri tespit edilmiştir. Şekil 4.7'de görüldüğü gibi Sami'ye gelen ışının kendisi gösterilmiş "Işık kaçtan geçiyor?" diye sorulduğunda doğru cevap olan "30" demiştir. Ancak "Yansıyan ışın kaçtan geçiyor?" sorusu sorulduğunda her defasında "4, 10, 12" gibi yanlış olan farklı cevaplar vermiştir.

Yansıyan ışın parmakla işaret edilse dahi doğru cevap alınamamıştır. Şekil 4.7’de Sami’nin etkinlik 7’deki gözlem performansı verilmiştir.



Şekil 4.7. Sami'nin etkinlik 7’deki gözlem performansı a) Gelen ışın b) Işığın aynaya çapması c) Yansıyan ışın.

Etkinlik 12’de gölge boyutunu etkileyen değişkenler gözlemlenmiştir. Etkinlikte gözlem becerisi 10 öğrenci tarafından gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.8’de görüldüğü gibi Sami’ye “Cetvelin gölgesi ne zaman küçük olur?” sorusu sorulmuş ve Sami cetveli duvara yaklaştırarak göstermiştir. “Peki cetvelin gölgesinin ne zaman büyük olur?” sorusu sorulmuş ve Sami ışık kaynağını işaret ederek “Burada (ışık kaynağının cisme yakın olmadığı nokta).” cevabını vermiştir. Sami’nin gözlem becerisi tespit edilmiştir. Şekil 4.8’de Sami’nin etkinlik 12’deki gözlem performansı verilmiştir.



Şekil 4.8. Sami’nin etkinlik 12’de gölgeyi etkileyen değişkenler gözlemi a) Cisim ışık kaynağından uzak b) Cisim ışık kaynağına yakın.

Sami’de yaşanan gözlem becerisi gelişim sürecinin benzer durumu Taha ve Feza’da da görülmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte gözlem becerisi boyutu performans değişimi ile etkinlik sürecinde öğrencilerin gösterdiği performanslarına yönelik yapılan gözlemlerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmüş ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya

katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin gözlem becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

#### 4.1.2. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sınıflama Becerileri Üzerine Etkisi Var mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular

Bu bölümde zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile sınıflama becerilerinin gelişim sonucu ve sürecine ait bulgular sunulmuştur. Araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla bilimsel süreç becerilerinden sınıflama becerisine ait bulgular ön test- son test olarak kullanılan bilimsel süreç envanterinden (EK 1) ve etkinlik sürecini değerlendirmek için kullanılan etkinlik gözlem formundan (EK 3) elde edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri envanterinin sınıflama becerisi boyutuna ait ön test-son test verilerine ait sonuçlar Çizelge 4.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin sınıflama becerisine ilişkin ön test-son test sonuçları.

Öğrenci	Ön Test								Son Test							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Sami	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-
Ali	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-
Hale	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Feza	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Nur	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Oya	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-
Eda	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Taha	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Yunus	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+
Toplam	5	5	3	1	3	4	5	1	9	9	6	4	8	9	9	3

\* Ölçütü karşılayan öğrenci performansı "+", ölçütü karşılamayan öğrenci performansı "-" işaretlenmiştir.

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi araştırmaya katılan 9 öğrencinin toplam 72 ölçütten ön testte toplam 26'sını, son testte ise toplam 57 performans değerlendirme ölçütünü karşıladığı görülmektedir.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden farklı renkte verilen legoları benzerliklerine (renk) göre gruplanmasının istendiği S1 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 5 öğrenci (Ali, Hale, Oya, Taha, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) S1 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S1 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Sami'nin performansı

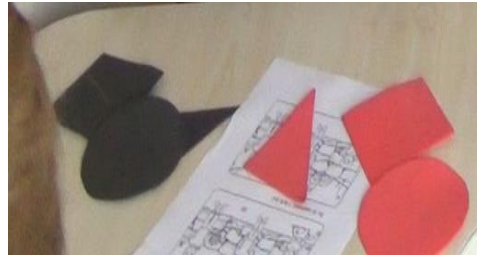
Şekil 4.9’da sunulmuştur.



Şekil 4.9. Sami'nin S1 performansı.

Sami ön testte dağınık haldeki legoları özelliklerine dikkat etmeden yanyana dizmiştir. Şekil 4.9’da görüldüğü gibi son test ise Sami’nin legoları renklerine göre grupladığı tespit edilmiştir.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden farklı renkte ve şekilde geometrik şekilleri benzerliklerine göre gruplanmasının istendiği S2 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 5 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Eda, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) S2 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S2 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Nur’un performansı Şekil 4.10’da sunulmuştur.



Şekil 4.10. Nur’un S2 performansı.

Nur ön testte geometrik şekillerin renk ve şekillerine dikkat etmeksizin ikişerli olarak üç gruba (siyah daire-kırmızı üçgen; kırmızı daire-siyah kare; kırmızı kare-siyah üçgen) ayırmıştır. Şekil 4.10’da görüldüğü gibi son testte ise geometrik şekilleri renklerini dikkate alarak (siyah kare, siyah üçgen, siyah daire; kırmızı kare, kırmızı üçgen, kırmızı daire) iki gruba ayırmış ve Nur’un sınıflama becerisinin geliştiği tespit edilmiştir.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden S2’de verilmiş olan geometrik şekilleri tekrar başka bir özelliğe göre gruplanmasının istendiği S3 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 3 öğrenci (Sami, Hale, Nur) bulunurken son testte ise 6

öğrencinin (Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha) S3 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S3 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Hale'nin performansı Şekil 4.11'de sunulmuştur.



Şekil 4.11. Hale'nin S3 performansı.

Şekil 4.11'de görüldüğü gibi, ön testte geometrik şekilleri gruplayamayan, ayrıca S2 etkinliğinde geometrik şekilleri renklerine göre Nur'un son testte S3 etkinliğinde geometrik şekilleri şekillerine göre (üçgenler, kareler, daireler) grupladığı görülmektedir.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden verilen cisimleri yapıldığı malzemeye göre gruplanmasının istendiği S4 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 1 öğrenci (Yunus) bulunurken son testte ise 4 öğrencinin (Ali, Nur, Eda, Yunus) S4 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S4 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Eda'nın performansı Şekil 4.12'de sunulmuştur.



Şekil 4.12. Eda'nın S4 performansı.

Şekil 4.12'de görüldüğü gibi ön testte malzemeleri sınıflandıramayan Eda, malzemeleri son testte metal ve ahşaptan üretilenler olarak iki grupta toplamıştır.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden verilen cisimleri (kalem, silgi, defter, kalemtıraş, cetvel, ataç, tuzluk, cezve, bardak, kaşık, tabak) kullanım amaçlarına göre gruplanmasının istendiği S5 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 3 öğrenci (Sami, Hale, Nur) bulunurken son testte ise 8 öğrencinin (Sami, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) S5 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S5 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Feza'nın performansı Şekil 4.13'de sunulmuştur.



Şekil 4.13. Feza'nın S5 performansı.

Şekil 4.13'de görüldüğü gibi, ön testte S5 etkinliğinde sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşılayamayan Feza, aynı etkinlikte son testte verilen malzemeleri derste kullanılanlar (kalem, cetvel vb.) ve mutfakta kullanılanlar (tabak, bardak vb.) şekilde gruplamıştır.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden farklı büyüklük ve renkteki düğmeleri benzer özelliklerine göre gruplanmasının istendiği S6 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 4 öğrenci (Ali, Hale, Nur, Oya) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) S6 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S6 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Taha'nın performansı Şekil 4.14'de sunulmuştur.



Şekil 4.14. Taha'nın S6 performansı.

Şekil 4.14'de ön testte verilen düğmeleri belli özelliklerine göre gruplayamayan Sami, son testte aynı etkinlikte düğmeleri renklerine göre kırmızı ve siyah düğmeler olarak gruplamıştır.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden farklı büyüklük ve renkteki düğme ve boncukların gruplanmasının istendiği S7 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 5 öğrenci (Sami, Ali, Nur, Oya, Taha) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) S7 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S7 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Yunus'un performansı Şekil 4.15'de sunulmuştur.



Şekil 4.15. Yunus'un S7 performansı.

Şekil 4.15'de görüldüğü gibi ön testte S7 etkinliğinde performans ölçütünü karşılayamayan Yunus, aynı etkinlikte son testte düğme ve boncukları renklerine göre gruplandırmıştır.

Sınıflama becerisine ilişkin öğrencilerden S7 etkinliğinden farklı olarak farklı boylardaki kırmızı ve siyah düğmeler ile kırmızı ve siyah boncukları farklı bir özelliğe göre tekrar sınıflandırılmasının istendiği S8 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan ön testte 1 öğrenci (Taha) bulunurken son testte ise 3 öğrencinin (Eda, Taha, Yunus) S8 performans değerlendirmesinde ölçütü karşıladığı görülmektedir (Çizelge 4.3). Son testte S8 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Eda'nın performansı Şekil 4.16 'da sunulmuştur.



Şekil 4.16. Eda'nın S8 performansı.

Şekil 4.16'da görüldüğü gibi ön testte farklı renk, boyut ve şekildeki düğme ve boncukları gruplayamayan Eda, S7 değerlendirmesinde renklerine göre ayırdığı düğme-boncuk karışımını S8 değerlendirmesinde ile düğme-boncuk karışımını delik olanlar ve olmayanlar şeklinde ayırmıştır.

Araştırmada sorgulayıcı yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin gözlem becerisi üzerine etkisini belirlemek için öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gözlem becerilerinin ölçülüp karşılaştırılmasının yanı sıra, araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygulanan 12 etkinlikteki performansları da gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan etkinliklere EK 4'de yer verilmiştir. Konunun doğası itibari ile etkinlik 3, 7 ve 12'de sınıflama becerisi içeren aktivite bulunmamaktadır. Etkinlik 1 'de ışığın yayılması, etkinlik 2'de ışığın yayılması, etkinlik 4'de ışığın yansımaları, etkinlik 5'de ışığın yansımaları, etkinlik 6'da ışığın yansımaları, etkinlik 8'de ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 9'da ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 10'da tam gölge oluşumu, etkinlik 11'de tam gölge oluşumu konusu işlenerek etkinlik sürecindeki sınıflama becerilerine yönelik gözlemlerden ve alan notlarından veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde sınıflama becerisinin gelişim süreci.

Öğrenci	Etkinlikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sami	+	-	Y	-	+	+	Y	-	-	+	+	Y
Ali	-	-	Y	-	-	-	Y	-	-	+	+	Y
Hale	-	-	Y	+	-	-	Y	-	-	+	+	Y
Feza	+	+	Y	+	-	-	Y	-	-	+	+	Y
Nur	+	+	Y	+	+	+	Y	-	+	+	+	Y
Oya	-	-	Y	+	-	-	Y	-	-	+	+	Y
Eda	+	+	Y	+	+	+	Y	+	+	+	+	Y
Taha	+	+	Y	+	-	-	Y	-	-	+	+	Y
Yunus	+	+	Y	+	+	+	Y	-	-	+	+	Y
Toplam	6	5		7	4	4		1	2	9	9	

\* + performans ölçütünü karşılayanlar, - performans ölçütünü karşılamayanlar, Y ilgili beceriye yönelik davranış beklenmemekte.

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi öğrencilerden ışığın doğrusal yayıldığını dikkate alarak görseli verilen topun görüldüğü ve görülmediği durumları gruplanmalarının beklendiği etkinlik 1’de 6 (Sami, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) öğrencinin sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit edilmiştir.

Etkinlik 2’de ışığın yayılması konusu ile ilgili öğrencilerden çeşitli şekillerde verilen boruları ucundaki cisimi görüp görmeme durumuna göre gruplamaları istenmiş ve 5 (Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) öğrencinin sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit edilmiştir.

Etkinlik 4’de ışığın yansıması konusunda öğrencilerden verilen cisimleri ışığın düzgün ve dağınık yansıdığı cisimler olarak gruplamaları istenmiş ve 7 öğrencinin (Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit edilmiştir.

Etkinlik 5 ve 6’da ışığın yansıması konusuna devam edilmiş ve öğrencilerden düzgün ve dağınık yansıma yapan yüzeyleri gruplamaları istenmiş ve 4 öğrencinin (Sami, Nur, Eda, Yunus) sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit edilmiştir.

Etkinlik 8’de ışığın madde ile karşılaşması konusunda öğrencilerden kendilerine verilen cisimleri saydam, opak ve yarı saydam madde olarak gruplamaları istenmiş ve 1 öğrencinin (Eda) sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit

edilmiştir.

Etkinlik 9’da ışığın madde ile karşılaşması konusunda devam edilmiş öğrencilerden kendilerine verilen cisimleri saydam, opak ve yarı saydam madde olarak gruplamaları istenmiş ve 2 öğrencinin (Eda, Nur) sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit edilmiştir.

Etkinlik 10 ve 11’de tam gölge oluşumu konusunda öğrencilerden kendilerine verilen cisimleri gölgesi olan ve olmayanlar şeklinde olarak gruplamaları istenmiş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) sınıflama becerisine yönelik performans ölçütünü karşıladığı tespit edilmiştir.

Etkinlik süreci içerisinde etkinlik 5, 6, 8 ve 9’da görüldüğü gibi sınıflama becerisini soyut kavramlar ve ara aşama içerdiği etkinliklerde sınıflama becerisi performansında düşüş gözlenmiş olsa da sınıflama becerisi gösteren öğrenci sayısının artışına bağlı olarak performansın yükseldiği yani sınıflama becerisinin geliştiği düşünülmektedir. Öğrencilerdeki sınıflama becerilerinin gelişimine yönelik örnekler aşağıda yer alan Şekil 4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21’deki sunulmuştur.

Etkinlik 2’de öğrencilerin ışığın doğrusal yayıldığını göstermek için borunun ucuna bir cisim koyup diğer ucundan baktıklarında görüp göremedikleri sorulmuştur. Cisimden yayılan ışık gözlerine ulaştığında cismi gördükleri, ışık ulaşmadığında cismi göremediklerini belirtmişlerdir. 5 öğrenci (Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) cismi görme ve görmeme durumlarına göre sınıflandırmayı yapabilmıştır. Şekil 4.17’de Nur’un etkinlik 2’deki sınıflama becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.17. Nur’un borunun diğer ucundaki cismi gördüğü boru ile cismi göremediği boruları sınıflandırması a) Doğrusal boru b) Doğrusal olmayan borular.

Şekil 4.17’de görüldüğü gibi Nur cismi gördüğü doğrusal boruyu “düz” olarak ifade ederken, cismi göremediği doğrusal olmayan boruları “yamuk” olarak ifade etmiş ve sınıflandırmıştır.

Etkinlik 5’de öğrencilerden düzgün ve dağınık yansımaya yapan yüzeyleri sınıflandırmaları istenmiştir. 5 öğrenci (Sami, Taha, Nur, Eda, Yunus) düzgün ve dağınık yansımaya yapan yüzeyleri sınıflamayı yapabirmiştir. Düzgün yansıyan ışığı gözlemleyen Nur “Işığın aynısı” olduğunu ifade ederken, dağınık yansımaya “Karmaşık” olarak belirtmiştir. Şekil 4.18’de Nur’un etkinlik 5’deki sınıflama becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.18. Nur’un düzgün yansımaya ve dağınık yansımaya yapan yüzeyleri sınıflandırması  
a) Düzgün yansımaya yapan yüzeyler b) Dağınık yansımaya yapan yüzeyler.

Şekil 4.18’de görüldüğü gibi Nur düzgün ve dağınık yansımaya yapan yüzeyleri ayırırken kendini görüp görmeme durumunu referans almıştır. Katı cisimlerin yüzeyine dokunup dağınık yansımaya yapan cisimlerin yüzeyini “pütürlü” olarak ifade ederken bu yüzden kendisini göremediği belirtmiştir.

Etkinlik 8 öğrencilerden verilen cisimleri (cam bardak, cam kavanoz, buzlu camdan bardak, yarı saydam plastikten bardak, metal kupa, metal tabak) saydam, yarı saydam ve opak madde olma özelliklerine göre sınıflandırmaları istenmiştir. Ancak Şekil 4.19’da görüldüğü gibi Nur etkinlik 8 cisimleri 2 gruba ayırmış ve yarı saydam olan plastik bardağı opak madde grubuna koyarken diğer yarı saydam olan buzlu camdan yapılmış bardağı saydam maddeler grubuna dâhil etmiştir. Saydam maddeleri içini gördüğümüz, yarı saydam maddeleri içini biraz gördüğümüz ve opak maddeyi içini göremediğimiz şekilde ifade edilmiştir. Şekil 4.19’da Nur’un etkinlik 8’deki sınıflama becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.19. Nur'un etkinlik 8'deki sınıflama performansı.

Nur etkinlik 9'da verilen cisimleri (cam pencere kapağı, cam bardak, cam kavanoz, streç film, yarı saydam plastik bardak, buzlu cam, yağlı kâğıt, plastik yarı saydam levha, metal kupa, kalın kumaş, metal tabak, tahta levha, kitap) saydam, yarı saydam ve opak madde olarak sınıflandırmayı yapmıştır. Öğrenci sınıflama yaparken masanın bir bölümü gösterilerek “Arkasını göremediğimiz opak cisimleri buraya toplama.” şeklinde komut verilmiştir. Ardından “Arkasını gördüğümüz saydam maddeleri buraya toplama.” ve son olarak “Biraz görebildiğimiz yarı saydam maddeleri masanın ortasına toplama.” şeklinde verilen komutlar ile sınıflama tamamlanmıştır. Şekil 4.20'de Nur'un etkinlik 9'daki sınıflama becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.20. Nur'un etkinlik 9'daki sınıflama performansı.

Etkinlik 10'da öğrencilerden gölgesi olan ve olmayan cisimleri (metal tabak, tahta cetvel, plastik kapak, silgi, kutu, kalemıraş, şeffaf poşet, cam tabak) sınıflandırmaları istenmiştir. 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) cisimleri

gölgesi olan ve gölgesi olmayan şekilde sınıflandırmayı yapabirmiştir. Şekil 4.21’de Nur’un etkinlik 10’daki sınıflama becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.21. Nur’un gölgesi olan ve olmayan maddeleri sınıflandırması.

Öğrencilere cisimlerin “gölgesi” yerine “Hangi cisim karanlık yer oluşturdu?” şeklinde sorulduğunda sorunun somut yaşantı desteği sağlamasıyla daha iyi anlaşıldığı ve öğrencilerin doğru sınıflama yaptığı görülmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte sınıflama becerisi boyutu performans değişimi ile etkinlik sürecinde öğrencilerin gösterdiği performanslarına yönelik yapılan gözlemlerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmüş ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin sınıflama becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

#### **4.1.3. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Ölçme Becerileri Üzerine Etkisi Var Mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

Bu bölümde zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile ölçme becerilerinin gelişim sonucu ve sürecine ait bulgular sunulmuştur. Araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla bilimsel süreç becerilerinden ölçme becerisine ait bulgular ön test- son test olarak kullanılan bilimsel süreç envanterinden (EK 1) ve etkinlik sürecini değerlendirmek için kullanılan etkinlik gözlem formundan (EK 3) elde edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri envanterinin ölçme becerisi boyutuna ait ön test-son test verilerine ait sonuçlar Çizelge 4.5’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin ölçme becerisine ilişkin ön test son test sonuçları.

Öğrenci	Ön Test							Son Test						
	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7
Sami	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ali	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Hale	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+
Feza	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Nur	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oya	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
Eda	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taha	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Yunus	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Toplam	8	4	0	2	2	7	5	9	9	9	9	4	8	9

\* Ölçütü karşılayan öğrenci performansı “+”, ölçütü karşılamayan öğrenci performansı “-” işaretlenmiştir.

Çizelge 4.5’te görüldüğü gibi araştırmaya katılan 9 öğrencinin toplam 63 ölçütten ön testte toplam 38’ni, son testte ise toplam 57 değerlendirme ölçütünü karşıladığı görülmektedir.

Ölçme becerisine ilişkin öğrencilerden eşit boy ve görünüşlerde verilen üç kutuyu eliyle kaldırarak ağır olan kutuyu bulmasının beklendiği Ö1 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 8 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) Ö1 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir (Çizelge 4.5). Son testte Ö1 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Ali’nin performansı Şekil 4.22’de sunulmuştur.



Şekil 4.22. Ali’nin Ö1 performansı.

Ölçme becerisine ilişkin öğrencilerden kendilerine verilen termometre, saat, cetvel gibi çeşitli ölçme araçlarından sıcaklığı ölçen aracı göstermesinin beklendiği Ö2 performans

değerlendirmesi yerine getiren ön testte 4 öğrenci (Ali, Hale, Taha, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) Ö2 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte Ö2 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Feza'nın performansı Şekil 4.23'de sunulmuştur.



Şekil 4.23. Feza'nın Ö2 performansı.

Ö2 değerlendirme ölçütünü karşılayan son test uygulaması esnasında Hale termometreyi koltukaltına sıkıştırıp vücut sıcaklığını ölçmeye çalışmıştır. Öğrencinin yaşamında somut deneyim yaşadığı fark edilmiştir.

Ölçme becerisine ilişkin öğrencilerden kendilerine verilen termometre, saat, cetvel gibi çeşitli ölçme araçlarından zamanı ölçen aracı göstermesinin beklendiği Ö3 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte öğrenci bulunmazken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) Ö3 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte Ö3 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Hale'nin performansı Şekil 4.24'de sunulmuştur.



Şekil 4.24. Hale'nin Ö3 performansı.

Ö3 performans değerlendirmesinde öğrencilerin saat kavramını, zaman kavramı yerine kullandığı ve kavram yanılması yaşadıkları görülmüştür.

Ölçme becerisine ilişkin öğrencilerden kendilerine verilen termometre, saat, cetvel gibi çeşitli ölçme araçlarından uzunluğu ölçen aracı göstermesinin beklendiği Ö4 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 2 öğrenci (Nur, Eda) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) Ö4 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte Ö4 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Oya'nın performansı Şekil 4.25'de sunulmuştur.



Şekil 4.25. Oya'nın Ö4 performansı.

Ölçme becerisine ilişkin öğrenciye eşit uzunlukta çubuklar ve bir kitap verilerek kitabın uzunluğunun kaç çubuk boyunda olduğunu bulmasının beklendiği Ö5 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 2 öğrenci (Nur, Eda) bulunurken son testte ise 4 öğrencinin (Sami, Feza, Nur, Eda) Ö5 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte Ö5 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Sami'nin performansı Şekil 4.26'da sunulmuştur.



Şekil 4.26. Sami'nin Ö5 performansı.

Ölçme becerisine ilişkin öğrenciye pamuk, cam bilye ve plastik top gibi malzemeler verilerek ağır olan cisim bulmasının istendiği Ö6 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 7 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Nur, Eda, Taha, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) Ö6 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir.

Ölçme becerisine ilişkin öğrenciye farklı uzunlukta iki mum verilerek mumlardan daha önce bitecek olanı göstermesinin istendiği Ö7 performans değerlendirme ölçütünü karşılayan ön testte 5 öğrenci (Sami, Nur, Eda, Taha, Yunus) bulunurken son testte ise 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) Ö7 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte Ö7 performans değerlendirmesinde ölçütü karşılayan öğrencilerden Ali'nin performansı Şekil 4.27'de sunulmuştur.



Şekil 4.27. Ali'nin Ö7 performansı.

Araştırmada sorgulayıcı yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin ölçme becerisi üzerine etkisini belirlemek için öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gözlem becerilerinin ölçülüp karşılaştırılmasının yanı sıra, araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygulanan 12 etkinlikteki performansları da gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan etkinliklere EK 4'de yer verilmiştir. Konunun doğası itibari ile etkinlik 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 ve 11'de ölçme becerisi içeren aktivite bulunmamaktadır. Etkinlik 7'de ışığın yansıması ve etkinlik 12'de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusu işlenerek etkinlik sürecindeki ölçme becerilerine yönelik gözlemlerden ve alan notlarından veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde ölçme becerisinin gelişim süreci.

Öğrenci	Etkinlikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sami	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Ali	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Hale	Y	Y	Y	Y	Y	Y	+	Y	Y	Y	Y	+
Feza	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Nur	Y	Y	Y	Y	Y	Y	+	Y	Y	Y	Y	+
Oya	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Eda	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Taha	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Yunus	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	+
Toplam							2					9

\*“+” performans ölçütünü karşılayanlar, “-” performans ölçütünü karşılamayanlar, “Y” ilgili beceriye yönelik davranış beklenmemekte.

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi etkinlik 1, 2, 3, 4, 5, 6’da ölçme becerisi içeren aktivite bulunmamaktadır.

Etkinlik 7’de ışığın yansıması konusunda öğrencilerden açıölçer kullanarak ışığın gelme ve yansıma açılarını söylemesi beklenmiş ve 2 öğrencinin (Hale, Nur) ölçme becerisi gösterdiği tespit edilmiştir.

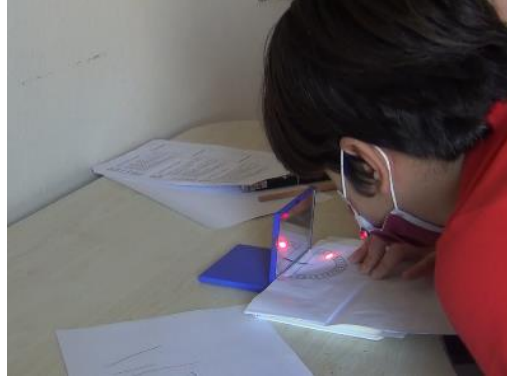
Etkinlik 8, 9, 10, 11’de ölçme becerisi içeren aktivite bulunmamaktadır.

Etkinlik 12’de tam gölgeyi etkileyen değişkenler konusunda öğrencilerden ellerindeki cetvelin ışık kaynağına olan mesafesine göre cetvelin gölgesinin boyutundaki değişimleri söylemeleri istenmiş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) ölçme becerisi gösterdiği tespit edilmiştir.

Etkinlik süreci içerisinde genel olarak ölçme becerisini sergileyen öğrenci sayısının artışına bağlı olarak performansın yükseldiği yani ölçme becerisinin geliştiği düşünülmektedir. Öğrencilerdeki ölçme becerilerinin gelişimine yönelik örnekler aşağıda yer alan Şekil 4.28 ve Şekil 4.29’da sunulmuştur.

Etkinlik 7’de öğrencilerden açıölçer kullanarak gelme ve yansıma açılarını ölçmesi istenmiştir. Uygulama öncesinde açıölçer tanıtılmış, kullanımı gösterilmiş, gelme ve yansıma açılarına yönelik örnek uygulama yapılmıştır. Ardından öğrenciden gelme ve

yansıma açılarını söylemesi istenmiştir. Etkinlik 7'deki açı ölçme faaliyetini 2 öğrenci (Feza, Nur) tamamlamıştır. Şekil 4.28'de Ali'nin etkinlik 7'deki ölçme becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.28. Ali'nin açıölçer kullanımı.

Gelme ve yansıma açısının ölçüldüğü etkinlik 7'de üzerindeki sayı ve birimler gösterilerek öğrencilere açıölçer tanıtılmıştır. İki basamaklı sayıları bilmeyen öğrenciler bu etkinlikte ölçme becerisini gösterememiştir. Standart ölçü birimlerini kullanmakta zorlanıldığı görülmüştür.

Etkinlik 12'de öğrencilerden kendilerine verilen cetvelin boyu ile gölge boyunun büyük-küçük, kısa-uzun, yakın-uzak şeklinde karşılaştırmaları istenmiştir. Etkinlik 12'deki ölçme faaliyetini 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) tamamlamıştır. Şekil 4.29'da Taha'nın etkinlik 12'deki ölçme becerisi performansı verilmiştir.



a)



b)

Şekil 4.29. Taha'nın cetvelin gölge boyunu ölçümü a) Cetvel ekrandan uzak b) Cetvel ekrana yakın.

Şekil 4.29'da görüldüğü gibi Taha a'da cetveli duvardan uzaklaştırmış ve gölgenin büyüdüğünü söylemiştir. Taha b'de aynı cetveli duvara yaklaştırmış ve gölgenin küçük

olduğunu belirtmiştir. Gölge boyunun cismin boyu ile karşılaştırıldığı etkinlik 12’de büyük-küçük, uzun-kısa, yakın-uzak şeklinde karşılaştırma yapılarak Taha’nın ölçme becerisi gösterdiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte ölçme becerisi boyutu performans değişimi ile etkinlik sürecinde öğrencilerin gösterdiği performanslarına yönelik yapılan gözlemlerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmüş ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin ölçme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.



#### 4.1.4. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Tahmin, Çıkarım, Bilimsel İletişim Becerileri Üzerine Etkisi Var Mıdır? Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla bilimsel süreç becerilerinden tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerilerine ait bulgular ön test-son test olarak kullanılan bilimsel süreç envanterinden (EK 1) ve etkinlik sürecini değerlendirmek için kullanılan etkinlik gözlem formundan (EK 3) elde edilmiştir. Bu bölümde zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerilerinin gelişim sonucu ve sürecine ait bulgular sunulmuştur. Bilimsel süreç becerileri envanterinin tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerileri boyutuna ait ön test-son test verilerine ait sonuçlar Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerilerine ilişkin ön test son test sonuçları.

Öğrenci	Ön Test												Son Test											
	TÇB1	TÇB2	TÇB3	TÇB4	TÇB5	TÇB6	TÇB7	TÇB8	TÇB9	TÇB10	TÇB11	TÇB12	TÇB1	TÇB2	TÇB3	TÇB4	TÇB5	TÇB6	TÇB7	TÇB8	TÇB9	TÇB10	TÇB11	TÇB12
Sami	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+
Ali	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
Hale	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+
Feza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
Nur	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
Oya	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-
Eda	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Taha	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
Yunus	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
Toplam	1	6	4	3	0	1	2	2	2	2	0	7	3	6	7	8	0	2	7	8	8	7	0	8

\* Ölçütü karşılayan öğrenci performansı “+”, ölçütü karşılamayan öğrenci performansı “-” işaretlenmiştir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi görüldüğü gibi araştırmaya katılan 9 öğrencinin toplam 108 ölçütten ön testte toplam 30’unu, son testte ise toplam 64 değerlendirme ölçütünü karşıladığı görülmektedir. Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden öğrenciden Güneş’e yakından uzağa doğru sıralanmış olan gezegenlerin bulunduğu resim gösterilerek ve en soğuk gezegeni söylemesi istendiği TÇB1 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 1 öğrenci (Sami) bulunurken son testte ise 4 öğrencinin (Sami, Eda, Yunus) TÇB1 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte TÇB1 performans değerlendirmesinde kullanılan görsel Şekil 4.30’da sunulmuştur.



Şekil 4.30. Gezegenler görseli.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden “*Buz daha çok sıcak su mu yoksa soğuk su mu eritir?*” sorusunun cevabı istendiği TÇB2 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 6 öğrenci (Sami, Ali, Nur, Eda, Oya, Yunus) bulunurken son testte ise 6 öğrencinin (Feza, Sami, Eda, Nur, Taha Yunus) TÇB2 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden “*Yanan bir mumun üzerine bardak kapatıldığında muma ne olur?*” sorusunun cevabı istendiği TÇB3 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 4 öğrenci (Hale, Nur, Eda, Taha) bulunurken son testte ise 7 öğrencinin (Sami, Ali, Hale Nur, Eda, Taha, Yunus) TÇB3 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden “*Taş, tahta parçası ve kâğıttan hangisini suya bırakırsak batar?*” sorusunun cevabı istendiği TÇB4 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 3 öğrenci (Ali, Nur, Yunus) bulunurken son testte ise 8 öğrencinin (Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) TÇB4 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte TÇB4

değerlendirme ölçütünü karşılayan Taha ön testte “Taş, tahta ve kâğıt suya atıldığında hangisi batar?” sorusuna “Hepsi batar.” şeklinde cevap verirken son testte ise taşı eline alarak “Bu batar.” diye ifade etmiştir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden Güneş’e uzaklığına göre sıralanmış gezegenlerden en soğuk olanın en sondaki olduğu söylenir ve sebebinin açıklanması istendiği TÇB5 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte ve son testte öğrenci bulunmamaktadır.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden bulutların hareketinin nedeninin sorulduğu TÇB6 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 1 öğrenci (Eda) bulunurken son testte ise 2 öğrencinin (Hale, Eda) TÇB6 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden çeşitli cisimlere yaklaştırdığı mıknatısın hangilerini çektiği ve nedeninin sorulduğu TÇB7 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 2 öğrenci (Eda, Yunus) bulunurken son testte ise 7 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Nur, Oya, Eda, Yunus) TÇB7 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden aynı renkteki Legoların üst üste konmasının istendiği TÇB8 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 2 öğrenci (Ali, Taha) bulunurken son testte ise 8 öğrencinin (Sami, Ali, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) TÇB8 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte TÇB8 değerlendirme ölçütünü karşılayan Sami’nin performansı Şekil 4.31’de sunulmuştur.



Şekil 4.31. Sami’nin TÇB8 performansı.

Sami ön testte üst üste koyma kavramını yerine getirmiş ancak renklerine göre bu işlemi yerine getirmemiştir. Şekil 4.32’de görüldüğü gibi son testte ise legoları renklerine göre ayırıp üstüste koyabildiği tespit edilmiştir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden aynı renkteki legoların üstüste konmasının istendiği TÇB9 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 2 öğrenci (Nur, Eda) bulunurken son testte ise 8 öğrencinin (Sami, Ali, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) TÇB9 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. Son testte TÇB9 değerlendirme ölçütünü karşılayan Ali'nin performansı Şekil 4.32'de sunulmuştur.



Şekil 4.32. Ali'nin TÇB9 performansı.

Ali ön testte TÇB8 etkinliğinde ipucu verilmesine rağmen renklerine göre ayırıp üst üste koyamamış ve etkinliği yarıda bırakmıştır. TÇB8 etkinliğini yapamadığı için bu etkinliğe bağlı olan TÇB9 etkinliğini de tamamlayamamıştır. Şekil 4.33'de görüldüğü gibi son testte ise sınıftaki en çok sevilen rengin yeşil olduğunu göstererek TÇB9 etkinliğini tamamlamış ve çıkarım becerisini gösterdiği tespit edilmiştir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden aynı renkte üstüste koyduğu legolara bakarak bu sınıfta en az sevilen rengi söylemesinin istendiği TÇB10 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte 2 öğrenci (Nur, Eda) bulunurken son testte ise 7 öğrencinin (Sami, Ali, Feza, Nur, Oya, Eda, Yunus) TÇB10 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden öğrencinin aynı renkte üstüste koyduğu legolara bakarak bu sınıftaki toplam çocuk sayısını bulmasının istendiği TÇB11 performans değerlendirmesi yerine getiren ön testte ve son testte öğrenci bulunmamaktadır. TÇB11 performans değerlendirmesinde öğrenciler sorunun karşılığı olarak kendi sınıfındaki öğrenci sayısını ya da legoların renk sayısını cevap olarak vermiştir.

Tahmin, çıkarım ve bilimsel iletişim becerilerine ilişkin öğrencilerden grafiğe bakarak kız ve erkek öğrenci sayısının karşılaştırılması istendiği TÇB12 performans

değerlendirmesi yerine getiren ön testte 7 öğrenci (Sami, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) bulunurken son testte ise 8 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) TÇB12 değerlendirme ölçütünü yerine getirdiği görülmektedir. TÇB12 değerlendirmesinde kullanılan görsel Şekil 4.33’de sunulmuştur.



Şekil 4.33. Grafik görseli.

Araştırmada sorgulayıcı yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerileri boyutu üzerine etkisini belirlemek için öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gözlem becerilerinin ölçülüp karşılaştırılmasının yanı sıra, araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygulanan 12 etkinlikteki performansları da gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan etkinliklere EK 4’de yer verilmiştir. Etkinlik 1’de ışığın yayılması, etkinlik 2’de ışığın yayılması, etkinlik 3’te ışığın yayılması, etkinlik 4’de ışığın yansması, etkinlik 5’te ışığın yansması, etkinlik 6’de ışığın yansması, etkinlik 7’de ışığın yansması, etkinlik 8’de ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 9’da ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 10’da tam gölge oluşumu, etkinlik 11’de tam gölge oluşumu, etkinlik 12’de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusu işlenerek etkinlik sürecindeki tahmin becerilerine yönelik gözlemlerden ve alan notlarından veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde tahmin becerisinin gelişim süreci.

Öğrenci	Etkinlikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sami	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ali	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Hale	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Feza	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Nur	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oya	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+
Eda	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
Taha	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Yunus	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Toplam	1	7	8	8	6	7	4	9	9	8	9	9

\* “+” performans ölçütünü karşılayanlar, “-” performans ölçütünü karşılamayanlar, “Y” ilgili beceriye yönelik davranış beklenmemekte.

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi etkinlik 1’de öğrencilere ışığın nasıl yayıldığını tahmin etmeleri istenmiştir. Ancak öğrencilerden cevap alınamamıştır. Bu nedenle öğrencilere çeşitli şekillerde ışığın yayılması çizilmiş ve seçim yapmaları istenmiştir. Seçim yapmaları istendiğinde sadece 1 öğrenci (Nur) ışığın yayılma şeklini doğru tahmin etmiştir.

Etkinlik 2’de ışığın yayılmasını dikkate alarak, öğrencilerden etkinlik öncesinde görseli verilen düz bir borudan bakan Âlim’in görebileceği cisimleri söylemeleri istenmiş ve 7 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda) doğru tahminler alınarak tahmin becerisi tespit edilmiştir. Tahmin becerisi gösteren Eda etkinlik 2’de “Âlim boru ile baktığında odadaki hangi nesnelere bakar?” sorusuna görsel üzerinde “çiçek, televizyon ve konsolu” işaret ederek göstermiştir.

Etkinlik 3’te ışığın yayılması konusuna devam edilmiş ve öğrencilerden etkinlik öncesinde görseli verilen arabanın ışığının nasıl yayıldığı sorulmuş ve 8 öğrenciden (Sami, Ali, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) doğru tahminler alınarak tahmin becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 4’te öğrencilere “Âlim’in buruşuk alüminyum folyoya baktığında mı yoksa aynaya baktığında mı kendisini görür?” sorusu sorularak tahmin etmeleri istenmiştir. 8 öğrenciler (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha) aynada Âlim’in kendini görebileceğini tahmin etmiştir. Oya tahminini “Ben aynada kendimi görürüm, o yüzden

Âlim de kendini görür.” şeklinde açıklamıştır. Öğrencilerin somut yaşantıları olduğu durumlarda tahmin becerisini daha iyi gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Etkinlik 5’ışığın yansıması konusunda öğrencilerden etkinlik öncesinde görseli verilen Âlim’in durgun suda mı yoksa dalgalı suda mı görüntüsünün oluşacağını tahmin etmeleri istenmiş ve 6 öğrenciden (Sami, Ali, Nur, Oya, Taha, Yunus) doğru tahminler alınarak tahmin becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 6’da ışığın yansıması konusunda 7 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Taha, Yunus) tahmin becerisi gösterdiği tespit edilmiştir. Tahmin becerisi gösteren Nur etkinlik 6’da “Âlim kendini aynada görüyor sence bu nasıl yansımadır?” sorusu sorulduğunda hemen cevap verememiş devamında “Düzgün mü yoksa dağınık yansıma mı?” şeklinde seçenek sunulduğunda kendinden emin bir şekilde “Düzgün” cevabını almıştır.

Etkinlik 7’de ışığın yansıması konusunda 4 öğrenci (Sami, Hale, Feza, Nur, Yunus) tahmin becerisi gösterdiği tespit edilmiştir. Etkinlik 7’de öğrencilerden ışığın izlediği yolu tahmin etmeleri istenmiş, fakat etkinlik soyut kavramlar içermesi, ışık hareketini takip gerektirmesinden dolayı öğrencilerden alınan cevap sayısının düştüğü görülmüştür.

Etkinlik 8 ve 9’da maddenin ışıkla karşılaşması konusunda öğrencilerden cisimlerden ışığın geçme durumlarını tahmin etmeleri istenmiştir. 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) cisimlerden ışığın geçme durumunu tahmin etmiştir.

Etkinlik 10’da tam gölge oluşumu konusunda öğrencilerden verilen cisimlerin gölgesi olup olmadığını tahmin etmeleri istenmiş ve 8 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) doğru tahminde bulunduğu gözlenmiştir.

Etkinlik 11’de tam gölge oluşumu konusuna devam edilmiş, öğrencilerden görseli verilen cisim ve gölgelerin etkinlik öncesinde eşleştirmeleri istenmiştir. 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) cisimlerin gölgelerini doğru tahmin etmiştir.

Etkinlik 12’de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusunda öğrenciler verilen cetvelin gölgesinin boyunun değişip değişmeyeceği sorulmuş ve 9 öğrencinin (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) tahmin becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik süreci içerisinde genel olarak tahmin becerisini sergileyen öğrenci sayısının

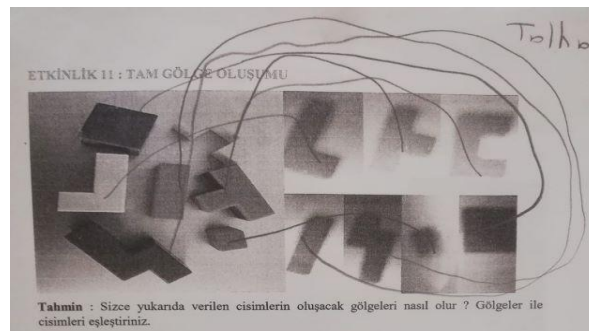
artışına bağlı olarak performansın yükseldiği yani tahmin becerisinin geliştiği düşünülmektedir. Öğrencilerdeki ölçme becerilerinin gelişimine yönelik örnekler aşağıda yer alan Şekil 4.34 ve Şekil 4.35’de sunulmuştur.

Etkinlik 8’de tahmin becerisi sergileyen Yunus’a kapların içindeki cisimleri görüp göremedikleri sorulmuştur. Ardından cisimleri görme durumlarına göre “Bardaklardan ışık geçer mi geçmez mi?” sorusu yöneltilmiştir. Yunus cismi kap içinde gördüğünde “Işık geçer.”, tersine kabın içinde cismi göremediğinde “Işık geçmez.” cevabını vermiştir. 8 öğrenci, (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Yunus) yarı saydam maddeden yapılmış kaptan “Işık geçmez” tahmininde bulunurken 2 öğrenci (Nur, Taha) “Geçer” tahmini yapılmıştır. Öğrencilerin tahmin becerilerinde de sınıflama becerisinde olduğu gibi iki uç nokta arasında tahmin yapma eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir. Şekil 4.34’te Yunus’un etkinlik 8’deki tahmin becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.34. Yunus’un ışığın maddeden geçme durumlarını tahmini.

Etkinlik 11’de öğrencilerden cisimler ile oluşturacakları gölgeleri tahmin edip eşleştirmeleri istenmiştir. 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) cisim ile gölgesini tahmin etmiş ve eşleştirmiştir. Şekil 4.35’de Taha’nın etkinlik 11’deki tahmin becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.35. Taha’nın cisimler ile gölgelerini eşleştirme tahmini.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte tahmin/çıkarım/bilimsel iletişimbecerileri boyutu performans değişimi ile etkinlik sürecinde öğrencilerin gösterdiği performanslarına yönelik yapılan gözlemlerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmüş ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada sorgulayıcı yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin tahmin/çıkarım/bilimsel süreç becerileri boyutu üzerine etkisini belirlemek için öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gözlem becerilerinin ölçülüp karşılaştırılmasının yanı sıra, araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygulanan 12 etkinlikteki performansları da gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan etkinliklere EK 4’de yer verilmiştir. Etkinlik 1’de ışığın yayılması, etkinlik 2’de ışığın yayılması, etkinlik 3’te ışığın yayılması, etkinlik 4’de ışığın yansması, etkinlik 5’te ışığın yansması, etkinlik 6’da ışığın yansması, etkinlik 7’de ışığın yansması, etkinlik 8’de ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 9’da ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 10’te tam gölge oluşumu, etkinlik 11’de tam gölge oluşumu, etkinlik 12’de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusu işlenerek etkinlik sürecindeki çıkarım becerilerine yönelik gözlemlerden ve alan notlarından veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde çıkarım becerisinin gelişim süreci.

Öğrenci	Etkinlikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sami	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Feza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eda	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Taha	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Yunus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Toplam	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1

\* “+” performans ölçütünü karşılayanlar, “-” performans ölçütünü karşılamayanlar, “Y” ilgili beceriye yönelik davranış beklenmemekte.

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi etkinlik 1’de ışığın yayılması konusunda öğrencilerde çıkarım becerisi görülmemiştir.

Etkinlik 2’de ışığın yayılması konusunda sadece 1 öğrencide (Eda) çıkarım becerisi gözlenmiştir. Şekil 4.36’da görüldüğü gibi çıkarım becerisi gösteren Eda ışığın “dümdüz” ilerlediğini belirterek düz boruyu eline almış ve “Bu boruda gördüm.” demiştir. Eğri borularda ise borunun dönüm noktasını göstererek “Işık burada takıldı.” ifadesi kullanarak görememe sebebini açıklamıştır. Şekil 4.36’da Eda’nın etkinlik 2’deki çıkarım performansı verilmiştir.



Şekil 4.36. Eda’nın etkinlik 2’deki çıkarım performansı.

Etkinlik 3, 4, 5, 6, 7’de hiçbir öğrencide çıkarım becerisi gözlenmemiştir.

Etkinlik 8’de maddenin ışık ile karşılaşması konusunda 1 öğrencide (Taha) çıkarım becerisi gözlenmiştir. Taha saydam, yarı saydam ve opak maddeden yapılmış kapların içindeki cisimleri görebilme durumunu ifade ederken saydam maddeden yapılmış kabı göstererek “Bundan ışık geçer bu yüzden içi aydınlık olur. Cisim görülür.” şeklinde yaptığı çıkarımı dile getirmiştir.

Etkinlik 9’da maddenin ışık ile karşılaşması konusunda hiçbir öğrencide çıkarım becerisi gözlenmemiştir.

Etkinlik 10’da tam gölge oluşumu konusunda 2 öğrencide (Hale, Eda) çıkarım becerisi gözlenmiştir. Hale’ye saydam cisimler gösterilerek “Bunların neden gölgesi yok?” sorusu yöneltilmiş ve Hale’den “Işığı geçiriyor.” cevabı alınarak çıkarım becerisi tespit edilmiştir. Aynı etkinlikte gölgesi olan ve gölgesi olmayan cisimleri grupladıktan sonra

opak madde gösterilerek “Neden bunun gölgesi oluştu?” sorusuna Eda’nın “Çünkü cismin arkası aydınlık değil.” şeklindeki cevabı ile çıkarım becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 11’de tam gölge oluşumu konusunda 1 öğrencide (Yunus) çıkarım becerisi gözlenmiştir. Yunus’a cisimlerden bir gösterilerek “Bu cismin gölgesi neye benzer?” sorusu yöneltildiğinde “Kendisine benzer.” cevabını vermiş ve çıkarım becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 12’de tam gölgeyi etkileyen değişkenler konusunda 1 öğrencide (Taha) çıkarım becerisi gözlenmiştir. Cetvelin gölgesi ne zaman büyük olur sorusuna Taha ekranı göstererek (ekrana) yaklaşınca küçük, (ekrandan) uzaklaşınca büyük şeklinde cevap vermiş ve çıkarım becerisi tespit edilmiştir.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerileri boyutu ait performans değişiminin çıkarım becerisinden kaynaklanmadığı, etkinlik sürecinde öğrencilerin çıkarım becerisi gösterememelerinden anlaşılmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin çıkarım becerilerini geliştirmedeği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada sorgulayıcı yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin tahmin/çıkarım/bilimsel süreç becerileri boyutu üzerine etkisini belirlemek için öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası gözlem becerilerinin ölçülüp karşılaştırılmasının yanı sıra, araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygulanan 12 etkinlikteki performansları da gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan etkinliklere EK 4’de yer verilmiştir. Etkinlik 1’de ışığın yayılması, etkinlik 2’de ışığın yayılması, etkinlik 3’te ışığın yayılması, etkinlik 4’de ışığın yansması, etkinlik 5’te ışığın yansması, etkinlik 6’da ışığın yansması, etkinlik 7’de ışığın yansması, etkinlik 8’de ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 9’da ışığın madde ile karşılaşması, etkinlik 10’da tam gölge oluşumu, etkinlik 11’de tam gölge oluşumu, etkinlik 12’de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusu işlenerek etkinlik sürecindeki bilimsel iletişim becerilerine yönelik gözlemlerden ve alan notlarından veriler elde edilmiştir. Bu verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Etkinlik sürecindeki bilimsel iletişim becerisine yönelik gözlemlere ilişkin bulgular Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Işığın yayılması ünitesinde yapılan etkinliklerde bilimsel iletişim becerisinin gelişim süreci.

Öğrenci	Etkinlikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sami	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Ali	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hale	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Feza	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Nur	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Oya	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Eda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taha	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Yunus	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Toplam	5	7	7	7	7	6	9	9	9	9	9	9

\*“+” performans ölçütünü karşılayanlar, “-” performans ölçütünü karşılamayanlar, “Y” ilgili beceriye yönelik davranış beklenmemekte.

Çizelge 4.10’da görüldüğü gibi etkinlik 1’de ışığın yayılması konusunda ışık ışınlarını doğrusal çizgilerle gösteren 5 öğrencide (Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Şekil 4.37’de Eda’nın etkinlik 1’deki bilimsel iletişim becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.37. Eda’nın etkinlik 1’deki performansı.

Şekil 4.37’de görüldüğü gibi Eda bilimsel iletişim becerisi sınırlı olarak basit çizimler şeklinde gösterdiği tespit edilmiştir. Eda, ışığın doğrusal yayıldığını düz çizgiler çizerek göstermektedir.

Etkinlik 2’de ışığın yayılması konusunda beden hareketleri ile ışığın ilerlemesini gösteren 7 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda,) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir. Etkinlik 2’de öğrencilere “Işığın nasıl yayıldığı” sorulmuştur. 5 öğrenci (Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) ışığın doğrusal yayıldığını “dümdüz” ifadesi kullanarak

ya da kollarını doğrusal olarak açıp ifade etmişlerdir. Şekil 4.38’de Feza’nın ışığın doğrusal yayıldığı kolunu doğrusal olarak uzatarak gösterimi verilmiştir.



Şekil 4.38. Feza’nın ışığın yayılması gözlemini ifade edişi.

Şekil 4.38’de görüldüğü gibi Feza ışığın doğrusal yayıldığı gözlemini beden hareketleriyle göstermektedir. Feza’nın ışığın yayılmasını doğrusal olduğunu gözlemini beden hareketleri ile ifade ettiği gibi diğer öğrencilerde de benzer şekillerde gösterimler görülmüştür.

Etkinlik 3’te ışığın yayılması konusunda doğrusal çizgilerle ve kol ve parmaklarını doğrusal olarak gösteren 7 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Eda, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 4’te ışığın yansıması konusunda aynanın ve buruşuk alüminyum yüzeyine dokunarak hissiyatlarını ifade eden ve deneyin yapım aşamasına katılan 7 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Oya, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 5’de ışığın yansıması konusunda gözlemediği görüntüyü ifade eden 7 öğrencide (Ali, Hale, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 6’da ışığın yansıması konusunda deneyin yapım aşamalarına katılan ve gözlemedikleri ifade eden 6 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Nur, Eda, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 7’de ışığın yansıması konusunda deneyin yapım aşamalarına katılan ve gelen ışın ile yansıyan ışını gösteren 9 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 8 ve 9’da ışığın madde ile karşılaşması konusunda kendisine verilen çeşitli

cisimlerin arkasında bulunan cismin görme durumunu ifade eden ve deneyin yapım aşamasına katılan 9 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 9’da öğrencilere maddenin saydam, yarı saydam ve opak olduğu ifade etmek için “Cismin arkasındaki elimi görüyor musun?” sorusu yöneltilmiştir. 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) genellikle tek kelime cevaplar ile saydam, yarı saydam ve opak maddeyi ayırt ederek ifade etmişlerdir. Şekil 4.39’da Hale’nin etkinlik 9’daki bilimsel iletişim becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.39. Hale’nin etkinlik 9’daki performansı.

Şekil 4.39’da görüldüğü gibi etkinlik 9’da maddenin saydam, yarı saydam ve opak olduğu ifade etmek için “Cismin arkasındaki elimi görüyor musun?” sorusu yöneltilmiştir. Hale gözlemlerini “evet, hayır ve az” şeklinde tek kelime kullanarak ifade etmiştir. Etkinlik 9’daki aynı soruya, Taha “Görüyorum, görmüyorum, bulanık görüyorum, birazcık görüyorum.” şeklinde cevap vermiştir.

Etkinlik 10 ve 11’de tam gölge oluşumu konusunda kendisine verilen cisimlerin gölge olması durumlarını ifade eden ve deneyin yapım aşamasına katılan 9 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Etkinlik 10’da öğrencilere “Bir cismin gölgesi var mı?” sorulmuştur. 9 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) gölgesi olan gölgesi olmayan cisimleri ifade etmişlerdir. Şekil 4.40’da Sami’nin etkinlik 10’daki bilimsel iletişim becerisi performansı verilmiştir.



Şekil 4.40. Sami'nin etkinlik 10'daki gölge gözlemi.

Şekil 4.40'da “Bir cismin gölgesi var mı?” sorusu “Bu cismin arkasında karanlık bölge oluşur mu?” şeklinde değiştirilmiştir. Sami bu soru ifadesinin değişiminden sonra gölgesi olan ve olmayan cisimleri “Evet” ve “Hayır” şeklinde cevap vererek ayırt etmiştir. Öğrencinin somut gözlemlerinin desteklenerek gerçekleştirildiğinde iletişim becerisini gösterdiği görülmüştür.

Etkinlik 12'de tam gölge oluşumunu etkileyen değişkenler konusunda elindeki cetveli tuttuğu konuma göre gölge büyüklüğündeki değişimi ifade eden 9 öğrencide (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) bilimsel iletişim becerisi tespit edilmiştir.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte tahmin/çıkarım/bilimsel iletişim becerileri boyutu performans değişimi ile etkinlik sürecinde öğrencilerin gösterdiği performanslarına yönelik yapılan gözlemlerden elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmüş ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel iletişim becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

#### **4.2. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI İLE ÖĞRETİM YAPILAN ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLER KAZANDIKLARI BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ FARKLI KONU ALANLARINA GENELLEMELERİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK BULGULAR**

Araştırmanın ikinci alt probleminde; “Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelledebilmekteler midir?” sorusuna cevap aranmıştır. Uygulama ışığın

yayılmaması ünitesinde gerçekleştirilmiş, kazanılan becerilerin genelleme yapılabilmesi için elektrik iletkenliği, kuvvet ve karışımlar olmak üzere üç farklı konu alanında genelleme etkinlikleri yapılmıştır. Temel bilimsel süreç becerileri sınıflama, gözlem, ölçme, tahmin, bilimsel iletişim ve çıkarım olmak üzere altı beceri başlığı altında toplanmasından dolayı bulgular bu altı beceri altında sunulmaktadır.

#### **4.2.1. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Sınıflama Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

“Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelleyebilmekteler midir?” sorusuna yönelik bilimsel süreç becerilerinden sınıflama becerisinin genellemesine ait bulgular Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki sınıflama becerisi genellemesi.

Öğrenci	Sınıflama Becerisi		
	Genelleme Etkinliği 1	Genelleme Etkinliği 2	Genelleme Etkinliği 3
Sami	+	+	+
Ali	+	+	+
Hale	+	+	+
Feza	+	+	+
Nur	+	+	+
Oya	+	+	+
Eda	+	+	+
Taha	+	+	+
Yunus	+	+	+
Toplam	9	9	9

\* performans ölçütünü karşılayanlar “+”, performans ölçütünü karşılamayanlar “-”.

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi üç farklı konu alanında yapılan etkinliklerde 9 öğrencinin de sınıflama becerisini genelleyebildiği görülmektedir. Şekil 4.41, Şekil 4.42 ve Şekil 4.43’te genelleme etkinliklerinin sınıflama becerisine ait örnekler sunulmuştur.



Şekil 4.41. Yunus'un genelleme etkinliği 1'deki performansı.

Şekil 4.41'de görüldüğü gibi Yunus verilen maddeler (demir çivi, alüminyum bilye, ataç, silgi, plastik kapak, tahta çubuk, anahtar, tel toka, plastik boncuk, renkli pamuk, bakır tel, plastik cetvel) ile elektrik devresi tamamlandığında lambanın ışık verme durumuna göre lambanın ışık vermesini sağlayan maddeler ve lambanın ışık vermediği maddeler olarak verilen maddeleri gruplamıştır. Devrenin tamamlandıktan sonra lambanın ışık vermesini sağlayan maddeler olarak demir çivi, alüminyum bilye, ataç, anahtar, tel toka, bakır teli gruplamışken lambanın ışık vermesini sağlamayan maddeler olarak silgi, plastik kapak, tahta çubuk, plastik boncuk, renkli pamuk, plastik cetveli gruplamıştır. Bu şekilde Yunus'un sınıflama becerisini genellebileceği görülmüştür.



Şekil 4.42. Nur'un genelleme etkinliği 2'deki performansı.

Şekil 4.42'de görüldüğü gibi Nur'un su ile oluşturduğu nane-su, sıvı yağ-su, tuz-su,

şeker-su karışımlarını homojen ve heterojen dağılımlarına göre gruplaması istenmiştir. Nur karışımları iki maddeyi de gördüğü (nane-su, sıvı yağ-su) ve tek madde gibi görünen (tuz-su, şeker-su) şeklinde gruplamış ve sınıflama becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.43. Sami'nin genelleme etkinliği 3'deki performansı.

Şekil 4.43'te görüldüğü gibi Sami'den şişelerin içindeki madde miktarı ile lastiğin uzama miktarına dikkat ederek gruplama yapması istenmiştir. Şişeleri lastiği çok uzatanları “ağır” ve lastiği az uzatan ya da uzatmayanları “hafif” olarak nitelendirilmiş ve buna göre gruplama yapmıştır. Sami'nin sınıflama becerisini genellediği görülmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ışığın yayılması ünitesinde kazandığı sınıflama becerisini konudan bağımsız olarak genelleyebildikleri görülmüştür.

#### **4.2.2. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Gözlem Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genellebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

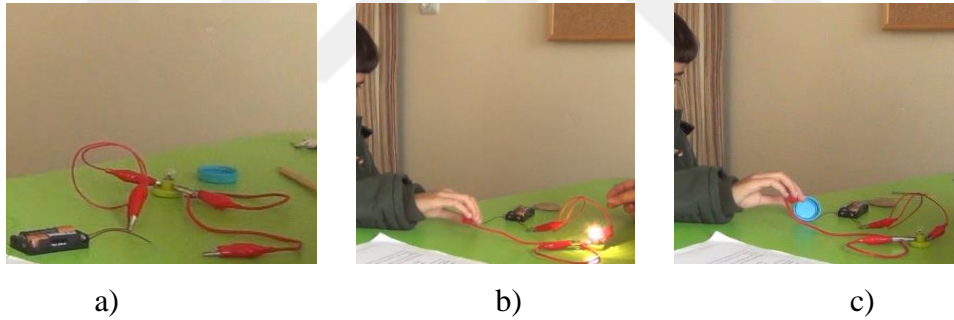
“Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genellebilmekteler midir?” sorusuna yönelik bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisinin genellemesine ait bulgular Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki gözlem becerisi genellemesi.

Öğrenci	Gözlem Becerisi		
	Genelleme Etkinliği 1	Genelleme Etkinliği 2	Genelleme Etkinliği 3
Sami	+	+	+
Ali	+	+	+
Hale	+	+	+
Feza	+	+	+
Nur	+	+	+
Oya	+	+	+
Eda	+	+	+
Taha	+	+	+
Yunus	+	+	+
Toplam	9	9	9

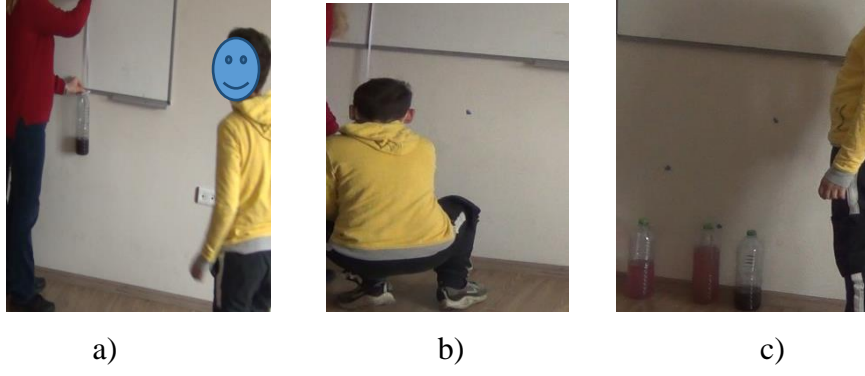
\* performans ölçütünü karşılayanlar “+”, performans ölçütünü karşılamayanlar “-”.

Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi üç farklı konu alanında yapılan etkinliklerde 10 öğrencinin de gözlem becerisini genellediği görülmektedir. Şekil 4.44, Şekil 4.45 ve Şekil 4.46’da genelleme etkinliklerinin gözlem becerisine ait örnekler sunulmuştur.



Şekil 4.44. Sami’nin genelleme etkinliği 1’deki performansı a) Tamamlanmamış devre b) İletken madde ile tamamlanan devre c) Yalıtkan madde ile tamamlanan devre.

Şekil 4.44’te görüldüğü gibi Sami basit elektrik devresini boş bırakılan bölümünü çeşitli cisimler (demir çivi, alüminyum bilye, ataç, silgi, plastik kapak, tahta çubuk, anahtar, tel toka, plastik boncuk, renkli pamuk, bakır tel, plastik cetvel) ile tamamlamış ve “Lamba ışık verdi mi?” sorusunu ışık veren cisimleri “Evet”, ışık vermeyen cisimleri “Hayır” cevabını vermiş ve gözlemini teyit etmiştir. Sami’nin gözlem becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.45. Yunus'un genelleme etkinliği 2'deki performansı a) Ağırlık serbest bırakılmadan önceki lastik boyu gözlemi b) Ağırlık serbest bırakıldığında lastik boyu gözlemi c) Lastiğin uzatma miktarlarının işaretlenmesi.

Şekil 4.45'te görüldüğü gibi Yunus cisimlerin asıldığı lastiğin uzama öncesi boyunu gözlemlemesinin ardından, serbest bırakılan şişenin lastiği uzattığını gözlemlemiş ve lastiğin uzadıktan sonra ulaştığı noktayı işaretlemiştir. Yunus'un gözlem becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.46. Oya'nın genelleme etkinliği 3'teki performansı.

Genelleme etkinliği 3'te Oya'dan hazırlamış olduğu karışımların (nane-su, şeker-su, tuz-su, sıvıyağ-su) heterojen mi homojen mi olduğunu gözlemlerine dayanarak karar

vermesi beklenmektedir. Öğrenciye hazırladığı karışımların içindeki maddeleri görüp göremediği sorulmuştur. Şekil 4.46’da görüldüğü gibi Oya karışımı (nane-su) oluşturan bileşenleri gözlemleyerek iki maddeyi de (nane, su) parmağı ile işaret ederek gördüğünü belirtmiştir. Oya’nın gözlem becerisini genellediği görülmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ışığın yayılması ünitesinde kazandığı gözlem becerisini konudan bağımsız olarak genelleyebildikleri görülmüştür.

#### **4.2.3. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı İle Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Ölçme Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

“Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelleyebilmekteler midir?” sorusuna yönelik bilimsel süreç becerilerinden ölçme becerisinin genellemesine ait bulgular Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki ölçme becerisi genellemesi.

Öğrenci	Ölçme Becerisi		
	Genelleme Etkinliği 1	Genelleme Etkinliği 2	Genelleme Etkinliği 3
Sami	+	+	+
Ali	-	+	+
Hale	+	+	+
Feza	+	+	+
Nur	+	+	+
Oya	+	+	+
Eda	+	+	+
Taha	+	+	+
Yunus	+	+	+
Toplam	8	9	9

\* performans ölçütünü karşılayanlar “+”, performans ölçütünü karşılamayanlar “-”.

Çizelge 4.13’te görüldüğü gibi üç farklı konu alanında yapılan etkinliklerde 9 öğrencinin de ölçme becerisini genelleyebildikleri görülmektedir. Şekil 4.47, Şekil 4.48 ve Şekil 4.49’da genelleme etkinliklerindeki ölçme becerisine ait örnekleri sunulmuştur.



Şekil 4.47. Taha'nın genelleme etkinliği 1'deki performansı.

Etkinlikte Taha'ya verilen iletken cisimler ile elektrik devresini tamamlayarak lambaların parlaklıklarına dikkat etmesi istenmiştir. Lambanın en parlak olmasını sağlayandan lambanın en sönük olmasına doğru verilen cisimleri sıralaması istenmiştir. Şekil 4.47'de görüldüğü gibi lambanın en parlak olduğundan en az parlak olduğuna göre sıralaması yapılmıştır. Taha'nın ölçme becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.48. Nur'un genelleme etkinliği 2'deki performansı.

Şekil 4.48'de görüldüğü gibi Nur eşit miktarda su bulunan bardaklara farklı miktarda şeker atılıp çözülmüştür. Daha sonra bardakların yerleri değiştirilip derişimleri farklı olan şekerli su karışımları tadılarak tatlı olandan tatsız olana doğru yani şeker miktarı çok olandan şeker miktarı az olana doğru sıralaması istenmiştir. Nur bütün karışımları

tatmış ve öncelikler en tatlı olan bardağı belirlemiştir. Sonra en tatsız bardağı ve son olarak biraz tatlı ifadesi kullanarak orta tatlılıktaki bardağı belirleyerek bardakları sıralamış ve ölçme becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.49. Taha'nın genelleme etkinliği 3'deki performansı.

Taha'ya içerisinde farklı miktarda sıvı bulunan şişeler verilmiştir. Bu şişelerin lastiği uzatma miktarlarına göre sıralaması istenmiştir. Taha lastiğin uzama miktarı ile şişelerin ağırlıklarını ilişkilendirmiştir.

Şekil 4.49'da görüldüğü gibi Taha şişeleri ağır olandan hafif olana doğru sıralamış ve ölçme becerisini genellediği görülmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ışığın yayılması ünitesinde kazandığı ölçme becerisini konudan bağımsız olarak genellebileceği görülmüştür.

#### **4.2.4. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Tahmin Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genellebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

“Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genellebilmekteler midir?” sorusuna yönelik bilimsel süreç becerilerinden tahmin becerisinin genellemesine ait bulgular Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki tahmin becerisi genellemesi.

Öğrenci	Tahmin Becerisi		
	Genelleme Etkinliği 1	Genelleme Etkinliği 2	Genelleme Etkinliği 3
Sami	+	+	+
Ali	+	+	+
Hale	+	+	+
Feza	+	+	+
Nur	+	+	+
Oya	+	+	+
Eda	+	+	+
Taha	+	+	+
Yunus	+	+	+
Toplam	9	9	9

\* performans ölçütünü karşılayanlar “+”, performans ölçütünü karşılamayanlar “-”.

Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi üç farklı konu alanında yapılan etkinliklerde 10 öğrencinin de tahmin becerisini genellediği görülmektedir. Şekil 4.50, Şekil 4.51 ve Şekil 4.52’de genelleme etkinliklerinin tahmin becerisine ait örnekleri sunulmuştur.



Şekil 4.50. Oya’nın genelleme etkinliği 1’deki performansı.

Şekil 4.50’de görüldüğü gibi Oya’ya tamamlanmamış elektrik devresi ve çeşitli cisimler (tahta çubuk, plastik kapak, anahtar, krom tel, taş, plastik cetvel, tel toka, plastik düğme, çivi, vida, ataç, iğne) verilmiştir. “Elektrik devresinde eksik olan yere verilen bu cisimlerden hangisini koyarsa lamba ışık verir?” sorusu yöneltildi. Oya verilen cisimlerden anahtarı, tel tokayı, krom teli, çivi, vidayı, tahta çubuğu seçmiş ve “Işık verir.” diyerek ayırmıştır. Oya’nın tahmin becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.51. Eda'nın genelleme etkinliği 2'deki performansı.

Şekil 4.51'de görüldüğü gibi Eda kendisine verilen ince ve kalın lastikler verilerek ve incelemesine fırsat tanınmıştır. Ardından “Sence hangi lastiğin boyu daha çok uzar?” sorusu sorulmuştur. Lastikleri teker teker eline alıp biraz kuvvet uygulayarak biraz uzattıktan sonra “İnce lastik” yanıtını vermiştir ve tahmin becerisini genellediği görülmüştür.



Şekil 4.52. Feza'nın genelleme etkinliği 3'teki performansı.

Şekil 4.52'de görüldüğü gibi Feza'ya aynı miktar ve sıcaklıkta su bulunan bardaklar verilmiştir. Sonra “Bu kapların içine şeker, tuz, nane ve sıvı yağ koysak sence onları da görebilirmiyiz?” sorusu yöneltilmiştir. Feza her bir madde için “Görürüz.” cevabını vermiş ve tahmin becerisini genellediği görülmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ışığın yayılması ünitesinde kazandığı tahmin becerisini konudan bağımsız olarak genelleyebildikleri görülmüştür.

#### **4.2.5. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Çıkarım Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

“Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelleyebilmekteler

midir?” sorusuna yönelik bilimsel süreç becerilerinden çıkarım becerisinin genellemesine ait bulgular Çizelge 4.15’te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki çıkarım becerisi genellemesi.

Öğrenci	Çıkarım Becerisi		
	Genelleme Etkinliği 1	Genelleme Etkinliği 2	Genelleme Etkinliği 3
Sami	-	-	-
Ali	-	-	-
Hale	-	-	-
Feza	-	-	-
Nur	-	+	-
Oya	-	-	-
Eda	-	-	-
Taha	+	-	-
Yunus	-	-	+
Toplam	1	1	1

\* performans ölçütünü karşılayanlar “+”, performans ölçütünü karşılamayanlar “-”.

Çıkarım becerisinin ışığın yayılması ünitesinde performans değerlendirmesi yapılmış ve Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi çok az etkinlikte çıkarım becerisi içeren faaliyetlerin tamamlandığı görülmüştür. Aynı sonuca paralel olarak Çizelge 4.15’te de çıkarım becerisi genellemesinin çok az öğrenci tarafından yapıldığı tespit edilmiştir.

Genelleme etkinliği 1’de elektrik devresinin tamamlanmasında kullanılan cisimler lambanın ışık vermesini sağlayan ve sağlamayanlar olarak gruplandıktan sonra Taha’ya “Sence neden bu cisimler lambanın ışık vermesini sağladı?” sorusuna sorulmuştur. Taha soruya “Çünkü demirli” cevabını vererek metallere atıfta bulunarak çıkarım becerisi göstermiştir.

Genelleme etkinliği 2’de her bir şişe lastiğe asılarak lastiğin son boyu duvarda işaretlenmiştir. Ardından Nur’a duvardaki uzama boyları gösterilerek “Sence lastiğin uzamasına ne sebep oldu?” sorusu yöneltildiğinde, Nur, “Şişelerin içindeki su arttıkça lastik uzar, ağır olur.” cevabını vererek çıkarımda bulunmuştur.

Genelleme etkinliği 3’te şeker miktarları farklı üç adet şekerli su karışımı hazırlanmış ve öğrencilerden tat duyusunu kullanarak karışımların şeker derişimlerini çok olandan az olana doğru sıralamaları istenmiştir. Taha en tatlı olandan en tatsız olana doğru sıralamayı yapmıştır. Ardından Taha’ya bardaklar gösterilerek “Neden bu bardaktaki karışım en tatlı da bunlar tatsız?” sorusu yöneltmiştir. Taha en tatlı bardağı göstererek

“Ona üç şeker attık,” diğer bardakları göstererek “bir-iki tane şeker attık ondan” diyerek şeker miktarındaki değişimden kaynaklandığı çıkarımını yapmıştır.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ışığın yayılması ünitesinde sınırlı miktarda gelişim gösterdiği çıkarım becerisini konudan bağımsız olarak genelleyebildikleri görülmüştür.

#### **4.2.6. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Öğretim Yapılan Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler Kazandıkları Bilimsel İletişim Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genelleyebilmekteler midir? Alt Problemine Yönelik Bulgular**

“Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrenciler kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelleyebilmekteler midir?” sorusuna yönelik bilimsel süreç becerilerinden bilimsel iletişim becerisinin genellemesine ait bulgular Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı konu alanlarında yapılan etkinliklerdeki bilimsel iletişim becerisi genellemesi.

Öğrenci	Bilimsel İletişim Becerisi		
	Genelleme Etkinliği 1	Genelleme Etkinliği 2	Genelleme Etkinliği 3
Sami	+	+	+
Ali	+	+	+
Hale	+	+	+
Feza	+	+	+
Nur	+	+	+
Oya	+	+	+
Eda	+	+	+
Taha	+	+	+
Yunus	+	+	+
Toplam	9	9	9

\* performans ölçütünü karşılayanlar “+”, performans ölçütünü karşılamayanlar “-”.

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi öğrencilerin uygulama sürecinde kazandıkları bilimsel iletişim becerisini konu alanı değişiminden etkilenmeden genelleyebildiği görülmektedir.

Genelleme etkinliği 1’de iletken ve yalıtkan maddenin etkisi elektrik devresindeki lambanın ışık verme ve vermeme durumuna bakılarak doğrudan gözlenmiştir. Öğrencilere doğrudan gözlemlerine içeren sorular sorulduğunda cevap alındığı görülmüştür. Örneğin iletken madde yerine “lambanın ışık vermesini sağlayan”,

yalıtkan madde için “İambanın ışık vermediği” şeklinde iletişime geçilmiştir.

Genelleme etkinliği 2’de lastiğe farklı miktarda renkli sıvı doldurulmuş şişeler asılmıştır. Duvarı lastiğin ilk boyunu işaretlemiş ardından şişe asıldıktan sonraki boyu işaretlenmiştir. Lastiğin boy uzunluğu karşılaştırılması yapılırken sıvı miktarına dikkat eden öğrencilerle (Hale, Nur) “şişede az su var.” veya “şişe dolu.” şeklinde iletişime geçilmiştir. Bazı öğrencilerde “hafif ve ağır” kavramlarını kullanmışlardır.

Genelleme etkinliği 3’te öğrencilerle birlikte nane-su, şeker-su, sıvı yağ-su ve tuz-su karışımları hazırlanmıştır. Hazırlanan karışımların heterojen ve homojen olma durumlarını bileşenleri ayrı ayrı görülebilme durumlarına göre belirlenmiştir. Öğrenciler suyun içine kattığı maddeyi görmelerine göre “Tek bir madde gibi görülen, iki maddeyi de gördüğümüz” ifadeleri kullanılmıştır. Doğrudan gözlemlere dayandırılarak kurulan bilimsel iletişimi ile öğrencilerden doğru cevaplar alınmıştır.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ışığın yayılması ünitesinde kazandığı bilimsel iletişim becerilerini konudan bağımsız olarak genelleyebildikleri grlmştir.

### **4.3. SORGULAYICI ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİNE KARŞI TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ ALT PROBLEMİNE YÖNELİK BULGULAR**

Araştırmanın üçüncü alt probleminde; “Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile öğretim yapılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası Fen dersine karşı tutumları arasında farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Soruya yönelik Fen dersine karşı tutum ölçeğinden (EK 2) elde edilen ön test-son test sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Fen dersine karşı tutum ölçeğinde 20 madde bulunmaktadır ve 9 öğrenciden toplamda alınacak maksimum puan 180’dir. Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin uygulama öncesinde toplamda 116 puan aldığı, uygulama sonrasında ise 153 puan aldığı görülmektedir. Ön test, son test puan karşılaştırılması yapıldığında 1 öğrencinin puanı aynı kalırken diğer 8 öğrencinin tutum ölçeğinden aldığı puan yükselmiştir. Son test uygulaması sırasında ön test uygulamasından farklı olarak öğrencilerin sorulan soruya cevap vermeden önce bir süre düşündüğü ve daha bilinçli cevaplar verdiği görülmüştür. Öğrencilerin öğretmenleri ile yapılan ön bilgilendirme sürecinde öğrencilerin yoğun olarak okuma yazma ve matematik eğitimi aldıkları öğrenilmiş, Fen eğitimi olarak temel birkaç doğa kavramı öğretildiği belirtilmiştir. Öğrencilerin Fen dersi ile ilgili sınırlı deneyime sahip oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.17. Fen dersine karşı tutum ölçeğine ilişkin ön test-son test sonuçları.

Öğrenci	Ön Test Sonuçları										Son Test Sonuçları									
	Sami	Ali	Hale	Feza	Nur	Oya	Eda	Taha	Yunus	Ön test puanı	Sami	Ali	Hale	Feza	Nur	Oya	Eda	Taha	Yunus	Son test puanı
Madde 1	-	+	+	+	+	-	+	+	-	6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Madde 2	-	-	-	+	+	-	-	+	+	4	-	+	+	+	+	-	+	+	-	6
Madde 3	+	+	-	-	+	-	+	-	+	5	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8
Madde 4	-	+	+	+	+	+	+	+	+	8	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8
Madde 5	+	-	+	-	-	-	-	-	-	2	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8
Madde 6	-	-	-	+	+	+	-	+	+	5	-	+	+	+	+	-	+	+	+	7
Madde 7	-	-	-	+	+	-	+	+	+	5	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8
Madde 8	+	+	-	-	+	-	+	-	-	4	+	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Madde 9	+	+	+	-	+	-	-	+	-	5	+	+	+	+	+	-	+	-	+	7
Madde 10	-	+	+	+	+	+	-	+	+	7	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8
Madde 11	-	-	-	+	-	-	+	+	+	4	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8
Madde 12	+	+	+	-	+	+	+	+	+	8	+	+	+	-	+	+	+	+	+	8
Madde 13	-	+	+	+	+	-	+	+	+	7	+	+	+	+	+	+	-	+	+	8
Madde 14	-	+	+	+	+	-	+	+	+	7	+	+	+	+	+	+	+	+	-	8
Madde 15	-	+	+	+	+	+	-	+	+	7	+	+	+	+	-	+	+	+	+	8
Madde 16	-	-	+	+	+	+	+	-	+	6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Madde 17	-	+	+	+	+	+	-	+	+	7	+	+	-	+	+	+	+	+	-	7
Madde 18	-	+	+	+	+	+	+	+	+	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Madde 19	-	+	+	+	+	-	-	-	-	4	+	+	+	+	-	+	-	-	+	6
Madde 20	+	+	-	-	+	-	-	+	+	5	+	+	+	+	+	+	-	-	+	7
Toplam	6	14	14	14	18	8	11	15	15	116	18	20	18	18	18	11	17	17	17	153

Fen dersine karşı tutum ölçeğindeki “Fen Bilgisi dersini seviyorum.” maddesine ön testte 6 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha) cevabını verirken Yunus bu maddeye ön testte “Bilmiyorum” şeklinde cevap vermiştir. Son testte aynı maddeye 9 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmış vesorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersinde pek çok yararlı bilgi öğreniyorum.” maddesine ön testte 4 öğrenci “Evet” (Feza, Nur, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 6 öğrenciden (Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha) “Evet” cevabını alınmış ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen Bilgisi dersindeki konulardan hoşlanmıyorum.” maddesine ön testte 5 öğrenci (Sami, Ali, Nur, Eda, Yunus) “Hayır” cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Hayır” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersi çok eğlenceli bir derstir.” maddesine ön testte 8 öğrenci “Evet” (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) cevabını verirken, son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmış ve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarına etkisiz görülmemiştir.

“Fen bilgisi dersinde pek çok gereksiz konu vardır.” maddesine ön testte 2 öğrenci (Sami, Hale) “Hayır” cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Hayır” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersinde öğrendiklerimi her zaman uyguluyorum.” maddesine ön testte 5 öğrenci “Evet” (Feza, Nur, Oya, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 7 öğrenciden (Sami, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen dersi ile ilgili konuları zevkle dinlerim.” maddesine ön testte 5 öğrenci “Evet”

(Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 7 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen Bilgisi dersi benim için yararlı bir ders değildir.” maddesine ön testte 4 öğrenci (Sami, Ali, Nur, Eda) “Hayır” cevabını verirken son testte aynı maddeye 7 öğrenciden (Sami, Ali, Nur, Oya, Eda, Taha, Yunus) “Hayır” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersini hiç sevmem.” maddesine ön testte 4 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Nur, Taha) “Hayır” cevabını verirken son testte aynı maddeye 7 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Yunus) “Hayır” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi deneylerini çok seviyorum.” maddesine ön testte 7 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen Bilgisi dersi zevkli bir derstir.” maddesine ön testte 4 öğrenci “Evet” (Feza, Eda, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersinin bana yararı olacağını düşünmüyorum.” maddesine ön testte 8 öğrenci (Sami, Ali, Hale, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Hayır” cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Hayır” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarına etkisi görülmemiştir.

“Fen bilgisi dersiyle ilgili soruları cevaplamayı seviyorum.” maddesine ön testte 7 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Taha, Yunus) “Evet”

cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersi ödevlerimi zevkle yapıyorum.” maddesine ön testte 7 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Nur, Eda, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersi düşünmeyi geliştiren bir derstir.” maddesine ön testte 7 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen Bilgisi dersiyle ilgili kitaplar okumayı seviyorum.” maddesine ön testte 6 öğrenci “Evet” (Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 9 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmıştır. Öğrencilere siz okuma biliyor musunuz sorusu yöneltildiğinde “Resimlerine bakmayı seviyorum.” cevabı alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Fen bilgisi dersinde kendimi başarılı buluyorum.” maddesine ön testte 7 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Taha, Yunus) cevabını verirken, son testte aynı maddeye 7 öğrenciden (Sami, Ali, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha) “Evet” cevabını alınmış ve Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarına etkisi görülmemiştir.

“Fen bilgisi dersinde öğretmenimi zevkle dinlerim.” maddesine ön testte 8 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) cevabını verirken son testte aynı maddeye 9 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Eda, Taha, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

“Kendi kendime Fen deneyleri yapabilirim.” maddesine ön testte 4 öğrenci “Evet” (Ali, Hale, Feza, Nur,) cevabını verirken son testte aynı maddeye 6 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Eda, Yunus) “Evet” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının

zihin yetersizliği olan ğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görölmüştür.

“İleride Fen ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.” maddesine ön testte 5 öğrenci (Sami, Ali, Nur, Taha, Yunus) “Hayır” cevabını verirken son testte aynı maddeye 8 öğrenciden (Sami, Ali, Hale, Feza, Oya, Nur, Yunus) “Hayır” cevabını alınmışve sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği görölmüştür.

Sonuç olarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön testte göre son testte aldığı puanların artışından dolayı araştırmada uygulanan sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin araştırmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği izlenimi görölmektedir.



## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmada sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisi betimlemek amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın bulgularına ilişkin tartışmaya yer verilmiştir. Araştırmanın iki odak noktası bilimsel süreç becerileri ve Fen dersine karşı tutumun gelişiminden ilki olan sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımına ve genelleyebilmesine yönelik alt problemlerine ilişkin tartışma aşağıda sunulmuştur.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, sorgulayıcı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden ölçme, sınıflama, gözlem, tahmin ve bilimsel iletişim becerileri üzerine olumlu etkisinin olduğu, fakat çıkarım becerileri üzerine etkisinin olmadığı bulunmuştur. Bunun yanında, araştırmada öğrencilerin kazandıkları bilimsel süreç becerilerini farklı konu alanlarına genelleyebilmelerine rağmen, çıkarım becerisini genelleymedikleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bu bulgular alanyazında her ne kadar zihin yetersizliği olan öğrenciler üzerine yapılmaya ve bilimsel süreç becerilerinin alt becerilerindeki gelişimi incelenmesi dahi birçok çalışmanın (Tatar 2006, Budak 2008, Chu, Chow, Tse ve Kuhlthau 2008, Lee ve Lee 2010, Thoron ve Myers 2012, Kırılmazkaya 2014, Aminah 2015, Koyunlu Ünlü 2015, Özkan 2015, Demirkıran 2016, Sutrisno, Retnosari ve Widarti 2017, Duygu 2018, Ecevit 2018, Güler 2018, Hidayah ve Lailiy 2018, Silalahi ve Suyanti 2018, Sutiyo ve Djukri 2018, Ulfah, Harahap ve Rajagukguk 2018, Ünal 2018, Juniar ve Fardilah 2019, Wardani ve Djukri 2019, Yurdakul 2019) sonucu destekler niteliktedir. Ancak bu çalışma, alanyazındaki çalışmalardan bilimsel süreç becerilerinin alt becerileri bazında incelenmesi açısından farklılaşmaktadır. Alanyazındaki çalışmalar genel olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini çoktan seçmeli testler ile ölçmekte ve öğrencilerin testten aldıkları puanlar üzerinden bulgular değerlendirilmektedir. Alanyazındaki çalışmalardaki bakış açısıyla bu çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri değerlendirilirse, uygulama sonrasında birçok alt beceri için öğrenciler son testte ön testte göre daha fazla performans ölçütünü karşılamalarından dolayı öğrencilerin son test puanları daha

yüksektir. Bu nedenle alanyazındaki çalışmalarda olduğu gibi, bu çalışmada da sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu etkilediği ifade edilebilir. Bununla birlikte çalışmada alanyazından farklı olarak bilimsel süreç becerileri alt beceriler bazında değerlendirildiğinden sorgulayıcı öğretim yaklaşımının bilimsel süreç becerilerinden çıkarım becerisini olumlu etkilemediği ve dolayısıyla zihin yetersizliği olan öğrencilerin bu beceriyi farklı konu alanlarına genellemedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazındaki çalışmalar bilimsel süreç becerilerinin alt becerilerini dikkate alarak sorgulayıcı yaklaşımın etkisini incelemiş olsalardı, çıkarım becerisine yönelik bu çalışmadaki sonucu destekler nitelikte bir sonuç elde edilebilirdi. Bu soruya yönelik sorgulayıcı yaklaşımının bilimsel süreç becerilerinden hangilerini olumlu etkilediğine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Çalışmada bilimsel süreç becerisine yönelik kurulan hipotez, öğrencilerin zihin yetersizliği olsa dahi sorgulayıcı öğretim yaklaşımının tüm bilimsel süreç becerileri olumlu etkilemesi yönündeydi. Ancak sınırlı zihin faaliyetleri olan okul öncesi öğrencilerinin somut kavramlar ve öğrencilerin yakın çevresinden etkinlikler kullanılarak bilimsel süreç becerilerinin geliştiği çalışmada (Yılmaz, 2017) olduğu gibi bu araştırmada da zihin yetersizliği olan öğrencilerin çıkarım becerisi hariç temel bilimsel süreç becerilerinde gelişim gözlemlenmiştir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin somut konuları soyut konulara göre daha kolay öğrenmektedirler (Tekinarslan 2012, Mastropieri ve Scruggs 2016). Bu durum Taha isimli öğrencinin dağınık ve düzgün yansıma yapan cisimleri sınıflamaya çalışırken yüzeylerine dokunarak pürüzlülük durumlarını dikkate alması ve görme duyusunun yanında dokunma duyusundan yararlanmasında görülmüştür. Aynı kazanım için durgun ve dalgalı su örneği üzerinden etkinlik yapıldığında sadece görme duyusunu kullanmış ve sınıflamayı yapamamıştır. Bu çıkarım çerçevesinde zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için sorgulayıcı öğretim yaklaşımı temelli etkinliklerin Işığın Yayılması ünitesinde seçilmesi uygun olmakla birlikte, Işığın Yayılması ünitesi dışında Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesinin daha somut ve öğrenciye daha yakın etkinlikler düzenlenebileceği olmasından dolayı daha etkili olacağı düşünülebilir.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin çıkarım becerilerinin olumlu etkilememesinin nedenlerinden biri çıkarım becerisinin gelişiminin diğer bilimsel süreç becerilerinin gelişimine bağlı olduğu yani gözlem, sınıflama, ölçme ve bilimsel iletişimin becerileri geliştikçe çıkarım becerisinde bundan sonra gelişim

sağladığı düşünülmektedir. Çıkarım becerisinin gözlem, ölçme gibi temel bilimsel süreç becerilerinden etkilenmesi ve daha üst düzey düşünme süreçlerini gerektirmesidir (Atik 2019). Bu çalışmada da çıkarım becerisi son dört etkinlikte sergilenebilmiştir yani diğer becerilerde belli bir gelişimi sağlandıktan sonra çıkarım becerisi az da olsa gözlenmiştir. Bireyin çıkarım yapabilmesi için ilk olarak gözlem veya ölçme ile verileri toplaması ve bu verileri yorumlayarak genelleme yapması gerekmektedir ki bu işlem gözlem ve ölçmeye göre daha üst düzey bir işlemdir (Bağcı Kılıç 2003, Tan ve Temiz 2003, Monhardt ve Monhardt 2006). Bu üst düzey beceriyi zihin gelişim bakımından akranlarından geri durumda olan zihin yetersizliği olan öğrencilerin kazanmasının güç olduğu hissedilmektedir.

Çıkarım becerisini kazanma sürecinde karşılaşılan problemlerin ikinci nedeni ise zihin yetersizliği olan öğrencilerin bellek ve genelleme alanlarındaki sınırlılıklarından (Kaplan, 2011) kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum zihin yetersizliği olan öğrencilerde bilginin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe geçişinde sorun yaşamalarından oluşmaktadır (Sucuoğlu 2009, Metin ve Işıtan 2015). Ancak uzun süreli belleğe geçen bilgi ve becerileri kullanarak nadir de olsa çıkarım ve genelleme yaptıkları görülmektedir (MEB 2007, Gönener vd. 2010, Tekinarslan 2012, Arpacık 2014, Mastropieri ve Scruggs 2016). Bu çalışmada da aynı durum gözlenmiştir. Kap içindeki maddenin görülme durumu “Bundan ışık geçer bu yüzden içi aydınlık olur. Cisim görülür.” şeklinde çıkarım yapılarak ifade edilmiştir. Elektriği ileten maddenin nedeni “Çünkü demirli” şeklinde ifade edilerek çıkarım yapıldığı görülmüştür. Fen ile ilgili bilgi ve becerilerin kazanımına erken dönemde başlanması ve yaşam boyu devam ettirilmesi zihin yetersizliği olan öğrencilerin bu becerilerin kullanımını artırarak kendileri için daha anlamlı hale geleceği düşünülmektedir (Bailey, Patton, Polloway ve Serna 2013). Bol deneyim ve somut materyaller ile gerçekleştirilen etkinlikler çıkarım becerisinin kazandırılması sağlanabilir (Carin ve Bass 2001). Bu çalışmada ünitenin kazanımlarına bağlı kalınması ve uygulama süresinin kısıtlı olması yapılan etkinlik sayısını sınırlamıştır.

Çıkarım becerisine yönelik böyle bir sonuç elde edilememesinin bir diğer nedeni, zihin yetersizliği olan öğrencilerin dikkatini toplama odaklanma sorunu yaşaması ve çıkarım becerisinin gelişiminin zihin yetersizliğinin yordayıcısı olabileceğidir. Çalışmada kısa süreli gözlem gerektiren etkinliklerde öğrenciler gözlem becerisine yönelik performans ölçütlerini karşılamışken, ışığın düzlem aynada yansması (ışığın gelmesi aynaya

çarpması ve yansıması) sürecini gözlemlemede performans ölçütünü karşılayamamıştır. Çünkü burada bir süreç olup ve gözlem sırasında dikkatini farklı noktalara kaydırması ve elde ettiği verileri birleştirmesi gerektirmektedir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin süreç takibini yapmada zorlanmaları nedeniyle bu etkinlikte başarılı olamamışlardır. Gözlem becerisinden verdiğimiz bu örnekte olduğu gibi çıkarım süreci de belli bir veri seti üzerinde zihinsel odaklanmayı ve veri birleştirmeyi gerektirir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin bu becerileri zayıf olduğunda sorgulayıcı yaklaşımın çıkarım becerisi üzerine olumlu etkisi görülemediği olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada doğrudan deneysel bir müdahale yapılmadığı için sadece çıkarım becerilerinin geliştirilmesine ilişkin öğretimsel müdahalelere yer verilmemiştir. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımını temel alınarak bilişsel süreç becerilerindeki gelişim ve ilerleme performansları gözlenerek betimlenmiştir.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımına dayalı etkinliklerde öğrencilere duyu organları ile algıladıkları üzerinde iletişime gelişmesi gözlem, sınıflama, iletişim ve ölçme becerisinin gelişiminde etkili olduğu görülmüştür. Etkinlik öncesinde verilen seçenekler üzerinden neler olabileceğinin sorulması ve model olunarak ipuçları sunulması ile tahmin becerisinin gelişimi sağlanmıştır.

Sonuç olarak sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilere temel bilimsel süreç becerilerinin kazanımında ve bu becerileri genelleyebilmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Araştırmanın iki odak noktasından diğeri olan zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile yürütülen Fen dersine karşı tutumlarına etkisine yönelik alt problemine ilişkin tartışma aşağıda sunulmuştur.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışma sonucunda sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilediği bulunmuştur. Bu sonuç, alanyazında zihin yetersizliği olan öğrenciler için yapılmasada sorgulayıcı öğretim yaklaşımının öğrencilerin Fen dersine karşı tutumları üzerine etkisinin incelendiği çalışmaların (Tatar 2006, Koyunlu Ünlü 2015, Dinçol Özgür 2016, Kaplan Parsa 2016) sonuçlarını destekler niteliktedir. Alanyazında sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile yapılan öğretimlerde zorlayıcı durumlar karşısında öğrencilerin farklı tutumlar geliştirdiği görülmüştür (Acar, 2011). Bu durumdan yola

çıkılarak öğrencinin başarıma duygusunu yaşadığı eğitim deneyimlerinde olumlu tutum geliştirdiği anlamı çıkarılabilir.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının öğrenci seviyesine göre farklı uygulama şekilleri mevcuttur. Küçük yaş gruplarında yapılandırılmış sorgulayıcı öğretim yaklaşımının öğrenci seviyesine daha uygun olduğu düşünülmektedir (Spronken Smith, 2012). Çalışmada da zihin yetersizliği olan öğrencilere yapılandırılmış sorgulayıcı öğretim yaklaşımını ile öğretim gerçekleştirilmiş ve Fen dersine karşı tutumları olumlu yönde etkilenmiştir. Fen dersine karşı tutumun olumlu olması öğrencilerin etrafındaki olaylara duyarlılıklarını arttırarak daha iyi anlamalarını sağlayacaktır (Soylu 2004, Mastropieri ve Scruggs 2016).

Bilimsel süreç becerileri ile Fen dersine karşı tutum arasında olumlu ilişki olduğunu gösteren çalışmalarda olduğu gibi (Ateş ve Hale 2002, Aydoğdu 2006, Öztürk 2008, Azizoğlu ve Dönmez 2010) bilimsel süreç becerilerinin de geliştiği ve Fen dersine karşı tutumun olumlu yönde değiştiği çalışmanın sonucu ile uyumlu görülmektedir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen eğitiminde sorgulayıcı öğretim yaklaşımının seviyelerine uygun entegrasyonu ile Fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelendiği çalışma ile alanyazında bu öğrencilerin duyuşsal alanlarına ışık tutulmaktadır.

Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarını olumlu etkilemesinin en önemli nedeni sorgulayıcı öğretim yaklaşımının doğasında bulunmaktadır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının doğasında öğrencinin aktif olması, performans göstermesi, gözlem yapması, genellemelerini kendisinin yapması ve dolayısıyla başarıma hissini yaşamayı yer almaktadır. Başarıma duygusunu hisseden, ürettiğini gören kişi mutlu olur, öz güveni gelişir. Kişi başardığı, mutlu olduğu işi, faaliyeti yapmak ister. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımı zihin yetersizlikleri de olsa araştırmaya katılan öğrencilere başarıma duygusunu yaşatmış ve Fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmelerine katkıda bulunmuştur. Öğrencilerdeki tutum değişiminin on hafta gibi kısa bir sürede görememizin en önemli nedeni, araştırmaya katılan öğrencilerin önceki ders deneyimleridir. Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, zihin yetersizliği olan öğrencilerin öğretiminde genel olarak kavram öğretimi üzerine durulduğu ve bu öğretimde genel olarak doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı görülmektedir (Çapraz, 2016). Bu yaklaşım çerçevesinde öğrencilere kavramı simgeleyen görselle birlikte kavram söylenmektedir. Bu süreç öğrenci kavramı söyleyene veya gösterene kadar tekrarlanmaktadır. Fen öğretiminde böyle bir anlayıştan

araştırma kapsamında sorgulayıcı öğretim yaklaşımı anlayışına geçilmesi nedeniyle öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarının değişimi çok da zor olmamıştır. Dolayısıyla öğrenciler süreçte aktif oldukları, olumlu yaşantılar sonucu kendilerini pekiştirmeleri ve aşama aşama problem çözme süreci sonunda başarılı hissetmeleri nedeniyle Fen dersine karşı tutumlarında olumlu tutum gelişimi gözlemlendiği söylenebilir.

Bu araştırmada elde edilen tüm bulgular ve ilgili araştırmalar incelendiğinde sonuç olarak sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen öğretiminde kullanılmasının yararlı olduğu, öğrencilerin Fen kavramlarını öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve deney yapma becerilerini geliştirdiği ve öğretimlerde sorgulayıcı öğretim yaklaşımının kullanılmasının zihin yetersizliği olan öğrencilerin Fen dersine karşı tutumlarında da olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Ayrıca zihin yetersizliği olan öğrencilerin günlük yaşamlarında problem çözme becerilerinin önemi düşünüldüğünde öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözme sürecinde sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile bilimsel süreç becerilerini kullanarak birçok problemle başedebilecekleri ve daha mutlu bir birey olarak yaşamlarına sürdürebilecekleri söz konusu olduğunda araştırma bulgularının önemli göstergeler ortaya çıkardığı görülmektedir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Zihin yetersizliği olan öğrencilere ışığın yayılması ünitesinde sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile verilen eğitimin bilimsel süreç becerilerinin kazanımı, genellenmesi ve Fen dersine karşı tutumu üzerine etkisinin incelendiği çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur.

### 6.1. SONUÇLAR

#### 6.1.1. Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımının Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimi üzerine sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkisinin incelendiği çalışmada sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin ve bilimsel iletişim becerileri üzerine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sorgulayıcı öğretim yaklaşımının doğası gereği öğrenciyi gözlem yapmaya, düşünmeye, tahminlerde bulunmaya ve sınıflama yapmaya yönlendirmesinden dolayı zihin yetersizliği olan öğrencilerin de bu yöndeki becerilerini gelişmesine katkı sağlaması beklenen bir sonuçtur. Araştırmada yürütülen 12 etkinlik boyunca öğrenciler belirtilen becerileri sergileme ve deneyimleme fırsatı bulmuşlardır. Özellikle araştırmada uygulanan etkinliklerin ders kitaplarında veya etkinlik kitaplarında yer alan deneylere benzer etkinlikler olduğu göz önüne alınırsa, ders kitaplarındaki etkinliklerin zihin yetersizliği olan öğrencilere rehberlik edilerek yaptırılmasının onların bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etkisinin olacağı düşünülebilir. Bu rehber illa ki bir öğretmen de olabilir. Bu öğrenciler için montesori yöntemi ile zihin yetersizliği olmayan akranı bu öğrenciye rehberlik edebilir. En şaşırtıcı sonuç bilimsel iletişim ve çıkarım becerisine yönelik elde edilen sonuçtur. Araştırmada etkinlikler öğrencilerin özellikleri nedeniyle grupça yapılamadığından dolayı bilimsel iletişim becerilerinin gelişimi daha alt düzeyde beklenirken, bu yönde bir gelişimin olması zihin yetersizliği olsa dahi bilimsel merakın öğrencileri sürüklediğini, motive ettiğini ve dolayısıyla iletişime sürüklediğinin bir göstergesidir. Bundan sonraki çalışmalarda araştırmadaki

etkinliklerin grup çalışması şeklinde uygulanarak sorgulayıcı öğretim yaklaşımının zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmesi gerektiği düşünülebilir. Çıkarım becerisinin gelişimine yönelik sonuç da beklenmedik bir sonuçtur. Çıkarım bir olayın neden sonuç ilişkisini açıklarken kişinin geçmiş deneyimlerinden yararlanarak yaşadığı olayı anlamlandırılması ve mantığa uygun bir açıklama getirmesidir. Bu öğrencilerin Fen dersiyle ilgili sınırlı deneyime sahip olmaları çıkarım becerisindeki beklenmedik sonucun kaynağı olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte zihin yetersizliği olan öğrencilerde çıkarım becerisinin gelişimi için somut olaylar üzerinden çok sayıda etkinlik gerçekleştirilmelidir. Bu çalışmada ışığın yayılması, yansımaları ve soğurulması konuları ele alınmıştır. Bu konu, çalışma içerisinde her ne kadar etkinliklerde somutlaştırılmaya çalışılsa dahi bir kuvvet konusu kadar somut değildir. Bu bakımdan bundan sonra bu çalışmadaki amaç çerçevesinde yapılacak çalışmalarda kuvvet konusu temelinde sorgulayıcı öğretim yaklaşımı etkinliklerinin geliştirilmesinin daha etkili olacağı düşünülebilir. Bunun yanı sıra elektrik, ısı gibi daha soyut olan konuların öğretiminde somut materyallerin kullanılarak daha yapılandırılmış ve uyarlanmış öğretilere yer verilmesinin uygun olacağı söylenebilir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişim seyrinde farklılaşma hissedilmiştir. Araştırma kapsamında benzer performansta öğrencilerin katılımı planlanmış olmasına rağmen bireysel farklılıklara bağlı olarak her öğrencide gelişimin farklı hız ve düzeylerde olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle araştırmanın odak noktasından yola çıkarak Fen öğretimine ilişkin öğretilerde zihin yetersizliği olan öğrencilerin bireysel ve gelişim performanslarının ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ve öğrencilere uygun öğretimsel uyarlamalara yer verilmesinin oldukça önemli olduğu bir kez daha gözlenmiştir. Dolayısıyla uygulama sürecinde benzer çalışmalarda bu hususların dikkatle ele alınması yararlı olacaktır. Zihin yetersizliği olan öğrencilerle çalışma yapılırken somut konu seçimine, etkinlikte öğrencinin olabildiğince çok duyu organını aktif kullanmasına dikkat edilmelidir. Gözlem becerisi kullandıkça geliştiği için öğrenciye bol gözlem fırsatı verilmelidir. Sınıflama becerisinde bir özelliğin varlığı-yokluğu şeklinde iki uç arasında sınıflama becerisi yapıldığı görülmüştür. Ara aşamaları olan özellik verildiğinde gözlem becerisini kullanan zihin yetersizliği olan öğrenci tarafından özellik belirtilmiş ancak gruplama aşamasında dikkati yönlendirme yani dikkati yeni objeye kaydırma sorunlarından (MEB, 2015) ya da dağınık ve kısa süreli dikkatte sahip olduklarından (MEB, 2015) kaynaklandığı düşünülen sebeplerden ötürü ara aşamaları sınıflayamadıkları görülmüştür. Ölçme becerisinde standart ölçme araçları

tanıma ve ne amaçla kullanıldığı öğrenilirken standart sayı ve birim kullanımında zorlandıkları görülmüştür. Kıyaslama ve sıralama yoluyla ölçme becerisini gözlenmiştir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin uygulama sürecinin başında tahmin becerisi göstermedikleri ve gözlem becerilerine güvenmedikleri görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin Özel eğitime has geliştirilen öğretim yöntemlerine alışkın olmaları ve kontrol edici ipucu beklentisinde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol edici ipucu bireye yöneltilen sorunun cevabı verilip akabinde bireyden aynı cevabı tekrarlamasının istendiği ipucu türüdür (Tekin, 1999). Zihin yetersizliği olan öğrencilerde öğretmenin dediğini aynen tekrar etme davranışı ya da öğretmen bir şey söylemediğinde cevap alamama durumu sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile aşıldığı ve bu becerilerin geliştiği görülmüştür.

Zihin yetersizliği olan öğrencilerle Işığın Yayılması ünitesinde gerçekleştirilen etkinlik sürecinde öğrencilerin soyut ve yeni kavramları anlamlandırmakta zorlandıkları görülmüştür. Bu zorluğun üstesinden direkt deneyimledikleri yaşantılar üzerinden iletişime geçilerek sorunun aşılabildiği görülmüştür. Örneğin dağınık yansıma kavramı üzerinde ısrar edilmemiş öğrenci “Karışık yansıyor.” ifadesini kullandığından itibaren “Karışık yansıyanlar hangisi?” şeklinde iletişim sürdürülmüştür. Başka bir örnek ise “opak madde” kavramı yerine “arkasını göremediğimiz madde”, “gölge” yerine “karanlık olan yer” şeklinde öğrencinin ifadesinde ya da gözleminden direkt alıntı yapılmıştır.

Bu araştırmada betimsel bir modelleme kullanıldığından dolayı doğrudan deneysel bir müdahalenin etkililiği yerine sürecin betimlenmesine odaklanılmıştır. Diğer çalışmalarda bilimsel süreç becerilerine ilişkin alt boyutlar birlikte ele alınıp değerlendirilirken bu çalışmada her bir alt beceri tek tek değerlendirilmiştir. Bu nedenle araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere bilimsel süreç becerilerine ilişkin farklı davranışlardaki performansları detaylı olarak betimlenerek yukarıda verilmiştir. Bu bulgularda zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen öğretimine ilişkin önemli noktalarda yol gösterici bir rehber özelliği taşımaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile bilimsel süreç becerileri gelişimine etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen öğretiminde sorgulayıcı öğretim yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin gelişimlerinde olumlu etkiler ortaya çıkaracağı söylenebilir.

### **6.1.2. Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Kazandıkları Bilimsel Süreç Becerilerini Farklı Konu Alanlarına Genellemesine Etkisi ile İlgili Sonuçlar**

Çalışmanın sonucunda zihin yetersizliği olan öğrencilerin etkinlik sürecinde kazandıkları temel süreç becerilerini, çıkarım becerisi hariç başka konu alanlarına genellemedikleri görülmüştür. Çıkarım becerisini başka konu alanlarına genellememeleri çok normaldir. Çünkü öğrenilemeyen bir becerinin başka konu alanlarına genellenmesi beklenemez. Fakat bu sonuç göstermiştir ki, sorgulayıcı yaklaşım ile zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde sağlanan gelişim nedeniyle, öğrenciler geliştirdikleri becerileri farklı konu alanlarına da genellebilir hale gelmişlerdir. Bilimsel süreç becerilerinin konudan bağımsız bir gelişim göstermekle beraber somut yaşantı deneyimi içeren konularda daha etkili gelişeceği fark edilmiştir. Bu bulgular ışığında zihin yetersizliği olan öğrencilere Fen öğretiminde görsel veya çeşitli uyaranlar ile öğretimin somutlaştırılmasının öğrencilerin genelleme becerilerinde olumlu etkileri olacağı söylenebilir.

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini genelleme yaptıkları konu alanları daha çok somut yaşantı içermesinde dolayı daha çok katılımcının temel süreç becerilerini genellediği düşünülmektedir. Temel süreç becerilerinin kazanım oranı ile farklı konularda kullanım oranları benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

### **6.1.3. Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğretim Yaklaşımı ile Yürütölen Fen Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi ile İlgili Sonuçlar**

Bu araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda Fen dersine karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiiği görülmüştür. Zihin yetersizliği olan öğrenciler ön test olarak gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşmede bilinçsiz ve araştırmacının tepkisine göre cevap verme eğiliminde olduğu görülmüştür. Bazı öğrenciler sadece hayır cevabına takılı kalıp hiç düşünmeden hep aynı cevabı vermiş, bazıları ise araştırmasının ses tonu ve mimiklerine göre cevap verme eğilimi göstermişlerdir. Bu durumun Fen dersi ile ilgili sınırlı deneyime sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Etkinlik sürecinin başında sadece araştırmacının dediklerini tekrar etme eğiliminde olan ve araştırmacı soru sorduğunda susan öğrencilerin etkinlik süreci ilerledikçe özgüvenlerinde ve

etkinlikleri yapma girişkenliklerinde artış görülmüştür. Öğrenciler ilk etkinliklerinde kaygılı bir şekilde “Ne yapacağız?” ya da “Ben yapamam ki” ifadelerini kullanırlarken ilerleyen süreçte coşkulu bir merak ile “Bugün ne yapıyoruz?” ifadesi ile yer değiştirmiştir. Etkinliklerde “Ben açayım.”, “Yardım edeyim.”, “Ben tutayım.” şeklinde ifadeler kullanarak istekli olduklarını belli etmişlerdir. Etkinliklerde yaptığı gözlemlerin doğruluğunu fark eden öğrencinin başarılı olma duygusunu tattığı bundan dolayı da özgüvenin ve bir şeyleri yapabileceği inancının olumlu etkilendiği düşünülmektedir. Bazı öğrenciler pekiştireç olarak verilen ödüller hakkındaki düşüncelerini belirterek bir sonraki etkinlikteki pekiştireç için verilecek ödül isteklerini de söylemiştir. Son test olarak gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşmede ise her bir madde okunduktan sonra öğrenciler düşünmek için belli bir süre kullanmıştır. Araştırmacının yüzüne ve sesine odaklanmak yerine etkinlikleri düşünerek daha bilinçli cevaplar verdikleri görülmüştür. Dolayısıyla bu süreçte karşılaştıkları problem durumunda bilimsel süreç becerilerine ilişkin davranışları sergiledikleri gözlenmiştir. Zihin yetersizliği olan öğrencilerdeki bu davranışlarda öğrencilerin Fen dersine ilişkin tutumlarına olumlu gelişmeler olduğunu göstermiştir.

## **6.2. ÖNERİLER**

Aşağıda zihin yetersizliği olan öğrencilere bilimsel süreç becerisi kazandırmada ve Fen dersine karşı tutum geliştirmede sorgulayıcı öğretim yaklaşımının etkisinin incelendiği çalışma ile ilgili öneriler sunulmuştur.

1. Zihin yetersizliği olan öğrenciler ile sorgulayıcı öğretim yaklaşımı kullanılarak farklı bir konu alanı üzerinden bilimsel süreç becerisi gelişimi incelenebilir.
2. Araştırma sürecinde zihin yetersizliği olan öğrencilere yönelik bilimsel süreç becerisi ölçeği olmadığı görülmüştür. Bu öğrencilere yönelik ölçek hazırlama çalışması yapılabilir.
3. Araştırma sürecinde zihin yetersizliği olan öğrencilere yönelik Fen dersine karşı tutum ölçeği olmadığı görülmüştür. Bu öğrencilere yönelik ölçek hazırlama çalışması yapılabilir.
4. Montessori yöntemi ile zihin yetersizliği olan öğrencilere yaşına uygun Fen ders kitaplarındaki etkinlikler akranlarının rehberliğinde yürütülerek, bu uygulamanın

zihin yetersizliği olan bireylerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenebilir.

5. Zihin yetersizliği olan öğrenciler ile bu etkinlikler laboratuvar ortamında grup Şeklinde uygulaması yapılabilir.
6. Kavram gelişiminin öğrencinin geçmiş yaşantısı ile bağlantılı olduğu düŐünülerek uygulama sürecinde beceri kazandırılırken öğrencinin kullandığı içerik ile mantıklı bağlamı olan ifadeler kullanılmalıdır.
7. Bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı konu alanındaki kavram gelişimi inceleyebilir.
8. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımının kavram öğrenme ve diğer derslerin öğrenimi üzerine etkisi incelenebilir.
9. Özel eğitimde Fen ğretimi için materyal seçimi ve ders planlama için ğretmen eğitimi verilebilir.
10. Zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde özel eğitimde kullanılan yaklaşımların yanı sıra konuya uygunluğuna göre farklı ğretim yaklaşımları da kullanılabilir.
11. Zihin yetersizliği olan öğrencilere gözlemleri hakkında konuŐma fırsatı verilmelidir.
12. Özel gereksinimli olan diğer öğrencilerde (ğrenme güçlüğü, otizm vb.) sorgulayıcı ğretim yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Abdelraheem, A. Y. & Asan, A. (2006). The effectiveness of inquiry-based technology enhanced collaborative learning environment. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 2(2), 65-87.
- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science*. Needham Heights. M. A: Allyn ve Bacon.
- Acar, E. N. (2011). 'Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Açıkgöz, D. (2019). 'Fen alanı öğretmenlerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğretime yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya, Türkiye.
- Akar, Ü. (2007). 'Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye.
- Akçay, S. (2018). 'Robotik fetemm uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri', Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla, Türkiye.
- Akıllı, H. G. (2008). 'Fen ve teknoloji öğretiminde bilgisayar kullanmanın öğrencilerin erişim düzeyleriyle, erişimdeki kalıcılık ve derse karşı tutumlarına etkisi' Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Alberto, P. A. & Troutman, A. C. (2009). *Applied behavior analysis for teachers*. (8. Baskı). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Alkış Küçükaydın, M. (2017). 'Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı bağlamında sınıf öğretmenlerinin fen konularındaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi', Doktora Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya, Türkiye.
- Akdeniz, A. R. (2005). Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı. İçinde *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (ss. 95-114). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilimsel süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- Aktaş Arnas, Y. (2002). Okulöncesi çocuklarda sayı kavramının kazanılması. *Çocuk Çocuk Dergisi*, 14, 14-17.
- 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', Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, Türkiye.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Akgün, S. (2008). 'Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımının öğrencilerin başarılarına disiplinler arası etkisi', Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars, Türkiye.
- Altınok, M. A. (2019). 'Cumhuriyetten günümüze fen programlarında bilimsel süreç becerileri ile fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarının karşılaştırılması incelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Aksaray, Türkiye.
- Altun, T. (2016). 'Sorgulamaya dayalı fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinde öğrenmeye yönelik öz düzenleme becerileri gelişimine etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- American Association for the Advancement of Science. (1967). *Science: A process approach*. Xerox.
- Aminah, S. (2015). The effect of inquiry training learning model and the logical thinking ability on science process skill of students. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 63-68.
- Anderson, L. W. (1988). "Attitude measurement: Attitudes and their measurement". İçinde Keeves, J. P. (Ed.); *Educational research methodology, and measurement: An International handbook*. New York: Pergamon Press.
- Arantika, J., Saputro, S. & Mulyani, S. (2018). Student's need analysis for the development of chemistry modules based guided inquiry to improve science process skill. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 2, 6-53.
- Arıkan, O. (2018). 'Oks, sbs ve teog fen bilimleri testi sorularının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine göre incelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, Türkiye.
- Arpacık, Ö. (2014). 'Zihin engelli öğrencilere yönelik çoklu ortam materyallerinin geliştirilme süreci ve kullanımının öğretmenlere ve öğrencilere etkisi', Yayımlanmış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Arslan, A. (2013). 'Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma-sorgulama ortamlarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kavramsal değişim süreçlerinin incelenmesi', Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Arslan, İ. (2019). 'Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, rutin olan ve rutin olmayan problemlerdeki test başarıları arasındaki ilişkilerin analizi' Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, Türkiye.
- Aslan, S., Ertaş Kılıç, H. ve Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Pegem Akademi, Ankara.

- Ataman, A. (2009). *Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş*. (7. Baskı). Ankara: Gündüz Yayıncılık.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneklerinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*,25(1), 21-39.
- Ateş, S. ve Hale, M., (2002). Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi. İçinde *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Atık, A. (2019). ‘Stem etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği’, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Avcı, M. (2019). ‘Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarıyla sorgulamaya dayalı fen öğretimi inançları, bilimsel tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, Türkiye.
- Avcılar, D. (2010). ‘Fen ve teknoloji dersinin öğretmenlerin kaynaştırma uygulamalarındaki kendi yeterliklerine ilişkin görüşleri’, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, Türkiye.
- Ayçiçek, P. E. (2007). ‘Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde materyal kullanımının akademik başarı, derse yönelik tutum ve öğrenme stratejilerine etkisi’, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Aydın, B. (2007). ‘Fen bilgisi dersinde içsel ve dışsal motivasyonun önemi’, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Aydın, T. (2019). ‘Stem uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye.
- Aydınlı, E. (2007). ‘İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Aydoğan, H. (2016). ‘Özel eğitim (zihin engelliler) öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları’, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
- Aydoğdu, B. (2006) ‘İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi’, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Azar, N. (2008) ‘Fen ve teknoloji dersinde öğrenme stillerinin işbirlikçi grup atamalarında kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri ve öğrenmenin kalıcılık düzeylerine etkisi’, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, Türkiye.

- Azizoğlu, N. ve Dönmez, F. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(2), 79-109.
- Bahadır, H. (2007). 'Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin, bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Bagozzi, R. P. ve Burnkrant, R. E. (1985). 'Attitude organization and attitude-behavior relation: a reply to dillon and kumar'. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49(1), 47-57.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Barnes, M. & Spector, B. (1999). Creating contexts for inquiry in science teacher preparation: How do we do it. İçinde *annual international meeting of the Association for the Education of Teachers in Science, Austin, TX*.
- Başdaş, E., (2007). 'İlköğretim fen eğitiminde basit malzemeler ile yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi' Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa, Türkiye.
- Batu, S. (2006). Teaching vegetable names to children with down syndrome: A small group study. *Anadolu Üniversitesi Engelliler Araştırma Enstitüsü, EJER Summer* (24), 53-65.
- Baurhoo, N. (2017). An autoethnographic exploration of disability discourses: Transforming science education and research for students with learning disabilities. *Educational Research for Social Change*, 6(2), 115-132.
- Baysal, A. C. (1981). *Sosyal ve Örgütsel Psikolojide Tutumlar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi.
- Biber, S. (2009). 'Web destekli fen bilgisi öğretiminin kaynaştırma eğitimindeki ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin performans düzeyi ve akademik başarılarına etkisi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Bilir, U. (2015). 'Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi', Yüksek lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Bodur, Z. (2015). 'Sınıf dışı etkinliklerin güneş sistemi ve ötesi ünitesinde ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkisi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Boon, R. T., Fore III, C., Ayres, K. & Spencer, V. G. (2005). The effects of cognitive organizers to facilitate content-area learning for students with mild disabilities: A pilot study. *Journal of Instructional Psychology*, 32(2).

- Borovay, L. A., Shore, B. M., Caccese, C., Yang, E. & Hua, O. (2019). Flow, achievement level, and inquiry-based learning. *Journal of Advanced Academics*, 30(1), 74-106.
- Bouck, E. C. (2017). Educational outcomes for secondary students with mild intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 52(4), 369-382.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. & Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi, *İnönü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-36.
- Bozkurt, O. ve Olgun, Ö. S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde bilimsel süreç becerileri. *İçinde İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s 58).
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Breckler, S. J. (1984). "Empirical validation of affect, behavior and cognition as distinct components of attitude, *Journal of Personality and Social Psychology*, 41 (6), 1191-1205.
- Budak, B. E. (2008). 'Fen müfredatındaki yeni yönelimler ışığında öğretmen eğitimi: sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi', Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Bulut Üner, A.N. (2018). 'Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, fen ve matematik öğretimine yönelik tutumları ve özyeterlik inançları arasındaki ilişki', Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Burns, J. C., Okey, J. R. & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Büyükcengiz, M. (2017). 'Dijital öyküleme metodunun ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- Büyüктаşkapu, S. (2010). '6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı', Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Cage, B. N. (2004). The effects of an integrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills, and science attitudes tammye turpin, louisiana department of education. *Electronic Journal Of Literacy Through Science*, 3(1).
- Can, A. (2018). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, B. ve Pekmez, E. Ş. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 113-123.

- Carin, A. & Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. New Jersey: Ninth Edition. Prentice-Hall, Inc.
- Cavkaytar, A. (2010). Özel eğitime gereksinim duyan çocuklar ve özel eğitim. İ. H. Diken (Ed.), İçinde *Özel Eğitime Gereksinimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim* (ss. 1-28). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ceylan, A. (2019). 'Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında v-diyagramı kullanımının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve genel kimya laboratuvar algılarına etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
- Chapman, E. N. & O'Neil, S. L. (1999). *Your Attitude Is Showing: A Primer Of Human Relations*. (9. Baskı). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Charlesworth, R. (2015). *Math and science for young children*. Cengage Learning.
- Chu, S., Chow, K., Tse, S. K. & Kuhlthau, C. C. (2008). Grade 4 students' development of research skills through inquiry-based learning projects. *School Libraries Worldwide*, 14(1).
- Cin, M. (2018). 'Fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, epistemolojik inançlarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi', Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Cooper, J.O., Heron, T. E. & Heward, W.L. (2007). *Applied Behavior Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2017). *Nitel araştırmacılar için 30 temel beceri*. (Çev. H. Özcan). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çağlar, A. (2010). 'İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumları ve akademik benlik kavramları', Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Çalık, N. (2008). 'Genel eğitim sınıflarında eğitim gören zihin engelli öğrencilere temel toplama becerilerinin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiğinin incelenmesi', Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Çapraz, C. (2016). 'Ortaokul özel alt sınıfta öğrenim gören zihin yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yöntemiyle bazı maddelerin 'katı-sıvı-gaz' hallerinin öğretimi', Yayımlanmış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Çapraz, C. (2020). Özel Gereksinimi Olan Öğrencilere Fen Eğitimi (1. Baskı). Ed. Kızılaslan, A. ve Umar Kaya, Ç. N. İçinde *Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrenciler ve Fen Eğitimi* (ss. 103-116) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çevik, M. (2016). Fen bilimleri dersinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilkokulda öğrenim görmekte olan hafif düzeyde zihin engeli sahip öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Education Sciences*, 11(1), 36-48.
- Çıkkılı, D. (2016). 'Hafif derecede zihin yetersizliği olan öğrencilere fen konularının

- öğretiminde doğrudan öğretim ile şematik düzenleyiciyle öğretimin karşılaştırılması’, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye.
- Çimentepe, E. (2019). ‘Stem etkinliklerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Türkiye.
- Davey, L. (1990). The application of case study evaluations. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 2(1), 9.
- Davidoff, L. L. (1987). *Introduction to Psychology, 3rd. Edition*, New York: Mc Graw Hill. International Book Company.
- Demir, R. (2008). ‘Zihin engelli öğrencilere fen bilgisi dersinde sindirim konusunu basamaklandırılmış öğretim yöntemiyle sunulmasının etkililiği’, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Demirkıran, Z. A. (2016). ‘Fen bilimleri dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların etkileri’, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Diñol Özgür, S. (2016). ‘Sorgulamaya dayalı öğrenmenin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin asitler-bazlar konusunu anlamalarına ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi’, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Duygu, E. (2018). ‘Simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında fetemm eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve fetemm farkındalıklarına etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, Türkiye.
- Đurić Zdravković, A., Japundža Milisavljević, M. & Gagić, S. (2015). Achievements of students with mild intellectual disability on combined trial test. *Specijalna Edukacija I Rehabilitacija*, 14(3), 303-318.
- Eratay, E. (2010). Öğretmenlik Programları için Özel Eğitim. Necate Baykoç (Ed.), İçinde *Zihin Yetersizliği Olan Çocuklar ve Eğitimleri* (ss. 170-196). Ankara: Gündüz Yayıncılık.
- Ebren Ozan, C. (2018). ‘Fen eğitiminde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, Türkiye.
- Ecevit, T. (2018). ‘Argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının fen öğretmen eğitimindeki etkililiği’, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Erdoğan, M. (2010). ‘Grup ve gösteri deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkileri’, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Eripek, S. (1996). *Zihin Engelli Çocuklar*. (2. Baskı). Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Eripek S. ve Vuran, S. (2010). Genel Eğitim Okullarında Özel Eğitimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim. Gönül Akçamete (Ed.), İçinde *Zihin Yetersizliği olan Çocukların*

- Eğitimleri* (ss. 245-282). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw Hill.
- Friesen, S. & Scott, D. (2013). Inquiry-based learning: a review of the research literature. *Alberta Ministry of Education*, 32.
- Gagne, R. M. (1963). The learning requirements for enquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 1(2), 144-153.
- Gibson, H. L. & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86(5), 693-705.
- Gönener, H. D., Güler, Y., Altay, B. & Açıl, A. (2010). Zihin engelli çocukların evde bakımı ve hemşirelik yaklaşımı. *Gaziantep Tıp Dergisi*, 16(2), 57-65.
- Güçlü, F. A. (2019). 'Lise ikinci sınıf ekosistem ekolojisi konusunun öğretiminde yaratıcı drama etkinliklerinin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve biyoloji öz-yeterlikleri üzerine etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye.
- Güden, C. (2015). 'Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, fen bilimleri ve teknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi (Çanakkale örneği)', Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Güden, C., Timur, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi (Çanakkale örneği). *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 163-182.
- Güney, T. (2015). 'Sorgulamaya dayalı simülasyon destekli fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi: kuvvet hareket ünitesi örneği', Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, Türkiye.
- Güler, B. (2018). 'Sorgulamaya dayalı fizik deneylerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi özyeterliklerine, kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi', Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Gürkaynak, İ. (1976). *Sosyo-Ekonomik Düzey ve Çocuk*. (1. Baskı). Ankara: Kelaynak Yayınevi ve Matbaası.
- Güven, M. (2008). Öğretim Materyali ve Tasarım Süreci. K. Selvi (Ed.). *İçinde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (ss. 165-212). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Harahap, M. B., Manurung, S. R., Marbun, M. A. & Mihardi, S. (2016). Effect Model Inquiry Training On Students Science Process Skill. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 3(11), 38-42.
- Hidayah, R. & Lailiy, N. (2018). Guided Inquiry Model To Promote Science Process Skill Students On Acid-Base. *İçinde Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018)* (ss. 96-97).
- Hodosyova, M., Útla, J., Vanyová, M., Vnuková, P. & Lapitková, V. (2015). The

- development of science process skills in physics education. *Procedia–Social and Behavioral Sciences*, 186, 982-989.
- Irwanto, Rohaeti, E., Widjajanti, E. & Suyanta. (2017). Students' Science Process Skill and Analytical Thinking Ability in Chemistry Learning. *İçinde AIP Conference Proceedings*, 1868(1) (ss. 030001/1-4).
- İlik, Ş. Ş. (2009). 'Hafif düzeyde öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerde doğrudan öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersine ilişkin kavramların öğretiminde etkililiğinin değerlendirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- İnce, H. (1996). 'İstanbul kentinde bebek dostu hastanelerde emzirme danışmanlığının değerlendirilmesi' Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilimdalı, İstanbul, Türkiye.
- Johnston J. (2005). *Early Explorations in Science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Juniar, A. & Fardilah, R. D. (2019). The difference of students' learning outcomes and science process skill which taught by guided inquiry and direct instruction with practicum integrated. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 8-13.
- Juniar, A., Silalahi, A. & Suyanti, R. D. (2018). Development of science process skill for chemistry teacher candidate through analytical chemistry learning with guided inquiry-based and exe media. *İçinde 3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018)*. Atlantis Press.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2008). *Günümüzde İnsan ve İnsanlar*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Kaleka, M. & Nur, F. D. M. (2018). Experimental-based scientific approach toward the improvement of science process skill and scientific attitudes of grade x student man ende. *Journal of Science Education Research*, 2(1), 13-20.
- Kanlı, U. & Yağbasan R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Kaplan P, M. (2016). 'İşbirlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi', Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Karapınar, A. (2016). 'Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, sorgulama becerileri ve bilimsel düşünme yetenekleri üzerindeki etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, Türkiye.
- Karasu, S. (2019). 'Özel eğitim öğrencilerine fen bilimleri dersinde duyu organları konusunun 5e yöntemi ile sunulmasının etkililiği', Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Kargın Keskin, E. (2017). 'Problem çözme yönteminin ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.

- Karşlı, F. (2015). Laboratuvar Yaklaşımları ve Bilimsel Süreç Becerileri. Fethiye Karşlı, Çiğdem Şahin (Ed.), İçinde *Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II* (s.15-37). Ankara: Pegem Akademi.
- Katz, D. (2012). The functional approach to the study of attitude, reading in attitude theory and measurement. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(4), 318-333
- Kaya, G. (2016). ‘Hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri dersinde “canlı-cansız” kavramının öğretiminde sabit bekleme süreli öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi’, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Kayabaş, M. (2018). ‘4. sınıf fen bilimleri dersinde kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, kavram yanılgıları ve tutumlarına etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ, Türkiye.
- Keefe, M. (2002). Designing reflections on practice: Helping teachers apply cognitive learning principles in an SFT- inquiry-based learning program. *Interchange*, 33(4) 395- 417.
- Kerlinger, F. N. (1964). *Foundations Of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Wiston.
- Kırılmazkaya, G. (2014). ‘Web tabanlı araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının kavram öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi’, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye.
- Kırtay, A. (2019). ‘Fen eğitiminde robotik uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitimine yönelik motivasyonlarına etkisi’, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin, Türkiye.
- Kocadağ, T. (2009). ‘İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif eğitim yazılımları kullanımının kaynaştırma öğrencilerinin başarısına etkisi’, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kothandapani, V. (1971). Validation of feeling, belief, and intention to act as three components of attitude and their contribution to prediction of contraceptive behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 19,321-333.
- Koyunlu Ünlü, Z. (2015). ‘Fen ve teknoloji dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim teknolojileri ile desteklenmesine yönelik bir eylem araştırması’, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kunt, B. (2016). ‘60-72 ay okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, Türkiye.
- Kuru, N. (2015). ‘48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe

Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

- Kyle, Jr., W. C., Bonnsetter, R. J., McCloskey, J. & Fults, B. A. (1985). What research says: Science through discovery: Students love it. *Science and Children*, 23(2), 39-41.
- Lee, H. C. & Lee, J. H. (2010). The effect of the specific open-inquiry lesson on the elementary student's science-related attitude, science process skill and the instructing teachers' cognition about open-inquiry. *Journal of Science Education*, 34(2), 405-420.
- Lind, K. K. (1998). *Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills*.
- Mabie, R. & Baker, M. (1996). A comparison of experiential instructional strategies upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Agricultural Education*, 37, 1-7.
- Martin, D. J. (2009). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach*. USA: Delmar Publisher, An International Thomson Publishing Company.
- Martin, R., Sexton, C. & Gerlovich, J. (2002). *Teaching Science for All Children: Methods for Constructing Understanding*. Massachusetts: Allyn and Bacon Company.
- Mastropieri, M. A. & Scruggs, T. E. (2016). *Kaynaştırma sınıfı: Etkili farklılaştırılmış öğretim için stratejiler*. Çev. Ed. M. Şahin ve T. Altun, (ss. 1-460). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Maxwell, D. O., Lambeth, D. T. & Cox, J. T. (2015). Effects of using inquiry-based learning on science achievement for fifth-grade students. *İçinde Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*16(1), 1-31.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.). *İçinde Handbook of research on 166 mathematics learning and teaching: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (ss. 575-596). New York: MacMillan.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*: Pearson Higher Ed.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB (2007). *Çocuk gelişimi ve eğitimi: Zihin engelliler*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3.-8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB (2015). *Çocuk Gelişimi – Zihinsel Engelliler*. Ankara: MEB Yayınları.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research (Second edition)*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Meriç, G. ve Karatay, R. (2014). Ortaokul 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(18), 653-669.

- Mete, P., Çapraz, C. ve Yıldırım, A. (2017). Zihin yetersizliğe sahip öğrenciler için fen eğitimi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 289-304
- Mete, P. (2016). 'Ortaokul özel alt sınıfta öğrenim gören zihin yetersizliğe sahip öğrencilere bazı maddelerin "sert-yumuşak" özelliklerinin doğrudan öğretim yöntemiyle öğretimi', Yayınlanmış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Metin, N. ve Işıtan, S. (2015). Zihin Engelli Çocuklar ve Eğitimleri. N. Baykoç, (Ed.). *İçinde Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitim* (ss. 157-184), Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.
- Middlebrook, P. N. (1974). *Social And Modern Life*. New York: Alfred A. Knopf.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Minalisa, M. (2019). The Development Of Performance Assessment of Inquiry-Based Learning (IBL) to Improve Student's Science Process Skill of Class XI Senior High School 1 Bayang. *İçinde Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1) (ss. 012134/1-10).
- Monhardt, L. & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67-71.
- Mouly, G. J. (1960). *Psychology Of Effective Teaching*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Nababan, N. P., Nasution, D. & Jayanti, R. D. (2019). The Effect of Scientific Inquiry Learning Model and Scientific Argumentation on The Students' Science Process Skill. *İçinde Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1) (ss. 012064/1-6).
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Neistadt, M E. & Marques, K (1994). An indepding skills training program. *The American Journal of Occupational Therapy*, 38(10), 671-676.
- Nunaki, J., Damopolli, I., Kandowanko, N. & Nusantri, E. (2019). The effectiveness of inquiry-based learning to train the students' metacognitive skills based on gender differences. *International Journal of Instruction*, 12(2), 505-156.
- Ocak, İ. ve Tümer, H. (2014). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri (Afyonkarahisar ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(1), 1-21.
- Oğuz, M. (2002). 'İlköğretim fen bilgisi dersinde yaratıcı problem çözme yönteminin başarıya ve tutuma etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

- Osman, K. (2012). Primary science: Knowing about the world through science process skills. *Asian Social Science*, 8(16), 1-7.
- Osborne, J., Simon, F.S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Öç, U. (2019). ‘Argümantastona dayalı fen looratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerileri, laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye.
- Öner, G. (2018). ‘Zihin engelli öğrencilere fen bilimleri dersinde canlıların sınıflandırılmasının bilgisayar destekli bireyselleştirilmiş öğretim yöntemiyle öğretimının etkisi’ Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Özçelik, D. A. (1988). *3.-11. Sınıf (9–17 Yaş) Öğrencilerinde Görülen Biçimiyle Kavram (Söz Dağarcığı) Gelişimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Özdemir, M. ve Kaptan, F. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve fen öğretimine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 62-75.
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, (T. C. Resmi Gazete, 7 Temmuz 2018, Sayı: 30471).
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, (T. C. Resmi Gazete, 11 Haziran 2020, Sayı: 31152).
- Özer, M. (2019). ‘Teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin etkililiğinin değerlendirilmesi: “ışık ve ses” örneği’, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun, Türkiye.
- Özgüç, C. S. ve Cavkaytar, A. (2015). Science education for students with intellectual disability: A case study. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), 804-820.
- Özguven, İ. E. (1994). *Psikolojik Testler*. Ankara: Yeni Doğu Matbaası.
- Özkan, B. (2015). ‘60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının bilimsel süreç becerilerine etkisi’, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Özokçu, O. (2013). *Zihin Yetersizliği Olan Öğrenciler*. Atilla Çavkaydar (Ed.), Özel Eğitim (ss. 59-77). Ankara: Vize Yayınları.
- Öztürk, N. (2008). ‘İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri’, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Öztürk, M. (2019). ‘Özel eğitim öğretmenlerinin fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inanç düzeyleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumlarının incelenmesi’, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur, Türkiye.
- Padilla, M., Cronin, L. & Twiest, M. (1985). The development and validation of the test

- of basic process skills. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, French Lick, IN.
- Padilla, J.M., Okey J.R. & Garrard K., 1984, The effects of instruction on integrated science process skill achievement, *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 277-288.
- Patton, M.Q. (2018). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (Çev. Editörleri M. Bütün ve S. B. Demir) Ankara: Pegem Akademi.
- Patton, J. R. (2013). *Science. Strategies for Teaching Learners with Special Needs* (Eds., Polloway, EA Patton, JR, Serna, L. & Bailey, JW), (10. Baskı). Boston: Pearson.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Zacharia, Z. C. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61
- Perry, V. R. & Richardson, C. P. (2001). The New Mexico Tech Master of Science Teaching Program: An Exemplary Model of Inquiry-Based Learning. İçinde *31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, (ss. T3E/1-4).
- Peter, K. & Banciu, V. (2013). Game using in the language education activities of children with mild and moderate mental disabilities. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(3), 393-396.
- Ramnarain, U. & Hlatswayo, M. (2018). Teacher beliefs and attitudes about inquiry-based learning in a rural school district in South Africa. *South African Journal of Education*, 38(1). 1-10
- Rauf, R. A. A., Rasul, M. S., Mansor, A. N., Othman, Z. & Lyndon, N. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 47-57.
- Rezba, R. J., Sprague, C. S., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. & Jaus, H. H. (1995). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Iowa: Kendall.
- Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T. & Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Iowa: Kendall/ Hunt Publishing Company.
- Ronning, C. T. (1998). *A hand-on, inquiry based science curriculum for middle schools*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The Faculty of pacific Lutheran University, Tacoma, ABD.
- Sabır, A. (2016). 'İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etki eden faktörlerin incelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, Türkiye.
- Sari, P. M., Sudargo, F. & Priyandoko, D. (2018). Correlation Among Science Process Skill, Concept Comprehension, And Scientific Attitude on Regulation System Materials. İçinde *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1) (ss. 1-4).
- Sari, F. P., Ratnaningtyas, L., Wilujeng, I. & Kuswanto, H. (2019). Development of Android Comics Media on Thermodynamic Experiment to Map the Science Process Skill for Senior High School. İçinde *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1) (ss. 1-9).

- Saylan Kırmızıgül, A. (2019). 'Fen eğitiminde bilgisayar destekli, etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması', Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Türkiye.
- Seferoğlu, S. (2004). Öğretmen Adaylarının Öğretmenliğe Yönelik Tutumları. *XII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı*, (ss. 413-425).
- Serevina, V. (2018). Development of e-module based on problem based learning (pbl) on heat and temperature to improve student's science process skill. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(3), 26-36.
- Sezer, E. (2019). '60-72 aylık çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye.
- Sherif, M. & Cantrel, H. (1965). The psychology of attitudes. *Psychological Review*, 52, 301-313.
- Sine, D. (2019). 'Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, Türkiye.
- Spronken Smith, R. (2012). Experiencing the process of knowledge creation: The nature and use of inquiry-based learning in higher education. İçinde *International Colloquium on Practices for Academic Inquiry. University of Otago* (ss. 1-17).
- Sucuoğlu, B. (2009). *Zihin Engelliler ve Eğitimleri*. (Ed. Sucuoğlu, B.), (1. Baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Sutiyo, E. & Djukri, D. (2018). Developing Android Based–Student Worksheet Using Guided Inquiry Model to Improve Science Process Skill on Human Reproduction System Material, Grade XI of Senior High School (SMA). İçinde *International Conference on Teacher Training and Education 2018 (ICTTE 2018)* (ss. 399-402).
- Sutrisno, M., Retnosari, R. & Widarti, H. R. (2017). The Effects of Inquiry-Based Learning Strategy on Chemistry Undergraduate Students' Conceptual Understanding and Science Process Skill Achievement in Nmr Spectroscopy. İçinde *International Conference on Learning Innovation (ICLI 2017)* (ss. 147-151).
- Şıvgın, C. (2019). 'Lise öğrencilerinin epistemolojik inançları, eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Taber Doughty, T., Bouck, E. C., Tom, K., Jasper, A. D., Flanagan, S. M. & Bassette, L. (2011). Video modeling and prompting: A comparison of two strategies for teaching cooking skills to students with mild intellectual disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 46(4), 499-513.
- Taktat Ateş, Y. (2019). 'Özel eğitim öğretmenlerinin fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik inançları', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye.
- Tan, M. ve Temiz B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.

- Tarhan, R. (2019). 'Özel eğitim öğretmenlerinin zihin engelli öğrencilere yönelik fen eğitiminde karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı, Türkiye.
- Tatar, N. (2006). 'İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi', Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekin, A. D. (2019). 'Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Tekin, E. (1999). Yanlırsız öğretim yöntemleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 2(03).
- Tekinarslan, İ. Ç. (2012). Özel Eğitime Gereksinimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim. İ. H. Diken (Ed.), *İçinde Zihin yetersizliği olan öğrenciler*, (ss. 137-169). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tezcan, C. (2012). 'Zihin engelli çocuklara web destekli uzaktan eğitim sistemi kurulması: matematik ve fen bilgisi dersleri uygulaması', Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, Türkiye.
- Thoron, A. C. & Myers, B. E. (2012). Effects of inquiry-based agriscience instruction on student scientific reasoning. *Journal of Agricultural Education*, 53(4), 156-170.
- Tobin, K. G. & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological measurement*, 41(2), 413-423.
- Torun, B. (2016). 'Ortaokul 6. sınıf hücre konusunda dijital öykü kullanımının öğrenci başarısı, tutumu ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
- Tuncar, M. (2019). 'Türkiye ve Singapur'un 3. sınıf fen öğretimi programlarında sorgulamaya dayalı öğrenme unsurları', Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Türkmen, H. ve Kandemir, E. M. (2011). Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri öğrenme alanı algıları üzerine bir durum çalışması. *Journal of European Education*, 1(1), 15-24.
- Türköz, G. (2015). 'Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi', Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye.
- Ulfah, M., Harahap, M. B. & Rajagukguk, J. (2018). The Effect of Scientific Inquiry Learning Model for Student's Science Process Skill and Self Efficacy in The Static

Fluid Subject. İçinde *3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018)*. Atlantis Press.

- Ünal, A. (2018). 'Araştırma-sorgulamaya dayalı ve sosyal ağ destekli kimya laboratuvarı etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının algı, tutum ve başarıları üzerine etkisi', Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
- Ünal, Ö. (2012). 'Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Varlı, B. (2018). 'Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen başarısı, sorgulama, üst biliş ve öz düzenleme becerilerine etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, Türkiye.
- Vayıç, Ş. (2008). 'Zihin yetersizlikten etkilenmiş öğrencilere hayat bilgisi öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ve şematik düzenleyiciyle öğretimin karşılaştırılması', Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Vuran, S. (2008). Uygun Davranışlar Kazandırma /Arttırma. E. Tekin-İftar (Editör), İçinde *Davranış ve Öğrenme Sorunu Olan Çocukların Eğitimi* (ss. 17-39). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Walker, M. (2015). *Teaching Inquiry-Based Science -A Guide for Middle and High School Teachers*. LaVergne, TN: Lightning Source.
- Wardani, I. & Djukri, D. (2019). Teaching science process skill using guided inquiry model with starter experiment approach: An experimental study. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 277-284.
- Widdina, S., Rochintaniawati, D. & Rusyati, L. (2018). The profile of students' science process skill in learning human muscle tissue experiment at secondary school. *Journal of Science Learning*, 1(2), 53-59.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2004). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.
- Yaşar, Ş. ve Anagün, Ş. S. (2008). İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 223-236.
- Yaz, Ş. (2018). 'Tasarlanan laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri algılarına ve tutumlarına etkisi', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
- Yıldırım, Z. (2018). 'Fiziksel aktivite temelli oyunlar ile bilgisayar oyunlarının 9. sınıf öğrencilerinin fizik (kuvvet, newton'un hareket yasaları ve sürtünme kuvveti) başarısı ve bilimsel süreç becerileri düzeylerine etkisinin karşılaştırılması', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, Türkiye.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yılmaz, S. (2008). ‘Zihin engelli öğrencilerin kavram öğretiminde kullanılan etkileşimli cd’lerin görsel tasarım ilkelerine ve içeriğine uyumu’, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun, Türkiye.
- Yılmaz, G. (2017). ‘Aile katılımlı fen etkinliklerinin 5-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Yurdakul, T. (2019). ‘Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye.
- Yücel, M. (2019). ‘İlkokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğrencilerin tutum, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Türkiye.



## 8. EKLER

### 8.1. EK 1: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ENVANTERİ

Kod	Performans Değerlendirme (Gözlem Becerisi Boyutu)
G1	Burada iki tane resim var. Bu resimler arasında iki tane fark var. Resimleri dikkatle incele ve bu iki farkı göster
G2	Burada üç tane yaprak var. Bu yapraklara dokun ve dokusu farklı olanı göster.
G3	Burada düğmeler var. Bu düğmeleri en küçükten en büyüğe doğru sırala
G4	Burada çubuklar var. Bu çubukları en kısıdan en uzuna doğru sırala.

Kod	Performans Değerlendirme (Sınıflama Becerisi Boyutu)
S1	Burada farklı renklerde legolar var, bu legoları kendi aralarında benzerliklerine göre grupla
S2	Burada bazı geometrik şekiller var. Bu şekilleri benzerliklerine göre grupla
S3	Şimdi bu geometrik şekilleri başka bir özelliğine göre grupla.
S4	Burada farklı malzemeden yapılmış nesnelere var. Aynı malzemeden yapılan nesnelere grupla.
S5	Burada farklı yerlerde kullandığımız nesnelere var. Bu nesnelere kullanım amaçlarına göre grupla
S6	Burada farklı büyüklüklerde düğmeler var. Bu düğmeleri grupla
S7	Burada düğmeler ve taşlar var. Bu taşları ve düğmeleri benzerliklerine göre grupla
S8	Şimdi bu düğme ve taşları başka bir özelliğine göre tekrar grupla

Kod	Performans Değerlendirme (Sınıflama Becerisi Boyutu)
Ö1	Burada üç tane kutu var. Bu kutuları tek tek eline alıp hangisinin daha ağır

	olduğunu söyle
Ö2	Sıcaklığı ölçeni göster.
Ö3	Zamanı ölçeni göster.
Ö4	Uzunluğu ölçeni göster.
Ö5	Çubuklarla ölçerek kitabın boyunun kaç çubuk ettiğini söyle
Ö6	Burada üç tane nesne var, hangisinin ağır olduğunu söyle.
Ö7	Hangi mum daha çabuk biter, göster.

Kod	Performans Değerlendirme (Tahmin-Çıkarım-Bilimsel İletişim Becerisi Boyutu)
TÇB1	Resimdeki gezegenler güneşe uzaklıklarına göre sıralanmış, bunu düşünerek en soğuk olanı söyle
TÇB2	Buzu sıcak suya mı yoksa soğuk suya mı atarsak daha çabuk erir, söyle
TÇB3	Yanan bir mumun üstüne bardak kapatırsak ne olur, söyle
TÇB4	Taş, tahta parçası ve kâğıttan hangisini suya bırakırsak batar. Söyle
TÇB5	Resimdeki gezegenler güneşe uzaklıklarına göre sıralanmış, en sondaki en soğuktur, neden?
TÇB6	Bulutlar neden hareket eder, anlat.
TÇB7	Burada bazı nesnelere var (ataç, iğne, kalem, silgi) mıknaatısı bunlara yaklaştır, hangilerini çekti. Neden?
TÇB8	Burada, bir sınıftaki öğrenci sayısı kadar lego var. Her öğrencinin sevdiği lego farklı renkte. Aynı renkte olanları üst üste koy
TÇB9	Bu sınıfta en çok hangi renk seviliyor, söyle.
TÇB10	Bu sınıfta en az hangi renk seviliyor, söyle.
TÇB11	Bu sınıftaki toplam öğrenci sayısını söyle.
TÇB12	Bir sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin sayısı resimdeki grafikte gösterilmiştir. Bu sınıfta kızlar mı erkekler mi daha çoktur, söyle

## 8.2. EK 2: FEN DERSİNE KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ

MADDE NO		EVET	HAYIR
1	Fen Bilgisi dersini seviyorum.		
2	Fen Bilgisi dersinde yararlı pek çok bilgiyi öğreniyorum.		
3	Fen Bilgisi dersindeki konulardan hoşlanmıyorum.		
4	Fen Bilgisi dersi çok eğlenceli bir derstir.		
5	Fen Bilgisi dersinde pek çok gereksiz konu vardır.		
6	Fen Bilgisi dersinde öğrendiklerimi her zaman uyguluyorum.		
7	Fen Bilgisi dersiyle ilgili konuları zevkle dinlerim.		
8	Fen Bilgisi dersi benim için yararlı bir ders değildir.		
9	Fen Bilgisi dersini hiç sevmem.		
10	Fen Bilgisi deneylerini çok seviyorum.		
11	Fen Bilgisi dersi zevkli bir derstir.		
12	Fen Bilgisi dersinin bana yararı olacağını düşünmüyorum.		
13	Fen Bilgisi dersiyle ilgili soruları cevaplamayı seviyorum.		
14	Fen Bilgisi dersi ödevlerimi zevkle yapıyorum.		
15	Fen Bilgisi dersi düşünmeyi geliştiren bir derstir.		
16	Fen Bilgisi dersiyle ilgili kitaplar okumayı seviyorum.		
17	Fen Bilgisi dersinde kendimi başarılı buluyorum.		
18	Fen Bilgisi dersinde öğretmenimi zevkle dinlerim.		
19	Kendi kendime fen deneyleri yapabilirim.		
20	İleride fen ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.		

### 8.3. EK 3: ETKİNLİK GÖZLEM FORMU

Bilimsel süreç becerileri	ETKİNLİK 1 IŞIĞIN YAYILMASI	Değerlendirme
<b>Tahmin</b>	Sizce ışık nasıl ilerler? sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Sizce Âlim el fenerini nasıl tutmalıdır ki topunu görüp bulabilsin? Sorusuna cevap verir.	
<b>Sınıflama</b>	Âlim'in topu göremediği ve gördüğü resimleri gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

Bilimsel süreç becerileri	ETKİNLİK 2 IŞIĞIN YAYILMASI	Değerlendirme
<b>Tahmin</b>	Siz hangi borudan bakarsanız mumun alevini görebilir mi? sorusuna cevap verir. Işığın izleyeceği yolu tahmininize dayalı olarak çizer misiniz? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Sizce Âlim yukarıdaki durumlardan hangi cismi görür? Sorusuna cevap verir.	
<b>Sınıflama</b>	Âlim'in gördüğü ve göremediği cisimleri gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

Bilimsel süreç becerileri	ETKİNLİK 3 IŞIĞIN YAYILMASI	Değerlendirme
<b>Tahmin</b>	Sizce Âlim ışığın nasıl yayıldığını söyler? Neden? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Sizce ışık nasıl yayılır? Sorusuna cevap verir.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	<b>ETKİNLİK 4 IŞIĞIN YANSIMASI</b>	<b>Değerlendirme</b>
<b>Tahmin</b>	Sizce Âlim hangisinde kendini görebilir? Neden? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisim dağınık hangi cisim düzgün yansıma yapar? Sorusuna cevap verir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri düzgün ve dağınık yansıma yapanlar olarak gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemlendiği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	<b>ETKİNLİK 5 IŞIĞIN YANSIMASI</b>	<b>Değerlendirme</b>
<b>Tahmin</b>	Kaplardan birinde durgun su bulunurken diğerinde kaba eli çarpmış ve su dalgalanmıştır. Sizce Âlim hangi kapta kendisini görür? Neden? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisim dağınık hangi cisim düzgün yansıma yapar? Sorusuna cevap verir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri düzgün ve dağınık yansıma yapanlar olarak gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemlendiği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	<b>ETKİNLİK 6 IŞIĞIN YANSIMASI</b>	<b>Değerlendirme</b>
<b>Tahmin</b>	Alim'in aynadaki görüntüsü hangi yansıma türünde gerçekleşir? Neden? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisim dağınık hangi cisim düzgün yansıma yapar? Sorusuna cevap verir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri düzgün ve dağınık yansıma yapanlar olarak gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemlendiği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

Bilimsel süreç becerileri	ETKİNLİK 7 IŞIĞIN YANSIMASI	Değerlendirme
<b>Tahmin</b>	Sizce ışık ayna çarptığında ne olur? Işığın izlediği belli bir yol var mıdır? Sorularına cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Gelme açısı ile yansıma açısının değerlerini söyler.	
<b>Ölçme</b>	Gelme ve yansıma açısını ölçer.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

Bilimsel süreç becerileri	ETKİNLİK 8 IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMASI	Değerlendirme
<b>Tahmin</b>	Sizce Âlim yukarıdaki kapların içindeki cisimi görebilir mi? Sizce kapların içinde görünmeyen cisim var mı? Cisimlerin görebilmeniz ya da göremememiz neye göre değişir? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisimleri görme durumlarını belirtir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri opak, saydam ve yarısaydam olarak gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

Bilimsel süreç becerileri	ETKİNLİK 9 IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMASI	Değerlendirme
<b>Tahmin</b>	Sizce Âlim hangi levha ile etrafına bakarsa her şeyi görebilir? Hangi levha ile bakarsa hiç bir şey göremez? Hangi levha ile bakarsa net göremez? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisimleri görme durumlarını belirtir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri opak, saydam ve yarısaydam olarak gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	<b>ETKİNLİK 10 TAM GÖLGE OLUŞUMU</b>	<b>Değerlendirme</b>
<b>Tahmin</b>	Sizce Âlim'in gölgesi oluşur mu ve şekli neye benzer? Size verilen malzemelerden hangilerinin gölgesi oluşur? Neden? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisimleri gölgesi belirtir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri gölgesi olan ve olmayan olarak gruplar.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	<b>ETKİNLİK 11 TAM GÖLGE OLUŞUMU</b>	<b>Değerlendirme</b>
<b>Tahmin</b>	Sizce yukarıda verilen cisimlerin oluşacak gölgeleri nasıl olur? Gölgeler ile cisimleri eşleştiriniz. Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında hangi cisimleri gölgesi belirtir.	
<b>Sınıflama</b>	Verilen cisimleri gölgeleri ile eşleştirir.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gözlemediği görüntüyü çizer.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

<b>Bilimsel süreç becerileri</b>	<b>ETKİNLİK 12 TAM GÖLGEYİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER</b>	<b>Değerlendirme</b>
<b>Tahmin</b>	Sizce Âlim'in elindeki cetvelin gölgesinin boyu değişir mi? Neden? Sorusuna cevap verir.	
<b>Gözlem</b>	Deney sonrasında cetvelin boyu ile gölgesinin boyunu karşılaştırır.	
<b>Ölçme</b>	Cetvelin gölge boyunu ölçer.	
<b>Bilimsel iletişim</b>	Deney yapım aşamasına katılır. Deney sonucunda gölge boyu ile değişken arasındaki ilişkiyi söyler.	
<b>Sonuç çıkarma</b>	Deney sonrasındaki gözlemi ile tahminini yorumlar.	

## 8.4. EK 4: ETKİNLİKLER

### ETKİNLİK 1: IŞIĞIN YAYILMASI



**Tahmin:** Âlim karanlık bir oda da topunu kaybetmiştir. Sizce Âlim el fenerini nasıl tutmalıdır ki topunu görüp bulabilsin? Sizce ışık nasıl ilerler?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** El feneri, tarak, oyun hamuru

Deneyin yapılışı: Oyun hamuru ile tarak masanın yüzeyine sabitlenir.

El feneri tarağın arka tarafından tutulur.

Oluşan görüntü gözlemlenir.

**Değerlendirme:** Işığın izlediği yol tahmininiz ile yaptığınız gözlem farklı yoksa benzer mi? Deney sonucunda oluşan görüntüyü ifade ediniz. (çizim, yazı veya sözel)

## ETKİNLİK 2: IŞIĞIN YAYILMASI



**Tahmin:** Sizce Âlim yukarıdaki durumlardan hangi cismi görür? Siz hangi borudan bakarsanız mumun alevini görebilir mi? Işığın izleyeceği yolu tahmininize dayalı olarak çizer misiniz?



**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** çeşitli şekillerde boru, mum, kibrit

Deneyin yapılışı: öğrenciye çeşitli şekillerde borular verilir.

Her borunun ucuna el feneri lambası getirilir.

Öğrenci her bir borudan gözlem yapması sağlanır.

**Değerlendirme:** Tahmin ettiğiniz gibi mumun alevini hangi borularda gördünüz ya da göremediniz? Açıklayınız.

### ETKİNLİK 3: IŞIĞIN YAYILMASI



**Tahmin:** Âlim bir akşam arabanın farlarından yayılan ışığı gözlemlemektedir. Sizce Âlim ışığın nasıl yayıldığını söyler? Neden?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** El feneri, pudra

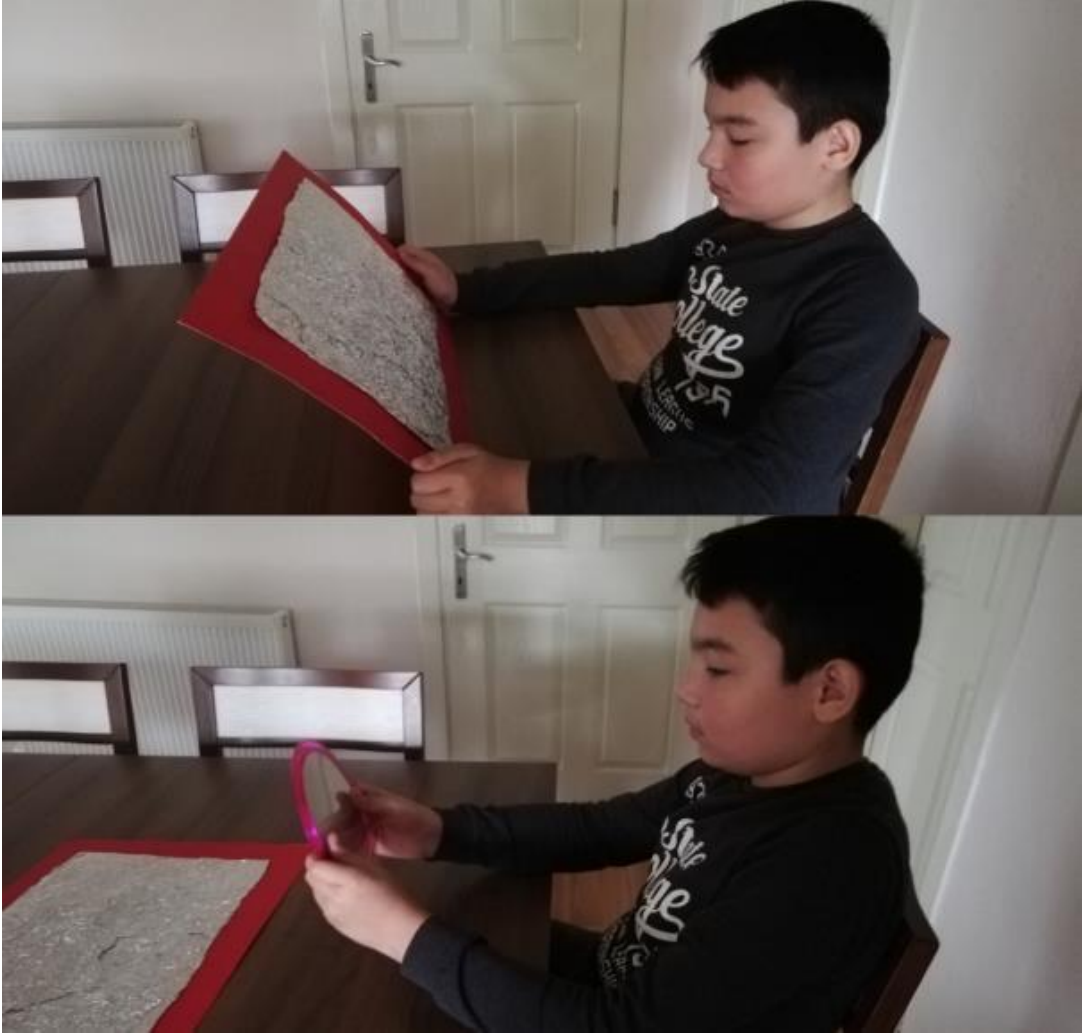
Deneyin yapılışı: Karanlık bir oda oluşturulur.

El fenerinin ışığının bulunduğu yönde pudra serpiştirilir.

Öğrencinin gözlem yapması sağlanır.

**Değerlendirme:** Gözlemimize göre ışık nasıl ilerler? Yaptığımız tahminlerimiz ile gözlemlerimiz arasında farklılık var mı? Tahmininiz ile gözleminiz benzerlik gösterdi mi?

#### ETKİNLİK 4: IŞIĞIN YANSIMASI



**Tahmin:** Âlim sırasıyla düzlem aynaya ve ardından buruşuk bir alüminyum folyoya bakıyor. Sizce Âlim hangisinde kendini görebilir? Neden?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Ayna, alüminyum folyo, lazer

Deneyin yapılışı: Öğrenci sırasıyla düzlem aynaya, buruşturulmuş alüminyum folyoya, düzgün alüminyum folyoya lazer ışını gönderir.

Öğrenci düzlem aynadan, buruşturulmuş alüminyum folyodan ve düzgün alüminyum folyodan yansıyan ışınları gözlemler.

**Değerlendirme:** Yaptığınız gözlemlerinizi arasında farklılık var mı? Gözleminiz benzerlik gösterdi mi? Açıklayınız.

## ETKİNLİK 5: IŞIĞIN YANSIMASI



**Tahmin:** Âlim yukarıdaki resimde içi su dolu kaplara bakmaktadır. Kaplardan birinde durgun su bulunurken diğerinde kaba eli çarpmış ve su dalgalanmıştır. Sizce Âlim hangi kapta kendisini görür? Neden?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** 1 adet geniş yüzeyli kap, su

**Deneyin Yapılışı:** Öğrenciye içi su dolu bir kap verilir.

Öğrenci su durgun iken kabın içine bakar.

Ardından öğrenciden suyu parmağı ile dalgalandırması istenir ve tekrar kabın içine bakması istenir.

**Değerlendirme:** Tahmin ettiğiniz kapta görüntü oluştu mu? Kaplardan hangisinde düzgün hangisinde dağınık yansıma meydana gelmiştir? Eğer görüntü oluşmadıysa nedenini açıklayınız.

## ETKİNLİK 6: IŞIĞIN YANSIMASI



**Tahmin:** Âlim'in aynadaki görüntüsü hangi yansıma türünde gerçekleşir? Neden?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Kırmızı lazer, yeşil lazer, düzlem ayna

**Deneyin Yapılışı:** Düzlem aynaya paralel olarak kırmızı ve yeşil lazer ışığı gönderilir.

Oluşan görüntü gözlemlenir.

**Değerlendirme:** Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında bir farklılık var mıdır?

Aynadan yansıyan ışınlar düzgün mü dağınık mı yansımıştır?

## ETKİNLİK 7: IŞIĞIN YANSIMASI



**Tahmin:** Yukarıdaki resimde Âlim elindeki lazeri aynaya gönderdiğinde ne olacağını merak etmektedir. Sizce ışık ayna çarptığında ne olur? Işığın izlediği belli bir yol var mıdır?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Ayna, lazer, açıölçer

Deneyin yapılışı: Düzlem aynanın önüne açıölçer yatay olarak yerleştirilir.

Normal çizgisi çizilir.

Farklı büyüklüklerde açılarda lazer ile ışık gönderilir.

Öğrenci gelen ışığın açısını ve yansıyan ışığın açısını gözlemler.

**Değerlendirme:** Yaptığınız gözlem ile tahminleriniz arasında farklılık veya benzerlik var mı? Açıklayınız. Gelme açısı ile yansıma açısı farklı mıdır aynı mıdır?

## ETKİNLİK 8: IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMASI



**Tahmin:** Sizce Âlim yukarıdaki kapların içindeki cismi görebilir mi? Sizce kapların içinde görünmeyen cisim var mı? Cisimlerin görebilmeniz ya da göremememiz neye göre değişir?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Metal kap, cam kap ve plastik kap, bilye, kalem silgi, toka, küp vb.

**Deneyin yapılışı:** Verilen çeşitli kapların içine malzemeler konur.

Öğrenci içinde cisimler bulunan kapları gözlemler.

Öğrenciye kaplar içinde bir şey olup olmadığı sorulur.

Alınan cevaplardan sonra kapların içine bakılır.

**Değerlendirme:** Yaptığınız gözlem ile tahminleriniz arasında farklılık veya benzerlik var mı? Işığı geçirme miktarlarına göre cisimleri belirtmesi istenir. Saydam, yarı saydam ve opak maddelere göre elindeki cisimleri sınıflaması istenir.

## ETKİNLİK 9: IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMA



**Tahmin:** Âlim elindeki çeşitli levhalar ile etrafına bakmaktadır. Sizce Âlim hangi levha ile etrafına bakarsa her şeyi görebilir? Hangi levha ile bakarsa hiç bir şey göremez? Hangi levha ile bakarsa net göremez?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Cam levha, tahta levha, buzlu cam, yağlı kâğıt, streç film, kalın kumaş

**Deneyin Yapılışı:** Öğrenciye verilen çeşitli cisimler göz hizasına getirilir.

Öğrenciye cisimlerin arkasını görüp göremediği sorulur.

Gözlemlerine göre cisimleri gruplar.

**Değerlendirme:** Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında bir farklılık var mıdır? Hangi maddeler ışığı geçirmez? Hangi maddeler ışığı biraz geçirir? Hangi maddeler ışığı tamamen geçirir?

## ETKİNLİK 10: TAM GÖLGE OLUŞUMU



**Tahmin:** Sizce Âlim'in gölgesi oluşur mu ve şekli neye benzer? Size verilen malzemelerden hangilerinin gölgesi oluşur? Neden?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Projeksiyon aleti, top, cam levha, tahta levha, çeşitli cisimler

**Deneyin Yapılışı:** Karanlık bir ortam oluşturulur.

Öğrenciye verilen cisimler projeksiyon aletinin üzerine konur.

Öğrenci oluşan gölgeleri gözlemler.

**Değerlendirme:** Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında bir farklılık var mıdır? Gölgesi oluşan cisimler ışığı geçirir mi geçirmez mi? Gölgesi oluşmayan cisimler ışığı geçirir mi geçirmez mi?

## ETKİNLİK 11: TAM GÖLGE OLUŞUMU



**Tahmin:** Sizce yukarıda verilen cisimlerin oluşacak gölgeleri nasıl olur? Gölgeler ile cisimleri eşleştiriniz.

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Işık kaynağı, değişik şekillerde geometrik cisimler

**Deneyin Yapılışı:** Karanlık bir ortam oluşturulur.

Öğrenci verilen cisimleri ışık kaynağının önüne koyar.

Oluşan gölgeleri gözlemler.

**Değerlendirme:** Tahmin ettiğiniz gibi gölgeler eşlendi mi? Farklı gözlem yapıyorsanız açıklayınız.

## ETKİNLİK 12: TAM GÖLGEYİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER



**Tahmin:** Sizce Âlim'in elindeki cetvelin gölgesinin boyu değişir mi? Neden?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Işık kaynağı, cetvel, tebeşir

**Deneyin Yapılışı:** Karalılık bir ortam oluşturulur.

Ekran olarak kullanılan duvara belli bir uzaklıkta ışık kaynağı yerleştirilir.

Cetvel farklı mesafelerde konumlandırılır.

Cetvelin oluşan gölgesi tebeşirle işaretlenir. Metre ile ölçülür.

### 8.5. EK 4: GENELLEME ETKİNLİKLERİ GÖZLEM FORMU

Beceriler	Genelleme Etkinliği 1	Durum
Tahmin	Size verilen cisimlerden hangileri devredeki lambaların ışık vermesini sağlar?(Ataç, toplu iğne, tahta karıştırıcı, gümüş küpe, çay kaşığı, silgi, bakır tel)	
Gözlem	Lambaların ışık vermesini sağlayan ve sağlamayan cisimleri belirtiniz.	
Sınıflama	İletken ve yalıtkan cisimleri gruplayınız.	
Ölçme	Lambaları ışık verme derecelerine göre sıralayınız.	
Çıkarım	Lambaların ışık verip vermemesini nedenini açıklayınız.	
B.iletişim	Deneyin yapım aşamalarına katılır.	

Beceriler	Genelleme Etkinliği 2	Durum
Tahmin	Size verilen hangi lastik uygulanan kuvvetle daha çok uzar. (ince lastik, kalın lastik)	
Gözlem	Cisimlerin lastikte oluşturduğu uzama miktarını belirtiniz. (Az –çok)	
Sınıflama	Lastikteki uzama miktarına göre cisimleri ağır ve hafif olarak gruplayınız.	
Ölçme	Verilen ağırlıkları uzama miktarına göre sıralayınız.	
Çıkarım	Lastiğin uzaması neye göre değişmektedir açıklayınız.	
B.iletişim	Deneyin yapım aşamalarına katılır.	

Beceriler	Genelleme Etkinliği 3	Durum
Tahmin	Sizce suyu şeker ya da yağ ile karıştırırsak nasıl görünür? Suyun içindeki şekeri ya da yağ görülebilir mi?	
Gözlem	Şeker-su ve yağ-su karışımlarının görüntüsünü belirtiniz.	
Sınıflama	Heterojen ve homojen karışımları gruplar. (şeker-su, tuz-su, yağ-su, pirinç-su)	
Ölçme	Şeker-su karışımlarını tadına bakarak seyreltik olandan derişik olana doğru sıralar.	
Çıkarım	Su-şeker karışımının tadı neye göre değişmektedir açıklayınız.	
B.iletişim	Deneyin yapım aşamalarına katılır	

## 8.6. EK 6: GENELLEME ETKİNLİKLERİ

### GENELLEME ETKİNLİĞİ 1



**Tahmin:** Size verilen elektrik devresinin eksik bölümü bulunmaktadır. Bu bölümü hangi cisimler ile tamamlarsanız lamba ışık verir?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** Ataç, toplu iğne, tahta karıştırıcı, gümüş küpe, çay kaşığı, silgi, bakır tel, basit elektrik devresi

Deneyin yapılışı: Basit elektrik devresinde açık bırakılan kablo uçları oluşturulur.

Verilen cisimler boş bırakılan yere yerleştirilir.

Lambaların ışık vermesi ve parlaklık dereceleri gözlemlenir.

**Değerlendirme:** Lambaların ışık vermesini sağlayan madde tahmininizde değişiklik oldu mu?

Deney sonucunda hangi cisimler lambaların ışık vermesini sağladı, hangilerinde lambalar ışık vermedi?

Lambaları en parlak ve en sönük olma durumuna göre cisimlerini sıralayabilir misiniz?

Sizce lambalar neden bazılarında ışık vermedi bazılarında ışık verdi? (çizim, yazı veya sözel)

## GENELLEME ETKİNLİĞİ 2



**Tahmin:** Gördüğünüzün ince ve kalın lastikleri kuvvet uygulayarak boylarını uzatabilirsiniz. Daha kolay size verilen cisimlerden hangisini bu lastikleri en çok uzatabilir?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** ince lastik, kalın lastik, farklı miktarlarda sıvı ile doldurulmuş şişeler

Deneyin yapılışı: Lastiklerin boyu ve kalınlıkları incelenir.

Lastiklerin her birine çeşitli ağırlıklar takılır.

Lastiklerin uzama miktarları gözlemlenir.

**Değerlendirme:** En çok uzayan lastik tahmininizde değişiklik oldu mu?

Deney sonucunda hangi cisimler lastiklerin uzamasını sağladı, uzama görülmeyen lastik oldu mu?

Size verilen lastiği en çok uzatandan en az uzatana göre ağırlıkları sıralayabilir misiniz?

Sizce lastiklerin uzama miktarı neye göre değişmektedir? (çizim, yazı veya sözel)

### GENELLEME ETKİNLİĞİ 3



**Tahmin:** Gördüğünüzün su dolu bardaklara şeker, tuz, pirinç, sıvı yağ eklenerek karışımlar hazırlanıyor. Sizce suyu şeker ya da yağ ile karıştırırsak nasıl görünür? Suyun içindeki şekeri ya da yağ görülebilir mi?

**Gözlem:** Aşağıdaki deney öğrenciye yaptırılır.

**Kullanılan araç-gereçler:** su, şeker, tuz, pirinç, sıvı yağ, saydam bardak  
Deneyin yapılışı: Karışımlar verilen malzemelerle hazırlanır.

Hazırlanan karışımların görüntüsü gözlemlenir.

**Değerlendirme:** Hazırlanan karışımların görüntüsü tahmininizde değişiklik oldu mu? Deney sonucunda hangi karışımlarda her iki madde de fark ediliyor? Hazırladığınız karışımları tüm maddeleri gördüğün ve hepsini göremediğin olarak gruplar mısın? Hazırladığınız şekerli su karışımına şeker 6 kaşık şeker eklerseniz ne gibi değişiklik olur? Hazırladığınız şekerli su karışımlarını en tatlı olana doğru sıralayınız? (çizim, yazı veya sözel)

## 8.7. EK 7: ÖĞRETİM SÜRECİ PLANI ÖRNEĞİ

### Sorgulayıcı Öğretim Yöntemine Göre Hazırlanan Işığın Yayılması Ünitesinde 1. Etkinlikte Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımı Öğretim Süreci

**DERS:** Fen Bilimleri

**KONU:** Işığın Yayılması

**MATERYALLER:** el feneri, tarak, oyun hamuru, karanlık ortam

**UZUN DÖNEMLİ AMAÇ:** Temel bilimsel süreç becerilerinin kullanır.

**ÖĞRETİME HAZIRLIK:** Merhaba, bugün seninle bir etkinlik yapacağız. Eğer etkinlikte beni dikkatli dinlersen, dediklerimi yapar ve sorduğum sorulara düşünerek cevap verirsen gösterdiğim ödülü kazanacaksın.

#### ÖĞRETİM SÜRECİ:

**Tahmin aşaması:** “Bak bu resimde Âlim diye bir çocuk var.” denir ve etkinlik 1’deki görsel gösterilir. “Âlim karanlık bir oda da topunu kaybetmiştir.” açıklaması yapılır. Öğrenciye “Sizce Âlim el fenerini nasıl tutmalıdır ki topunu görüp bulabilsin?” sorusu sorulur. Öğrenci cevabı için bir süre beklendikten sonra “Sizce ışık nasıl ilerler?” sorusu sorulur. Öğrenciye kağıt üzerinde ışığın izlediği yollar çizilir ve seçim yapması istenir.

**Deney aşaması:** Öğretmen oyun hamuru ile tarak masanın yüzeyine sabitler. Öğrenciye el fenerini verir. El fenerini açıp kapatmasını gösterir. Sonra tarağın arkasından el fenerini tutması istenir. Öğrencinin ışığın tarağın arkasından yayılması sonucu oluşan görüntüyü incelemesi istenir. Öğrenciden oluşan görüntüyü çizmesi istenir.

**Değerlendirme Aşaması:** Öğrenciden ışığın yayılması konusunda yaptığı tahmin ile deneyden sonra ışığın yayılmasını çizdiği görüntü arasında fark olup olmadığı sorulur. Öğrencinin cevabı beklenir.

Âlim’in topu gördüğü ve görmediği resimleri gruplaması istenir. Öğrenciye Âlim’in topu görmediği resimleri göster şeklinde komut verilir ve öğrencinin parmağı ile göstermesi beklenir. Aynı şekilde Âlim’in topu gördüğü resimleri göster şeklinde komut verilir ve öğrencinin parmağı ile göstermesi beklenir.

Öğrenci cevabından sonra teşekkür edilir ve ödül verilir.

## 8.8. EK 8: PEKİŞTİREÇ LİSTESİ

Pekiştireçler birincil ve ikincil pekiştireçler olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Birincil pekiştireçler doğal biyolojik gereksinimlerden kaynaklanırken, ikincil pekiştireçler öğrenilme sonucu edinilmiştir. İkincil pekiştireçler nesnel pekiştireçler, sosyal pekiştireçler, sembol pekiştireçler ve etkinlik pekiştireçleri olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Alberto ve Troutman, 2009; Cooper vd., 2007; Kırcaali- İftar ve Tekin, 1997; Vuran, 2008). Pekiştireçler belirlenirken öğrencilerin ilgilerine ve sağlıklı beslenme kurallarına göre belirlenmiştir. Öğrencilere etkinlikler sırasında her doğru davranışına ikincil pekiştireçlerden sosyal pekiştireçler verilmiştir. Etkinlik bitiminde ise birincil pekiştireçler verilmiştir.

<b>Birincil Pekiştireç</b>	<b>İkincil Pekiştireç</b>
Kuru yemiş	Bravo Çıkartma/Etiket
Çikolata	Aferin
Ev yapımı hamur işi	Harikasın
Mevsim meyvesi	Çok güzel
Süt	Alkış
Çay	Gülümseme
	Okşama
	Kucaklama
	Gülen yüz çizme
	Yıldız çizme
	Sarılma
	Kalem
	Boya
	Kalem başlığı
	Rozet
	Kurdele
	Boncuk
	Kitap
	Kart
	Toka
	Birlikte yemek yeme
	Oyuncak

## 8.9. EK 9: UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU

**Amaç:** Deney sürecinde uygulamacının Sorgulayıcı öğretim yaklaşımını temelli etkinliklerin öğretim planlarına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemektir.

**Kullanım Yönergesi:** Aşağıda öğretim sürecinde yer alan davranışlar bulunmaktadır. Uygulamacı bu davranışları yerine getirdiğinde ilgili sütuna “+” getirmediğinde “-” olarak işaretleyiniz.

Gözlemci: ..... Tarih:.....  
Gözlenen Denek:.....

Uygulamacı Davranışları:	Değerlendirme
Uygulamaya başlamak için öğrenciye hazır olup olmadığını sorar.	
Amacı ve çalışmanın önemini söyler.	
Öğrenciye etkinlikten önce konu ile ilgili tahmin yapma fırsatı verir.	
Öğrenciyi etkinliğin yapım aşamasına katar.	
Etkinlik için gerekli malzemeleri tanıtır.	
Öğrenciye konu ile ilgili gözlem becerisini içeren gözlem formundaki soruyu yöneltir.	
Öğrenciye konu ile ilgili sınıflama becerisini içeren gözlem formundaki soruyu yöneltir.	
Öğrenciye konu ile ilgili ölçme becerisini içeren gözlem formundaki soruyu yöneltir.	
Öğrenciye konu ile ilgili bilimsel iletişim becerisini içeren gözlem formundaki soruyu yöneltir.	
Öğrenciye konu ile ilgili çıkarım becerisini içeren gözlem formundaki soruyu yöneltir.	
Öğrencinin etkinlikten sonra konu ile ilgili düşüncesini açıklama fırsatı verir.	

## 8.10. EK 10: GÖZLEMCİ GÜVENİRLİĞİ VERİ KAYIT FORMU

**Yönerge:** Öğrencilerin etkinliklerdeki bilimsel süreç becerilerini gösterme durumları değerlendirilerek yerine getirdiği beceriyi ilgili sütuna “+” getirmediğinde “-” olarak işaretlenecektir.

Gözlemci: ..... Tarih:.....  
Gözlenen Denek:.....

Etkinlikler	Tahmin	Gözlem	Sınıflama	Ölçme	B. İletişim	Çıkarım
Etkinlik 1						
Etkinlik 2						
Etkinlik 3						
Etkinlik 4						
Etkinlik 5						
Etkinlik 6						
Etkinlik 7						
Etkinlik 8						
Etkinlik 9						
Etkinlik 10						
Etkinlik 11						
Etkinlik 12						
Genelleme Etkinlik 1						
Genelleme Etkinlik 2						
Genelleme Etkinlik 3						

## 8.11. EK 11: VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Sorgulayıcı Yaklaşımının Hafif Zihinsel Yetersizliğe Sahip Bireylerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen Dersine Karşı Tutumları Üzerine Etkisi” adıyla, 15 Eylül –30 Kasım 2020 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Zihin yetersizliği olan bireylerin sorgulayıcı öğretim yöntemi ile bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyini tespit etmek ve fen dersine yönelik tutumuna etkisini belirlemektir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan

çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Saadet BAYRAK  
İletişim bilgileri :

*Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....  
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu  
imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).*

...../...../.....

Veli Adı-Soyadı :  
Telefon Numarası:

İsim-Soyisim İmza:

## 8.12. EK 12: ARAŞTIRMA İZİNİ



T.C.  
DÜZCE VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 10240236-20-E.785409  
Konu : Araştırma İzni (Saadet BAYRAK)

13/01/2020

### VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) 22/08/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 sayılı (2017/25) Genelge,  
b) Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 30/12/2019 tarihli ve E.21992 sayılı yazısı.

Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Saadet BAYRAK'ın ilgi (b) yazı ekinde bulunan

" **Sorgulayıcı Yaklaşım Hafız Zihinsel Yetersizliğe Sahip Bireylerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Fene Karşı Tutumları Üzerine Etkisi**" konulu araştırmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Merkez Yunus Emre Ortaokulu, Toki Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu ve İlimiz Gölyaka İlçesinde bulunan Gölyaka Ortaokulu öğrencisi ve öğretmenlerine uygulamaya yönelik izin talebi, ilgi (a) Genelge'de belirtilen esaslar doğrultusunda incelenmiştir.

Söz konusu araştırmanın eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması ve uygulamalarda sadece ekte bulunan mühürlü formun kullanılması şartı ile yürütülmesi Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Murat YİĞİT  
İl Millî Eğitim Müdürü

EK:

- 1-Mühürlü Form (19 sayfa)
- 2-Komisyon Kararı (1 sayfa)
- 3- Tez Öneri Formu (8 sayfa)
- 4- Veli Onam Formu ve Katılımcı Formu ( 2 sayfa)

OLUR  
13/01/2020  
Yakup TATOĞLU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Adres: Valilik Komisyon Bina İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
Merkez/Düzce  
Elektronik Adı: duzce.meb.gov.tr  
e-posta: istatistik@meb.gov.tr

Bilgi için: Meryem İRFANOĞLU/ŞHKE  
Tel: 0 (380) 524 13 80/1622  
Faks: 0 (380) 524 13 83

Bu e-iletim güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://resimolgu.meb.gov.tr> adresinden 6173-8360-3c6a-b6a-d3be koda ile ayırtılabilir.

## 8.13. EK 13: ETİK KURUL KARARI

Evrak Tarih ve Sayısı: 11/12/2019-E.69209



T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Genel Sekreterlik  
Etik Kurul Bürosu



Sayı :52408282/100/  
Konu :Eğitim - Öğretim İşleri (Genel)

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi :25/11/2019 tarihli, 65748 sayılı ve Eğitim - Öğretim İşleri (Genel) konulu yazı

Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı öğrencilerinden Saadet BAYRAK'ın, Doç. Dr. Sedat KARAÇAM koordinatörlüğünde yürütmek istediği "Sorgulayıcı Yaklaşımın Hafif Zihinsel Yetersizliğe Sahip Bireylerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Fene Karşı Tutumları Üzerine Etkisi" isimli çalışmasının etik olarak uygun olduğuna dair Kurulumuzca alınan 05.12.2019 tarihli ve 2019/105 Karar sayılı karar ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Metin POLAT  
Etik Kurul Bürosu Birim Sorumlusu V.

EK :  
05.12.2019 tarihli ve 2019/105 Karar sayılı karar.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Saadet BAYRAK

Yabancı Dili :İngilizce

## ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği.	Gazi Üniversitesi	2005
Lise	Fen ve Matematik	Düzce Lisesi	2001

## YAYINLAR

Tatlı, A., Karaçam, S. ve Bayrak, S. (2020). Üstbilişsel farkındalığın argüman kalitesi açısından incelenmesi. İçinde I. *International Congress of Pedagogical Research*. ISBN: 978-605-06356-0-7 (ss.176)

Bayrak, S., Karaçam, S. ve Özak, H. (2020). Özel Eğitimde Fen Bilgisi Öğretimine İlişkin Türkiye’de Yapılan Çalışmaların Tematik Analizi. İçinde I. *International Congress of Pedagogical Research*. ISBN: 978-605-06356-0-7 (ss. 78)