

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ ULUSAL LİSANSÜSTÜ
TEZLERİN TEMATİK İÇERİK ANALİZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELİSA YILMAZ

NİSAN 2024

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ ULUSAL LİSANSÜSTÜ
TEZLERİN TEMATİK İÇERİK ANALİZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Melisa YILMAZ

DANIŞMAN: Doç. Dr. Fulya ZORLU

ZONGULDAK

Nisan 2024

KABUL:

Melisa YILMAZ tarafından hazırlanan “Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 22/04/2024

Danışman: Doç. Dr. Fulya ZORLU

.....

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Yusuf ZORLU

.....

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Selcan SUNGUR ALHAN

.....

Kafkas Üniversitesi, Dede Korkut Eğitimi Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

....../....../20....

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Melisa YILMAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ ULUSAL LİSANSÜSTÜ TEZLERİN TEMATİK İÇERİK ANALİZİ

Melisa YILMAZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fulya ZORLU

Nisan 2024, 113 sayfa

Bu araştırmanın amacı, bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin incelenmesiyle günümüze kadar var olan durumu ortaya koyarak genel bir çerçeve oluşturmak; saklı kalan, niteliği anlaşılmayan becerilerin güncelliğinin sağlanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın çalışma grubunu Türkiye’de yazılmış olan, YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişimi sağlanabilen 74 ulusal lisansüstü tez oluşturmaktadır. Araştırmaya dâhil edilen ulusal lisansüstü tezler nitel araştırma yaklaşımı olan tematik analiz yöntemi kullanılarak derinlemesine incelenmiştir. İncelenen ulusal lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi arama kelimeleri yıl, tez türü, eğitim alanı, araştırma desen/yöntem modeli, deneysel araştırma türü, öğrenme yöntemi, örneklem türü, örneklem büyüklüğü, veri toplama yöntemleri/araçları, veri analiz tekniği, araştırmaya dâhil edilen bilimsel muhakeme becerileri, sonuç ve tartışmalar ve öneriler olmak üzere 14 tema altında yapılmıştır. Elde edilen araştırma verileri tablolar yardımıyla yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde en fazla kullanılan arama kelimesinin “muhakeme becerileri” olduğu, tezlerin en fazla 2019 yılında yazıldığı, tez türünün en fazla yüksek lisans olduğu ve eğitim alanının en fazla matematik eğitimi olduğu tespit edilmiştir.

ÖZET (devam ediyor)

Araştırma desen/yöntem modeline göre en fazla deneysel, deneysel araştırma türünde ise yarı deneysel desenin tercih edildiği, öğrenme yöntemi olarak argümantasyona dayalı öğrenmenin kullanıldığı belirlenmiştir. Örneklem türüne bakıldığında en fazla ortaokul öğrencilerinin tercih edildiği ve örneklem büyüklüğünde ise en fazla 0-25 aralığının tercih edildiği görülmüştür. Veri toplama yöntemlerine/araçlarına göre en fazla test tercih edildiği, veri analiz tekniğe göre ise geçerlik kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmaya en fazla dâhil edilen bilimsel muhakeme becerisinin matematiksel muhakeme becerilerinden matematiksel muhakeme olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç ve tartışmalara göre en fazla öğrenciye yönelik “bilimsel muhakeme becerilerinin geliştiği görülmüştür” sonuç ve tartışmasına ulaşıldığı, önerilere göre en fazla araştırmacılara yönelik “bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaların hazırlanması önerilmiştir” önerisine ulaşıldığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmanın, gelecekte yapılacak olan çalışmalar için bilimsel muhakeme becerilerinin kullanımı hakkında ilgili kişilere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Sonuçlardan yola çıkarak oluşturulan önerilerin mevcut uygulamaların iyileştirilmesi ve yeni çalışmalara ışık tutması noktasında olumlu yönde katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel muhakeme becerileri, tematik içerik analizi, ulusal lisansüstü tez

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THEMATIC CONTENT ANALYSIS OF NATIONAL GRADUATE THESIS RELATED TO SCIENTIFIC REASONING SKILLS

Melisa YILMAZ

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fulya ZORLU

April 2024, 113 pages

The aim of this research is to create a general framework by revealing the current situation of scientific reasoning skills by examining national postgraduate theses; it is to ensure that the skills that remain hidden and whose nature is not understood are kept up to date. For this purpose, the study group of the research consists of 74 national postgraduate theses written in Turkey and accessible from the YÖK National Thesis Center database. The national postgraduate theses included in the research were examined in depth using the thematic analysis method, which is a qualitative research approach. It was conducted under 14 themes: Thematic content analysis of the examined national postgraduate theses search words, year, thesis type, field of education, research design/method model, experimental research type, learning method, sample type, sample size, data collection methods/tools, data analysis technique, data included in the research scientific reasoning skills, results and discussions and suggestions. The obtained research data were interpreted with the help of tables. As a result of the findings, it was determined that the most used search word was “reasoning skills”, the theses were written

ABSTRACT (continued)

mostly in 2019, the thesis type was mostly master's degree and the field of education was mostly mathematics education. According to the research design/method model, it has been determined that experimental design is the most preferred, quasi-experimental design is preferred in the experimental research type and argumentation-based learning is used as the learning method.

When looking at the sample type, it was seen that secondary school students were mostly preferred and the 0-25 range was the most preferred sample size. It has been determined that tests are the most preferred among data collection methods/tools and validity is used according to data analysis technique. It was revealed that the scientific reasoning skill most included in the research was mathematical reasoning among mathematical reasoning skills. According to the results and discussions, it was seen that the most common results and discussions for students was “scientific reasoning skills have been observed to improve was reached”, according to the suggestions, it was seen that the most common recommendation for researchers was “preparation of applications to improve scientific reasoning skills”. It is thought that this study will guide relevant people about the use of scientific reasoning skills for future studies. Suggestions based on the results will contribute positively to improving existing practices and shedding light on new studies.

Keywords: Scientific reasoning skills, thematic content analysis, national postgraduate thesis

TEŞEKKÜR

“En mühim ve feyizli vazifelerimiz milli eğitim işleridir. Milli eğitim işlerinde mutlaka muzaffer olmak lazımdır. Bir milletin hakiki kurtuluşu ancak bu suretle olur.” diyen, daima izinde olduğum Başöğretmen Mustafa Kemal ATATÜRK’e bizlere bu yolda ilerleyebilme fırsatı sunduğu için minnettarım.

Araştırma sürecimin başından sonuna kadar benimle olan, tecrübeleri ile yoluma ışık tutan sevgili danışmanım Doç. Dr. Fulya Zorlu’ya her zaman beni desteklediği için çok teşekkür ederim. Bu süreçte değerli önerileri ile yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Yusuf Zorlu ve değerli yorumları ile tezime katkıda bulunan Dr. Öğr. Üyesi Selcan Sungur Alhan hocalarıma teşekkür ederim.

Anaokulu ile başlayan ve eğitim hayatımın her kademesinde elimden tutarak bana bir şeyler öğretmeye çalışan, benim de bir eğitimci olmamı sağlayan tüm öğretmenlerime, Marmara Üniversitesi ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalındaki bütün hocalarıma bana kattıkları için teşekkür ederim.

Beni bu günlere getiren, varlıklarına şükrettiğim canım babam Enver Yılmaz’a, canım annem Münire Yılmaz’a ve her düştüğümde beni ayağa kaldıran canım ablam Fulya Yılmaz’a teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca beni hep destekleyen canım dedem Ali Salt’a, canım anneannem Fadime Salt’a, anne yarım canım teyzem Süreyya Salt’a ve hala gözlerinde büyümediğim canım dayılarım Vedat ve Murat Salt’a teşekkür ederim. Halam Gülsen Şahin başta olmak üzere bana yürekten inanan ve üzerimde emekleri olan tüm aile fertlerime teşekkür ederim. Beni gökyüzünden izleyen canım babaannem Sırma Yılmaz’a ve canım dedem Mahmut Yılmaz’a teşekkür ederim, hep kalbimdesiniz.

Çocukluğumuzdan beri her anımızı paylaştığımız canım kuzenim Berfin Çelik Doğan’a ve lise yıllarından itibaren başarıda olduğu kadar zorlu geçen yollarda da yan yana olduğumuz canım arkadaşım Berçem Beyazgül’e teşekkür ederim.

TEŞEKKÜR (devam ediyor)

Daima varlığını yanı başımda hissettiğim, bana her zaman inanan, en büyük şansım yol arkadaşım Cevher Ergün'e çok teşekkür ederim.

Canım kedilerim Çakıl ve Pamuk'a tez yazım sürecimdeki tatlı katkıları için teşekkür ederim. Bu vesile ile insanlığın kötülüğüne rağmen doğada yaşam mücadelesi veren, bizlerden sadece bu hayatı birlikte paylaştığımızı fark etmemizi bekleyen sokak canlarımıza dikkat çekmek istiyorum; benimle olduğunuz için teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
 BÖLÜM 1 GİRİŞ	 1
1.1 PROBLEM DURUMU	1
1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	5
1.3 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	7
1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	7
1.5 İŞLEVSEL TANIMLAR	7
 BÖLÜM 2 ALANYAZIN	 9
2.1 DÜŞÜNME	9
2.2 BİR DÜŞÜNME BİÇİMİ OLARAK MUHAKEME	10
2.3 BİLİMSEL MUHAKEME	12
2.3.1 Bilimsel Muhakeme Becerileri	14
2.3.2 Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Sınıflandırılması	15
2.3.3 Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı	19
2.4 FEN EĞİTİMİNDE BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ.....	23
2.5 BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	25

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 3 YÖNTEM	33
3.1 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	33
3.2 ÇALIŞMA GRUBU	34
3.3 VERİLERİN TOPLANMASI	34
3.4 VERİLERİN ANALİZİ.....	37
3.5 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	38
 BÖLÜM 4 BULGULAR.....	 39
4.1 ARAŞTIRMANIN BİRİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR	39
4.2 ARAŞTIRMANIN İKİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR.....	40
4.3 ARAŞTIRMANIN ÜÇÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR	41
4.4 ARAŞTIRMANIN DÖRDÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR.....	41
4.5 ARAŞTIRMANIN BEŞİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULARI	42
4.6 ARAŞTIRMANIN ALTINCI PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULARI	44
4.7 ARAŞTIRMANIN YEDİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR.....	44
4.8 ARAŞTIRMANIN SEKİZİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR.....	46
4.9 ARAŞTIRMANIN DOKUZUNCU PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR	47
4.10 ARAŞTIRMANIN ONUNCU PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR	48
4.11 ARAŞTIRMANIN ON BİRİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR.....	48
4.12 ARAŞTIRMANIN ON İKİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR	51
4.13 ARAŞTIRMANIN ON ÜÇÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR.....	57
4.14 ARAŞTIRMANIN ON DÖRDÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR....	61
 BÖLÜM 5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	 65
5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA.....	65
5.1.1 Araştırmanın Birinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	65
5.1.2 Araştırmanın İkinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	66
5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	67

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
5.1.4 Araştırmanın Dördüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	68
5.1.5 Araştırmanın Beşinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	69
5.1.6 Araştırmanın Altıncı Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	71
5.1.7 Araştırmanın Yedinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	72
5.1.8 Araştırmanın Sekizinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	73
5.1.9 Araştırmanın Dokuzuncu Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	74
5.1.10 Araştırmanın Onuncu Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	75
5.1.11 Araştırmanın On Birinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	77
5.1.12 Araştırmanın On İkinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	78
5.1.13 Araştırmanın On Üçüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	81
5.1.14 Araştırmanın On Dördüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma	82
5.2 ÖNERİLER	83
KAYNAKLAR.....	85
BİBLİYOGRAFYA	107
EK AÇIKLAMALAR	109
ÖZGEÇMİŞ	113



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Muhakeme Süreci	11
Şekil 2.2 Muhakeme Sürecini Etkileyen Faktörler	12
Şekil 2.3 Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Sınıflandırılması.	16
Şekil 2.4 Piaget'in Bilişsel Gelişim Dönemlerinin Özellikleri.	23
Şekil 2.5 Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Fen Eğitiminde Kullanımına Bir Örnek.	25
Şekil 3.1 Veri Tabanında Tarama Yapılış Biçimine Ait Bir Örnek.	34
Şekil 3.2 Tematik İçerik Analizinde İzlenen Adımlar	38



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 Araştırma Sırasında İncelenecek Olan Ölçütlere Ait Bir Örnek.....	36
Çizelge 4.1 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Arama Kelimelerine Göre Dağılımı.....	39
Çizelge 4.2 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı.....	40
Çizelge 4.3 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Tez Türüne Göre Dağılımı.....	41
Çizelge 4.4 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Eğitim Alanına Göre Dağılımı.....	42
Çizelge 4.5 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Araştırma Desen/Yöntem Modeline Göre Dağılımı.....	43
Çizelge 4.6 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Deneysel Araştırma Türüne Göre Dağılımı.....	44
Çizelge 4.7 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Öğrenme Yöntemlerine Göre Dağılımı.....	45
Çizelge 4.8 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Örneklem Türüne Göre Dağılımı.....	46
Çizelge 4.9 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı.....	47
Çizelge 4.10 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Yöntemlerine/Araçlarına Göre Dağılımı.....	48
Çizelge 4.11 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Veri Analiz Tekniğine Göre Dağılımı.....	49
Çizelge 4.12 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Araştırmaya Dâhil Edilen Bilimsel Muhakeme Becerilerine Göre Dağılımı.....	51
Çizelge 4.13 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Sonuç ve Tartışmalarına Göre Dağılımı.....	58
Çizelge 4.14 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Önerilerine Göre Dağılımı.....	61
Çizelge A.1 Araştırma Kapsamında İncelenen Ulusal Lisansüstü Tezlerin Künyeleri.....	109



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Araştırma Kapsamında İncelenen Ulusal Lisansüstü Tezler	109





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

f	: Frekans
%	: Yüzde

KISALTMALAR

AKTS	: Avrupa Kredi Transfer Sistemi
ALES	: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı
ANCOVA	: Tek Faktörlü Kovaryans Analizi
ANOVA	: Tek Faktörlü Varyans Analizi
CASE	: Bilişsel Gelişimi Hızlandırma Projesi
COVID-19	: Corona Virus Disease 2019
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
ERIC	: Education Resources Information Center
ESCI	: Emerging Sources Citation Index
GEMS	: Great Explorations in Math and Science
IMPROVE	: Üstbiliş Becerileri Odaklı Model
ITEMAN	: Item and Test Analysis Program
KPSS	: Kamu Personel Seçme Sınavı
LGS	: Liselere Geçiş Sistemi
MANCOVA	: Çok Faktörlü Kovaryans Analizi
MANOVA	: Çok Faktörlü Varyans Analizi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
NRC	: National Research Council
PISA	: Programme for International Student Assessment
SORSÖ	: Süreç Odaklı Rehberli Sorgulayıcı Öğrenme

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

SSCI	: Social Science Citation Index
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
TDK	: Türk Dil Kurumu
TGA	: Tahmin, Gözlem ve Açıklama Yöntemi
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlar ele alınmıştır.

1.1 PROBLEM DURUMU

Değişim ve gelişim kavramlarının nüfuz ettiği 21.yüzyıl, bilgi çağı veya dijital çağ olarak bilinmektedir. Bu bağlamda bireylerden çağın yeniliklerinin gerisinde kalmaması ve uyum sağlayabilmesi beklenmektedir. Uyum sürecinde misyon, ihtiyaç ve beklentilere cevap vererek devinimin bir parçası olmak; geleceğin inşasında rol üstlenmektir. İhtiyaç ve beklentilerin temelinde bilginin gücü yatmaktadır. Bu güç bilgiyi alışlagelmiş veya hazır şekilde kullanarak değil, bütün yönleri ile irdeleyerek sağlanmalıdır. Bilimi öğrenmek, farklı olayları anlamlandırmak için temel sağladığından ve ayrıca yaşam kalitesini iyileştirme fırsatları sunabildiğinden yaşamda esastır (Ramirez and Monterola 2022). Bunun içindir ki hayatın içine bilimsel bakış açısının yansıtıldığı bir anlayış benimsenmelidir. Eğitimin amacı bu anlayışı sağlamak, gelişime açık ve bilimsel bilginin içinde hapsedilmeyen bireyler yetiştirmektir. Bu sayede yeni nesil keşfeden, araştıran, sorgulayan, tartışan, eleştirel bir bakış açısı kazanan, neden-sonuç ilişkisi kurarak çıkarımlarda bulunan, çıkarımlarını yaşamlarına yansıtarak problemlere çözüm üretebilen, topluma fayda sağlayan ve merak duygusu ile yaşam boyu öğrenen yaratıcı bireyler olacaktır (Gül 2015).

Günümüzde, öğretim programlarının amaç ve bakış açısı da değişim ve gelişime dikkat çeken bilimsel bakış açısıyla örtüşmektedir (Yüksel 2015). Bilimsel bakış, yaşamda ihtiyaç duyulan akıl yürütme, karar verme gibi becerilerin ve bilimsel düşünmenin hayat boyu sürekliliğini kazandırmak; çevresinde meydana gelen olaylara kayıtsız kalmayan, sorumluluk bilinci ile var olan problemleri çözüme kavuşturmak için yollar arayan birey tutumunu sağlamaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018). Bir başka deyişle, topluma bilgiyi yaparak ve yaşayarak yapılandırabilen bireyler kazandırmaktır. Toplumun çevresinde meydana gelen farklı tüm

olayların çözüm yollarının gösterilmesi mümkün olmadığından bireylerin bilimsel bakış açısı ile hedeflerine ulaşması gerekmektedir, bu da düşünme ve muhakeme yetisi yüksek bireyler yetişmesini sağlamaktadır (Çoban 2010). Bu bireyler hayat boyu çevresinde meydana gelen farklı problemlerle karşılaştığında hedefe daha kolay ulaşabilmektedir (Yüksel 2015).

Muhakeme, bir bilgiyi usa vurarak çıkarım elde edilmesi ve sonuca varılmasıdır (İnal 2010). Bu süreç, var olan olayların ya da durumların her yönü ile incelenmesi, farklı seçenekler oluşturulması ve bu seçeneklerin mantık çerçevesinde değerlendirme süzgecinden geçirilerek karara bağlanmasıdır (Hardman and Macchi 2003). Var olan durumun mantıklı sonuçlandırılması için neden-sonuç bağlamında “neyi, niçin yaptım” farkındalığı ile sorgulanması gerekmektedir (Öz ve Işık 2017). Zimmerman (2000), sorgulama sürecinde kullanılan becerileri, akıl yürütme becerileri olarak ifade etmektedir. Akıl yürütmek “bir sorunu çözmek için çıkar yol aramak” anlamına gelen muhakeme sürecidir (Türk Dil Kurumu [TDK] 2022). 21. yüzyılda hedeflenen eğitimdeki muhakeme süreci anlayışı, sorgulama temellerine dayanan becerilerin kazandırılması ile bilgiye ulaşmaktır (Kocagül Sağlam 2019). Akıl yürütme becerileri birçok beceri ile iç içe olan bir süreçtir. Bu süreçte amaç bilgilerin ezberlenmesi değil beceri kazanımları ile bilinçli öğrenmenin sağlanmasıdır (Çoban 2010). Sorgulama yetisinden yoksun ve muhakeme becerilerinin sağlanmadığı bir ortamda ise yetenekler körelecek ve düşünme eylemleri yerine ezbere yönelen bireyler ortaya çıkacaktır (Yüksel 2015). Bu sebeple yalın bilginin değil bilgi ve becerilerden kazanılan çok yönlü öğrenme sürecinin gerçekleştiği bir eğitim düzenine ihtiyaç vardır (Karabulut ve Gençtürk Güven 2022). Bu doğrultıda eğitim sistemlerinde öğrencilerin sadece bilgiyi kazanmaları değil, ona ulaşabilecek becerileri kazanmaları da hedeflenmektedir. Örneğin bilimin doğasına yönelik anlayış, sorgulama becerileri, düşünme becerileri, bilişüstü becerileri, problem çözme becerileri gibi daha pek çok becerinin kazandırılması üzerine yoğunlaşmaktadır. Akıl yürütme becerileri ise, doğası gereği yukarıda sayılan pek çok beceri ile iç içe geçmiş ve bu becerilerin öğretiminde etkin rol oynayan bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Kocagül Sağlam 2019).

İlgili tanımlar değerlendirildiğinde akıl yürütme becerilerinin fen eğitiminin temel amaçlarını ortaya koyduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu becerilerin kazandırılmasında fen dersi önemli bir rol üstlenmektedir (Varlı 2018). Fen derslerinde bilgiyi yapılandırma ve bu yapılandırma süreçlerini muhakeme ederek sonuçlandıracak aktivitelere yer verilmektedir. Araştırma, sorgulama ve keşfetmenin en çok yer aldığı laboratuvar uygulamalarında, tartışma ortamlarının yaratıldığı sosyobilimsel konularda, disiplinlerarası üretilen fikir, düşünce, proje ve

tasarımlarda akıl yürütme süreçleri gerçekleştirilmektedir (Özdeniz 2021). 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı benimsenmiş olup söz konusu öğretim programının beceri öğrenme alanında yaşam becerileri başlığı altında doğrudan ve açık bir şekilde akıl yürütme becerileri ifadesinin yer almadığı görülmüştür (MEB 2013). Benzer şekilde 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı da disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını benimsemektedir. Programın özel amaçlarında bilimsel araştırma yaklaşımının benimsenmesi, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığının anlaşılması, sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerinin geliştirilmesine dikkat çekilmektedir (MEB 2018). Yine ele alınan öğretim programında da yaşam becerileri alt başlığında bulunması beklenen akıl yürütme becerilerine belirgin bir vurgunun yapılmadığı görülmüştür. Bu durum, akıl yürütme becerileri ile ilgili olarak bilinç ve anlama biçimi oluşturma açısından hedeflenen becerilerin açık bir biçimde öğretiminin sağlanması gerekliliğini gün yüzüne çıkarmaktadır. (Kocagül Sağlam 2019).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirdiği görülmüştür (Beck and Blumer 2012; Benford and Lawson 2001; Choowong and Worapun 2021; Erlina et al. 2018; Gerber et al. 2001; Zimbardi et al. 2013). Ulusal alanyazın incelendiğinde ise fen eğitiminde bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan çalışmaların az sayıda olduğu, örneklemine çoğunlukla öğrenciler ve amaçlarının muhakeme becerilerinin tespit edilmesi ve geliştirilmesi olduğu görülmüştür. Dolayısıyla muhakeme becerileri hakkında yapılan çalışmaların derinlemesine incelenmesi ve bu incelemeler sonucunda yol gösterici bir haritanın oluşturulması önem arz etmektedir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen bu çalışmada “Bilimsel Muhakeme Becerileri” içeriğini sunan ulusal lisansüstü tezlerin güncel bir bakış açısı ile değerlendirilmesi yapılarak var olan araştırmaların tek bir kaynak altında toplanması sağlanacaktır. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yazılmış ulusal lisansüstü tezlerin incelenmesinde aşağıda verilen problem soruları ele alınmıştır.

Problem Soruları:

1. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin arama kelimelerine göre dağılımı nasıldır?

2. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
3. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin tez türüne göre dağılımı nasıldır?
4. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin eğitim alanına göre dağılımı nasıldır?
5. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin araştırma desen/yöntem modeline göre dağılımı nasıldır?
6. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin deneysel araştırma türüne göre dağılımı nasıldır?
7. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin öğrenme yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
8. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin örneklem türüne göre dağılımı nasıldır?
9. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?
10. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin veri toplama yöntemlerine/ araçlarına göre dağılımı nasıldır?
11. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin veri analiz tekniğine göre dağılımı nasıldır?
12. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin araştırmaya dahil edilen bilimsel muhakeme becerilerine göre dağılımı nasıldır?
13. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin sonuç ve tartışmalarına göre dağılımı nasıldır?
14. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin önerilerine göre dağılımı nasıldır?

1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bilimsel muhakeme becerileri; hipotezleri veya teorileri oluşturma, test etme ve gözden geçirme ile ilgili, muhakeme ve problem çözme becerilerini ve bu tür araştırma faaliyetlerinden kaynaklanan bilgi edinme ve bilgi değişimi sürecini yansıtan tam gelişmiş becerileri kapsamaktadır (Morris et al. 2012). Bu yüzden bilimsel muhakeme, bilimsel bilginin oluşturulmasının temel taşıdır (Yüksel 2015). Bir bilimsel bilginin oluşması için gerekli olan tüm aşamalar bilimsel muhakeme becerilerinin içerisinde saklıdır (Topdemir ve Unat 2021). Fen bilimleri programının özel amaçlarında bu vurgu yapılmaktadır. Ayrıca araştırma ve sorgulamaya dayalı fen bilimleri öğretimi de sorgulamayı esas alan bilimsel muhakeme becerilerinden geçmektedir. Bilimsel muhakeme becerileri birçok beceri ile iç içe olduğundan program kapsamında oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu beceriler yalnızca bilimsel bilginin oluşturulmasında değil, günlük hayatta da sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Fen bilimleri programının özel amaçlarından biri de günlük hayatta karşılaşılan sorunları çözmek için fen bilimlerine ilişkin bilgi ve becerilerin kullanılmasını sağlamaktır (MEB 2018). Geçmişten günümüze yaşamın içindeki problemleri çözmek için fen bilimlerinden yararlanarak beceriler geliştiren bireyler, bir problem karşısında araştırma ve sorgulama yaparak, akıl yürütmeler doğrultusunda mantıklı çözümler üretmişlerdir.

Plotnik (2006) problemleri çözmek, karar vermek ve hedeflere ulaşmak için bilgiyi kullanmaktan ve uygulamaktan oluşan zihinsel sürece işaret etmiştir (Gülmez Güngörmez'den 2018). Bu doğrultuda bilimsel muhakeme becerilerinin bireylerin problem çözme sürecine destek olması beklenmektedir. Bilim ile günlük hayatın kesişimi olan fen bilimleri eğitiminin bu yönde amaçları değiştirilmiş ve ön plana çıkarılmaya çalışılmıştır. Bilginin yanı sıra becerilerin de geliştirilmesi beklenen bu süreçte ilgili alanyazında yapılan çalışmaların da bunu destekler nitelikte olduğu ve çoğunlukla muhakeme becerilerinin tespit edilmesinin ve geliştirilmesinin amaçlandığı görülmüştür. Öğrenme, öğrenciye öğretilenler ile mevcut fikir veya kavramları arasındaki etkileşimin sonucu olan rasyonel bir aktivitedir; çünkü öğrenci sorgulamaları ile mevcut kanıtlara dayanarak karar vermektedir (Posner et al. 1982). Mantıksal düşünme, bilimi öğrenmeyi daha etkili kılan bilginin analizi ve değerlendirilmesinde bir öncü olduğundan öğrenmede çok önemli bir role sahiptir (Ramirez and Monterola 2022). Bilimin akıl yürütme süreçlerini kullanarak sorgulama temelli değerlendirmeler ile kişisel ve sosyal kararlar verebilecek bilinçli bireyler yetiştirilmesi eğitimin vizyonu haline gelmiştir (Köseoğlu vd. 2008). Fen eğitimi sürecinde ihtiyacımız olan bilim okuryazarı bireylerin taşınması gereken

özelliklerin kazandırılmasında bilimsel muhakeme becerilerinin önemi ve nasıl kazandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Schen 2007). Ancak eğitim programının amaçlarının uygulanabilirliğini artırmak, günlük hayatın içerisine muhakeme becerilerini daha fazla entegre etmek ve bilinçli kullanımını sağlamak için program geliştirme uzmanlarına, bireylerin yaşamında etkili olan ebeveynlere, öğretmenlere, akademisyenlere ve idari yöneticilere büyük bir pay düşmektedir (Kozikoğlu 2016). Bu noktada ilgili kişilerin bilimsel muhakeme becerileri hakkında doğru bilgiler edinerek donanımlı hale gelmeleri gerekmektedir. Bunun yolu günümüze kadar yapılmış olan çalışmaların incelenerek fikir sahibi olunmasından geçmektedir; fakat bu becerilere yönelik çalışmaların eğilimlerinin ortaya konduğu bir çalışma görülmemektedir. Bu çalışmada bilimsel muhakeme becerilerinin günümüze kadar var olan durumunu ortaya koyarak genel bir çerçeve oluşturmak; saklı kalan, niteliği anlaşılmayan becerilerin güncelliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.

İlgili alanyazın incelendiğinde fen eğitiminde bilimsel muhakeme becerileri kapsamında yapılan çalışmaların sayıca az olduğu ve örneklem seçiminin ise çoğunlukla ortaokul öğrencileri olduğu görülmüştür. Gerçekleştirilen bu çalışma ile, bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezler araştırılarak elde edilen verilerin tematik içerik analizi yapılması yoluyla bilimsel muhakeme becerileri hakkında yapılan ulusal çalışmalardan haberdar olma durumunun sağlanması ve bu çalışmaların analizlerinden çıkarım yapma fırsatının sunulması öngörülmektedir. Çalışmada amaçların ortaya konması için tematik içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Tematik içerik analizi var olan çalışmaları eleştirel bir bakış açısı ile incelemekte ve ortaya çıkan sonuçları tümleşik olarak ele almaktadır (Çarıkcı vd. 2024). Nitekim bu sayede yapılan çalışmaların kapsam çeşitliliğinin artması, yeni ölçeklerin ve alternatif değerlendirme araçlarının tasarlanması; program, ders kitapları ve etkinliklerde dolaylı olarak değil doğrudan bilimsel muhakeme becerilerine vurgu yapılmasının sağlanması beklenmektedir. Bu bağlamda bilimsel muhakeme becerilerinin kullanımı ve araştırmalardaki sonuçlarının eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilerek ortaya konması, ilgili alanyazına katkı sağlaması ve ilgili kişiler için yol gösterici olması açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışmayı diğer araştırmalardan ayıran en önemli özellik ise bilimsel muhakeme becerileri hakkındaki güncel çalışmaların eğilimlerinin tek bir kaynak yardımıyla inceleme fırsatı sunması ve arka planda kalmış olan amaçların yeni yapılacak çalışmalara yansıtılarak ilgili alanyazının eksik kalan parçalarının tamamlanmasını sağlamaktır.

1.3 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. Bu araştırma Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında bulunan tezler ile sınırlandırılmıştır.
2. Veri tabanı üzerinden yayınlama izni bulunmayan tezler araştırmaya dahil edilmemiştir.
3. Yayımlı dili İngilizce olan tezler araştırmaya dahil edilmemiştir.
4. Tarama yapılırken belirlenen bilimsel muhakeme becerileri anahtar kelimeleri aranacak alan, izin durumu ve tez durumu “tümü” seçilerek gerçekleştirilmiştir.

1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

1. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında ilgili anahtar kelimelerin taranması sonucunda erişim izni olmayan tezler dışında tüm tezlere ulaşıldığı kabul edilmiştir.
2. İncelenen tezlerin objektif bir şekilde analiz edildiği ve yansıtıldığı kabul edilmiştir.

1.5 İŞLEVSEL TANIMLAR

Bilimsel Muhakeme Becerileri: Yaşamımızda karşımıza çıkan bir olay, durum veya problemin amaca uygun sorgulama süreçleri yoluyla mantıklı bir karara veya çözüme ulaştırılması için gerçekleştirilen akıl yürütme ve düşünme eylemlerinin bütünüdür.

Tematik İçerik Analizi: Araştırma konusu dahilinde incelenen çalışmaların belirlenen ölçütler doğrultusunda incelenerek bütüncül ve eleştirel yaklaşımla yorumlandığı ve ortaya çıkan temaların derinlemesine betimlenerek çalışmalardan elde edilen eğilim ve sonuçların raporlandığı analiz yöntemidir.

Ulusal Lisansüstü Tez: Türkiye’deki yüksek lisans ve doktora eğitim programlarının sonunda belirli bir konunun bilimsel araştırma temelleri dikkate alınarak raporlaştırıldığı bilimsel çalışmalardır.



BÖLÜM 2

ALANYAZIN

Bu bölümde düşünme, muhakeme, bilimsel muhakeme, bilimsel muhakeme becerileri kavramları hakkında bilgiler verilmiş ve fen eğitiminde bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili çalışmalar ele alınmıştır.

2.1 DÜŞÜNME

Düşünme bir sonuca varmak amacıyla yapılan düzenli bir dizi eylemden oluşmaktadır (Çubukçu 2004). Bilgileri incelemek, karşılaştırmalar yapmak, anlam çıkarmak, elde edilen bulgular arasında bağlantılar kurmak ve oluşan yapbozun parçalarını birleştirerek zihinsel bir bütün tasarlamaktır (TDK 2022). Düşünme; bilgiyi kavramsallaştırma, uygulama, analiz ve değerlendirme süreçlerini içeren zihinsel bir etkinliktir; bu süreçte gözlem, tecrübe, sezgi ve akıl yürütme becerileri esastır (Demirtaş 2011).

Doğuştan gelen, sınırsız ve özgün bir yetimiz olan düşünme eylemlerinin her birinde kavrama, analiz, sentez, değerlendirme, genelleme, soyutlama gibi işlemler yaparak ortaya çıkan ürünlere “düşünce” denilmektedir (Güneş 2012). Bu yüzden zihnimizde olan eylemlerin kendine özgü türleri vardır. Nickerson (1987), düşünmenin problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme, mantıksal muhakeme ve yaratıcı düşünmeyi kapsadığını ifade etmektedir (Çubukçu 2004). Krulik ve Rudnick (1999), hatırlama, basit düşünme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme olarak basitten karmaşığa giden süreçler olarak sınıflandırmıştır (Piltin 2008). Güneş (2012) ise tümdengelim düşünme, tümevarım düşünme, analitik düşünme, sistemli düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme gibi düşünme türlerinin uygulanan işlem ve süreçlere göre adlandırıldığını ortaya koymaktadır. İnsan zihninin sonsuz derinliklerindeki sürekliliğini sağlayan düşünme eylemi devam ettikçe gelişimin süreceği ve bu düşünme türlerinin de ötesine geçileceği değerlendirilmektedir. Ancak tüm bu çeşitlerin ortak bir paydası vardır ve Romano (1992) bunları şu şekilde sıralamıştır:

- “Bilgiyi tarafsız ve ustalıkla kullanma,
- Belirginleşen fikirleri kısa, öz ve yansız olarak ifade etme,
- Mantık yönüyle geçerli ve geçersiz sonuçları ayırt etme,
- Yeterince açık ve net olmayan benzerlik ve karşılaştırmaları fark etme,
- Haklı olma ile bir tartışmayı kazanma arasındaki farkı anlama,
- Problemlerin çeşitli nedenleri ve çözüm yollarının olduğunu kabul etme,
- Hipotez, varsayım ve sonuç arasındaki farkı anlama,
- Bir inancın doğruluğu ve güçlülüğü arasındaki farkı ayırt etme,
- Abartma ve genelleme yapmaksızın farklı bakış açılarını gösterme veya açıklama gibi sıralanmaktadır” (Güneş’ten 2012).

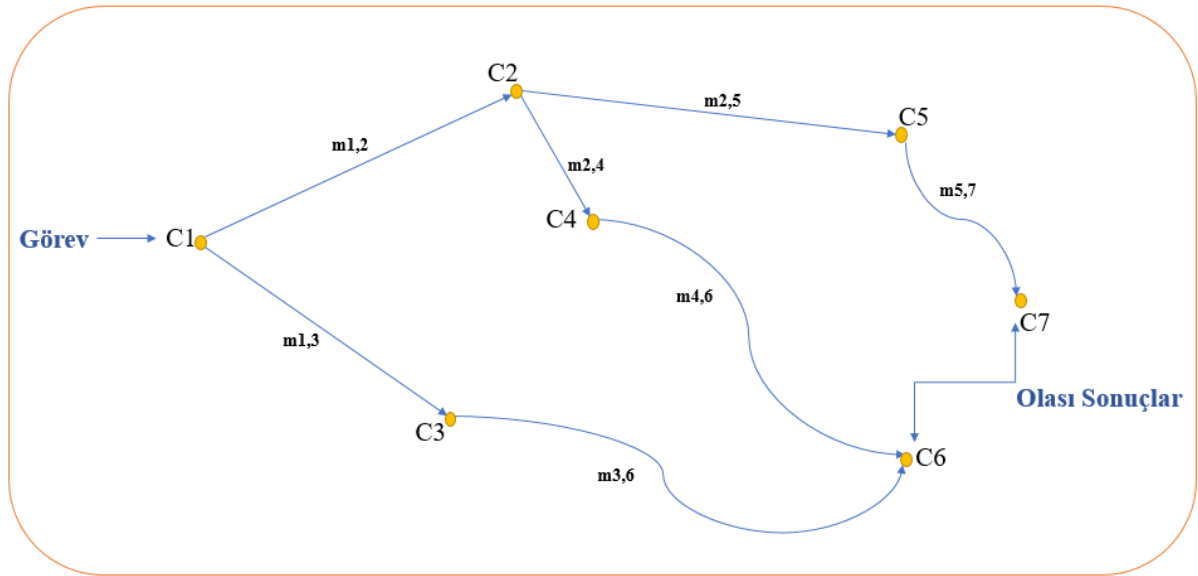
Bu özelliklerden yola çıkarak düşünme eyleminin birçok beceriyi içinde barındırdığı görülmektedir. Tüm bu öğelerinin bir araya gelmesi, özgün bilgiler ve teknikler ile mantıklı bir netice elde edilmesine veya genellemeler yapılmasına ise usa vurma ya da akıl yürütme denilmektedir (Umay 2003). Bir düşünme türü olan akıl yürütme, yargılar arasında bağ kurarak bilinenden bilinmeyene varma sürecindeki zihinsel bir olgudur (Eroğlu 2012). Türkçede akıl yürütme için akla mantığa uygun olup olmadığına bakma, çıkarsama, usa vurma, muhakeme gibi kelimeler kullanılabilmektedir.

2.2 BİR DÜŞÜNME BİÇİMİ OLARAK MUHAKEME

İnsanları diğer canlılardan ayıran düşünme yeteneği yaşantıları anlamlandırmak ve bu anlamlara bir bakış açısı katarak mantıklı olana karar vermek üzerine inşa edilmiştir. Bu inşada bireylerin mantıklı olanı seçebilmesinin anahtarı ise iyi bir muhakeme sürecinden geçmektedir (Toktaş ve Genç 2023). Lithner (2006), muhakemeyi sonuca ulaşmak için benimsenen düşünme biçimi olarak ifade etmiştir. Neden ve nasıl sorularının cevaplarını arayan, yeterli bilgi birikimi ile düşünme öğelerinin her birini gerçekleştiren ve tüm boyutları ele alarak üst düzey düşünme yapabilen bireyler muhakeme yapmaktadır (Umay 2003).

İngilizce “reasoning” kelimesinden türetilen, Arapça kökenli olan “muhakeme” sözcüğü “mahkeme” ile aynı kökten olup var olan bilgiler göz önünde bulundurularak tarafsız bir şekilde karar vermektir (Erdem 2011). Altıparmak ve Öziş (2005), temel bir yetenek olan muhakemeyi sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi olarak tanımlamaktadır. Muhakeme yeteneği birçok bilim insanı tarafından farklı becerilerin iç içe

geçtiği süreçler olarak tanımlanmıştır. İlk çalışmalarda “formal reasoning” biçimsel akıl yürütme (Piaget 1965) veya “critical thinking” eleştirel düşünme (Hawkins and Pea 1987) olarak adlandırılmıştır (Han’dan 2013). Lawson (2004), bilgiyi irdelemek ve karara varmak için kullanılan zihinsel yöntemler; Kuhn and Pearsall (2000), kuram ve argümanları bilinçli koordine etmek; Holyoak and Morrison (2005), var olan önermelerin doğru ve yanlışlarının çıkarımı, bu çıkarımın dayandığı sebepleri ortaya koyarak karar vermek ve probleme çözüm üretmek; Wilkening and Sodian (2005), teori ve hipotez üretmek, araştırmak ve yenilemek için bilgiye sahip olmak; Schen (2007), bilimsel verileri toplamak, analiz etmek ve kavramlar ve teoriler arasında bağlantıları kurmak yani kanıta dayalı olarak bilimsel bilgi üretmek; Han (2013), doğal ve sosyal dünya ile ilgili kavram ve teorileri oluşturmak veya değiştirmek için deney yapmak, argümanları değerlendirmek, tartışmak ve çıkarım yapmak gibi sorgulama süreçlerini destekleyen bir dizi beceri olarak tanımlamıştır. En genel anlamda muhakeme, gerekli düşünme eylemleri ile akılcı bir sonuca varma sürecidir. Lithner (2008), muhakemenin düşünme süreci ile gerçekleştiğini ve bunun sonucu ortaya çıkan bir ürün olduğunu ifade etmektedir.

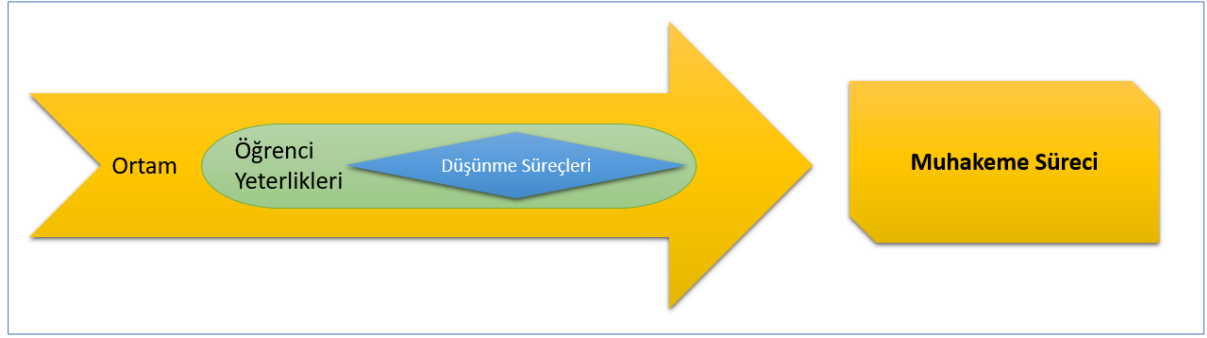


Şekil 2.1 Muhakeme Süreci (Erdem 2011).

Şekil 2.1’de muhakeme süreci, yönlendirilmiş grafikteki bir yolla temsil edilmektedir. Başlangıç noktası olan c_n hem bilginin hem de görevin anlık durumunu temsil etmektedir. Muhakeme yapan kişi c_n ’den çıkan kenarlar arasında bir strateji seçimi yapmaktadır. Stratejinin uygulanması bir geçiş kenarı $m_{n,y}$ ile temsil edilmektedir. Burada c_n ’de henüz erişilmeyen bilgi geri çağrılır veya oluşturulur ve c_y ’deki yeni bilgi durumunu oluşturmak için eklenir; burada

görev kısmen çözümlenmektedir ve dolayısıyla yeni bir görev durumu ortaya çıkmaktadır (Lithner 2008).

Bu süreçten hareketle muhakeme, bir durum hakkında birçok düşünme becerisini kullanarak amaca yönelik karara varma süreci olarak adlandırılabilir (Erdem 2011).



Şekil 2.2 Muhakeme Sürecini Etkileyen Faktörler (Erdem 2011).

Şekil 2.2 muhakeme sürecini, farklı düşünme süreçlerinin sosyokültürel bir ortamda oluşan öğrenci yeterlilikleri tarafından yönlendiren ve sınırlandıran bir süreç olarak göstermektedir. Lithner (2008), bu yaklaşımla muhakeme sürecini onu yaratan düşünme süreçlerinden ayırmaktadır. Bu yüzden muhakeme yeteneği üst düzey düşünme yapabilen bireylerde ortaya çıkabilecek bir beceri olarak nitelendirilmektedir (Umay 2003).

2.3 BİLİMSEL MUHAKEME

Üst düzey bir düşünme becerisi olan bilimsel muhakeme, strateji geliştirme, soyut düşünme, ilişkilendirme, varsayımda bulunma gibi önemli bileşenleri içeren bir süreçtir (Demir 2017). Öğrenciler açık uçlu ve tartışılabilir problemlere dayanarak belirsiz öncüllerden çıkarımlar yapmaktadır (Kuhn 1993). Erdem (2011), bu süreci problem durumu veya olayın neden ve nasıl soruları ile anlamlandırılarak mantıklı bir karara vardırılması olarak ifade etmektedir. Tunalı (2022), bireyin karşılaştığı bir olay ile ilgili bilimsel ilke ve yöntemlerin kullanılması olarak genellemektedir.

Öğrencilerin problem çözmek, ilgili kavramları yapılandırmak ve bilim yapmak için sahip olması gereken bir dizi beceri bilimsel muhakeme olarak kabul edilmektedir (Voss et al. 1995). Birbirine bağlı olan kavramsal anlayış ve araştırma becerilerini içermektedir; kavramsal anlayış

alana özgü zihinsel teorilerin içerik ve yapısını, araştırma becerileri ise bilimsel muhakeme ve problem çözme becerilerini kapsamaktadır (Zimmerman 2007). Han'a (2013) göre doğal ve sosyal dünyayla ilgili kavram ve teorilerin oluşumuna ve değiştirilmesine yol açan deneyi, kanıt değerlendirmeyi, çıkarımı ve tartışmayı destekleyen, bilimsel araştırmada yer alan becerileri temsil etmektedir.

Bilimin çeşitli içerik alanlarındaki olgulara ilişkin bilgilerinin araştırılmasının, onların mevcut anlayışlarına dayalı olarak durumların nedenlerini, sorulara verdikleri yanıtları veya sorunlara çözümlerini değerlendirmeyi gerektirmektedir (Bezci ve Sungur 2021). Hipotez veya teorilerin üretilmesi, test edilmesi ve revize edilmesinde yer alan akıl yürütme ve problem çözme becerilerini ve tam gelişmiş beceriler söz konusu olduğunda, bu tür sorgulama faaliyetlerinden kaynaklanan bilgi edinme ve bilgi değişimi sürecini yansıtmaktadır (Morris et al. 2012). Bu durumda bilimsel muhakeme, bir araştırmanın yol haritasında izlenmesi gerekli olan basamaklar ile örtüşmektedir (Büyükbayraktar Ersoy 2015). Öğrencilerin bilimsel araştırmayı başarılı bir şekilde yürütmeleri için yaygın olarak ihtiyaç duyulan, bir sorunu keşfetmek, hipotezleri formüle etmek ve test etmek, değişkenleri manipüle etmek veya izole etmek ve sonuçları gözlemleyip değerlendirmek olan bilimsel muhakeme basamaklarını takip etmeleri gerekmektedir (Han 2013). Yani bilimsel muhakeme, bilimsel süreçlerin ortaya çıkmasında veya kazanılmasında kullanılacak temel zihinsel yetenek olarak düşünülmektedir (Ülger 2019).

Lawson (2004), bilimsel muhakemeyi bilgiyi şekillendirme ve deneyimlerin ilerisine geçen sonuçları ortaya çıkarmak için kullanılan zihinsel strateji olarak değerlendirmektedir. Bilimsel muhakeme, tümdengelim ve tümevarım süreçlerini içermektedir. "Tümdengelim muhakeme, kişinin doğru olduğunu bildiği ve sonra da varsayımlara dayanarak belirli sonuçlar çıkardığı genel bir varsayımla başlamakta, tümevarımsal muhakeme ise belirli gözlemler yaparak başlamakta ve daha sonra gözlemlere dayanarak daha geniş bir sonuç çizmektedir" (Gülmez Güngörmez 2018). Lawson'a (2003) göre bilimsel muhakemenin öğretilmesinde öğrenmenin de ana unsurları olan "eğer-ve-öyleyse-bu nedenle" sorgulama kalıpları yer almaktadır. Bilimsel bir bakış açısı ile sorulara çözüm bulmanın yolu bu kalıplardan geçmektedir. Bilimsel muhakemede öğrencinin bilimsel bir soruya verdiği doğru cevaptan daha önemli olan şey bu cevaba nasıl ulaştığını açıklayabilmesidir, çünkü bilimsel muhakeme bir süreçtir; bunu gerçekleştirebilen birey bilimsel muhakeme becerilerini kullanarak sorunu somutlaştırmakta ve neticelendirmektedir (Tekeli 2009).

2.3.1 Bilimsel Muhakeme Becerileri

Bilimsel muhakeme becerileri, bilimdeki süreçleri yani problemleri bilimsel bir şekilde çözmek için gerekli olan becerileri temsil etmektedir (Bruckermann et al. 2022). Reith ve Nehring (2020), bu becerilerin öğrencilerin sorgulamalarını yansıttıklarını ifade etmektedir. Onların değişen fikirlerini fark etmeleri, orijinal fikirlerini neden değiştireceklerini veya muhafaza edeceklerini gerekçelendirmelerini, mantıksal argümanların oluşturulmasını ve değerlendirilmesini sağlamaktadır (She and Liao 2009). Bilimsel muhakeme becerileri mantığa dayalı çıkarımda bulunma amacıyla gerçekleştirilen tartışma aracıdır (Sperber 2000). Bu yüzden öğrencilerde düşünme kapasitesini geliştiren zihinsel beceriler olarak da kabul görmektedir (Dökme 2019).

Bu beceriler üç temel soruya yanıt aramaktadır (National Research Council [NRC] 2012):

- Mevcut olan nedir? (Ontolojik soru).
- Gözlemlediklerimizi nasıl açıklayabiliriz? (Nedensel soru).
- Nasıl bilebiliriz veya emin olabiliriz? (Epistemik soru).

Bilimsel muhakeme sürecindeki deneysel ve gözlemsel prosedürlerin tasarımını içeren deneysel beceriler, teorinin oluşturulması ve değerlendirilmesini içeren kanıt değerlendirme becerileri ve birbiri ile bağlantılı hale getiren keşfetmeye yönelik stratejiler bilimsel muhakeme becerilerinin temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Klahr and Dunbar 1988). Lawson (2004), bu bileşenlerden oluşan süreçte şaşırtıcı gözlemlerin nedenlerinin arandığı ve tanımlanabilir bileşenlerden oluşan becerilere işaret etmiş ve süreci de şu şekilde özetlemiştir:

“Öncelikle şaşırtıcı gözlem tanımlanmaktadır. Sonrasında bir veya daha fazla hipotez oluşturmak için analogik akıl yürütmenin kullanılması gerekmektedir. Daha sonra tüm olası hipotez birleşimlerinin bir listesini oluşturmak için kombinasyonel akıl yürütme kullanılmaktadır. Tipik olarak hipotezler en çok akla yatkın olandan en az akla yatkın olana doğru sıralanarak bilimsel süreçler kullanılarak test edilmektedir. Test edilen hipoteze (yani çalışan hipoteze) ve onun planlanan testine dayanarak bir veya daha fazla özellikli tahmin çıkarılmaktadır. Akıl yürütme sürecinde, deneysel bağlamlarda planlı testlerin oluşturulması, değişkenlerin tanımlanması ve kontrolü olarak adlandırılan başka bir akıl yürütme modeli gerekmektedir. Son olarak planlı testler yapılmaktadır ve veriler toplanıp analiz edilmektedir.

Veri analizi tipik olarak olasılıksal, orantılı ve korelasyonel akıl yürütme gibi ek akıl yürütme modellerinin kullanılmasını gerektirmektedir” (Lawson 2004). Benzer olarak farklı araştırmacılar da bilimsel muhakeme becerilerini problemi keşfetme, formüle etme ve hipotezleri test etme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deneysel çıktıları değerlendirme yeteneği olarak tanımlamıştır (Bao et al. 2009).

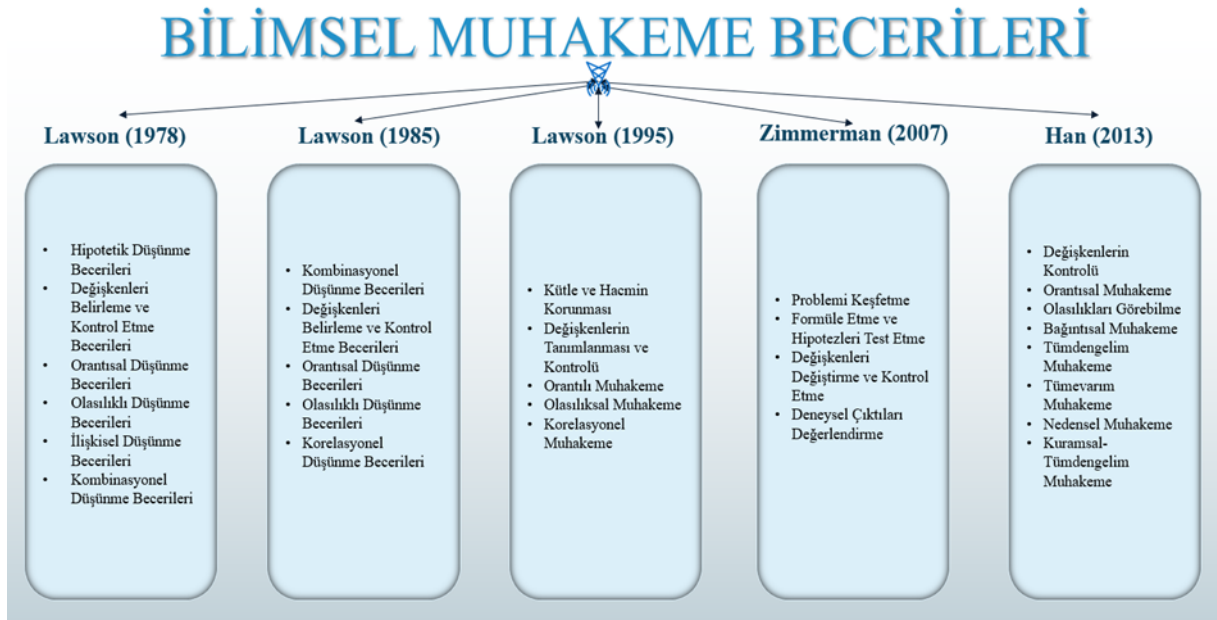
“Bir öğrencinin bilimsel olarak akıl yürütme yeteneği, öğrencinin kendi araştırma sorusunun gerekçesinden ve toplanan verilerdeki kalıplardan sonuçlara doğru ilerlemek için kullanılan akıl yürütme çizgisinden gelmektedir. Öğrenciler ilk aşamada bazı doğal olaylarla ilişkili bilimsel fikirlerin anlaşılmasından bir araştırma sorusunu ayırtmaktadır. Sorgulama yaparken nesneleri ve olayları tanımlar, sorular sorar, açıklamalar yapar, bu açıklamaları mevcut bilimsel bilgilerle karşılaştırır ve fikirlerini başkalarına iletirler; varsayımlarını belirler, eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanır ve alternatif açıklamaları dikkate almaktadır. Öğrenciler ikinci aşamada ise verilere dayalı bilimsel bilgi üretmektedir. Bu sayede öğrenciler bilimsel bilgileri akıl yürütme ve düşünme becerileriyle bir araya getirerek bilim anlayışlarını geliştirmektedir” (NRC 1996). Muhakeme sırasında bireyler araştırılan olguyu önceki bilgileriyle ilişkilendirme eğilimindedir ve daha sonra önceki bilgiler düzeltilip bütünleştirilerek yeni bilgiler aranmaktadır (Zulkipli et al. 2020). Böylece bireylerin yeni bilgiler edinmelerini ve eleştirel düşünmelerini sağlamaktadır. Akıl yürütmeyi kullanan, yeni şeyler deneyip öğrenmeye istekli, sorgulayan ve bu sayede kendi kendine öğrenmeyi gerçekleştiren bireyler başarıya ulaşan bireylerdir (Han 2013).

Bilimsel muhakeme becerileri bireylerin sadece bilimsel çalışmaları için değil aynı zamanda günlük yaşamları için de gereklidir (Kılıç ve Sağlam 2009). Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeleri için ve var olan verilerle karara varmalarında bilimsel muhakeme becerilerinin rolü büyüktür (Sert Çıbık 2006). Bu amaç doğrultusunda öğretim programları ve planlanan eğitim etkinlikleri, içerik bilgisini aktarmaktan ziyade öğrencilere bilimsel muhakeme becerileri kazandırmayı amaçlamalıdır (NRC 1996).

2.3.2 Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Sınıflandırılması

Bilimsel muhakeme becerilerinin farklı araştırmacılar tarafından yapılmış farklı sınıflandırmaları vardır. Araştırmacılar seçmiş oldukları beceri kavramlarının niteliklerini farklı betimlemeler yaparak tanımladığından farklı bilimsel muhakeme becerileri sınıflandırmaları

ortaya çıkmıştır (Kocagül Sağlam 2019). Söz konusu bu sınıflandırmalardan ilki Lawson (1978) tarafından yapılmıştır. Lawson’a göre bilimsel muhakeme becerileri ilk olarak; hipotetik düşünme becerileri, değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri, orantısal düşünme becerileri, olasılıklı düşünme becerileri, ilişkisel düşünme becerileri ve kombinasyonel düşünme becerileri olarak ele alınmıştır. Bu sınıflandırmanın ardından gerçekleştirdiği çalışmaları doğrultusunda Lawson, 1985’te bilimsel muhakeme becerilerini kombinasyonel düşünme becerileri, değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri, orantısal düşünme becerileri, olasılıklı düşünme becerileri ve korelasyonel düşünme becerileri olarak ve 1995’te kütle ve hacmin korunması, değişkenlerin tanımlanması ve kontrolü, orantılı muhakeme, olasılıksal muhakeme ve korelasyonel muhakeme olarak sınıflandırmıştır. Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik olarak yapılan bir başka sınıflandırma Zimmerman’a (2007) aittir. Zimmerman’a göre bilimsel muhakeme becerileri problemi keşfetme, formüle etme ve hipotezleri test etme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deneysel çıktıları değerlendirme olarak ele alınmıştır. Ayrıca bilimsel muhakeme becerilerine yönelik olarak Han (2013) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre bu beceriler değişkenlerin kontrolü, orantısal muhakeme, olasılıkları görebilme, bağıntısal muhakeme, tümdengelim muhakeme, tümevarım muhakeme, nedensel muhakeme ve kuramsal-tümdengelim muhakeme olarak sınıflandırılmıştır. Şekil 2.3’te bilimsel muhakeme becerilerinin sınıflandırılması verilmiştir.



Şekil 2.3 Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Sınıflandırılması.

Bu beceriler, geniş anlamda tanımlanmış bilimsel muhakeme becerilerinin önemli somut bileşenleridir; Zimmerman (2007) ve Han (2013) Lawson tarafından değerlendirilen mevcut beceri boyutlarını yapılandırdığından bu aşamada Lawson'un sınıflandırmaları detaylı bir şekilde ele alınmıştır (Hanson 2016). Ayrıca Lawson'un bilimsel muhakeme becerilerinin ön plana çıkmasındaki diğer neden, mevcut fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımların beklenen hedeflerini gerçekleştirmek için kullanılabilecek en uygun beceriler olmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin bu becerileri gerçekleştirebilmesi için belli bir bilişsel olgunluğa ulaşması gerekmektedir (Karagöl 2022). Lawson'un (1978) bilişsel gelişime göre savunduğu bilimsel muhakeme becerileri aşağıdaki gibidir:

Hipotetik düşünme: Herhangi bir durumda problemi çözmek için olası çözüm metodlarını belirleyerek bunları belirli bir sıraya göre uygulama sürecidir (Demirtaş 2011).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme: Hipotez, araştırma sürecinin olası sonuçlarında durumun devamlılığını etkileyen bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirleme, açıklama ve yönetme sürecidir (Demirtaş 2011).

Orantısal düşünme: Değişkenler arasındaki ilişkileri mukayese etmek için kullanılan bilişsel süreç becerisidir (Demirtaş 2011).

Olasılıklı düşünme: Olay ya da hipoteze ilişkin her aşamada gerçekleşebilecek olan tüm ihtimalleri düşünmektir (Demirtaş 2011).

İlişkisel düşünme: Değişen bir nesnenin başka bir değişken nesne ile ilişkilendirilmesi sürecidir (Lawson 1995).

Kombinasyonel düşünme: Kesinliği olmayan bir olaya ilişkin gerek teorik gerekse deneysel ilişkileri belirli bir düzen çerçevesinde ele alma becerisidir (Demirtaş 2011).

Bilimsel muhakeme becerileri bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri gibi bilişsel gelişimi sağlayan tüm becerileri kapsamaktadır çünkü bilimsel düşünme birleştirici düşünme, göreceli düşünme, üst düzey akıl yürütme, neden-sonuç ilişkisi kurma, hipotez kurma, test etme, çıkarımda bulunma, problem çözme, muhakeme kurma becerileri gibi birçok beceriyi gerektirmektedir ve Lawson (1985), bireylerin bilimsel düşünme becerisini beş

zihinsel aktiviteye bağılı olarak tanımlamıştır (Budak 2011). Bu tanımlamaların içeriğı 1978 yılında yaptığı çalışmadaki sınıflandırma ile benzer olup hipotetik düşünme çıkartılmıştır ve ilişkisel düşünme başlığının adı korelasyonel düşünme olarak değiştirilmiştir.

Lawson (1995) tarafından tanımlanan son bilimsel muhakeme becerileri sınıflandırması ise aşağıdaki gibidir:

Kütle ve hacmin korunması: Koruma düşüncesini algılanabilir nesnelere ve özelliklere uygulama becerisidir (Gülmez Güngörmez 2018).

Değişkenlerin tanımlanması ve kontrolü: “Belirli bir hipotezdeki tüm bilinen değişkenleri dikkate alma ve araştırılanın dışındaki tüm değişkenleri kontrol eden bir test tasarlama becerisidir” (Gülmez Güngörmez 2018).

Orantılı muhakeme: Deneysel veya teorik değişkenlerden ortaya çıkan durumlar arasındaki bağlantıları ve bu bağlantılar arasındaki ilişkileri anlama ve yorumlama yeteneğidir (Gülmez Güngörmez 2018).

Olasılıksal muhakeme: Doğal olguların içerisinde şans ögesini de barındırdığını ve netice veya izaha ilişkin ihtimal değerlendirmelerinin zaruri olduğunu kabul etme becerisidir (Gülmez Güngörmez 2018).

Korelasyonel muhakeme: Değişkenlerin birbiri üzerinde ortaya çıkarabileceğı değişimlerde ne oranda etki ettiğini belirleme yeteneğidir (Gülmez Güngörmez 2018).

Lawson (1995), bu sınıflandırmasında Piaget’in bilişsel gelişim kuramının dört aşamasından yararlanmıştır. Bunlar duysal motor, işlem öncesi, somut işlem ve soyut işlem dönemidir. Son iki aşama, bilimsel muhakemeyle ilgilidir çünkü bu aşamalar üst düzey muhakeme becerilerinin gelişmeye başladığı aşamalardır. Lawson (1995), somut işlemler dönemini, sınıflama, koruma ve takip edebilmeyi içeren ampirik tümevarımsal düşünce olarak yeniden adlandırılmıştır. Soyut işlemler dönemini, orantısal muhakeme, değişkenlerin tanımlanması ve kontrolü, olasılıksal muhakeme, kombinasyonel muhakeme ve korelasyonel muhakemeyi içeren hipotetik tümdengelim düşünme olarak yeniden adlandırmıştır (Gülmez Güngörmez 2018).

2.3.3 Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Jean William Fritz Piaget 9 Ağustos 1896'da İsviçre'nin Neuchatel kasabasında dünyaya gelmiştir. Gelişimini erken tamamlamış olan Piaget, biyolojiye ve doğal dünyaya ilgi duymuştur (Piaget 2023). Vaftiz babasının felsefe ve mantık alanlarını inceleme isteği nedeniyle ilgisini epistemoloji bilim dalına kaydırmıştır. İnsan düşüncesinin özellikleri, bilişsel süreçler ve bilişsel yeteneklerin gelişimi konusunda önemli çalışmalar yapmıştır (Gündoğdu 2001). Üniversiteden mezun olduktan sonra Paris'e taşınmıştır ve burada öğretmenlik yapmıştır. Öğretmenlik yaptığı okulda bir zekâ testinin çalışmalarına yardımcı olmuş, bu yardım sırasında küçük çocukların belirli sorulara sürekli olarak yanlış cevaplar verdiğini fark etmiştir (Wadsworth 2015). Küçük çocukların sürekli olarak daha büyük çocukların ve yetişkinlerin kaçınmayı başardığı türde hatalar yaptığını odaklanmıştır. Bu onu küçük çocukların bilişsel süreçlerinin doğası gereği yetişkinlerinkinden farklı olduğu teorisine götürmüştür (Piaget 2023). Sonuçta, bireylerin gelişimin her döneminde belirli ortak biliş kalıpları sergiledikleri küresel bir bilişsel gelişim kuramı önermiştir.

“Bilişsel gelişim; bilgiyi tanımayı, problem çözmeyi, karar vermeyi ve bir iş tamamlanincaya kadar dikkat etmeyi içermektedir” (Ömercikoğlu 2006). Bilişsel gelişim süreci, doğumdan itibaren gelişmeye başlar ve birey sürekli olarak dünyayı anlamlandırma çabasındadır (Demirtaş 2006). Aydın (2016), bilişsel gelişim kavramını bir canlının doğumdan başlayarak kendini ve çevresini anlama ve yorumlama süreçlerinde yetkinleşmesi olarak tanımlamıştır. Bilişsel gelişim, kalıtım ve çevrenin etkileşimi sonucudur (Tunalı 2022).

Bireyin deneyimleri, çevresel faktörler, hazırbulunuşluk düzeyi gibi faktörler bilişsel gelişim sürecini kişiselleştirmektedir (Ömercikoğlu 2006). “Kişinin bilişsel gelişimi olgunlaşma, yaşantı ile ilgili aktif deneyimler, sosyal deneyimler ve dengeleme gibi dört faktörden etkilenmektedir” (Yüzüak 2012). Piaget (1972), gelişim hızının, kişinin bulunduğu mevcut ortamdaki faktörlere ve kişiden kişiye göre değişebileceğini ancak gelişim dönemlerinin dereceli, aşamalı ve belirgin olduğunu belirtmiştir. Buna bağlı olarak bilişsel gelişimi biyolojik ilkelerle açıklamış ve zekânın tanımından başlayarak düşünce süreçlerinin gelişimini açıklarken uyum, dengelememe, özümleme gibi biyolojik kavramlar kullanmış ve gelişime yön veren beş kavram ile temellendirmiştir (Eroğlu 2023).

Şema: Bireyin zihninde oluşan tepkileri anlamlandırmak için kullandığı ön bilgilerdir. (Aydın 2016). Çevredeki nesne, durum ya da problemi temsil eden zihinsel yapıdır (Yazgan İnanç vd. 2020).

Örgütlenme: Çocuğun zihnindeki bilgi parçalarının ilişkilendirilmesi ve bütünleştirilmesi eğilimidir (Bacanlı 2021).

Özümlenme: Yeni bir durumla karşılaşıldığında önceden var olan şemaya aktarabilmektir (Bacanlı 2021).

Uyumsama: Çocuğun zihnindeki şemalar yeni durumu açıklamakta yetersiz kaldığında yeni kavramlar oluşturabilmektir (Bacanlı 2021).

Dengeleme: Şemalar ve uyumsama arasında bir dengeye ulaşmaktır (Yazgan İnanç vd. 2020). Bütünlüğün tutarlı olmasını ifade etmektedir (Bacanlı 2021).

Bilişsel kuramcılara göre öğrenme, bilgilerin anlamlandırıldığı zihinsel bir süreçtir (Özmen 2004); bireyin bilgi yapısındaki değişimdir (Olson and Ramirez 2020). Anlama, algılama, düşünme, duyu ve yaratma gibi kavramlarla ifade edilmektedir (Özden 2021). Bu kuramcılara göre birey, etkileşimleri sonucunda kazanım sağladığı bilgileri zihninde mevcut olan geçmiş bilgilerle sentezleyerek yeniden organize eden ve anlamlandıran kişidir (Köseoğlu ve Kavak 2001). Piaget'in çalışmaları bireylerin bilişsel gelişimi ve öğrenme süreçlerini anlamak için önemlidir ve birçok ülkenin eğitim sisteminde etkili olmuştur (Özdeniz 2021).

Piaget, bilişsel gelişim sürecini zihinsel gelişim evrelerine göre dönemlere ayırmış ve her bir dönemin bir önceki dönem özellikleri ile bağlantılı olduğu aşamalı bir model içinde değerlendirmiştir. Dönemler sırasıyla duyu-motor dönemi, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemi olmak üzere dört dönemdir. Her bir dönem bir önceki dönemden özellikler taşımaktadır. Bu yüzden bireylerin bir evreden diğerine geçişi genellikle süreklilik göstermektedir yani bir evreden diğerine ani sıçramalar olmadan, kademeli olarak birbirini takip etmektedir. Ancak her bireyin kendine özgü öğrenme süreci vardır, bu durumda evrelerdeki ilerleme hızı ve dönemlere girme ve tamamlama yaşları kişiden kişiye göre farklılık gösterebilmektedir (Demirtaş 2006).

1.Duyu-Motor Dönemi: Bilişsel gelişimin ilk basamağını oluşturan bu dönem dış dünyayı keşfetmeye yönelik duyuşsal ve fiziksel davranışları kapsamaması nedeniyle doğumdan başlayarak iki yaşına kadar geçen süreyi kapsamaktadır (Demirtaş 2006). Reflekslerin kullanması ile başlayan bu dönem, birincil döngüsel tepkiler ve kazanılmış adaptasyonlar, ikincil döngüsel tepkiler, ikincil şemaların koordinasyonu ve yeni durumlara uygulanması, üçüncül döngüsel tepkiler ve zihinsel kombinasyonlar ve yeni anlamların keşfi şeklinde kendi içinde de dönemlere ayrılmıştır (Yüzüak 2012). Bebekler algısal yaşantıları fiziksel ve motor hareketlerle koordine ederek dünyayı keşfetmeye çalışmaktadır, doğuştan getirdikleri emme, arama, yakalama gibi reflekslerin şema halinde geliştirilmesidir (Eroğlu 2023).

2.İşlem Öncesi Dönem: İkinci basamağı oluşturan bu dönem iki yaşından başlayarak yedi yaşına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Çocukların mantıksal düşünme yetenekleri gelişmediğinden zihinsel işlem yapamamaktadır. Bu evrenin başında sınırlı sözcük dağarcıkları ile simgesel düşünebilmektedir; henüz olaylar, olgular ve konular arasında mantıklı ilişkiler kurmaya başlayamamıştır (Eroğlu 2023). Bunun sebebi neden-sonuç ilişkisini anlayabilecek bilişsel gelişim seviyesinde olmamalarıdır (Aydın 2016). Nesnelerin görüntüsü etkisinde kalarak sadece bir özelliğine odaklanmakta ve benmerkezci olarak herkesin aynı şekilde düşündüğünü zannetmektedir (Demirtaş 2006). Henüz bilişsel yapıları nesnelerin korunumunu kavrayamamıştır. Odak noktasından ayrılmama, tersine çevirememe gibi üst bilişsel akıl yürütme ve problem çözme becerileri kazanmamış olmaları korunum ilkesini kazandırmamıştır (Unutkan 2003). Korunum, nesnelerin şekli veya konumu değişse bile hacim, ağırlık, kütle gibi özelliklerinin değişmemesi ilkesidir (Yüzüak 2012). Çocuk için nesne, zihinsel bir semboldür ve cansız olan nesnelere canlıymış gibi davranabilmektedir (Eroğlu 2023). Bu yüzden oyun oynarken kendini onun yerine koyarak hayal edip konuşturabilmektedir. İşlem öncesi dönem sembolik dönem ve sezgisel dönem olmak üzere kendi içinde iki döneme ayrılmıştır. 4 yaşından itibaren sezgisel dönem başlamakta ve problemleri sezgileri ile çözmeye başlamaktadırlar, bu dönemin sonunda sezgisel düşünce yerini mantıklı düşünmeye bırakmakta ve somut işlemler dönemine geçilmektedir (Demirtaş 2006).

3.Somit İşlemler Dönemi: Üçüncü basamağı oluşturan bu dönem yedi yaşından başlayarak on iki yaşına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Bu dönemde işlem öncesi dönemde kazanılmayan zihinsel işlemler yapılmakta, sistemli hale dönüşmekte ve işlemlerin muhakeme edilmesi ile mantıksal düşünme gelişmeye başlamaktadır (Demirtaş 2006). Bu dönemde soyut düşünceye sahip değildir; nesnelerin fiziksel yapı ve konumlarında değişmeler, miktar, sayı,

hacim gibi özelliklerinde değişme olmayacağını anlamaktadır (Eroğlu 2023). Nesnelerin korunum ilkesi ve tersine çevirebilme yeteneği kazanılmaktadır (Yüzüak 2012). Nesnelerin sadece bir özelliğine değil birçok özelliğine bakarak sıralama, sınıflandırma ve karşılaştırma yapabilmektedir (Demirtaş 2006). Olayları ve dünyayı başkalarının bakış açısından görmeye başlayarak benmerkezci düşünceden uzaklaşmakta olayların diğer insanlar tarafından farklı düşünülebileceğini adım adım anlamaya başlamaktadır (Deniz 2021).

4.Soyut İşlemler Dönemi: Son basamağı oluşturan bu dönem on iki yaş ve üzeri geçen süreyi kapsamaktadır. Somut işlemler dönemindeki çocuk somut nesneler olmadan işlem yapamazken ve problemleri çözemezken; soyut işlemler dönemindeki birey soyut bir şekilde düşünebilir, hipotezler kurabilir, kurduğu hipotezleri test edebilir, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde soyutlamalar yapabilir ve olayları mevcut bilimsel kanun ve kuramlarla ilişkilendirerek ulaşılan sonuçlar hakkında genellemeler yapabilmektedir (Piaget 2005). “Soyut işlemler dönemindeki bireyler tümdengelim yaklaşımı ile tahminlerde bulunabilir, tahminlere dayalı gözlemler yapabilir ve somut işlemler döneminde kazanılan tümevarım yaklaşımıyla gözlemlerinden sonuca ulaşabilmektedir” (Yüzüak 2012). Ürettikleri hipotezlerin doğru veya yanlış olup olmadığını “Eğer... ise, o zaman... Bu durumda/Dolayısıyla...” şeklindeki mantıklı önermeler ile test edebilmekte ve muhakeme becerisini geliştirebilmektedir (Lawson 2009). Piaget bu dönemi formal operasyonel dönem kavramıyla da adlandırmıştır çünkü bu tip gerekçelendirmeler sistematik ve karmaşık mantıksal süreçleri içermektedir (Şimşek 2007). Bu dönemdeki birey, bir bilim insanı rolü üstlenerek bilimsel akıl yürütmeler yapabilir ve çeşitli kuramlar geliştirerek, düşüncelerini sistemli hale getirebilmektedir (Demirtaş 2006). Piaget, bilimsel düşünme özellikleri ile örtüşmekte olan soyut işlemler döneminin özelliklerini; hipotetik düşünme, kombinasyonel düşünme, olasılıklı düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, korelasyonel düşünme ve orantısal düşünme olmak üzere altı başlık altında toplamıştır (Çepni 2019).

Şekil 2.4’te Piaget Gelişim Kuramına ait dört temel dönem ve özellikleri açıklanmıştır.

Şekil 2.4 Piaget’in Bilişsel Gelişim Dönemlerinin Özellikleri.

DÖNEMLER	YAŞLAR	ÖZELLİKLER
Duyusal-Motor Dönem	0-2 Yaş	Nesne sürekliliği, ilkel neden-sonuç ilişkileri, zaman ve yer anlayışı, taklit yetenekleri vardır. Sembolik düşünce gelişmektedir.
İşlem Öncesi Dönem	2-7 Yaş	Sezgisel sorun çözme, odaklanma, sayı korunumu ve sınıflama ilişkilerini anlamaya çalışma yetenekleri vardır. Sembolik düşünme gelişimi devam etmekte ve dilin sembolik kullanımı gelişmektedir. Benmerkezcilik vardır.
Somut İşlemler Dönemi	7-12 Yaş	Korunum ilkesini kavrama, tersine dönüştürebilme, somut işlemlerle mantıksal düşünme, sınıflama, sıralama ve karşılaştırma yetenekleri vardır. Benmerkezcilikten uzaklaşmaktadır.
Soyut İşlemler Dönemi	12 Yaş ve Üstü	Soyut düşünme, sorunları çözerken akıl yürütme becerilerini kullanma, genelleme yetenekleri vardır.

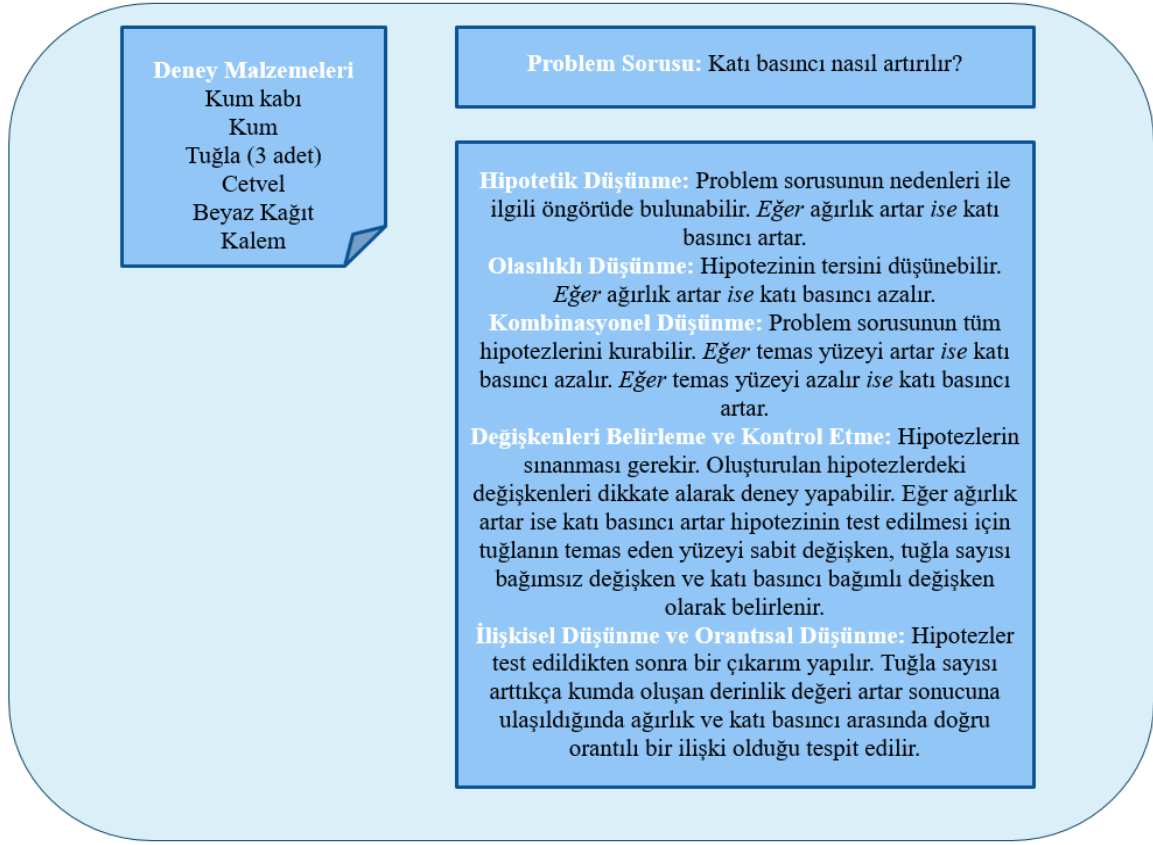
2.4 FEN EĞİTİMİNDE BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ

Fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini kullanabilmeleri için Piaget’in Bilişsel Gelişim Kuramı önemsenmelidir. Bu bağlamda özellikle 7-14 yaşları arasında ilkokul ve ortaokul kademesinde eğitim gören öğrencilerin somut ve soyut işlemler dönemi becerilerine yönelik eğitim programları, ders kitapları, öğretim yöntemleri, ölçme ve değerlendirme araçları, laboratuvar ve sınıf içi etkinliklerinin tasarlanması büyük önem taşımaktadır. Çünkü fen bilimleri, bireylerin çevresini anlama ve yorumlamasını sağlayan bilgi ve becerilerin bütünüdür (Hançer vd. 2003). Gürdal’a (1992) göre insan merak duygusu ile çevresinde olup biten her şeyin ne olduğunu öğrenmek istemektedir. Bunun için fen eğitimi, araştırma ve deneye dayanan sürekli bir değişim içermektedir (Demirel 2021).

Geçmişte öğretmen merkezli ve kavram öğretimi odaklı olan eğitim, günümüzde öğrenci merkezli ve öğrenme süreci odaklı bir eğitime dönüşmüştür (Dökme 2019). Cooper (1993), davranışçı kuramlarla oluşturulan öğrenme yaklaşımları ile başlayan bu sürecin yerini bilişsel kuramlara, daha sonra yapılandırmacı öğrenme kuramlarına bıraktığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda salt bilgi öğretiminin yerine bilgiye ulaşma süreçlerinin öğretildiği fen eğitimi programı dikkate alınmaktadır (Dökme 2019). Birey bu şekilde yaparak yaşayarak ve anlamlandırarak karşılaştığı problemlere çözüm üretebilmektedir (Karatay vd. 2013). Demirel’e (2021) göre öğrencilerin ezber bilgi yerine var olan bilgileri düzenleyip anlamlandırarak günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmeleri gerekmektedir. Öğrencilerin günlük hayattaki problemlere ilişkin çözümler üretebilmeleri için önce çevresini

merak etmesi ve bu merak doğrultusunda “neden, nasıl?” sorularını sorarak araştırma ve sorgulama süreçlerini başlatmaları gerekmektedir. Bilimsel muhakemenin çıkış noktası da neden ve nasıl sorularının cevaplarını aramak ile başlamaktadır. Bu yaklaşım, fen öğretim programının araştırma ve sorgulamaya dayalı olması ile bilimsel düşünme ve ilgili muhakeme becerileri kullanımının temelini atmıştır.

Yayımlanan 2013 ve 2018 fen öğretim programlarının amaçları arasında problem çözme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, karar verme gibi yaşam becerilerinin geliştirilmesi olduğu görülmektedir (Kartal ve Öztürk 2023). Bu amaçların gerçekleştirilebilmesi için üst düzey düşünme becerilerine sahip olunması gerekmektedir ve bu beceriler arasında bilimsel muhakeme becerileri oldukça önemlidir (Dökme 2019). Öğrencilerin bir problemi çözmek için geliştirdikleri çözüm yollarına ulaşabilmeleri için mutlaka bilimsel muhakeme becerilerine ihtiyaçları olacaktır; çünkü bu süreçte karşılaşılan probleme yönelik hipotez kurulmakta ve hipotezi test etmek için değişkenlerin tanımlandığı bir deney tasarlanmaktadır; bağımlı değişkenin bağımsız değişkeni nasıl etkilediği, toplanan verilerin orantısal, olasılıklı veya korelasyonel düşüncelerle tarafsız bir şekilde yorumlanmasıyla elde edilmektedir (Lawson 2010). Bu uygulamaların sonunda akla ve mantığa uygun çıkarım yapılmaktadır. Öğrenciler bu şekilde kendi öğrenmelerinden sorumlu, yaparak yaşayarak, keşfederek ve sorgulayarak var olan bilgilerini yapılandırma fırsatı bulmaktadır. Bu yüzden fen eğitiminde bilimsel muhakeme becerileri bir problemin çözümünün her adımında yer alan, kullanılan beceriler ile bütünleşik ve kapsayıcı rol üstlenmekte; fen eğitimi öğretim programının gizli kahramanı olmaktadır. Aşağıdaki şekil 2.5’te 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan “katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder” kazanımına yönelik bilimsel muhakeme becerilerinin nasıl kullanıldığını gösteren bir deney süreci örnek verilmiştir.



Şekil 2.5 Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Fen Eğitiminde Kullanımına Bir Örnek.

2.5 BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde fen eğitiminde yapılmış bilimsel muhakeme becerileri konusu ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan makale çalışmalarına yer verilmiştir.

Özdeniz ve diğerleri (2023), bütünlük müfredat modeli ile probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan bilim modülünün üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Vaka çalışması yöntemi ile yürütülen ve sekiz hafta süren çalışmaya dokuz üstün yetenekli beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Nitel veriler yansıtıcı günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşme formu, nicel veriler Lawson'un bilimsel muhakeme testi ile elde edilmiştir. Öğrenciler etkinliklerde problemi belirleme, problemin çözüm yollarını düşünme ve çözüme yönelik tasarım geliştirmede muhakeme becerilerini kullandıklarını belirtmiştir. Uygulanan yöntemin bilimsel muhakeme testinden aldıkları puanları arttırması ile bilimsel muhakeme gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Krell et al. (2023), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme yeterliklerinin gelişimine üç faktörün katkısını incelemiştir. Bunlar, fen bilgisi eğitimi derslerinin miktarı, fen dersleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yaşlarıdır. Fen bilgisi eğitimi dersleri miktarı ve fen dersleri miktarı faktörleri AKTS kredi puanına göre işlemselleştirilmiştir. Almanya, Şili ve Kanada'daki altı üniversiteden dört yüz otuz sekiz fen bilgisi öğretmeni adayı, yazarlar tarafından geliştirilen ve Almanca, İspanyolca ve İngilizce dillerinde mevcut olan, bilimsel muhakeme yeterliklerini değerlendirmek için çoktan seçmeli bir araca gönüllü ve anonim olarak yanıt vermiştir. Üç faktörün her biri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme yeterlikleri arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kocagül ve Ünal Çoban (2022a), öğrencilerin akıl yürütme becerilerini teşvik etmek için bilgi kazanımı, öğretimsel stratejiler ve becerilere dayalı bir öğretmen eğitimi programının etkililiğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bütüncül tekil durum çalışması ile gerçekleştirilen çalışmaya bir fen bilimleri öğretmeni ve beşinci sınıfta öğrenim gören otuz iki öğrencisi katılmıştır. Akıl yürütme becerileri öğretimi gözlem formu kullanılmıştır. Eğitim alan öğretmenin gözlenen olgulardan %47,76'sı davranış boyutunda olmak üzere maksimum %61,06'sını başarabildiğini ve öğrencilerin özellikle tümevarımsal, tümdengelimsel, nedensel ve analogik akıl yürütme becerileriyle değişkenlerin kontrolü stratejisinde anlamlı gelişmeler olduğu sonucuna varılmıştır.

Kocagül ve Ünal Çoban (2022b), fen bilimleri öğretmenlerinin, sorgulama sürecinde kullanılan zihinsel beceriler olarak akıl yürütme becerilerini kullanabilme ve bu becerilerin öğretime yönelik öz yeterlik algılarının durumunu değerlendirmeyi amaçlamıştır. Kesitsel tarama türü ile yürütülen çalışmaya resmi ortaokullarda çalışan doksan üç fen bilimleri öğretmenine fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarına yönelik akıl yürütme becerileri testi ve akıl yürütme becerileri öğretime yönelik öz yeterlik algısı ölçeği uygulanmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin akıl yürütme becerilerini kullanma yeteneği bağlamında ortalamanın üzerinde bir başarıya sahip oldukları, en fazla analogik akıl yürütme; en az nedensel akıl yürütmede başarılı oldukları görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarına yönelik akıl yürütme becerileri testinde tüm sorulara doğru cevap veren tek bir öğretmen çıkmıştır. Akıl yürütme becerileri öğretime yönelik öz yeterlik algıları bağlamında yüksek öz yeterlik algılarına sahip oldukları, öğretmenlerin akıl yürütme becerilerine dayalı öğrenme ortamı tasarlamayla ilgili maddelerde en yüksek; akıl yürütme becerileri öğretim yollarıyla ilgili maddelerde en düşük öz yeterlik algısı puanlarına sahip oldukları görülmüştür.

Ramirez and Monterola (2022), bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenmenin fen kavramlarını etkili bir şekilde kavramak için gerekli olan muhakeme becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada yüz on yedi yedinci sınıf öğrencisine kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak Lawson'un bilimsel muhakeme becerilerini içeren mantıksal düşünmenin grup değerlendirmesi testi uygulanmıştır. Bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenme yaklaşımının öğrencilerin muhakeme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Doğru Oral ve Bozkurt (2021), argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan yetmiş bir öğrenciye kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak mantıksal düşünme grup testi uygulanmıştır. Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirmede derslerin mevcut program kapsamında sürdürülmesinden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Polat ve Emre (2020), argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimine, muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan yetmiş birinci sınıf fen bilgisi öğretmeni adayına mantıksal düşünme yetenekleri ölçeği uygulanmıştır. Argümantasyona dayalı laboratuvar etkinliklerinin muhakeme becerilerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

Kocagül Sağlam ve Ünal Çoban (2020), fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinde akıl yürütme becerilerini geliştirebilme konusunda nelere ihtiyaç duyduklarının belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmaya katılan farklı sosyo-ekonomik düzeye sahip resmi ortaokullarda görev yapan otuz iki fen bilimleri öğretmenine ihtiyaçları belirleme anketi uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda öğretmenlerin akıl yürütme becerilerini en fazla bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirdikleri, öğretmenlerin öğretim programında akıl yürütme becerilerinden söz edildiğini bildikleri ancak ne şekilde söz edildiğine dair bir açıklama yapamadıkları, öğretmenlerin bir kısmının kendilerini yeterli hissetmemeleri sebebiyle derslerinde akıl yürütme becerilerinin öğretimine yönelik uygulamalar yapamadıklarını ve bu durumu iyileştirmek için kişisel ve dış faktörlerin geliştirilmesi gerektiğini düşündükleri ayrıca imkânların yeterli olması gerektiği yönündeki beklentilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Krell et al. (2020), Avustralya'da fen bilgisi öğretmeni eğitimi için bilimsel akıl yürütme yeterliklerinin uygunluğunu tanıtmıştır. Ayrıca hizmet öncesi fen bilgisi öğretmeni eğitiminde bu tür yeterliklerin nasıl geliştirilebileceğine dair teorik bir yaklaşım sunmuştur. Son olarak, Victoria'daki bir üniversitedeki fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme yeterlilikleri üzerine ampirik bir vaka çalışması rapor edilmiştir. Öğretmen adaylarının makul düzeyde bilimsel muhakeme yeterliklerine sahip oldukları; ancak öğretmenlik yüksek lisans derecesi dersinin ilk yılında bu düzeyde önemli bir artış olmadığı görülmüştür. Bilimsel muhakeme yeterliklerinin gelişiminin, bir dizi uygun problem çözme ve buna eşlik eden açık yansıtma fırsatları sağlanarak desteklenebilecek uzun vadeli bir süreç olduğu sonucuna varılmıştır.

Zulkipli et al. (2020), Malezya'daki devlet üniversitelerinden biri olan Universiti Teknologi MARA (UiTM) Eğitim Fakültesi'ndeki seksen iki fen bilgisi öğretmen adayının farklı bilim disiplinleri ile bilimsel muhakeme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Lawson (1978) bilimsel muhakeme becerileri testi bu çalışma için uyarlanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilimsel muhakeme becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fizik, biyoloji ve kimya disiplinlerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları arasında da incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Fizik öğrencilerinin yüksek, biyoloji öğrencilerinin orta düzeyde ve kimya öğrencilerinin ise kontrol değişkeni ve olasılıksal düşünme becerilerinde yüksek yeteneğe sahip oldukları görülmüştür.

Yüksel (2019), araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan otuz bir üçüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayına tek gruplu ön test son test modeli kullanılarak yedi alt boyuttan oluşan bilimsel muhakeme becerileri testi uygulanmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı işlenen derslerin sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının orantılı düşünme, ilişkisel düşünme ve hipotetik düşünme alt boyutlarına göre ön test toplam puanları ile son test toplam puanları arasında son test toplam puanları lehine anlamlı fark var iken; korunum kanunları, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, kombinasyonel düşünme ve olasılıksal düşünme alt boyutlarına göre son test toplam puanlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Erkek ve kadın öğrencilerin ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yüksel ve Ateş (2019), fen bilgisi eğitimi öğretmenliği programındaki öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir test geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu test için Lawson'un bilimsel muhakeme becerileri kuramsal temeli dikkate alınmıştır. 26 sorudan oluşan testin güvenirlik, madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Bulgular testin geçerli ve güvenilir bir test olduğunu göstermiştir. Testin bilimsel çalışmalarda, fen bilgisi eğitimi lisans programında kullanılabilir bir ölçüm aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yüzüak ve Dökme (2019), fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adayı olan öğrencilerin muhakeme düzeyleri ve öğrencilerin anne baba eğitim durumu, sınıf düzeyi ve cinsiyetlerinin muhakeme düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan yedi yüz doksan beş fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adayına Lawson mantıksal düşünme testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının muhakeme düzeylerinin yetersiz olduğu, fen bilgisi öğretmen adaylarının muhakeme düzeyi ile sınıf öğretmeni adaylarının muhakeme düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Wati et al. (2019), çalışmada öğrencilerin ışık konusundaki bilimsel muhakeme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Banjarmasin'deki üç ortaokuldan rastgele seçilen iki yüz bir sekizinci sınıf öğrencisine ışık konusunda hazırlanan sekiz soruluk bilimsel muhakeme testi uygulanmıştır. Uygulama için seksen dakika süre verilmiştir. Test uygulamasından önce tüm katılımcılar ışık konusundaki eğitimlerini tamamlamıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel muhakeme yeteneklerinin düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018), bilgisayar destekli öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve muhakeme yeteneklerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan otuz beş öğrenciye kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak mantıksal düşünme yeteneği testi uygulanmıştır. Öğretim süreci sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin muhakeme yeteneği puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Fettahlıoğlu (2018), fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre muhakeme becerilerinin incelenmesini araştırmıştır. Çalışmaya katılan tüm sınıf düzeylerinden toplam 120 öğretmen adayına Kolb öğrenme stili envanteri ve mantıksal düşünme yeteneği testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının muhakeme becerilerinin orta seviyede olduğu ve

özümseyen öğrenme stiline sahip olanların muhakeme becerilerinin diğerlerine göre anlamlı şekilde ileride olduğu görülmüştür.

Kara ve Kefeli (2018), kavram haritaları kullanılarak işlenen vücudumuzdaki sistemler ünitesinin öğrencilerin başarılarına, muhakeme becerilerine, fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi ve üç değişken arasındaki ilişkinin incelenmesini araştırmıştır. Çalışmaya katılan otuz iki yedinci sınıf öğrencisine mantıksal düşünme testi uygulanmıştır. Kavram haritalarının öğrencilerin muhakeme becerilerine olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Öğrencilerin başarıları ile muhakeme becerileri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkinin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ceylan ve Bozkurt (2017), GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının “Dünya, Ay ve Yıldızlar” konularındaki akademik başarılarına, tutumlarına, bilimsel muhakeme yeteneklerine ve astronomi öğretimi öz yeterlilik inançlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan yetmiş altı fen bilgisi öğretmen adayına kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak bilimsel muhakeme becerileri testi uygulanmıştır. Öğretim süreci sonunda grupların bilimsel muhakeme yetenekleri puanları arasındaki farklılıklar GEMS programının uygulandığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Yüksel ve Ateş (2017), tahmin, gözlem ve açıklama yöntemi (TGA) ve bilişsel gelişimi hızlandırma projesi (CASE) temelli etkinliklerin fen bilimleri öğretmen adaylarının muhakeme becerilerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan doksan üç fen bilimleri öğretmen adayına kontrol grubu olmayan ön test son test modeli kullanılarak bilimsel muhakeme becerileri testi uygulanmıştır. TGA yöntemi temelli etkinliklerin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmede CASE projesi temelli etkinliklere göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca erkeklerin bilimsel muhakeme becerilerinin kadınlara göre daha gelişmiş olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydın ve Kaptan (2014), argümantasyon modellerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının biliş üstü ve muhakeme becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan yüz otuz beş fen bilgisi öğretmen adayına kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak mantıksal düşünme becerileri ölçeği uygulanmıştır. Argümantasyon temelli derslerde olan öğrencilerin muhakeme becerilerinin olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

Piraksa et al. (2014), fen eğitiminde öğrencilerin cinsiyetinin bilimsel muhakeme yeteneği üzerindeki etkisini bir bağlamda incelemeyi amaçlamıştır. Tayland'ın Kuzeydoğu bölgesindeki dört karma okuldan dört yüz öğrenciye Lawson'un bilimsel akıl yürütme testi uygulanmıştır. Sonuçlar, cinsiyetin her bir beceri için öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneği açısından en düşük ortalama puanları her iki cinsiyet için de sırasıyla varsayımsal-tümdengelimli akıl yürütme, değişkenlerin kontrolü ve orantılı düşünme olmuştur.

Şaşmaz Ören ve Tezcan (2008), fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının, öğrencilerin başarı ve muhakeme yetenekleri üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan elli altı yedinci sınıf öğrencisine kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak mantıksal düşünme grup testi uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin muhakeme yetenekleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Sert Çıbık ve Emrahoğlu (2008), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin muhakeme becerilerinin gelişiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan kırk dört öğrenciye kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak mantıksal düşünme grup testi uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin muhakeme becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülürken, öğrencilerin cinsiyetlerinin muhakeme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanılarak geliştirilen fen eğitiminin öğrencilerin muhakeme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaman (2005), bilimsel muhakeme becerilerinin gelişiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan fen bilgisi laboratuvarı dersi alan iki yüz yirmi sınıf öğretmeni adayına kontrol gruplu ön test son test modeli kullanılarak mantıksal düşünme grup testi uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin cinsiyetlerinin bilimsel muhakeme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi görülmezken, bölüm tercihinin anlamlı etkisi olduğu görülmüştür. Fen sınıflarında probleme dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizine yönelik bilgiler verilmiştir.

3.1 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı olan tematik analiz yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2021), gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olayların gerçekçi ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını içeren süreci nitel araştırma olarak tanımlamıştır. Nitel araştırma insanların algılamalarının, deneyimlerinin ve tutumlarının detaylı bir şekilde incelenerek verilerin ortaya konmasıdır (Güler vd. 2015). Olayların ortaya çıkış süreçlerini anlamak, süreçlerin etkilerini gözlemlemek ve bunlar hakkında açıklamalar oluşturmak için en uygun yöntem nitel araştırmadır (Maxwell 2013). Nitel araştırmalarda durum ve olayları katılımcıların bakış açısından anlamaya çalışmak vardır (Fraenkel et al. 2012). Amaç genellemeler yapmak değil, durum ve olayları derinlemesine betimlemek, yorumlamak ve katılımcıların bakış açılarını anlamaktır (Yıldırım ve Şimşek 2021). Nitel araştırmanın en güçlü yanları tümevarımsal yaklaşım, belirli durum ve kişilere odaklanmak, sayılar yerine ifadeler üzerine yoğunlaşarak değerlendirmeler yapmaktır (Güler vd. 2015).

Tematik analiz yöntemi, oluşturulan temalarla incelenen çalışmaların eleştirel bakış açısıyla değerlendirilmesidir (Çalık ve Sözbilir 2014). Doğankollu (2022), tematik analiz çalışmalarının yeni yaklaşımlarda bulunma, alanyazındaki boşlukları doldurma, var olan çalışmalardaki bilgileri bir çalışma altında toplama gibi birçok yolla alanyazına katkıda bulunduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada da bilimsel muhakeme becerilerinin daha etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceğinin ortaya konulması hedeflendiğinden bu yöntem tercih edilmiştir.

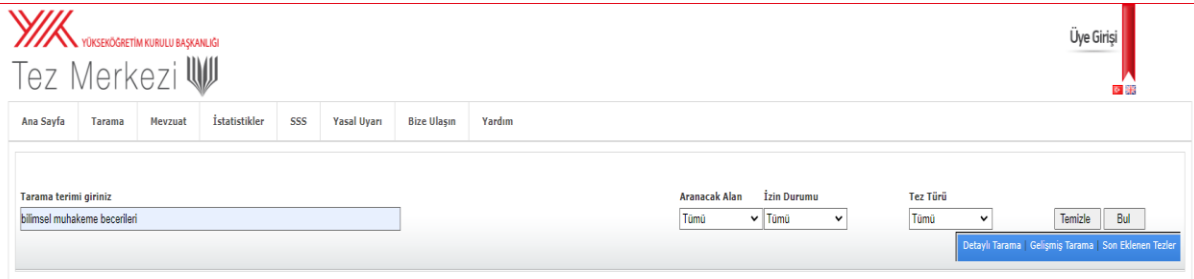
3.2 ÇALIŞMA GRUBU

Bu çalışmada bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlere YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanı aracılığıyla ulaşılmıştır. Tezlere son erişim tarihi 11.11.2023'tür. Belirlenen arama kelimelerinin tarama sonucunda 83 lisansüstü teze ulaşılmış, veri tabanı üzerinde yayınlanma izni olan 80 lisansüstü tez olduğu belirlenmiştir. Bunlardan 6 tanesinin yayın dili İngilizce olduğundan çalışma grubuna dâhil edilmemiş ve sonuç olarak 74 lisansüstü tezi üzerinde inceleme yapılmıştır.

3.3 VERİLERİN TOPLANMASI

Bu araştırmada veriler toplanırken aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir.

- İlk olarak verilerin toplanacağı veri tabanına karar verilmiştir. Lisansüstü ulusal tezler inceleneceğinden YÖK Ulusal Tez Merkezi tercih edilmiştir.
- Veri tabanında tarama yapılırken aranacak alan, izin durumu ve tez türü “tümü” olarak seçilmiştir. Veri tabanında tarama yapılış biçimi hakkında bir örnek şekil 3.1’de sunulmuştur.



Şekil 3.1 Veri Tabanında Tarama Yapılış Biçimine Ait Bir Örnek.

- Arama kelimeleri olarak bilimsel muhakeme becerileri, bilimsel muhakeme, muhakeme becerileri, muhakeme yeteneği, Lawson’un bilimsel muhakeme becerilerinin alt becerileri olan değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri, değişkenlerin tanımlanması ve kontrolü, hipotetik düşünme becerileri, orantısal düşünme becerileri, olasılıklı düşünme becerileri, ilişkisel düşünme becerileri, kombinasyonel düşünme becerileri, korelasyonel düşünme becerileri, kütle ve hacmin korunması, orantılı muhakeme, olasılıksal muhakeme ve korelasyonel muhakeme; Han’ın bilimsel muhakeme becerilerinin alt becerileri olan değişkenlerin kontrolü, orantısal muhakeme, olasılıkları görebilme, bağıntısal muhakeme,

tümdengelim muhakeme, tümevarım muhakeme, nedensel muhakeme, kuramsal-tümdengelim muhakeme belirlenmiştir.

➤ Taramalar sonucunda konu bütünlüğü ile alakası olmayan tezlerin yer aldığı arama kelimeleri elenmiştir ve bilimsel muhakeme becerileri, bilimsel muhakeme, muhakeme becerileri, muhakeme yeteneği, orantısal düşünme becerileri, nedensel muhakeme, korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme, orantısal düşünme ve ilişkisel düşünme arama kelimeleri tercih edilmiştir.

➤ Arama kelimeleri sonucunda ulaşılan tezlerin eğitim ve öğretim alanında olup olmadığı kontrol edilmiştir.

➤ Bir tez birden fazla arama kelimesinde tespit edildiğinde en genel kapsamlı olan arama kelimesine dâhil edilmiştir.

➤ Tarama sonucunda toplam 83 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Bu tezlerden 3 tanesine erişim izni olmadığı için araştırmaya dâhil edilememiştir.

➤ Lisansüstü tezler dil ölçütü ile sınırlandırılmıştır. 6 tezin yayın dili İngilizce olduğundan çalışmaya dâhil edilmemiştir.

➤ Sonuç olarak bu çalışmada bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili 74 lisansüstü tezi incelenmiştir.

➤ Daha sonra tematik içerik analizi yapılmak üzere bazı ölçütlere karar verilmiştir. Bu ölçütler arama kelimeleri, yıl, tez türü, eğitim alanı, araştırmanın desen/yöntemi, deneysel araştırma türü, öğrenme yöntemleri, örneklem türü, örneklem sayısı, veri toplama yöntemleri/araçları, verilerin analizi, araştırmaya dâhil edilen bilimsel muhakeme becerileri, sonuç-tartışma ve öneriler olmak üzere 14 tanedir.

➤ Belirlenen ölçütlere göre incelenen çalışmaların verileri Excel programında raporlaştırılmıştır. Bu ölçütlere göre çalışmanın yapılış biçimi hakkında bir örnek Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1 Araştırma Sırasında İncelenecek Olan Ölçütlere Ait Bir Örnek.

Arama Kelimeleri	Bilimsel Muhakeme Becerileri
Yıl	2015
Tez Türü	Doktora
Eğitim Alanı	Fen Bilgisi Eğitimi
Araştırmanın Deseni/Yöntemi	Deneysel
Deneysel Araştırma Türü	Yarı Deneysel
Öğrenme Yöntemleri	CASE Projesi TGA
Örneklem Türü	Üniversite Öğrencileri
Örneklem Sayısı	76-100
Veri Toplama Yöntemleri/Araçları	Gözlem Test
Verilerin Analizi	ANCOVA Bağımlı t-testi Bağımsız t-testi Betimsel istatistik Geçerlik Güvenirlik Madde ayırt edicilik indeksleri Madde güçlük Normallik testleri Regresyon
Araştırmaya Dâhil Edilen Bilimsel Muhakeme Becerileri	Değişkenlerin kontrolü Hipotetik düşünme Kombinasyonel düşünme Korelasyonel düşünme Maddenin korunumu Olasılıklı düşünme Orantısal düşünme
Sonuç-Tartışma	Bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmesi Bilimsel muhakeme becerileri arasında pozitif yönde ilişkiler olması
Öneriler	Bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaların hazırlanması Çalışmaların farklı araştırma yöntemleri ile tasarlanması

Çalışmalar incelendiğinde bazıları birden fazla desen-yöntem, öğrenme yöntemleri, örneklem türü, örneklem sayısı, veri toplama yöntemleri-araçları, verilerin analizi, dâhil edilen bilimsel muhakeme becerileri, sonuç-tartışma ve öneriler içermektedir. İncelenen çalışmalarda herhangi bir ölçüte ait birden fazla özellik bulunuyorsa, o çalışmadaki veriler aynı ölçütte birden fazla

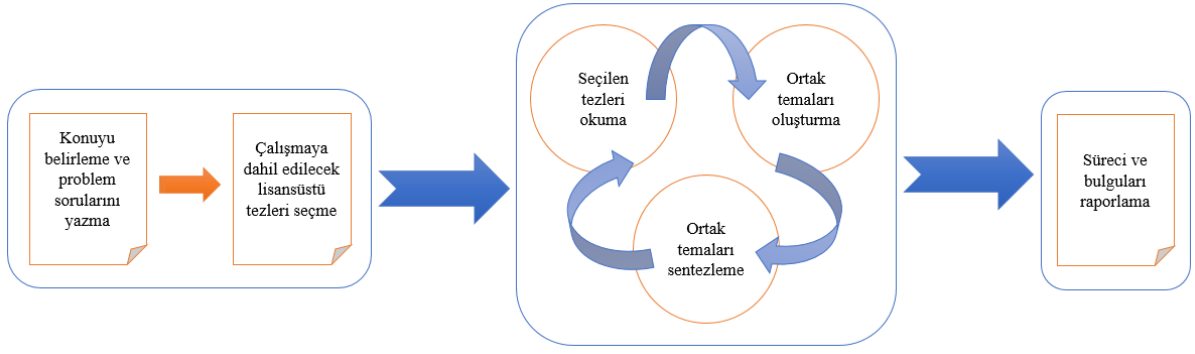
kez kodlanmıştır. Bu sebeple herhangi bir ölçüte ait frekans değerleri, toplam incelenen çalışma sayısına göre daha fazla olmuştur.

Çizelge 3.1’de verilmiş olan ölçütler aynı zamanda temaları oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan 74 lisansüstü tez Çizelge 3.1’de olduğu gibi incelenmiştir. Bu doğrultuda tezler ayrı ayrı kodlanmış ve bir araya getirilmiştir. Toplam 217 tane kod oluşturulmuştur. Bulgular ve yorumlama bu tema ve kodlara göre yapılmıştır.

3.4 VERİLERİN ANALİZİ

Nitel araştırmalarda veri analizi araştırma sürecinin en önemli unsurudur ve bu aşamada asıl amaç, olay ve olgulardan elde edilen verilerin genellemeler yaparak değil; derinlik katarak betimlemek ve görünenin aksine zihinsel süreçler, sorgulamalar yoluyla gizlenmiş olan detayları ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek 2021). Veri analizi üç aşamadan oluşmaktadır. Araştırmacı birinci aşamada verileri hazırlama ve organize etme, ikinci aşamada kodlama sürecinden organize edilen verileri belirlenen temalar içerisine indirgeme ve kodlar oluşturma, üçüncü aşamada elde edilen verileri tablo, grafik, şekil gibi unsurlar ve tartışmalar ile beraber sunma aşamalarını gerçekleştirmektedir (Güler vd. 2015).

İçerik analizi, iletişim içeriklerinin vermek istediği mesajları sistematik ve objektif yorum ve çıkarımlar ile ortaya koymaktır (Prasad 2008). İçerik analizi genel olarak meta-analiz, meta sentez (tematik içerik analizi) ve betimsel içerik analizi olmak üzere üç alt başlık altında toplanmaktadır (Çalık ve Sözbilir 2014). Tematik içerik analizi belirli bir alanda yapılan çalışmaların belirlenen tema ve şablonlar çerçevesinde derinlemesine incelenerek daha iyi anlaşılması, bütüncül ve eleştirel bakış açısıyla benzerlik ve farklılıkların sentezlenmesi, elde edilen sonuçlar dâhilinde eğilimlerinin ortaya konmasını hedeflemektedir (Au 2007). Tematik içerik analizi diğer yöntemlerle kıyaslandığında araştırmalarda incelenen çalışmaların daha az sayıda olduğu görülmektedir (Çalık ve Sözbilir 2014). Polat ve Ay (2016), tematik içerik analizinde izlenen adımların aşağıdaki şekildeki gibi olduğunu yansıtmaktadır.



Şekil 3.2 Tematik İçerik Analizinde İzlenen Adımlar (Polat ve Ay 2016).

3.5 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Çalışmanın amacı ve problem soruları açık bir şekilde ifade edilmiştir. Bulguların geçerliği için veri toplama metodu, sınırlılıklar ve ölçütler detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Konu ile ilgili ulaşılan ve incelemeye dâhil edilen ulusal lisansüstü tezlerin sayısı ve bu çalışmalarda analize dâhil edilen bilimsel muhakeme becerileri detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Tarama yapılırken belirlenen ölçütlere uygun kodların eksiksiz olmasına, karışıklık yaşanmaması için bir ölçüt bitmeden diğerine geçiş yapılmamasına özen gösterilmiştir. Verilerin düzenli olması ve kolay analiz edilebilmesi için Excel programı kullanılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların inceleme ölçütleri belirtilmiş ve örnek bir inceleme sunulmuştur. Verilerin çözümlenmesi süreci detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Temalar oluşturulurken çeşitli kaynaklar incelenmiş ve bir havuz oluşturulmuştur (Büyüköztürk vd. 2020; Cresswell 2017; McMillan and Schumacher 2010; Tanrıöğen 2021). Referans alınan temalar uzman görüşüne sunulmuştur. Temaların belirlenmesinde iki uzman görüşü alınmış ve tutarlılık sağlanmıştır. Sentezleme sürecine yeterli zaman ayrılmış ve incelenen ulusal lisansüstü tezlere son erişim tarihi belirtilmiştir. Çalışmanın daha kolay anlaşılması için tablolar ve şekiller kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde problem sorularının tematik içerik analizi yöntemi ile incelenmesi sonucunda elde edilen verilere yer verilmiştir. Bulgularda çalışmanın problem sorularına cevap verecek şekilde temalar ve kodlar belirlenmiş, bunlara uygun çizelgeler hazırlanmıştır.

4.1 ARAŞTIRMANIN BİRİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin arama kelimelerine göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Arama kelimeleri temayı, arama kelime çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.1 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Arama Kelimelerine Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Arama Kelimeleri	Muhakeme Becerileri	37
	Muhakeme Yeteneği	14
	Bilimsel Muhakeme Becerileri	9
	Bilimsel Muhakeme	5
	Nedensel Muhakeme	2
	Olasılıklı Düşünme	2
	Orantısal Düşünme	2
	İlişkisel Düşünme	1
	Korelasyonel Düşünme	1
	Orantısal Düşünme Becerileri	1
Toplam		74

Çizelge 4.1 incelendiğinde arama kelimesi temasına yönelik 10 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. Bu kodlar incelenen çalışmaların YÖK Tez Merkezinde hangi tarama terimi ile karşımıza çıktığını ifade etmektedir. İncelenen 74 çalışma belirlenen arama kelimeleri ile taranmış olup farklı arama kelimelerinde tekrarlayan çalışmalar en kapsamlı olan arama kelimesine dâhil edilmiştir. Örneğin, “bilimsel muhakeme” ve “bilimsel muhakeme becerileri”

arama kelimelerinin her ikisinde de yer alan bir çalışma, daha kapsamlı olan “bilimsel muhakeme becerileri” arama kelimesi ile kodlanmıştır. 74 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın muhakeme becerileri (37) arama kelimesi ile yapıldığı, en az çalışmanın ise orantısal düşünme becerileri, korelasyonel düşünme ve ilişkisel düşünme (1) arama kelimesi ile yapıldığı görülmektedir. Lawson ve Han’ın bilimsel muhakeme becerilerinin tüm alt becerilerine yönelik tarama yapılmasına rağmen 6 alt beceri dışındaki becerileri direkt olarak konu alan çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir.

4.2 ARAŞTIRMANIN İKİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Yayın yılı temayı, yıllar kodu oluşturmaktadır.

Çizelge 4.2 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Yayın Yılı	2007	1
	2008	1
	2009	2
	2010	2
	2011	2
	2012	3
	2013	1
	2014	4
	2015	6
	2016	2
	2017	5
	2018	6
	2019	16
	2020	5
	2021	2
	2022	10
	2023	6
Toplam		74

Çizelge 4.2 incelendiğinde yayın yılı temasına yönelik 17 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. 74 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın 2019 yılında (16) yapıldığı, en az çalışmanın ise 2007, 2008 ve 2013 yıllarında (1) yapıldığı görülmektedir. YÖK Tez Merkezi verileri incelendiğinde bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan ilk çalışmanın matematik

eğitimi alanında, 2007 yılında yapıldığı ve her ne kadar çalışmaların sayısında değişimler olsa da her yıl arama kelimeleri dâhilinde çalışma üretildiği görülmektedir.

4.3 ARAŞTIRMANIN ÜÇÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin tez türüne göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Yayın türü temayı, yayın türü çeşitleri ise kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.3 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Tez Türüne Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Yayın Türü	Yüksek Lisans	49
	Doktora	25
Toplam		74

Çizelge 4.3 incelendiğinde yayın türü teması altında 2 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. Bu çizelgeye göre incelenen 74 çalışmanın 49’unun yüksek lisans tezi ve 25’inin doktora tezi olarak yapıldığı görülmektedir. Doktora tezlerine bakıldığında en fazla matematik eğitimi (10) alanında, daha sonra sırasıyla fen eğitimi (5), eğitim programı ve öğretimi ile sınıf öğretmenliği eğitimi (3), okul öncesi eğitimi (2) ve fizik eğitimi ile sosyal bilgiler eğitimi (1) alanında yapıldığı dikkat çekmektedir.

4.4 ARAŞTIRMANIN DÖRDÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin eğitim alanına göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Eğitim alanları temayı, eğitim alanları çeşitleri ise kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.4 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Eğitim Alanına Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Eğitim Alanları	Matematik Eğitimi	28
	Fen Bilgisi Eğitimi	18
	Eğitim Programları ve Öğretimi	7
	Okul Öncesi Eğitimi	5
	Sınıf Öğretmenliği Eğitimi	4
	Kimya Eğitimi	3
	Çocuk Gelişimi ve Eğitimi	2
	Biyoloji Eğitimi	1
	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme	1
	Eğitimde Program Geliştirme	1
	Fizik Eğitimi	1
	Özel Eğitim	1
	Sosyal Bilgiler Eğitimi	1
	Türkçe Eğitimi	1
Toplam		74

Çizelge 4.4 incelendiğinde eğitim alanları temasına yönelik 14 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. Bu kodlar çalışmaların kapak sayfasında yer alan bilim dalına bakılarak oluşturulmuştur. İncelenen çalışmalarda yalnızca ana bilim dalı yer alan çalışmaların içeriğine bakılarak eğitim alanı tespit edilmiştir. Örneğin, çalışmanın kapak sayfasında yalnızca “ilköğretim ana bilim dalı” yazan bir çalışmanın içeriğine bakılarak “matematik eğitimi” olduğuna karar verilmiş olup matematik eğitimi koduna dâhil edilmiştir. 74 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın matematik eğitiminde (28) yapıldığı, en az çalışmanın ise biyoloji eğitimi, eğitimde ölçme ve değerlendirme, eğitimde program geliştirme, fizik eğitimi, özel eğitim, sosyal bilgiler eğitimi ve Türkçe eğitiminde (1) yapıldığı görülmektedir.

4.5 ARAŞTIRMANIN BEŞİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULARI

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin araştırma desen/yöntem modeline göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelge de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Araştırma Desen/Yöntem Modeline Göre Dağılımı

Tema	Kod	Frekans (f)
Araştırma Deseni/Yöntemi	Deneysel	27
	Tarama	18
	Durum	17
	Karma	15
	İlişkisel	10
	Olgubilim	9
	Çeşitleme Karma	7
	Açıklayıcı Karma	6
	Betimsel	6
	Öğretim Deneyi	5
	Eylem	4
	Doküman İncelemesi	2
	Keşfedici Karma	2
	Örnek Olay	1
Toplam		129*

*İncelenen çalışmalarda birden fazla desen/yöntem modeli kullanılmıştır.

Çizelge 4.5 incelendiğinde araştırma desen/yöntem temasına yönelik 14 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. Araştırma deseni/yöntemi “karma” olup nicel ve nitel boyutunun hangi desen ve yöntem olduğu belirtilmemiş olan çalışmalarda, nicel ve nitel araştırma desen ve yöntemleri ayrıca belirlenip kodlanmıştır. Örneğin, karma araştırma deseni/yöntemi olan bir çalışmada kullanılan nicel ve nitel araştırma desen ve yöntemi, deneysel ve durum olarak tespit edilmiş; karma, deneysel ve durum olarak kodlanmıştır. Ayrıca karma araştırma deseni/yöntemi nicel ve nitel boyutlarının kullanım amaçlarına göre açıklayıcı, keşfedici ve çeşitleme karma araştırma yöntemi olarak da kodlanmıştır. Örneğin, nicel ve nitel verilerin eş zamanlı olarak toplandığı ve birleştirilerek yorumlandığı çalışmalar çeşitleme karma araştırma yöntemi olarak kodlanmıştır. 74 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın deneysel yöntem (27) kullanılarak yapıldığı, en az çalışmanın ise örnek olay (1) yöntemi kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Ayrıca karma araştırma deseni/yöntemi içerisinde ise en fazla çalışmanın çeşitleme karma araştırma (7) yöntemi kullanılarak yapıldığı görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile toplam frekansın uyuşmama sebepleri, karma desen/yöntem ile yapılan 15 çalışmada farklı yöntemlerin bir arada kullanılması ve tarama deseni/yöntemi ile yapılan 18 çalışmada birden fazla yöntemin kullanılması olmuştur.

4.6 ARAŞTIRMANIN ALTINCI PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULARI

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin deneysel araştırma türüne göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Deneysel araştırma türü temayı, deneysel araştırma türü çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.6 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Deneysel Araştırma Türüne Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Deneysel Araştırma Türü	Yarı Deneysel	21
	Zayıf (Basit) Deneysel	7
	Tam Deneysel	1
Toplam		29*

*Eylem araştırması yönteminde deneysel araştırma türü kullanılmıştır.

Çizelge 4.6 incelendiğinde deneysel araştırma türü temasına yönelik 3 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. Deneysel araştırma desenine/yöntemine göre yapılmış olan 27 çalışmanın araştırma türlerine bakıldığında açıkça belirtilmemiş olan çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaların örneklem seçimlerine bakılarak deneysel araştırma türüne karar verilmiştir. Örneğin, var olan 4 sınıftan 2 sınıf seçerek ya da var olan şubelerden öğrenci seçimi yapılarak oluşturulmuş olan çalışma yarı deneysel; tesadüfi olarak seçilen 24 öğrenciden 12 deney ve 12 kontrol grubu oluşturulmuş olan çalışma tam deneysel olarak kodlanmıştır. 29 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın yarı deneysel desen (21) ile yapıldığı, en az çalışmanın ise tam deneysel desen (1) ile yapıldığı görülmektedir. Deneysel yöntem frekansı ile deneysel araştırma türü toplam frekansının uyuşmama sebebi eylem araştırması ile yapılan 2 çalışmada zayıf (basit) deneysel araştırma türü kullanılması olmuştur.

4.7 ARAŞTIRMANIN YEDİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin öğrenme yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Öğrenme yöntemi temayı, öğrenme yöntemi çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.7 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Öğrenme Yöntemlerine Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Öğrenme Yöntemi	Argümantasyona Dayalı Öğrenme	5
	IMPROVE	3
	TGA	3
	Eğitsel Oyun	2
	Probleme Dayalı Öğrenme	2
	Zekâ Oyunları	2
	Akademik ve Dil Becerilerini Destekleyici Eğitim Programı	1
	Aktif Öğrenme	1
	Animasyon	1
	Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretim	1
	CASE Projesi	1
	Çevrimiçi İşbirlikli Öğrenme	1
	Çoklu Temsil Temelli Öğretim	1
	Deney	1
	Derinlemesine Okuma Stratejisi	1
	Etkinlik Planı Çalışma Yapağı	1
	Farklılaştırılmış Öğretim Tasarımı	1
	GEMS Programı	1
	Kavramsal Değişim Tabanlı Çalışma Yapağı	1
	Modelleme	1
	Muhakeme Eğitim Programı	1
	Otantik Öğrenme	1
	Öğrenme Stilleri Bağlamında Zenginleştirilmiş Öğrenme	1
	Simülasyon	1
	Sorgulama Temelli Öğrenme	1
	SORSÖ	1
	STEM Odaklı Öğretim	1
	Tam Öğrenme Modeli	1
	Yaratıcılık Eğitim Programı	1
Toplam		40*

* İncelenen çalışmalarda birden fazla öğrenme yöntemi kullanılmıştır.

Çizelge 4.7 incelendiğinde öğrenme yöntemi teması altında 29 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. 29 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın sırasıyla argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi (5), IMPROVE (3), TGA (3), eğitsel oyun (2), probleme dayalı öğrenme (2) ve zekâ oyunları (2) kullanılarak yapıldığı, diğer yöntemlerin ise sadece 1 çalışmada kullanıldığı görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile toplam frekansın uyuşmama sebebi, 5 çalışmada birden fazla öğrenme yönteminin kullanılması olmuştur.

4.8 ARAŞTIRMANIN SEKİZİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin örneklem türüne göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Örneklem türü temayı, örneklem türü çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.8 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Örneklem Türüne Göre Dağılımı

Tema	Kod	Frekans (f)
Örneklem Türü	Ortaokul Öğrencileri	37
	Lise Öğrencileri	9
	İlkokul Öğrencileri	8
	Okul Öncesi Öğrencileri	8
	Üniversite Öğrencileri	8
	Öğretmen Adayları (4.Sınıf)	7
	Öğretmen	3
	Özel Yetenekli Öğrenciler	3
	Doküman	1
	Veli	1
Toplam		85*

* İncelenen çalışmalarda birden fazla örneklem türü kullanılmıştır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde örneklem türü temasına yönelik 10 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. Örneklem türünün üniversite öğrencileri olduğu çalışmalarda, üniversite öğrencilerinin sınıf düzeylerine dikkat edilmiştir. 4.sınıf düzeyinde olan üniversite öğrencileri öğretmen adayları olarak kabul edilmiştir. İncelenen 3 çalışmada farklı sınıf düzeylerinde olan üniversite öğrencileri örneklem türü olarak seçildiğinden üniversite öğrencileri ve öğretmen adayları olarak kodlanmıştır. Ayrıca 2012 yılından itibaren yapılan düzenlemeler ile ilköğretim okul kademesinde yer alan ilk 4 yıl ilkokul (1, 2, 3 ve 4. sınıf), ikinci 4 yıl ise ortaokul (5, 6, 7, 8. sınıf) olarak düzenlenmiştir. Örneğin; 2007, 2008, 2009 ve 2011 yıllarında yapılan 5 çalışmada örneklem türü ilkokul olarak gözükmekte iken günümüzde ortaokul olarak kabul edilmektedir. Bu yüzden bu çalışmalar ilkokul öğrencileri ve ortaokul öğrencileri olarak kodlanmıştır. 74 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın ortaokul öğrencileri (37) ile yapıldığı, en az çalışmanın ise veli (1) ve doküman (1) ile yapıldığı görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile toplam frekansın uyuşmama sebebi, ilkokul ve ortaokul kodlaması yapılan 5 çalışma haricinde 5 çalışmada da birden fazla örneklem türünün kullanılması olmuştur.

4.9 ARAŞTIRMANIN DOKUZUNCU PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Örneklem büyüklüğü temayı, sayı aralığı kodu oluşturmaktadır.

Çizelge 4.9 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Örneklem Büyüklüğü	0-25	26
	26-50	7
	51-75	12
	76-100	6
	101-125	4
	126-150	2
	151-175	2
	176-200	3
	201-225	1
	226-250	2
	276-300	1
	326-350	2
	351-375	1
	376-400	2
	451-475	1
	576-600	1
	776-800	1
Toplam		74**

*İncelenen çalışmalarda birden fazla örneklem büyüklüğü kullanılmıştır.

*İncelenen bir çalışmada örneklem türü doküman olduğundan dâhil edilmemiştir.

Çizelge 4.9 incelendiğinde örneklem büyüklüğü teması altında 17 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. 74 çalışma incelendiğinde en fazla çalışmanın 0-25 kişi aralığında (26) yapıldığı, en az çalışmanın ise 201-225, 276-300, 351-375, 451-475, 576-600 ve 776-800 kişi aralığında (1) yapıldığı görülmektedir. 101-125 ve üzeri örneklem aralığında olan çalışmaların tarama araştırma deseni/yöntemi ile yapıldığı tespit edilmiştir. 101-125 örneklem aralığında olan yalnızca 1 çalışmada durum araştırma deseni/yöntemi tercih edilmiştir. İncelenen çalışma sayısı ile toplam frekansın uyuşmama sebepleri, 2 çalışmada nitel ve nicel veriler için farklı örneklem oluşturularak farklı örneklem büyüklüğü kullanılması ve örneklem türünün doküman olduğu 1 çalışmada matematik ders kitaplarının kullanılması olmuştur.

4.10 ARAŞTIRMANIN ONUNCU PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin veri toplama yöntem/araçlarına göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Veri toplama yöntemleri/araçları temayı, veri toplama yöntem/araçları çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.10 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Yöntemlerine/Araçlarına Göre Dağılımı

Tema	Kod	Frekans (f)
Veri Toplama Yöntemleri/Araçları	Test	46
	Doküman	41
	Görüşme/Mülakat	37
	Gözlem	26
	Ölçek	26
	Günlük	11
	Değerlendirme Formu/Rubrik	6
	Anket	4
Toplam		197*

* İncelenen çalışmalarda birden fazla veri toplama yöntemleri/araçları kullanılmıştır.

Çizelge 4.10 incelendiğinde veri toplama yöntemleri/araçları teması altında 8 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. 74 çalışma incelendiğinde en fazla veri toplama yönteminin/araçının test (46) olduğu, en az veri toplama yönteminin/araçının ise anket (4) olduğu görülmektedir. Nicel araştırma deseni/yöntemi frekansları dikkate alındığında “test” veri toplama yönteminin/araçının en fazla tercih edilmiş olması olağan görülmektedir. Ancak nitel araştırma deseni/yöntemi frekansları dikkate alındığında doküman (41), görüşme/mülakat (37) ve gözlem (26) gibi nitel veri toplama yöntemlerinin/araçlarının sırasıyla en fazla tercih edilen veri toplama yöntemleri/araçları olması dikkat çekmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile toplam frekansın uyuşmama sebebi, 15 çalışma haricinde yapılan çalışmalarda birden fazla veri toplama yöntemleri/araçları kullanılması olmuştur.

4.11 ARAŞTIRMANIN ON BİRİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin veri analiz tekniğine göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Veri analiz tekniği temayı, veri analiz tekniği çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.11 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Veri Analiz Tekniğine Göre Dağılımı.

Tema	Kod	Frekans (f)
Veri Analiz Tekniği	Geçerlik	64
	Güvenirlik	63
	Betimsel İstatistik	38
	Normallik Testleri	28
	Korelasyon	25
	Betimsel Analiz	24
	İçerik Analizi	24
	Madde Güçlük ve Madde Ayırtedicilik İndeksleri	22
	Bağımsız T-Testi	20
	Bağımlı T-Testi	16
	ANOVA	13
	Belirtke Tablosu	13
	Faktör Analizi	13
	Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)	12
	Wilcoxon İşaretli Sıralar	8
	ANCOVA	7
	Cohen D	7
	Levene F-Testi	7
	Mann Whitney U	6
	Regresyon	6
	Puanlama Anahtarı (Cetveli)	5
	Açık Kodlama	4
	Doküman Analizi	4
	Eksen Kodlama	4
	Kruskall-Wallis	4
	Puanlama Ölçeği	4
	Yapısal Eşitlik Modeli	4
	Aşamalı Puanlama Ölçekleri	3
	Eta Kare	3
	ITEMAN Analizi	3
	Kavramsal Analiz	3
	Path Analizi	3
	Puanlama Sistemi	3
	Rasch Ölçme Modeli	3
	Sürekli ve Geriye Dönük Analizler	3
	Tematik Analiz	3
	Derecelendirme Ölçeği	2
	LSD-Fark Denetimi Analizi	2
	Makro Analiz	2
	Scheffe Testi	2
	Sürekli Karşılaştırma	2
	Aritmetik Ortalama Aralıkları	1
	Basit Yöntem	1
	Cocor	1
	Çaprazlama Durum Analizi	1
	Çoklu Regresyon Analizi	1
	Diskriminant Analizi	1
	Erişi Puanları	1
	Feldt F İstatistiği	1
	Finesse Analizi	1
	Frekans Analizi	1

Çizelge 4.11 (devam ediyor)

Tema	Kod	Frekans (f)
Veri Analiz Tekniği	Friedman Testi	1
	Grup Aralık Katsayısı	1
	Grup Kazancı Analizi	1
	Güç Analizi	1
	Ham Puan	1
	İyilik Uyum Testleri	1
	Kategorisel Analiz	1
	Ki-Kare/Kay-Kare	1
	Madde Yanlılık Analizi	1
	MANCOVA	1
	MANOVA	1
	Model Uyum Testleri	1
	Nedensel Atıf Teorisi	1
	Tukey Testi	1
	Tümevarımcı Analiz	1
	Üç Aşamalı Analiz	1
	Varyans Değerleri Analizi	1
	Wilks' Lamda İstatistiği	1
Toplam		510*

*İncelenen çalışmalarda birden fazla veri analiz tekniği kullanılmıştır.

Çizelge 4.11 incelendiğinde veri analiz tekniği temasının altında 69 farklı kodun oluşturulduğu görülmektedir. 74 çalışma incelendiğinde en fazla kullanılan veri analiz tekniğinin geçerlik (64) olduğu, en az ise 28 farklı veri analiz tekniğinin kullanıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların geçerli ve güvenilir olması gerektiği düşünüldüğünde incelenen 10 çalışmada geçerlik ve güvenilirlik veri analiz tekniklerine rastlanmamıştır. Ayrıca yapılan 1 çalışmada geçerlik veri analiz tekniği kullanılmış iken güvenilirlik veri analiz tekniğinin kullanılmamış olması dikkat çekmektedir. Çalışmalarda güvenilirlik veri analiz tekniği kodlanırken nicel çalışmalar için, Cronbach Alfa, KR20, KR21, Kmo Barlett, Spearman-Brown gibi değerler; nitel çalışmalar için tutarlılık ve doğrulanabilirlik gibi kavramlar dikkate alınırken geçerlik veri analiz tekniği kodlanırken nicel çalışmalar için, uzman görüşü, pilot uygulama, üçgenleme gibi kavramlar ve gerekli yöntemler; nitel çalışmalar için inandırıcılık ve aktarılabilirlik gibi kavramlar dikkate alınmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik kodlarından sonra betimsel istatistik (38) ve normallik testlerinin (28) en fazla frekansa sahip olan veri analiz teknikleri olduğu görülmektedir. Betimsel istatistik veri analiz tekniğinin test, ölçek, anket gibi ölçme araçlarından elde edilen nicel verilerin ortalama, frekans, standart sapma gibi betimleyici değerleri sunduğu düşünüldüğünde ve nicel araştırma deseni/yöntemi frekansları dikkate alındığında fazla tercih edilmiş olması olağan görülmektedir. En fazla tercih edilen bir diğer veri analiz tekniği olan normallik testlerinde ise Kolmogrov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Skewnes-

Kurtosis gibi değerler dikkate alınmıştır. Nitel verilerin yüzde, frekans gibi değerler ile verildiği betimsel analiz (24) ve içerik analizi (24) tekniklerinin nitel araştırma deseni/yöntemi frekansları dikkate alındığında ve nicel araştırma deseni/yöntemi frekansları ile kıyaslandığında olağan olduğu görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile toplam frekansın uyuşmama sebebi çalışmalarda birden fazla veri analiz tekniğinin kullanılması olmuştur.

4.12 ARAŞTIRMANIN ON İKİNCİ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin araştırmaya dâhil edilen bilimsel muhakeme becerilerine göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Bilimsel muhakeme becerileri temayı, bilimsel muhakeme becerileri çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.12 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Araştırmaya Dâhil Edilen Bilimsel Muhakeme Becerilerine Göre Dağılımı.

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Matematiksel Muhakeme Becerileri	Matematiksel Muhakeme	22
	Rutin Olmayan Problemleri Çözme	10
	Genelleme Yapma	7
	Tahmin Etme	7
	Çözüme İlişkin Mantıklı Tartışmalar Geliştirme	6
	Çözüm Yolu/Sonucun Doğruluğuna Karar Verme	6
	Niceliksel (Nicel) Muhakeme	5
	Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma	4
	Farklı Muhakeme Türlerinden Uygun Olanı Seçebilme ve Kullanabilme	4
	Cebirsel Muhakeme	3
	Geometrik Muhakeme	3
	Matematiksel Örüntüleri Tanıma ve Kullanma	3
	Matematiksel Yapı, Nesne ve Örüntüler Arasındaki İlişkilerin Farkına Varabilme ve Bunları Kullanabilme	3
	Algoritmik Muhakeme	2
	Aynı Verinin Farklı Cebirsel İfadelerini Kullanma	2
	Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Karşılaştırabilme ve Eşleştirebilme	2
	Cebirsel İfadelere Yönelik Çıkarımlarda Bulunma	2
	Cebirsel Yapıları-İlişkileri Tanıma ve Kullanma	2
	Çıkarıma Yönelik Cebirsel İşlemler Yapma	2
	Çözümlerin Uygunluk ve Doğruluğuna Karar Verebilme	2
	Doğru Gerekçeler Sunarak Mantıklı Tahminlerde Bulunabilme	2
	Genelleme	2
	Gerçek Yaşamla İlgili Problemleri Çözebilme ve Matematiksel Kuralları Rutin Olmayan ve Karmaşık Durumlara Uygulayabilme	2
	Karşılaşılan Problem Durumunda Verilen ve İstenenleri Belirleyip Çözüme İlişkin Uygun Strateji Seçebilme ve Kullanabilme	2
	Olasılıksal (Olasılıklı) Düşünme	2
	Orantısal Düşünme	2

Çizelge 4.12 (devam ediyor)

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Matematiksel Muhakeme Becerileri	Sonucun Doğruluğuna ve Çözüm Yoluna Karar Verme	2
	Uygun Cebirsel Muhakemeyi Belirleme	2
	Verilen Bir Modelin Matematiksel Yapısının Her Durumda Geçerli Olup Olmadığını	2
	Belirleyebilme ve Bu Yapıyı Daha Genel İfadelerle Açıklayabilme	
	Yaratıcı Muhakeme	2
	Küresel Yaratıcı Muhakeme	2
	Yerel Yaratıcı Muhakeme	2
	Analiz	1
	Bar Modeli Yöntemi (Nicelikler Arası İlişkilerin Kullanılması)	1
	Başkalarının Düşüncelerini/Fikirlerini/Yaklaşımlarını Anlamlandırma ve Bunların	1
	Arasındaki Mantığı Sağlama	
	Çeşitli Konulardaki Sonuçları Doğrulama ve Destekleme	1
	Çıkarım	1
	Çözüm İçin Mantıklı Yollar Geliştirme	1
	Çözüme İlişkin Stratejiler Geliştirme	1
	Genellemeleri Formüle Etme, Değerlendirme ve Destekleme	1
	Genellenenin Testi	1
	Gözlemle	1
	Gözlemlerin Organizesi	1
	Hatalı Muhakeme Stratejisini Fark Etme ve Açıklama	1
	İki Karşılaştırmanın Karşılaştırılması-Farkların Kombinasyonu	1
	İlişkisel Düşünme	1
	İzleme	1
	Karmaşık Toplamsal Durumlar	1
	Matematiksel Argümanları Oluşturma, Değerlendirme ve Destekleme	1
	Matematiksel Bilgileri/Yapıları Tanıma ve Kullanma	1
	Matematiksel İlişkiyi Kurmak/Desteklemek İçin Tümevarım ve Tümdengelim	1
	Muhakemeyi Kullanmak	
	Nicelikler Arası İlişkiler: Toplamsal Çarpımsal Oran	1
	Niceliklerde Birim Koordinasyonu: Toplamsal Çarpımsal Oran	1
	Niceliksel Birim Korunumu	1
	Niceliksel Fark	1
	Niceliksel İşlemler: Toplamsal Çarpımsal Oran	1
	Niceliksel Kovaryasyonel Düşünme (Değerlerin Koordinasyonu)	1
	Niceliksel Oran-Çarpımsal Durumlar	1
	Örüntüleri Tanıma	1
	Problem Durumunu Analiz Etme ve Değerlendirme	1
	Problem Kurmaya Yönelik Muhakeme Becerisi	1
	Sistemati Olmayan Deneme-Yanımla Yöntemi (Nicelikler Arası İlişkilerin	1
	Kullanılması)	
	Tümevarımsal Muhakeme	1
	Uygun Muhakeme Stratejisi Geliştirme ve Kullanma	1
	Yanlı Anlama ya da Anlaşmazlık Durumlarında Sorular Sorma ve Tartışmayı Artırma	1
	Yordama	1
	Yordamanın Testi	1

Çizelge 4.12 (devam ediyor)

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Lawson Bilimsel Muhakeme Becerileri	Değişkenlerin Kontrolü (Değişkenleri Belirleme, Tanımlama ve Kontrol Etme)	14
	Olasılıklı (Olasılıksal) Muhakeme	14
	Orantısal (Oranlı) Muhakeme	14
	Korelasyonel Muhakeme	12
	Maddenin Korunumu (Korunum Yasaları)	12
	Kombinasyonel (Kombinezonlarla) Muhakeme	7
	Hipotetik Muhakeme	6
	Birleştirici Muhakeme	1
	İlişkisel Muhakeme	1
	Kuramsal-Çıkarımsal Muhakeme	1
İnformal Muhakeme Becerileri	İnformal Muhakeme	4
	Duygusal İnformal Akıl Yürütme	2
	İnformal Akıl Yürütme Becerileri	2
	Rasyonel İnformal Akıl Yürütme	2
	Sezgisel İnformal Akıl Yürütme	2
	Sosyobilimsel Muhakeme Yeteneği	
	Bakış Açısı	1
	Karmaşıklık	1
	Sorgulama	1
	Şüphecilik	1
Lohman ve Hagen Bilimsel Muhakeme Becerileri	Sayısal Muhakeme	2
	Sözel Muhakeme	2
	Uzamsal Muhakeme	2
Sözel Muhakeme Becerileri	Sözel Muhakeme	2
	Görsel Analogik Muhakeme	1
	Sözel Analogik Muhakeme	1
Akıl Yürütme Becerileri	Olasılıklı Düşünme Becerisi	1
Ateş Bilimsel Muhakeme Becerileri	Tümevarımsal Muhakeme	1
	Abdüktiif	1
	Tümdengelim Muhakeme	1
	Tümdengelimle Muhakeme	1

Çizelge 4.12 (devam ediyor)

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Erotetik Muhakeme Becerileri	Erotetik Muhakeme	1
	Tümevarımsal Muhakeme	1
	Tümdengelim Muhakeme	1
	Okuduğunu Anlama*	1
İşitsel Muhakeme Becerileri	Nedensel Muhakeme	1
	Nedensel Muhakeme	1
Nedensel Muhakeme Becerileri	Nedensel Muhakeme	1
	Nedensel Muhakeme	1
Toplam		300**

*İncelenen bir çalışmada nedensel muhakeme boyutu değiştirilerek okuduğunu anlama boyutuna dönüştürülmüştür.

** İncelenen çalışmalarda birden fazla bilimsel muhakeme becerileri kullanılmıştır.

Çizelge 4.12 incelendiğinde 74 çalışmada bilimsel muhakeme becerileri teması ile ilgili 11 farklı kod, 109 farklı alt kodun oluşturulduğu ve 300 veri elde edildiği görülmektedir. Bu kodlar yapılan çalışmaların veri toplama yöntemlerine/araçlarına bakılarak karar verilmiştir. Örneğin, Lawson’un geliştirmiş olduğu “mantıksal düşünme becerisi testi” kullanılan bir çalışmada bilimsel muhakeme becerilerinin “kütlenin ve hacmin korunumu”, “orantısal düşünme”, “değişkenlerin kontrolü”, “olasılıklı düşünme”, “korelasyonel düşünme” ve “hipotetik düşünme” alt boyutlarının sınıandığı tespit edilmiş ve her biri kodlanmıştır. Veri toplama yönteminde/araçında bilimsel muhakeme becerilerinin hangi alt boyutlarının sınıandığı belirtilmeyen çalışmalarda içerik incelenerek karar verilmiştir. Bilimsel muhakeme becerilerinin alt boyutlarını ele almayan çalışmalarda ise hangi ana koda dâhil olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, 11 çalışmada yalnızca matematiksel muhakeme ele alınmış olup bu muhakeme becerisinin alt boyutlarına değinilmemiştir. Bu yüzden bu araştırmalar yalnızca matematiksel muhakeme olarak kodlanmıştır. Ancak matematiksel muhakeme becerileri ile

birlikte matematiksel muhakeme becerilerinin alt boyutlarını da kapsayan 12 çalışmada her bir beceri ayrıca kodlanmıştır.

Lawson bilimsel muhakeme becerileri altında 10 alt kod oluşturulmuş ve toplamda 14 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların 10 tanesi fen bilgisi eğitimi, 3 tanesi kimya eğitimi ve 1 tanesinin ise fizik eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgular doğrultusunda Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin yalnızca fen eğitimi ve alt dallarında kullanıldığı tespit edilmiştir. Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin farklı yıllarda farklı isimlendirmeler ile kullanıldığı bilinmektedir. Bu farklı isimlendirmeler aynı amaçla kullanıldığından parantez içinde belirtilmiş olup tek bir kod altında toplanmıştır. En fazla kullanılan Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin değişkenlerin kontrolü (değişkenleri belirleme, tanımlama ve kontrol etme), olasılıklı (olasılıksal) muhakeme ve orantısal (oranlı) muhakeme (14) olduğu, en az ise birleştirici muhakeme, ilişkisel muhakeme ve kuramsal-çıkarımsal muhakeme (1) olduğu görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile frekansın uyuşmama sebebi çalışmalarda birden fazla bilimsel muhakeme becerisi kullanılması olmuştur.

Han bilimsel muhakeme becerileri altında 3 alt kod oluşturulmuş ve 1 tane çalışmada Lawson bilimsel muhakeme becerileri ile birlikte kullanıldığı tespit edilmiştir. Her alt kodun birer kez kullanıldığı görülmektedir. İncelenen bir çalışmada uzman görüşünün dönütü sebebiyle “nedensel muhakeme” becerisi “okuduğunu anlama” becerisi olarak değiştirilmiş olup bu alt boyut araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bu çalışmanın fen eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir.

Ateş bilimsel muhakeme becerileri altında 4 alt kod oluşturulmuş ve 1 tane çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Her alt kodun birer kez kullanıldığı görülmektedir. Han bilimsel muhakeme becerileri alt boyutu olan “tümevarımsal muhakeme” ve “tümdengelim muhakeme” ile karıştırılmamalıdır. Bu çalışmanın fen eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacı çalışmasında Ateş’in (2019) oluşturmuş olduğu bilimsel muhakeme becerileri türlerini kullanmıştır.

Lohman ve Hagen bilimsel muhakeme becerileri altında 3 alt kod oluşturulmuş ve toplamda 2 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Her alt kodun birer kez kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların okul öncesi eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar Lohman

ve Hagen (2000) tarafından geliştirilen ve İnal (2011) tarafından Türkçeye çevirilen Bilişsel Yetenekler Testi Form-6'nın alt boyutlarını kullanmışlardır.

Matematiksel muhakeme becerileri altında 65 alt kod oluşturulmuş ve toplamda 40 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların 28 tanesi matematik eğitimi, 7 tanesi eğitim programları ve öğretimi, 3 tanesi sınıf öğretmenliği eğitimi ve birer tanesinin de eğitimde ölçme ve değerlendirme ve eğitimde program geliştirme alanında olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgular doğrultusunda matematik eğitiminde yapılan bütün çalışmaların matematiksel muhakeme becerileri ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. En fazla kullanılan matematiksel muhakeme becerisinin matematiksel muhakeme (22) olduğu, en az ise 35 alt kodun birer kez kullanıldığı görülmektedir. Matematiksel muhakeme becerilerinin de niceliksel (nicel) muhakeme (5), cebirsel muhakeme (3), geometrik muhakeme (3), algoritmik muhakeme (2) ve tümevarımsal muhakeme (1) olarak çeşitlendiği dikkat çekmektedir. Bu muhakeme becerileri yeniden matematiksel muhakeme olarak kodlanmamıştır. İncelenen çalışma sayısı ile frekansın uyuşmama sebebi çalışmalarda birden fazla bilimsel muhakeme becerisi kullanılması olmuştur.

İnformal muhakeme becerileri altında 10 alt kod oluşturulmuş ve toplamda 8 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların 5 tanesi fen eğitimi, birer tanesinin de biyoloji eğitimi, okul öncesi eğitimi ve sınıf öğretmenliği eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. En fazla kullanılan informal muhakeme becerisinin informal muhakeme (4) olduğu, en az ise karmaşıklık, bakış açısı, sorgulama ve şüphecilik (1) olduğu görülmektedir. İnformal muhakeme becerilerinin informal muhakeme, informal akıl yürütme becerileri ve sosyobilimsel muhakeme yeteneği olarak çeşitlendiği dikkat çekmektedir. İncelenen 4 çalışmada yalnızca informal muhakeme becerisine değnilmiş olup alt boyutlarına yer verilmemiştir ve bu çalışmaların hepsi fen eğitimi alanında yapılmıştır. Alt boyutlarına değinen 2 çalışma informal akıl yürütme becerileri olarak nitelendirilmiş olup duygusal, rasyonel ve sezgisel olarak boyutlandırılmıştır ve bu çalışmalar fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmenliği eğitimi alanında yapılmıştır. Sosyobilimsel muhakeme yeteneği olarak nitelendiren, biyoloji eğitimi ve okul öncesi eğitimi alanında yapılmış olan 2 çalışmadan ise yalnızca biri sosyobilimsel muhakeme yeteneği alt boyutlarına da değinmiştir. Bunlar karmaşıklık, bakış açısı, sorgulama ve şüphecilik olmuştur. İncelenen çalışma sayısı ile frekansın uyuşmama sebebi çalışmalarda birden fazla bilimsel muhakeme becerisi kullanılması olmuştur. Sözel muhakeme becerileri altında 3 farklı alt kod oluşturulmuş ve toplamda 2 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. En fazla kullanılan sözel muhakeme becerisinin sözel muhakeme (2) olduğu, en az ise sözel

analojik muhakeme ve görsel analojik muhakeme (1) olduğu görülmektedir. Lohman ve Hagen bilimsel muhakeme becerileri alt boyutu olan “sözel muhakeme” ile karıştırılmamalıdır. Var olan 2 çalışmadan birinin sözel muhakeme alt boyutlarına değindiği ve bunların sözel ve görsel analojik muhakeme olduğu fark edilmektedir. Bu çalışmaların Türkçe eğitimi ve özel eğitim alanında olduğu dikkat çekmektedir. Nedensel muhakeme becerileri altında 1 farklı alt kod oluşturulmuş ve 1 tane çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın fen bilgisi eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. İşitsel muhakeme becerileri alt boyutu olan “nedensel muhakeme” ile karıştırılmamalıdır. İşitsel muhakeme becerileri altında 6 farklı alt kod oluşturulmuş ve toplamda 4 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Her alt kodun birer kez kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların okul öncesi eğitimi ve çocuk gelişimi eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. Erotetik muhakeme becerileri altında 1 farklı alt kod oluşturulmuş ve 1 tane çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın fen bilgisi eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. Akıl yürütme becerileri altında 1 farklı alt kod oluşturulmuş ve 1 tane çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sosyal bilgiler eğitimi alanında olduğu dikkat çekmektedir. Çalışma “olasılıklı düşünme” arama kelimesi ile bulunmuş olup çalışmanın içeriği olasılıksal muhakeme becerisi olarak tespit edilmiştir. Lawson’un bilimsel muhakeme becerileri alt boyutu olan “olasılıklı (olasılıksal) muhakeme”de yer almadığından ayrı olarak kodlanmıştır. Ayrıca “olasılıklı düşünme” arama kelimesi ile ulaşılan 1 çalışma daha olduğu ve bu çalışmanın da “olasılıksal muhakeme (düşünme)” alt boyutu ile matematiksel muhakeme becerileri içerisinde yer aldığı görülmektedir.

4.13 ARAŞTIRMANIN ON ÜÇÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin sonuç ve tartışmalarına göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Sonuç ve tartışmalar temayı, sonuç ve tartışma çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.13 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Sonuç ve Tartışmalarına Göre Dağılımı.

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Öğrencilere Yönelik	Bilimsel muhakeme becerilerinin geliştiği görülmüştür.	41
	Öğrencilerde dikkat çeken bilimsel muhakeme becerilerinin belirlendiği görülmüştür.	15
	Bilimsel muhakeme becerilerinin düşük düzeyde (yetersiz) olduğu görülmüştür.	9
	Öğrenciler tarafından bilimsel muhakeme becerilerinin farklı oranlarda kullanıldığı (farklılaştığı) görülmüştür.	9
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri süreçlerinde zorlandıkları görülmüştür.	6
	Bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmediği görülmüştür.	5
	Bilimsel muhakeme becerileri başarısının istenen seviyede olmadığı görülmüştür.	4
	Cinsiyete göre bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinde farklılık olduğu görülmüştür.	3
	Cinsiyete göre bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinde benzerlik olduğu görülmüştür.	3
	Bilimsel muhakeme becerilerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür.	3
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinin sınıf bazında farklı olduğu görülmüştür.	3
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili tespitler yaptıkları görülmüştür.	3
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinin sınıf bazında benzer olduğu görülmüştür.	2
	Bilimsel muhakeme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.	1
	Cinsiyete göre matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarında benzerlik olduğu görülmüştür.	1
	Çocukların bilgi sahibi olduğu konularda daha iyi muhakeme yapabildiği görülmüştür.	1
	Çocukların işitsel muhakeme becerilerinin benzer özelliklerde olduğu görülmüştür.	1
	Matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakeme becerisinin de yüksek olduğu görülmüştür.	1
	Matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algılarının da yüksek olduğu görülmüştür.	1
	Muhakeme hızı ile algı hızının farklılaştığı görülmüştür.	1
	Muhakeme yapılacak kavrama ilişkin bilgi düzeyi kadar problemin gerektirdiği muhakeme düzeyinin de önemli olduğu görülmüştür.	1
	Okul öncesi dönemdeki çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerileri testi düzeylerinin bilişsel tempolarına göre farklı olduğu görülmüştür.	1
	Orantısal düşünme beceri puanı yüksek olan öğrencilerin SOLO taksonomisinde ilişkisel yapı ve bazı sorularda soyutlanmış yapı seviyesinde yer aldıkları; orta ve düşük düzeyde yer alan öğrencilerin ise taksonominin daha alt basamakları olan tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı seviyelerinde kaldıkları görülmüştür.	1
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinin ebeveynlerin eğitim durumuna bağlı olmadığı görülmüştür.	1
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinin soru tarzı bazında farklı olduğu görülmüştür.	1
	Öğrencilerin geliştirdiği bilimsel muhakemelerin konu bağlamlarına göre farklılık gösterdiği görülmüştür.	1
	Öğrencilerin geliştirdiği bilimsel muhakemelerin konu bağlamlarına göre benzerlik gösterdiği görülmüştür.	1
	ÖSS puan türüne göre bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinde farklılık olduğu görülmüştür.	1
	Sınıf düzeyleri ile bilimsel muhakeme becerileri arasında ilişki olduğu görülmüştür.	1

Çizelge 4.13 (devam ediyor)

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Öğrenme Ortamına Yönelik	Tasarlanan etkinlik ve öğrenme ortamlarının bilimsel muhakeme becerilerinin oluşum ve gelişimine uygun olması gerektiği görülmüştür.	7
	STEM etkinliklerinin muhakeme becerileri için uygun bir öğretim ortamı oluşturduğu görülmüştür.	1
Beceri ve Stratejilere Yönelik	Bilimsel muhakeme becerileri arasında pozitif yönlü ilişkiler olduğu görülmüştür.	2
	Bilişötesi öğrenme stratejisi ile bilimsel muhakeme becerileri arasında ilişki olduğu görülmüştür.	2
	Matematik öz-yeterlik kaynakları ile muhakeme becerileri ile arasında ilişki olduğu görülmüştür.	2
	Bilimsel muhakeme becerileri ile bilimsel düşünme düzeyi arasında ilişki olmadığı görülmüştür.	1
	Düşünme becerilerinin muhakeme sürecini yapılandığı görülmüştür.	1
	İşitsel muhakeme becerisi ile ilişkisi olan veya olmayan değişkenlerin belirlendiği görülmüştür.	1
Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik	Kavramsal bilgi ve stratejik bilgilerin etkileşimli olarak öğretmen adaylarının muhakeme eylemlerini şekillendirmesinin yanında; bu süreçte epistemolojik bilgilerin de etkisinin olduğu görülmüştür.	2
	Öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinin bölüm bazında farklı olduğu görülmüştür.	2
	Öğretmen adaylarının etkinlik süreçlerinde yaşadığı çeşitli eksiklikler ve aksaklıkların (materyal ve süre yetersizliği, internet, pandemi gibi) sonuçlar üzerinde etkili olduğu görülmüştür.	1
	Öğretmenlerin soru sorma inanç sistemleri ile erotetik muhakemeleri arasında ilişki olduğu görülmüştür.	1
Doküman ve Veri Toplama Aracına Yönelik	Bilimsel muhakeme türleri alt boyutlarında geçerli ve güvenilir bir test geliştirildiği görülmüştür.	1
	Ders kitaplarının orantısal düşünmenin gelişimini yeterince göz önünde bulundurmadığı görülmüştür.	1
	Ölçeğin öğrencileri matematiksel muhakeme becerisi açısından ayırt edebilmekte başarılı olduğu görülmüştür.	1
Toplam		148*

*İncelenen çalışmalarda birden fazla sonuç ve tartışma oluşturulmuştur.

Çizelge 4.13 incelendiğinde 74 çalışmada sonuç tartışma teması ile ilgili 5 farklı kod, 44 farklı alt kodun oluşturulduğu ve 148 veri elde edildiği görülmektedir. İncelenen çalışmalarda yalnızca konu kapsamı içerisinde yer alan sonuç ve tartışmalar değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler öğrencilere, beceri ve stratejilere, öğrenme ortamına, öğretmen ve öğretmen adaylarına ve doküman ve veri toplama aracına yönelik olarak kodlara ayrılmıştır. Ulaşılan sonuç ve tartışmalar her bir kod içerisinde alt kodları oluşturmuştur. Veriler incelendiğinde en fazla sonuç ve tartışmanın öğrencilere yönelik (122) olduğu, daha sonra sırası ile beceri ve stratejilere (9), öğrenme ortamına (8), öğretmen ve öğretmen adaylarına (6) ve doküman ve veri toplama aracına (3) yönelik olduğu görülmektedir.

Öğrencilere yönelik sonuç ve tartışmalar altında 29 alt kod oluşturulmuştur. En fazla ulaşılan sonuç ve tartışmanın bilimsel muhakeme becerilerinin geliştiği (41) olduğu, en az ise 16 alt koda ait sonuç ve tartışmaya birer kez ulaşıldığı görülmektedir. Becerilerin geliştiğini gösteren sonuç ve tartışma cümlelerinin nicel çalışma verilerini destekler nitelikte olduğu dikkat çekmektedir. Yine “seviye” ve “düzey” gibi belirli değişkenler açısından ele alınan sonuç ve tartışmaların (14) da nicel çalışmaları işaret ettiği görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı ile frekansın uyuşmama sebebi çalışmalarda birden fazla sonuç ve tartışmanın kullanılması olmuştur.

Beceri ve stratejilere yönelik sonuç ve tartışmalar altında 6 alt kod oluşturulmuştur. En fazla bilimsel muhakeme becerileri arasında pozitif yönde ilişkiler olduğu ve bilişötesi öğrenme stratejisi ile bilimsel muhakeme becerileri arasında ilişki olduğu (2), en az ise 3 alt koda ait sonuç ve tartışmaya birer kez ulaşıldığı görülmektedir. Veriler incelendiğinde ulaşılan sonuç ve tartışma cümlelerinin “ilişki” değerlendirmesi yaptığı görülmektedir. Bu durumun nicel çalışma verilerini destekler nitelikte olduğu dikkat çekmektedir.

Öğrenme ortamına yönelik sonuç ve tartışmalar altında 2 alt kod oluşturulmuştur. En fazla ulaşılan sonuç ve tartışmanın öğrenme ortamına yönelik tasarlanan etkinlik ve öğrenme ortamlarının bilimsel muhakeme becerilerinin oluşum ve gelişimine uygun olması gerektiği (7), en az ise STEM etkinliklerinin muhakeme becerileri için uygun bir öğretim ortamı oluşturduğu (1) görülmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla ulaşılan sonuç ve tartışma cümlesinin genel bir kanı ortaya koyduğu görülmektedir. Diğer sonuç ve tartışma cümlesinin ise spesifik bir konu olan STEM etkinliklerine vurgu yaptığı görülmektedir. 40 frekansa ulaşılan öğrenme yöntemleri alt problemi düşünüldüğünde yalnızca STEM odaklı öğretime (1) yönelik sonuç ve tartışmanın olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin, öğrenme yöntemlerinde en fazla tercih edilen argümantasyona dayalı öğrenme, IMPROVE veya TGA gibi yöntemlerle oluşturulan öğrenme ortamlarına yönelik bir değerlendirme yapılmadığı görülmektedir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik sonuç ve tartışmalar altında 4 alt kod oluşturulmuştur. En fazla ulaşılan sonuç ve tartışmanın kavramsal bilgi ve stratejik bilgilerin etkileşimli olarak öğretmen adaylarının muhakeme eylemlerini şekillendirmesinin yanında; bu süreçte epistemolojik bilgilerin de etkisinin olduğu ve öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri düzeylerinin bölüm bazında farklı olduğu (2), en az ise öğretmen adaylarının etkinlik süreçlerinde çeşitli eksiklikler ve aksaklıkların (materyal ve süre

yetersizliği, internet, pandemi gibi) sonuçlar üzerinde etkili olduğu ve öğretmenlerin soru sorma inanç sistemleri ile erotetik muhakemeleri arasında ilişki olduğu (1) görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik olan sonuç ve tartışmada da “düzey” ve “ilişki” değerlendirmesinin yapıldığı dikkat çekmektedir. Doküman ve veri toplama aracına yönelik sonuç ve tartışmalar altında 3 alt kod oluşturulmuştur. Her alt kodun birer kez kullanıldığı görülmektedir. 197 frekansa ulaşılan veri toplama yöntemleri/araçları alt problemi düşünüldüğünde veri toplama yöntemlerinin/araçlarının birincil değerlendirme konusu olmadığı dikkat çekmektedir.

4.14 ARAŞTIRMANIN ON DÖRDÜNCÜ PROBLEM SORUSUNA AİT BULGULAR

“Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin önerilerine göre dağılımı nasıldır?” problem sorusuna ait bulgular aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Öneriler temayı, öneri çeşitleri kodları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.14 Bilimsel Muhakeme Becerileri İle İlgili Ulusal Lisansüstü Tezlerin Önerilerine Göre Dağılımı.

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Araştırmacılara Yönelik	Bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaların hazırlanması önerilmiştir.	41
	Bilimsel muhakeme becerileri ile diğer değişkenler arasında ilişkilerin kurulması önerilmiştir.	28
	Çalışmaların farklı araştırma yöntemleri ile tasarlanması önerilmiştir.	9
	Farklı özellikteki/sınıf seviyesindeki öğrencilere yönelik çalışmaların yapılması önerilmiştir.	8
	Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların yapılması önerilmiştir.	7
	Farklı bilimsel muhakeme becerilerinin incelenmesi önerilmiştir.	5
	Uzun süreli araştırmaların tasarlanması önerilmiştir.	5
	Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik kuramsal temel oluşturacak araştırmaların tasarlanması önerilmiştir.	4
	Bilimsel muhakeme becerilerinin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi önerilmiştir.	1
	Yapılan çalışmaların yurt dışında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla kıyaslanması önerilmiştir.	1
Program Geliştirmeye Yönelik	Öğretim programlarında bilimsel muhakeme becerileri süreçlerine ve gelişimine yer verilmesi, vurgu yapılması önerilmiştir.	12
	Bilimsel muhakeme becerileri ve bu bağlamdaki pedagojik yaklaşımlarını geliştirmek için zorunlu/seçmeli/uygulamalı derslerin öğretmen yetiştirme programına konulması önerilmiştir.	6
	Örgün ve yaygın eğitimde başarılı muhakeme eğitim programlarının/etkinliklerinin hazırlanması önerilmiştir.	3
	Uygulamalı dersler yapılması ve bu derslerin ilkokuldan itibaren bütün kademelere eklenmesi önerilmiştir.	1

Çizelge 4.14 (devam ediyor)

Kod	Alt Kod	Frekans (f)
Öğretmenlere/ Akademisyenlere Yönelik	Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi önerilmiştir.	10
	Bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi açısından, öğretmen yetiştiren kurumlarda akademisyenlerin derslerinde öz-yeterliğin öneminden bahsetmeleri, öğretmen adaylarını bu konuda bilinçli yetiştirmeleri önerilmiştir.	1
	Öğretmenlerin yapılan uluslararası sınav sorularını takip etmesi, öğrencilerin uluslararası yapılan sınav sorularıyla ve rutin olmayan problemlerle karşılaşmasını sağlaması önerilmiştir.	1
	Öğretmenlerin, sınavlarda yüksek not alan öğrenciler yetiştirmenin değil düşünen, sorgulayan, muhakeme becerisi olan, iletişimi güçlü bireyler yetiştirmeyi amaç edinmeleri önerilmiştir.	1
Ders Materyallerine Yönelik	Ders araç gereçleri ve kitapların, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri geliştirme hususu dikkate alınarak geliştirilmesi önerilmiştir.	9
Ölçme ve Değerlendirmeye Yönelik	Bilimsel muhakeme becerilerini değerlendirmek için yeni ölçme araçları geliştirilmesi/kullanılması önerilmiştir.	3
	Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin performansa dayalı değerlendirilmesinde birden fazla puanlayıcı (gözlemci) ve onlara rehber olacak puanlama anahtarlarının kullanılması önerilmiştir.	1
	Sonuç değerlendirmesi niteliği taşıyan sınavların öğrencilerin becerilerini değerlendirmeye alması önerilmiştir.	1
Ebeveynlere Yönelik	Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi önerilmiştir.	2
Öğrencilere Yönelik	Bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik farklı becerilerin kazandırılması önerilmiştir.	1
Öneri Yok	Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bir öneri yapılmamıştır.	10
Toplam		171*

*İncelenen çalışmalarda birden fazla öneri oluşturulmuştur.

Çizelge 4.14 incelendiğinde 74 çalışmada öneriler teması ile ilgili 8 farklı kod, 23 farklı alt kodun oluşturulduğu ve 171 veri elde edildiği görülmektedir. İncelenen çalışmalarda yalnızca konu kapsamı içerisinde yer alan öneriler değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler araştırmacılara, program geliştirmeye, öğretmenlere/akademisyenlere, ders materyallerine, ölçme ve değerlendirmeye, ebeveynlere ve öğrencilere yönelik olarak kodlara ayrılmıştır. Ulaşılan öneriler her bir kod içerisinde alt kodları oluşturmuştur. Veriler incelendiğinde en fazla önerinin araştırmacılara yönelik (109) olduğu, program geliştirmeye (22), öğretmenlere/akademisyenlere (13), ders materyallerine (9), ölçme ve değerlendirmeye (5),

ebeveynlere (2) ve öğrencilere (1) yönelik olduğu görülmektedir. 10 çalışmada bilimsel muhakeme becerilerine yönelik öneride bulunulmamıştır.

Araştırmacılara yönelik öneriler altında 10 alt kod oluşturulmuştur. En fazla ulaşılan önerinin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaların hazırlanması (41) ve bunu takiben bilimsel muhakeme becerileri ile diğer değişkenler arasında ilişkilerin kurulması (28) olduğu, en az ise yapılan çalışmaların yurt dışında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla kıyaslanması ve bilimsel muhakeme becerilerinin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi (1) olduğu görülmektedir. Araştırmacılara yönelik olan önerilerin genellikle “farklı” başlığı altında olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin, 5 kodun içeriğinde farklı örneklemeler, farklı araştırma yöntemleri, farklı beceriler veya farklı disiplinlerde bilimsel muhakeme becerilerinin araştırılması önerileri ifade edilmiştir.

Program geliştirmeye yönelik öneriler altında 4 alt kod bulunmaktadır. En fazla ulaşılan önerinin öğretim programlarında bilimsel muhakeme becerileri süreçlerine ve gelişimine yer verilmesi, vurgu yapılması (12) ve bunu takiben bilimsel muhakeme becerileri ve bu bağlamdaki pedagojik yaklaşımlarını geliştirmek için zorunlu/seçmeli/uygulamalı derslerin öğretmen yetiştirme programına konulması (6) olduğu, en az ise uygulamalı dersler yapılması ve bu derslerin ilkokuldan itibaren bütün kademelere eklenmesi (1) olduğu görülmektedir.

Öğretmenlere/Akademisyenlere yönelik öneriler altında 4 alt kod bulunmaktadır. En fazla ulaşılan önerinin bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi (10) olduğu, en az ise 3 alt koda ait önerilere birer kez ulaşıldığı görülmektedir. Bu önerilerden biri öz-yeterlik kavramı ile ilgili spesifik bir öneride bulunurken diğerlerinde sınavlar hakkında öneride bulunulmuştur. Ders materyallerine yönelik öneriler altında 1 alt kod bulunmaktadır. Ders araç gereçleri ve kitapların, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri geliştirme hususu dikkate alınarak geliştirilmesi önerisi 9 çalışmada tespit edilmiştir.

Ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler altında 3 alt kod bulunmaktadır. En fazla ulaşılan önerinin bilimsel muhakeme becerilerini değerlendirmek için yeni ölçme araçları geliştirilmesi/kullanılması (3) olduğu, en az ise öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin performansa dayalı değerlendirilmesinde birden fazla puanlayıcı (gözlemci) ve onlara rehber olacak puanlama anahtarlarının kullanılması (1) ve sonuç değerlendirmesi niteliği taşıyan sınavların öğrencilerin becerilerini değerlendirmeye alması (1) olduğu görülmektedir.

Ebeveynlere yönelik öneriler altında 1 alt kod bulunmaktadır. Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi önerisi 2 çalışmada tespit edilmiştir. Bu çalışmaların 5-6 yaş grubu çocukların işitsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılması ve çocuk gelişimi ve eğitimi alanında olması dikkat çekmektedir.

Öğrencilere yönelik öneriler altında 1 alt kod bulunmaktadır. Bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik farklı becerilerin kazandırılması önerisi 1 çalışmada tespit edilmiştir. Bu çalışmanın eğitim programları ve öğretimi alanında olması dikkat çekmektedir. Ayrıca çalışmada örneklem grubu olarak belirtilen üniversite 1.sınıf öğrencileri öğretmen adayları olarak nitelendirilmiştir ancak kodlamalarda yalnızca 4.sınıf öğrencileri öğretmen adayı olarak kabul edildiğinden bu öneri öğrencilere yönelik öneri olarak kabul edilmiştir. İncelenen 10 çalışmada bilimsel muhakeme becerilerine yönelik öneride bulunulmadığı tespit edilmiştir. İncelenen her çalışmada bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bir sonuç tartışmanın yürütüldüğü ancak buna rağmen öneride bulunulmaması dikkat çekmektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde çalışmadan elde edilmiş bulgulara ait sonuçlar ve tartışmalar sunulmuştur. Bilimsel muhakeme becerileri konusu ile ilgili yapılmış 74 ulusal lisansüstü tez tematik içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Tematik içerik analizi “arama kelimesi”, “yıl”, “tez türü”, “eğitim alanı”, “yöntem”, “deneysel tür”, “öğrenme yöntemi”, “örneklem”, “örneklem büyüklüğü”, “veri toplama aracı”, “veri analiz tekniği”, “dâhil edilen muhakeme becerileri”, “sonuç ve tartışma” ve “öneriler” olmak üzere 14 tema altında yapılmıştır. Aşağıda araştırmadan elde edilen bulgulardan yola çıkılarak bazı sonuçlara ulaşılmış ve bu sonuçlar tartışılmıştır.

5.1.1 Araştırmanın Birinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Birinci problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin arama kelimelerine göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.1). YÖK Ulusal Tez Merkezi’nde yapılan aramalarda “muhakeme becerileri” arama kelimesi ile en fazla sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Muhakeme becerileri arama kelimesini takip eden “muhakeme yeteneği” ve “bilimsel muhakeme becerileri” arama kelimeleri olmuştur. Bilimsel muhakeme becerilerinin alt boyutları ile arama yapıldığında ise sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Bilimsel muhakeme becerilerinin alt boyutlarını içeren arama kelimelerine bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Arama kelimelerinde bilimsel muhakeme becerileri alt boyutlarının eksik olduğu görülmüştür. Arama kelimeleri genelden özele doğru indirgendiğinde çalışma sayılarında azalma olduğu söylenebilir. Bu durum tüm alt boyutlarla ilgili çalışma yapılmadığını ve var olan çalışmaların yetersiz olduğunu göstermektedir. Bunun sebebi öğretim programlarında yaşam becerileri başlığı altında bilimsel muhakeme becerilerinin doğrudan ve açık bir şekilde ifade edilmeyişi olabilir (MEB 2013; MEB 2018). Özcan ve Koştur (2019) yaptıkları çalışmada yaşam becerilerine yönelik önemli sayıda

kazanım bulunmasına rağmen, yaşam becerileriyle ilgili yeterli açıklama yapılmadığını; Kocagül Sağlam (2019) da bilimsel muhakeme becerilerinin örtük bir şekilde bahsedildiğini ifade etmiştir. Ek olarak Sandall (2003), fen ve matematik eğitiminde muhakeme becerileri ve süreçlerine açık bir şekilde önem verilmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

5.1.2 Araştırmanın İkinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

İkinci problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.2). Ülkemizde eğitim alanında bilimsel muhakeme becerileri konusunun ele alındığı ilk tez çalışması 2007 yılında yapılmıştır. Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili en fazla tezin ise 2019 yılında yazıldığı belirlenmiştir. 2019 yılından sonra en fazla sırasıyla 2022, 2023, 2018 ve 2015'te konu ile ilgili tez yazıldığı görülmüştür. Ergün vd. (2023) de bilimsel muhakeme konulu tezleri inceledikleri araştırmada benzer şekilde ilk tezin 2007 yılında yazıldığını, 2019 yılında ise tez sayısının en fazla olduğunu belirtmişlerdir. 2019 yılından sonraki yıllarda artarak devam etmemesi ve çalışmaların 2022 yılında tekrar yoğunlaşmasının sebebi tüm dünyayı etkileyen COVID-19 salgını olabilir. Kaçaroğlu (2022) da eğitimcilerin daha önce deneyimlemedikleri bir hayat biçimine maruz kalmalarının bilimsel araştırmalar için bir problem durumu oluşturduğunu ifade etmiştir. Bu süreçte eğitimin aksaması, MEB ve yükseköğretim kurumlarında uzaktan eğitime geçiş ile birlikte yayımlanan çalışmaların sayısında azalma olduğu; öğrencilerin uygulamalı derslerden mahrum kalması, teorik içerikli sunumların ön planda olması ile birlikte nicel yöntemlerin ve öğrenci örneklemelerinin kullanıldığı çalışmaların olumsuz yönde etkilendiği düşünülebilir. Can (2020), Milli Eğitim Bakanlığının (MEB), Eğitim Bilişim Ağı (EBA) uygulamasının ağırlıklı olarak TV destekli ve tek yönlü bilgi aktarmaya yönelik yürütülmesinin dezavantaj olduğu; yükseköğretim kurumlarına yönelik uzaktan eğitimin sanal sınıf, video paylaşımı, yazılı materyal ve ders sunumu şeklinde gerçekleştirildiği ve etkinliklere katılım oranında ağırlıklı olarak yazılı materyaller ile ders sunumlarına erişimin ön planda olduğu, internet tabanlı erişimi gerektiren sanal sınıf uygulamasına katılım ile video kullanımının düşük düzeyde kaldığı sonucuna; Ülger (2021), uygulamaya dayalı dersler açısından öğrencilerin, beceri ve tutumlarına yönelik davranışların gerçekleştirilmesinde etkili olunamaması sonucuna ulaşmıştır. Bu durumu Kurt ve Aydın (2021), fen bilimleri öğretmenlerin uzaktan eğitim süreci hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmasında deney uygulamalarının yapılamadığını bunun yerine deney videolarının izletildiğini; Benzer ve Akkaya (2021), fen bilgisi eğitiminde öğrenim gören 17 öğretmen adayı, fen bilimleri eğitiminde

yüksek lisans yapan 3 ve doktora yapan 2 katılımcının uygulamalı derslerin yapılamadığına dair görüşlerini ortaya koyarak desteklemişlerdir.

Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tez çalışmalarının sayısının genellikle 2018 yılından sonra daha fazla olduğu, 2019 yılında ise zirveye ulaştığı görülmüştür. Bunun sebebi Türkiye’de 2018 yılında fen öğretim programında değişikliklere gidilmiş olması, farklı tema ve becerilerin müfredata dahil edilmiş olması olabilir. Deveci (2018) de yaptığı çalışmada bilimsel muhakeme becerileri vurgusunun 2018 fen öğretim programında yer bulunduğunu ve “mühendislik ve tasarım becerileri” alanı ile öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları bir problem durumuna ilişkin bilimsel muhakeme becerilerini kullanarak alternatif çözümler üretmesi, çıkarımlar yaparak aralarından en iyisini seçmesi ve bunun ürüne dönüştürülmesinden bahsetmiştir. Bu durum 2018 yılından sonra bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan çalışmaların neden artış gösterdiğini açıklamaktadır.

5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Üçüncü problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin tez türüne göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.3). Çalışmalar incelendiğinde 49 çalışmanın yüksek lisans, 25 çalışmanın ise doktora düzeyinde olduğu görülmüştür. Fen bilgisi eğitimi bilim dalında ulusal lisansüstü tezlerin içerik analizlerinin yapıldığı araştırmalarda (Çakır 2023; Gökbulut 2023; Kara 2023) da benzer şekilde yüksek lisans tezi çalışmalarının daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Doktora eğitiminin yüksek lisans eğitime göre daha zor olması, maddi ve manevi olarak daha fazla özveri gerektirmesi gibi nedenlerle doktora eğitimi gören kişi sayısının az olmasından kaynaklandığı söylenebilir. 2022-2023 Yükseköğretim Kurulu istatistiklerine göre yüksek lisans eğitimi gören 434 bin 485 kişi bulunurken doktora eğitimi gören 114 bin 508 kişi bulunmaktadır (Yükseköğretim Kurulu [YÖK] 2023). Bu durum bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan çalışmaların neden yüksek lisans çalışmalarında daha fazla sayıda olduğunu açıklar niteliktedir.

Araştırmadan elde edilen bulgularda doktora düzeyinde olan 25 çalışmanın 7 farklı eğitim alanında yapıldığı ve en fazla 10 çalışma ile matematik eğitimi alanında daha sonra ise 5 çalışma ile fen eğitimi alanında olduğu görülmüştür. Sevensan (2019), Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılmış lisansüstü tezleri incelediği çalışmasında konu olarak en fazla bilişsel boyutun ele alındığını ve bu boyutlar içerisinde yer alan beceri-yetenek temasında problem çözme

becerilerinden sonra en fazla tercih edilen becerinin akıl yürütme becerileri olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum doktora düzeyinde yapılan matematik eğitimi çalışmalarında bilimsel muhakeme becerilerinin fazla tercih edilebileceğini açıklar niteliktedir. Sönmez ve Hastürk (2020), Türkiye’de fen eğitimi alanında doktora düzeyinde yapılan tez çalışmalarının bibliyografik analizinin yapıldığı çalışmada, araştırma konu dağılımında bilimsel süreç becerilerine yer verirken bilimsel muhakeme becerilerine yer vermemiştir. Araştırmaya dâhil edilen doktora tezlerinin 2002-2019 yılları arasında yapılan çalışmalar olduğu bilindiğinde, 2012-2019 yılları arasında fen eğitimi alanında yapılan 5 doktora çalışması verileri ile örtüşmemektedir. Sönmez ve Hastürk’ün (2020) aksine Küçüközer (2016) fen bilgisi eğitimi alanında yapılan doktora tezlerine bir bakış adlı çalışmasında 2002-2015 yılları arasında yapılan tezlerin çalışma alanlarında öğrenme-bilişsel-duyuşsal boyutunun içerisinde muhakemenin de olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum bilimsel süreç becerileri ile bilimsel muhakeme becerileri kavramlarının birbirine karıştırılıyor olmasından kaynaklanıyor olabilir.

5.1.4 Araştırmanın Dördüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Dördüncü problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin eğitim alanına göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.4). Çalışmalar incelendiğinde matematik eğitimi alanında yapılan çalışma sayısının en fazla olduğu, onu takip eden eğitim alanının ise fen bilgisi eğitimi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer eğitim alanlarına bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Biyoloji eğitimi, eğitimde ölçme ve değerlendirme, eğitimde program geliştirme, fizik eğitimi, özel eğitim, sosyal bilgiler eğitimi ve Türkçe eğitimi alanlarında ise yalnızca birer ulusal lisansüstü tez yapıldığı tespit edilmiştir (Aslan Sürek 2023; Bağcı 2015; Büyükbayraktar Ersoy 2015; Danişman 2011; Kılıçarslan 2019; Tüzüngüç 2019; Yüceer 2020). Okul öncesi eğitimi alanında yapılan çalışma sayısının fen bilimlerinin alt dalları olan fizik, kimya ve biyoloji eğitimi alanlarından daha fazla sayıda olması dikkat çekici bir sonuç olmuştur. Fen bilimleri alt dallarının kazanım, uygulama ve matematik alanı ile bağlantısı düşünüldüğünde bilimsel muhakeme becerilerine daha uygun olduğu düşünülebilir ancak elde edilen sonuçlar bunu yansıtmamaktadır.

Matematik eğitimi alanında en fazla çalışmanın yapılmış olmasının sebebi matematik dersi öğretim programı özel amaçlarında bilimsel muhakeme becerilerinin doğrudan ve açık bir şekilde ifade edilmiş olması (MEB 2018) ve matematik eğitiminin hedeflerine uygun olması olabilir. Steen (1999), matematiğin temelini muhakeme olduğunu söylemiştir. National Council of

Teachers of Mathematics [NCTM] (2000), matematik öğretim programlarının okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar muhakeme becerilerini geliştirmesi gerektiğini vurgulayarak tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin bu becerilere sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Nitekim NCTM (2000) ve Umay (2003) da matematik eğitimi alanında muhakeme becerilerinin sık sık odak noktası haline geldiğini ifade ederek matematik eğitimi alanında yapılan çalışmaların sayıca fazla olmasının sebebini desteklemektedir. Matematik eğitiminden sonra fen bilgisi eğitimi alanında yapılan çalışmaların sayıca fazla olmasının sebebi fen bilimleri dersinin bilimsel muhakeme becerilerinin kullanımına olanak sağlıyor olması olabilir. Uyanık (2023) da fen bilimleri derslerinin bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesi için uygun koşullar içerdiğini ifade etmiştir.

5.1.5 Araştırmanın Beşinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Beşinci problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin araştırma desen/yöntem modeline göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.5). Çalışmalar incelendiğinde en fazla kullanılan araştırma desen/yöntem modelinin deneysel olduğu, onu takip eden araştırma desen/yöntem modellerinin sırasıyla tarama, durum, karma ve ilişkisel olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer araştırma desen/yöntem modellerine bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Örnek olay desen/yöntem modelinin ise yalnızca bir ulusal lisansüstü tezde kullanıldığı tespit edilmiştir (Karlı 2019).

Ergün vd. (2023) de bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan tezlerin araştırma desen/yöntem modellerini incelediğinde deneysel ve tarama desen/yöntem modelini tercih eden çalışmaların sayıca fazla olduğunu, bunları takip eden desen/yöntem modelinin ise durum ve karma yöntem olduğunu tespit ederek benzer sonuçlara ulaşmıştır. İncelenen çalışmaların en çok matematik ve fen bilgisi eğitim alanlarında yapıldığı sonucundan hareketle, matematik ve fen bilgisi eğitiminde yapılan çalışmalarda sıklıkla araştırma desen/yöntem modeli olarak deneysel yöntemin kullanıldığı söylenebilir. Nitekim matematik ve fen bilgisi eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde en çok kullanılan araştırma desen/yöntem modelinin deneysel olduğu görülmüştür (Karamustafaoğlu ve Değirmenci 2018; Karamustafaoğlu vd. 2020; Ulutaş ve Ubuz 2008).

Karma araştırma deseni/yöntemi modellerine bakıldığında alanyazında birçok farklı sınıflandırmanın yapıldığı görülmüştür (Gökçek vd. 2013; Kara 2023; Kocaman Karaoğlu 2015; Özdemir vd. 2021; Toraman 2021). Bu çalışmada karma araştırma deseni/yöntemi açıklayıcı, keşfedici ve çeşitleme karma araştırma yöntemi olarak sınıflandırılmıştır. 7 çalışma ile en fazla tercih edilen çeşitleme karma araştırmayı, açıklayıcı karma araştırmanın 6 çalışma ile takip ettiği görülmüştür. Keşfedici karma araştırma ise yalnızca 2 çalışmada tercih edilmiştir. Gökçek vd. (2013) ve Kocaman Karaoğlu (2015) de inceledikleri çalışmalarda en fazla tercih edilen karma araştırma deseninin/yönteminin çeşitleme karma araştırma olduğunu belirtmişlerdir. Keşfedici karma araştırmanın az sayıda tercih edilme sebebi nitel verilerin analiz edilmesinden sonra nicel yöntemin oluşturulmasında kullanılıyor olması olabilir. Nitekim Kara (2023) ve Toraman (2021), keşfedici karma araştırma sürecini benzer bir şekilde tanımlamıştır. Bu yöntemin daha çok veri toplama aracı veya program geliştirme için kullanıldığı bilinmektedir. Keşfedici karma araştırma ile yapılan çalışmalar incelendiğinde amacın örtüştüğü görülmüştür. Çeşitleme karma araştırmanın en fazla tercih edilmesinin sebebi nicel ve nitel verilerin eş zamanlı olarak birleştirilmesi ve yorumlanmasından kaynaklanıyor olabilir. Çeşitleme karma araştırma deseni/yöntemi ile yapılan çalışmalar incelendiğinde nicel verilerin toplanması ile ilişki ve eğilimlerin açıklanması, nitel veriler ile de süreç hakkındaki kişisel görüşlerin elde edilmesi amaçlanmaktadır (Kara 2023). Çeşitleme karma araştırma yöntemi ile yapılan çalışmalar incelendiğinde amaç ile örtüştüğü görülmüştür. Açıklayıcı karma araştırmanın da fazla tercih edilme sebebi nicel verilerin toplanıp elde edilen nicel verilerin açıklanmasında nitel verilerin kullanılması olabilir. Nitekim Kara (2023) ve Toraman (2021), keşfedici karma araştırma sürecini benzer bir şekilde tanımlamıştır. Açıklayıcı karma araştırma yöntemi ile yapılan çalışmalar incelendiğinde amaç ile örtüştüğü görülmüştür.

Araştırma desen/yöntem modelleri incelendiğinde nicel çalışmaların nitel çalışmalara göre daha fazla sayıda olduğu sonucuna varılmıştır. Ülkemizde yapılan eğitim alanındaki çalışmaların önemli bir bölümünün nicel araştırma yöntemlerine göre tasarlandığına yönelik araştırmalar bu düşünceyi destekler niteliktedir (Tutar vd. 2017; Türnüklü 2001). Bunun sebebi nicel araştırmaların daha güvenilir olması, neden-sonuç ilişkisinin kurulması veya nesnel ve genelleme yapılabilir olduğunun düşünülmesinden kaynaklı olabilir. Kula Wassink ve Sadi (2016), nicel araştırma yöntemlerinin sayısal verilerin analizi ile daha somut, kolay ulaşılabilir olması; nitel araştırmaların veri toplama, veri analizi açısından daha derinlemesine ve doğal ortamda çalışmayı zorunlu kılmasının araştırmacıları nicel araştırmalara daha fazla yönlendirdiğinden bahsetmiştir. Bu durumun aksine ülkemizde yapılan eğitim alanındaki çalışmaların yöneliminin nicelden nitele

doğru kaydığını vurgulayan araştırmalar da vardır (Bahar ve Kiras 2017; Çiltaş vd. 2012; Gül ve Sözbilir 2016). Nitekim Bayraktar vd. (2021), yaptıkları çalışmada nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların daha fazla olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Tüm bu sonuçlara bakıldığında her araştırmanın yapısına uygun olan yöntemin seçilmesinin doğru olduğu düşünülebilir; çünkü nicel ve nitel yöntemlerin farklı avantaj ve dezavantajları olduğu bilinmektedir. Örneğin, nicel araştırmaların amacı genelleme, nedensellik ilişkisini açıklama ve verilerin sayısal gösterilmesi iken nitel araştırmaların amacı derinlemesine betimleme ve yorumlamadır; nicel araştırmalarda araştırmacı olay ve olgulara dışarıdan bakıp nesnel bir tavır sergiler iken nitel araştırmalarda olay ve olguları yakından izleyen ve katılımcı bir tavır içerisindedir; nicel araştırmalarda asıl olan yöntem iken nitel araştırmalarda çalışılan durumdur (Yıldırım ve Şimşek 2021). Ayrıca nitel araştırmalar esnek ve zaman alıcı iken nicel araştırmalar nispeten daha katı ve kısa dönemlerde bitebilmektedir (Güler vd. 2015).

5.1.6 Araştırmanın Altıncı Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Altıncı problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin deneysel araştırma türüne göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.6). Çalışmalar incelendiğinde en fazla kullanılan deneysel araştırma türünün yarı deneysel araştırma türü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tam deneysel araştırma türünün ise yalnızca bir çalışmada kullanıldığı görülmüştür (Akay 2017). İnam ve Güven (2019), Karamustafaoğlu vd. (2020) ve Er ve Biber (2020) de yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır. Bunun sebebi eğitim araştırmalarında örneklem seçiminde yansız atama yapmanın zor olması ve genellikle var olan sınıflar arasından seçim yapılarak deney ve kontrol gruplarının oluşturulması olabilir. Slavin (2008) ise çalışmalarda iç geçerliliği arttırmak için yarı deneysel desenin tercih edildiğini ifade etmektedir. Hazır gruplar üzerinde grup eşleştirmenin olduğu ancak seçkisiz (yansız) atamanın olmadığı desenlere yarı deneysel desen denilmektedir (Büyüköztürk vd. 2020). Günümüz şartlarında tam deneysel desenin uygulanması pek mümkün olmadığından yalnızca bir çalışmada tercih edilmesi olağan görülmüştür. Okullarda öğrencilerin tesadüfi olarak seçilmesi ve seçilen bu öğrenciler üzerinde deneysel bir çalışmanın ayrı olarak yürütülmesi müfredat, veli ve okul yönetimi izinleri açısından pek mümkün olmayabilir. Tam deneysel desenin tercih edilebilmesi için yansız olarak seçilen öğrencilerden tesadüfi olarak iki grup oluşturulmalı ve yine oluşturulan bu iki grubun seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak belirlenmesi gerekmektedir (Büyüköztürk vd. 2020).

5.1.7 Araştırmanın Yedinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Yedinci alt problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin öğrenme yöntemlerine göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.7). 29 farklı öğrenme yönteminin kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde en fazla argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra sırasıyla IMPROVE ve TGA; probleme dayalı öğrenme, eğitsel oyun ve zekâ oyunları yönteminin tercih edildiği görülmüştür. Diğer öğrenme yöntemleri yalnızca birer çalışmada kullanılmıştır. Argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi öğrencilerin muhakeme becerilerini kullanmalarını sağlayan süreçlerden olduğundan en çok bu yöntem tercih edilmiş olabilir. Argümantasyon, bireylerin tartışılan bir konuyu bilimsel olarak ele alarak muhakeme aktivitesi yapma (İnam ve Güven 2019); alternatif bakış açılarının ve alternatif çözümlerin değerlendirilmesinde, verilerin muhakeme edilerek sonuca ulaşılması süreci (Çınar 2013); öğrencilerin muhakeme sürecinde birtakım somut verilere dayanarak iddialar oluşturabilmesi ve bu iddiaları gerekçelendirmeye ya da çürütmeye çalışırken bilimsel kanıtları kullanabilmeleri olarak tanımlanmaktadır (Demircioğlu ve Uçar 2014). Yani öğrenciler argümantasyon uygulamalarında bilimsel muhakeme yapmaktadır (Demirel ve Özcan 2021). Sampson ve Clark (2008), öğrencilerin iddiaları hakkında yaptıkları sorgulama, deney yapma, kanıt sunma ve geçerli muhakeme süreçleri ile oluşturdukları argümanlar için gerekli olan yaklaşımı argümantasyona dayalı öğrenme olarak tanımlamıştır. Bu süreçte öğrenciler zihinsel şemalarını ortaya koyup hem kendi hem de diğer öğrencilerin fikirlerini sorgulama, üst düzey düşünme içeren muhakeme etme becerilerini kullanmaktadır (Küçük Demir ve İşleyen 2019). Alanyazın incelendiğinde argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirdiği görülmektedir (Demircioğlu ve Uçar 2014; Er ve Kırındı 2020; Hamilton et al. 1995; Kabataş Memiş 2014; Osborne et al. 2013; Shum and Hammond 1994; Tekeli 2009; Tüysüz ve Demirel 2020).

Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı 5 ulusal lisansüstü tez tespit edilmiştir. Bu tezlere bakıldığında dördünün fen eğitiminde yer alan kimya ve biyoloji konuları üzerine olduğu yalnızca birinin temel eğitimde yer alan sosyal bilgiler konuları üzerine olduğu görülmüştür (Demirel 2014; Pınar Tüccaroğlu 2018; Salih 2020; Tekeli 2009; Zorlu 2023). Nitekim Altun ve Özsevgeç (2016), eğitim alanında argümantasyon üzerine yapılan lisansüstü tezlerin bilim dallarını incelediğinde çalışmaların yarısının fen eğitimi alanında ve ilgili tezlerin büyük çoğunluğunun feni oluşturan disiplinlerde yapıldığını tespit ederek benzer sonuçları ortaya koymuşlardır. Aktamış ve Atmaca (2016), fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon

tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşlerini aldıkları çalışmada muhakeme becerisini geliştirme, fikirlerin özgürce ifade edilerek araştırma ve sorgulamaya teşvik etme; öğrencilerde neden sonuç ilişkisi kurdurarak, akıl yürütme ve kanıt kullanımı ile öğrenmeyi kolaylaştırma gibi özellikleri yöntemin avantajları olarak ifade etmişlerdir. Et (2023) ise ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikleri incelediğinde etkinliklerin ağırlıklı olarak muhakeme ve argümantasyon becerileri ile ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Tüm bu sonuçlara bakıldığında argümantasyona dayalı öğrenmenin fen eğitiminde bilimsel muhakeme becerilerinin öğretiminde kullanılmasının uygun olacağı düşünülebilir.

5.1.8 Araştırmanın Sekizinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Sekizinci problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin örneklem türüne göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.8). Çalışmalar incelendiğinde en fazla çalışmanın ortaokul öğrencileri ile yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer örneklem türlerine bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Veli ve doküman örneklem türünün ise yalnızca birer ulusal lisansüstü tezde kullanıldığı tespit edilmiştir (Gül 2015; Memiş, 2022). İncelenen 5 ulusal lisansüstü tezin örneklem türünde “ilköğretim 5.sınıf, 7.sınıf ve 8.sınıf” ibareleri yer almıştır (Danişman 2011; Erdem 2011; Mandacı Şahin 2007; Pilten 2008; Tekeli 2009). Çalışmaların yayımlanma tarihlerine bakıldığında 2007-2011 yılları arasında olduğu görülmüştür. 2012 yılından itibaren yapılan düzenlemeler ile ilk 4 yıl ilkokul (1, 2, 3 ve 4. sınıf), ikinci 4 yıl ise ortaokul (5, 6, 7, 8. sınıf) olarak düzenlenmiştir. Bu yüzden 2007-2011 yıllarında yapılan çalışmalarda örneklem türü ilkokul olarak gözükmekte iken günümüzde ortaokul olarak kabul edilmektedir. Okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise, üniversite ve özel yetenekli öğrencileri öğrenci grubu; öğretmen adayı (üniversite 4.sınıf öğrencileri) ve öğretmenleri öğretmen grubu olarak gruplandırıldığında var olan ulusal lisansüstü tezlerinin öğrenci grupları ile daha fazla çalıştığı söylenebilir.

Ergün vd. (2023) de bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan tezlerin örneklem türünü incelediğinde ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların en fazla sayıda olduğunu tespit ederek benzer sonuçlara ulaşmıştır. Köseoğlu ve Eroğlu Doğan (2020), Dönmez ve Gülen (2021) ve Kiras ve Bahar (2021), yaptıkları çalışmalarda benzer şekilde örneklem türü olarak ortaokul öğrencilerinin en fazla sayıda tercih edildiği sonucuna varmıştır. Bunun sebebi araştırma desen/yöntem modelinin en fazla deneysel olduğu göz önünde bulundurulduğunda ortaokul öğrencilerinin deney çalışmaları için uygun bulunması olabilir. Nitekim Köseoğlu ve Eroğlu

Doğan (2020), eğitimin temel öznesinin öğrenciler olduğunu ifade ederek çalışmaların bu örneklem türünde yoğunlaşmasının beklenen bir durum olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Dönmez ve Gülen (2021) de örneklem türü seçimlerinde öğrenci gruplarının öğretmen gruplarından daha fazla tercih edildiğini ortaya koymuştur. Köseoğlu ve Eroğlu Doğan (2020) ve Kiras ve Bahar (2021), örneklem türü temasında üniversitesi öğrencilerini 4.sınıf öğretmen adayları olarak ayırmamıştır. Kula Wassink ve Sadi (2016), yaptıkları çalışmada benzer sonuçların aksine örneklem türü olarak öğretmen adaylarının en fazla sayıda tercih edildiği sonucuna varmıştır. Göktaş vd. (2012) ve Özcan (2020) da benzer sonuçlara ulaşmıştır. Bunun sebebi araştırmacıların örneklem türüne daha kolay ulaşabilmesi olabilir.

Bu çalışmada da örneklem türü olarak üniversite öğrencileri ve öğretmen adaylarının daha fazla tercih edilmesi beklenebilirdi. YÖK (2018), fen bilgisi öğretmenliği lisans programında gerçekleştirdiği güncellemeler ile 6.yarıyıl dersleri arasına alan eğitimi seçmeli dersleri kapsamında bilimsel muhakeme becerileri dersini eklemiştir. Dersin içeriğini “bilimsel muhakemenin özellikleri ve fen başarısı ile ilişkisi; bilimsel muhakeme ve kavram öğretimi; soyut işlemler dönemi özellikleri; değişkenleri belirleme ve kontrol etme (bağımlı ve bağımsız değişken, kontrol edilen değişken vb.); ilişkisel düşünme; kombinasyonel düşünme; olasılıklı düşünme; orantısal düşünme; hipotetik düşünme; tahmin-gözlem-açıklama yöntemi ile bilimsel muhakeme; fen eğitimi yoluyla bilişsel gelişimi hızlandırma etkinlikleri” olarak duyurmuştur (YÖK 2018). Fen bilgisi eğitimi alanında yapılan ulusal lisansüstü tez çalışmalarının fazla olduğu düşünüldüğünde, fen bilgisi öğretmenliği lisans programında yer alan bilimsel muhakeme becerileri dersinin çalışmaların yürütülmesi için uygun olabileceği söylenebilir.

5.1.9 Araştırmanın Dokuzuncu Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Dokuzuncu problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.9). Çalışmalar incelendiğinde en fazla çalışmanın 0-25 kişi aralığında, ikinci en fazla çalışmanın 51-75 kişi aralığında yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer örneklem büyüklüklerine bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında küçük gruplarla çalışma yapıldığı, 200+ kişilik örneklem grupları ile bir veya iki çalışmanın yapıldığı dikkat çekmiştir.

Ergün vd. (2023), bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan tezlerin örneklem büyüklüğünü incelediğinde 31-100 kişi aralığında yapılan çalışmaların en fazla sayıda olduğunu tespit etmiştir. Kula Wassink ve Sadi (2016), 26-100 kişi aralığında; Bayraklı (2019), 31-60 kişi aralığında; Köseoğlu ve Eroğlu Doğan (2020), 51-100 kişi aralığında; Kösen (2021), 11-50 kişi aralığında yapılan çalışmaların en fazla sayıda olduğu sonucuna varmıştır. Yalçın vd. (2015), Türkiye’de yapılmış çalışmalarda örneklem büyüklüğünün genellikle düşük sayılarda olduğunu belirtmişlerdir. Akaydın ve Çeçen (2015) de örneklem büyüklüğünün düşük sayılarda olmasının sebebinin Türkiye’deki araştırmaların genellikle okullarda yapılmasından kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Ancak çalışmalar arasında örneklem büyüklükleri bakımından kıyaslama yapmanın doğru olmayacağı düşünülebilir çünkü her araştırmacı amacına göre örneklem büyüklüğü aralıklarını farklı değerlerde tercih etmiş olabilir. Kahraman Kılbaş ve Cevahir (2023), örneklemin araştırmanın amaçlarına ve yöntemine uygun bir örneklem büyüklüğüne sahip olması gerektiğini belirtmiştir.

İncelenen ulusal lisansüstü tez çalışmalarında deneysel desen/yöntem modelinin daha fazla tercih edildiği düşünüldüğünde örneklem büyüklüğünün küçük gruplar olmasının beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Bunun sebebi deney, etkinlik, gezi gibi çalışmalarda küçük grupların daha kolay kontrol edilebilmesi, yapılan çalışmalarda verimin daha fazla olacağının düşünülmesi, verilerin daha kolay toplanması ve analiz edilmesi, zaman ve maliyet tasarrufu sağlaması gibi faktörler olabilir. Nitekim İneç (2023) de benzer sebepleri ortaya koymuştur. Yine incelenen çalışmalarda deneysel desen/yöntem modelinden sonra en çok tercih edilen modelin tarama olduğu düşünüldüğünde büyük örneklem gruplarının da bu model için kullanılmasının olağan olduğu söylenebilir. Tarama araştırmaları, geniş kitlelerin görüşlerini orataya koymak için kalabalık olan örneklemelerden elde edilen bilgileri betimleyerek sunmayı amaçlayan çalışmalardır (Büyüköztürk vd. 2020).

5.1.10 Araştırmanın Onuncu Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Onuncu problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin veri toplama yöntemlerine/araçlarına göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.10). Çalışmalar incelendiğinde en fazla kullanılan veri toplama yönteminin/araçının test olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra sırasıyla doküman, görüşme/mülakat, gözlem ve ölçek kullanıldığı görülmüştür. En az kullanılan veri toplama yönteminin/araçının ise anket olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer veri toplama yöntemlerine/araçlarına bakıldığında aralarında belirgin bir fark

olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Birçok çalışmada birden fazla veri toplama yöntemleri/araçları kullanıldığı da dikkat çekmiştir. Bunun sebebi elde edilen verilerin çeşitlendirilmesi ve farklı bakış açılarının ele alınması olabilir.

Ergün vd. (2023), bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan tezlerde kullanılan veri toplama araçlarını incelediğinde en fazla testlerden yararlanıldığını; testlerin yanı sıra görüşme/mülakat, anket/ölçek ve dokümanlardan da çok sayıda faydalandığını tespit ederek benzer sonuçlara ulaşmıştır. Küçüközer (2016) ve Kiras ve Bahar (2021), en fazla kullanılan veri toplama araçlarının sırasıyla test, ölçek ve görüşme olduğunu ifade etmiştir; doküman veri toplama yöntemi/aracı dışında ilk üç içerisinde yer alan veri toplama yöntemleri/araçları ile benzerlik göstermektedir. Özcan (2022) ise en fazla kullanılan veri toplama araçlarının sırasıyla test, görüşme ve ölçek olduğunu ifade etmiştir; doküman veri toplama yöntemi/aracı dışında ilk üç içerisinde yer alan veri toplama yöntemlerinin/araçlarının aynı olduğu görülmektedir. İncelenen ulusal lisansüstü tez çalışmalarında deneysel ve tarama desen/yöntem modelinin fazla tercih edildiği düşünüldüğünde test ve ölçek veri toplama yöntemlerinden/araçlarından faydalanılmasının beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Güler vd. (2015), nicel araştırma yöntemlerinde bir fenomen ile ilgili gözlemlerin sayısal ifadeler ile tanımlanması ve sebep sonuç ilişkisinin kurulması için test ve ölçekler ile nicel veriler elde edildiğini ifade etmektedir. Görüşme/mülakat ve gözlem veri toplama yöntemlerinin/araçlarının fazla kullanılmasının sebebi ise her araştırma sürecinde kullanılabilir olması olabilir. Nitekim Büyüköztürk vd. (2020), görüşmenin oldukça esnek bir araştırma aracı olduğunu ve araştırma sürecinin her basamağında kullanılabilir olduğunu, gözlemin de pek çok araştırmada farklı amaçlar için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Doküman incelemesi araştırma deseni/yöntemi kullanılan yalnızca 4 çalışma olmasına rağmen doküman, veri toplama yöntemi/aracı olarak ikinci en fazla kullanılan yöntem/araç olmuştur. Bunun sebebi birçok çalışmada notlar, ders planları, çalışma kâğıtları gibi dokümanlara yer verilmesidir. Varışoğlu vd. (2013), dokümanların veri toplama aracı olarak fazla kullanılmasının nedeninin başka tekniklerle birlikte kullanılabilmesi olduğunu ifade etmişlerdir. Anket veri toplama yönteminin/araçının ise birçok çalışmada fazla sayıda kullanıldığı görülmekte iken (Göktaş vd. 2012; Köseoğlu ve Eroğlu Doğan 2020; Kula Wassink ve Sadi 2016; Özcan 2020) bu çalışmada en az sayıda kullanılmıştır. Ancak Saraç ve Cappellaro (2015) da Türkiye’de yapılan bilimsel çalışmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının anketler olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bakımdan dikkat çekici bir sonuç elde edilmiştir. Az sayıda çalışmada

kullanılmasının sebebi anketlerin daha yüzeysel bilgi toplamaya uygun olması ve esnek olmamasından kaynaklanıyor olabilir.

5.1.11 Araştırmanın On Birinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

On birinci problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin veri analiz tekniğine göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.11). Çalışmalar incelendiğinde en fazla kullanılan veri analiz tekniğinin geçerlik olduğu, daha sonra sırasıyla güvenirlik, betimsel istatistik, normallik testleri, korelasyon, betimsel analiz, içerik analizi, madde güçlük ve madde ayırtedicilik indeksleri ve bağımsız t-testi kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer veri analiz tekniklerine bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Birçok çalışmada birden fazla veri analiz tekniği kullanıldığı da dikkat çekmiştir. Bunun sebebi araştırma desen/yöntem modeli ve veri toplama yöntemine/aracına göre veri analiz tekniklerinin de değişiyor olmasından kaynaklanıyor olabilir. Nitekim Büyüköztürk (2020), nicel araştırma desen/yöntem modelleri için veri analizini verilerden uygun istatistiksel işlemler uygulayarak anlamlı kararlar verebilme ve geçerli sonuçlar çıkarabilme süreci olarak tanımlarken; Yıldırım ve Şimşek (2021), nitel araştırma desen/yöntem modellerinin veri analizinin çeşitlilik, yaratıcılık ve esneklik anlamına geldiğini ifade etmektedir.

Ergün vd. (2023), bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili yapılan tezlerde kullanılan veri analiz tekniklerini incelediğinde en fazla içerik analizi, daha sonra sırasıyla betimsel analiz ve t-testinden yararlanıldığını tespit ederek farklı sonuçlara ulaşmıştır. Arık ve Türkmen (2009), Göktaş vd. (2012), Kula Wassink ve Sadi (2016) ve Kiras ve Bahar (2021), en çok kullanılan veri analiz tekniklerinin sırasıyla betimsel istatistik ve t-testi olduğunu tespit etmiştir. Araştırmalarda dikkat çekici nokta, güvenirlik ve geçerlik için kullanılan tekniklerin analizinin yapılmamış olması ve t-testinin bağımlı ve bağımsız olarak ayrı ele alınmamış olmasıdır. Bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda benzer sonuçların elde edildiği düşünülebilir.

Nicel araştırmalarda güvenirlik ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınık olma derecesi, geçerlik ise ölçme sonuçlarının ölçme amacına hizmet etme derecesidir (Büyüköztürk vd. 2020). Nitel araştırmalarda güvenirlik araştırma sonuçlarının inandırıcılığı, geçerlik ise araştırma sonuçlarının olduğu gibi yansız sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek ve 2021). Her türlü araştırmanın güvenilir ve geçerli olması gerektiği düşünüldüğünde incelenmiş olan ulusal lisansüstü tezlerin tamamında bu kavramlara yer verilmemiş olması dikkat çekicidir. Köseoğlu

ve Eroğlu Doğan (2020) da incelemiş oldukları lisansüstü tezlerde güvenilirlik ve geçerlik tekniklerinden bahsedilmemiş olan çalışmalar tespit etmişlerdir. Ayrıca güvenilirlik ve geçerlik tekniklerinden bahsedilmiş olan çalışmalarda ilgili frekansların eşit sayıda çıkması beklenirken geçerlik frekansı güvenilirlik frekansından bir fazla çıkmıştır. Araştırmalarda geçerlik, güvenilirliği belirleyen önemli bir etkidir. Nitekim Chase (1999), güvenilir ölçmelerin olmasının geçerliği garantilemediğini ifade etmiştir.

Veri analiz teknikleri incelendiğinde nicel veri analiz tekniklerinin nitel veri analiz tekniklerinden daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. İncelenen ulusal lisansüstü tezlerin araştırma desen/yöntem modelleri düşünüldüğünde beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Nicel veri analiz tekniklerinde en fazla kullanılan betimsel istatistik ve t-testleri (bağımsız ve bağımlı t – testi) olmuştur. Arık ve Türkmen (2009), Göktaş vd. (2012), Kula Wassink ve Sadi (2016) ve Kiras ve Bahar (2021), benzer sonuçları ortaya koymuşlardır ancak betimsel istatistik yerine betimsel analiz kavramını kullandıkları dikkat çekmektedir. Betimsel istatistik anket, ölçek, test gibi ölçme araçlarından elde edilen nicel verilerin ortalama, frekans, standart sapma gibi betimleyici değerlerini ifade ederken, betimsel analiz nitel verilerin temalara göre özetlenmesini ve yorumlanmasını ifade etmektedir (Özen ve Arslan Hendekçi 2016). Bu durum okuyucularda kavram karmaşası yaratabilir. Ayrıca araştırma desen/yöntem modellerine göre nicel çalışmaların sayısı düşünüldüğünde betimsel istatistik frekansı ile aynı olmaması incelenen ulusal lisansüstü tezlerde betimsel istatistiklerin açıkça belirtilmediği, t-testleri veri analiz tekniklerinin fazla sayıda kullanılmış olması gruplar arası karşılaştırmaların yapıldığı şeklinde değerlendirilebilir. Nitekim Köseoğlu ve Eroğlu Doğan (2020) da t-testlerinin iki örneklemin başarı tutum gibi ortalamalarına ait farkları incelerken kullanıldığını ifade etmektedir.

5.1.12 Araştırmanın On İkinci Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

On ikinci problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin araştırmaya dâhil edilen bilimsel muhakeme becerilerine göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.12). Çalışmalar incelendiğinde sırasıyla en fazla matematiksel muhakeme becerileri ve Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra sırasıyla informal muhakeme becerileri, işitsel muhakeme becerileri, Lohman ve Hagen bilimsel muhakeme becerileri ve sözel muhakeme becerilerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Han bilimsel muhakeme becerileri, Ateş bilimsel muhakeme becerileri, nedensel muhakeme becerileri, erotetik muhakeme becerileri ve akıl yürütme becerilerinin ise yalnızca birer ulusal lisansüstü tezde

kullanıldığı tespit edilmiştir (Gülmez Güngörmez 2018; Kabaoğlu 2023; Pınar Tüccaroğlu 2018; Yılmaz 2017; Yüceer 2020). Bu tezlerden Han, Ateş, nedensel ve erotetik muhakeme becerileri fen eğitimi alanında, akıl yürütme becerileri ise sosyal bilgiler eğitimi alanındadır.

Çalışmada incelenen tezlerde matematiksel muhakeme becerilerinin çoğunlukla matematiksel muhakeme olarak ifade edildiği görülmüştür. Dâhil edilen beceriler incelendiğinde rutin olmayan problemleri çözme becerisinin en fazla olduğu, diğer beceriler arasında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. İncelenen ulusal lisansüstü tezlere bakıldığında 40 çalışmanın matematiksel muhakeme becerilerine dâhil edilen becerileri içerdiği görülmüştür. Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmaların en fazla sayıda olmasından dolayı matematiksel muhakeme becerilerine dâhil edilen becerilerin de en fazla sayıda kullanılmasının beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Nitekim Sevensan (2019), matematik eğitiminde yapılan tez çalışmalarında bilişsel boyut-beceri ve yetenek temasında problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin en fazla sayıda kullanıldığını ifade ederek benzer sonuçlar ortaya koymuştur. İnci (2023) de ERIC, ESCI ve SSCI alan indekslerinde taranmış 98 makalede sunulan bilişsel özelliklerden matematiksel yeterlilikler kategorisinden sonra matematiksel becerilerin geldiğini ve en fazla akıl yürütme becerilerine yönelik sonuçların verildiğini ifade etmiştir. Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmaların sayısı 28 olarak olduğu tespit edilmiştir. Bu durum matematiksel muhakeme becerilerine dâhil edilen becerilerin farklı eğitim alanlarında da kullanıldığı şeklinde değerlendirilebilir. Ala vd. (2023), matematik eğitimi lisansüstü araştırmalarında anahtar kelime olarak bilişsel beceriler temasında matematiksel muhakeme kelimesinin %8 oranında kullanıldığını ifade ederek bu durumu desteklemektedir.

Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin farklı isimlendirmeler ile aynı amaçla kullanıldığı görülmüştür. Bunun sebebi Lawson'un farklı yıllarda yapmış olduğu benzer sınıflandırmalar olabilir. Lawson bilimsel muhakeme becerilerine dâhil edilen beceriler incelendiğinde değişkenlerin kontrolü (değişkenleri belirleme, tanımlama ve kontrol etme), olasılıklı (olasılıksal) muhakeme ve orantısal (oranlı) muhakeme becerilerinin en fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer dâhil edilen bilimsel muhakeme becerilerine bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Birleştirici muhakeme, ilişkisel muhakeme ve kuramsal-çıkarımsal muhakeme becerilerinin ise yalnızca birer ulusal lisansüstü tezde kullanıldığı tespit edilmiştir (Çimen 2018; Tekeli 2009). Çimen (2018), yapmış olduğu çalışmada Lawson (1985) bilimsel muhakeme becerileri sınıflandırmasının kullanıldığını ifade etmiştir ancak Lawson (1985) bilimsel muhakeme becerileri

sınıflandırmasında birleştirici düşünme becerisi bulunmamaktadır (Büyükbayraktar Ersoy 2015; Kaplan 2008; Yüksel 2015). Ayrıca bu çalışmada kullanılan ilişkisel düşünme becerisi de Lawson (1985) sınıflandırması içerisinde bulunmaması ile birlikte bu beceri Lawson (1978) bilimsel muhakeme becerileri sınıflandırmasında bulunmaktadır. Tekeli (2009), yapmış olduğu çalışmada Lawson (1999) tarafından geliştirilen ve kendisi tarafından Türkçeye çevrilen bilimsel muhakeme becerileri testi alt boyutlarını kullanmıştır bu yüzden kuramsal-çıkarımsal muhakeme becerileri ortaya çıkmıştır.

Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin dahil edildiği 14 çalışmanın eğitim alanları incelendiğinde 10 çalışmanın fen eğitimi, 3 çalışmanın kimya eğitimi ve 1 çalışmanın ise fizik eğitimi alanında yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Var olan çalışmaların fen eğitimi ve alt branşlarını kapsıyor olması ve 3 çalışma (tarama araştırma desen/yöntem modeli) dışında deneysel ve karma araştırma desen/yöntem modelinin kullanılmış olması dikkat çekicidir. Bu sonuçlar fen eğitiminde Lawson bilimsel muhakeme becerilerinin etkin bir şekilde kullanılabileceği şeklinde değerlendirilebilir. Nitekim NRC (1996), fen eğitiminde planlanan eğitim faaliyetlerinin bilimsel muhakeme becerilerini kazandırmaya yönelik olmasının önemini Gülmez Güngörmez (2018), müfredatta da önemli ölçüde vurgulandığını ve Özdeniz (2021), fen öğrenimi için oldukça önemli bir yere sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

İnformal muhakeme becerilerinin en fazla informal muhakeme, daha sonra informal akıl yürütme ve sosyobilimsel muhakeme yeteneği olarak ifade edildiği görülmüştür. 8 çalışmada informal muhakeme becerilerine değinilmiştir. İnfomal akıl yürütme becerilerine duygusal, rasyonel ve sezgisel akıl yürütme; sosyobilimsel muhakeme yeteneğine ise bakış açısı, karmaşıklık, sorgulama ve şüphecilik dâhil edilmiştir. Sosyobilimsel muhakeme yeteneği bir çalışmada alt becerilerine ayrılmamıştır (Yıldırım 2022). Çalışmanın okul öncesi dönemde fen eğitimi ile ilgili olması dikkat çekicidir ve bilimsel muhakeme becerilerinin her yaş grubuna kazandırılabilceği şeklinde değerlendirilebilir (Mercan 2021). Diğer 7 çalışmanın 4'ü fen eğitiminde, 1'i biyoloji eğitiminde ve 1'i sınıf eğitiminde sosyal bilgiler öğretimi üzerinedir. Fen eğitiminde informal muhakeme becerilerinin fazla kullanılmış olmasının beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Bunun sebebi öğretim programının özel amaçlarında “sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” yer almasıdır (MEB 2018). Sevgili vd. (2022), fen eğitiminde sosyobilimsel konular üzerine yayınlanmış lisansüstü tezlere yönelik yaptıkları çalışmada tezlerin araştırma konularının en az

muhakeme becerileri ile ilgili olduğunu; Başkan Takaoğlu (2023) da benzer sonuçları tespit ederek beklenenin dışında bir sonuç ortaya koymuşlardır.

İşitsel muhakeme becerilerine analogik tamamlama, aritmetik muhakeme, benzerlikler, genel bilgi, nedensel muhakeme, sözel anlamsızlıklar dahil edilmiştir. 4 çalışmada işitsel muhakeme becerilerine değinilmiştir. Çalışmalar eşit sayıda olup okul öncesi eğitimi ve çocuk gelişimi eğitimi alanlarında yapılmıştır (Akay 2017; Er 2012; Gül 2015; Yüksel 2018). Bu becerilerin Piaget'in bilişsel gelişim dönemleri de düşünüldüğünde erken yaşlarda kazandırılmasının faydalı olacağı düşünülebilir. Nitekim Mercan (2021) da muhakeme becerilerinin erken yaşlardan itibaren bireylere kazandırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Lohman ve Hagen bilimsel muhakeme becerilerine sözel muhakeme, sayısal muhakeme ve uzamsal muhakeme becerileri dâhil edilmiştir. 2 çalışmada Lohman ve Hagen bilimsel muhakeme becerilerine değinilmiştir. İnal (2010) ve Uyanık (2013), yapmış oldukları çalışmada Lohman ve Hagen (2000) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye çevrilen bilimsel muhakeme becerileri testi alt boyutlarını kullanmışlardır. Bilişsel Yetenekler Testi Form 6, 5-18 yaş arasındaki çocukların sözel, sayısal ve sözel olmayan muhakeme ve problem çözebilme becerilerinde eriştikleri düzeyin değerlendirilmesini sağlamaktadır (İnal 2010; Uyanık 2013). Bu yüzden bu iki çalışma okul öncesi eğitimi alanında yapılmış olabilir.

Sözel muhakeme becerilerine sözel muhakeme, görsel analogik muhakeme ve sözel analogik muhakeme becerileri dahil edilmiştir. 2 çalışmada sözel muhakeme becerilerine değinilmiştir. Bu çalışmalar yalnızca bir ulusal lisansüstü eğitim alanında gerçekleştirilen çalışmalardır. Bunlar, üstün zekalıların eğitimi alanı ve Türkçe eğitimi alanıdır (Aslan Sürek 2023; Kılıçarslan 2019). Günümüzde LGS, KPSS, ALES gibi sınavlarda sözel mantık soruları göz önünde bulundurulduğunda sözel muhakeme becerilerinin önemli olduğu söylenebilir. Derman ve Kaygısız (2023) da soruların muhakeme, analiz ve yorumlama yeteneklerini ölçme açısından etkili olduğunu ve bu nedenle öğrencilerin bu tür yeteneklerini geliştirmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

5.1.13 Araştırmanın On Üçüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

On üçüncü problem sorusu olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin sonuç ve tartışmalarına göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.13). Öğrenciler, öğretmen ve

öğretmen adaylarına, doküman ve veri toplama aracına, öğrenme ortamına ve beceri ve stratejilere yönelik sonuç ve tartışmalar ortaya konmuştur. Çalışmalar incelendiğinde en fazla ulaşılan sonuç ve tartışma öğrencilere yönelik temasındaki “bilimsel muhakeme becerilerinin geliştiği” olmuştur. Öğretmen ve öğretmen adaylarına, doküman ve veri toplama aracına, beceri ve stratejilere yönelik sonuç ve tartışmaların az sayıda olduğu tespit edilmiştir. En fazla ulaşılan sonuç ve tartışmanın öğrencilere yönelik olması, örneklem türü seçimine yönelik sonuçlar ile örtüşmektedir ve beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Ergün vd. (2023) de yaptıkları çalışmada incelenen tezlerde ulaşılan sonuçları özetlemiş ve çalışma amaçları arasında etkinliklerin, modellerin veya yaklaşımların muhakeme becerisi üzerindeki etkisinin incelendiğini tespit ederek bu uygulamaların muhakemeyi olumlu etkilediği sonucunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde öğrencilerin muhakeme becerilerinin geliştiğini gösteren birçok çalışma vardır (Abdullah and Shariff 2008; Eşkin 2008; Houssart and Sams 2006; Othman et al. 2010; Ramirez and Monterola 2022; Remigo et al. 2014). Öğrencilere yönelik diğer sonuç ve tartışmalara bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Daha sonra en fazla öğrenme ortamına yönelik sonuç ve tartışma teması belirlenmiş olup “tasarlanan etkinlik ve öğrenme ortamlarının bilimsel muhakeme becerilerinin oluşum ve gelişimine uygun olması gerektiği” olmuştur. Belirli öğrenme yöntemlerinin veya etkinliklerin bilimsel muhakeme becerilerine etkisi üzerine yapılan çalışmaların çoğunlukla nicel ve deneysel olduğu düşünüldüğünde, deney ve kontrol grupları arasındaki farkın ortaya konulabilmesi için bu durumun dikkate alınması gerektiği düşünülebilir.

5.1.14 Araştırmanın On Dördüncü Problem Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

On dördüncü olan bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin önerilerine göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 4.14). Araştırmacılara, öğrencilere, ebeveynlere, öğretmenlere/akademisyenlere, program geliştirmeye, ders materyallerine ve ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler ortaya konmuştur. Bilimsel muhakeme becerilerine yönelik öneri yapılmayan 10 ulusal lisansüstü teze ulaşılmıştır. Çalışmalar incelendiğinde en fazla öneri araştırmacılara yönelik temasındaki “bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaların hazırlanması” olmuştur. Bu durum sonuç ve tartışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Araştırmacılara yönelik ikinci en fazla öneri “bilimsel muhakeme becerileri ile diğer değişkenler arasında ilişkilerin kurulması” olmuştur. Diğer önerilere bakıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı, birbirine yakın sayılarda çalışma yapıldığı tespit

edilmiştir. Ergün vd. (2023) de benzer sonuçları ortaya koymuştur. Tema olarak ise sırasıyla program geliştirmeye, ders materyallerine ve öğretmenlere/akademisyenlere yönelik öneriler sunulduğu tespit edilmiştir. Öğrencilere yönelik yalnızca bir, ebeveynlere yönelik ise iki ulusal lisansüstü tezde öneri verilmiştir (Çoban 2010; Er 2012; İnal 2010). İncelenen lisansüstü tez çalışmalarının örneklemelerinin çoğunlukla öğrenciler olduğu düşünüldüğünde öğrencilere yönelik yalnızca bir önerinin olması tezat bir sonuç ortaya koymuştur. Ebeveynlere yönelik yapılan öneri “bilimsel muhakeme becerilerine yönelik bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi” şeklindedir. Bu önerilerin yapıldığı çalışmaların örneklemelerinin okul öncesi eğitim döneminde olan çocuklar olduğu dikkat çekmiştir. Önerinin ebeveynlere yönelik olmasının sebebi bu yaş dönemindeki çocukların ailelerine sorgulamaya yönelik çok fazla soru sorması olabilir. Fisher (2005) ve McCall (2009), özellikle okul öncesi dönemde çocukların sorgulamalarının akıl yürütme becerilerini geliştirdiğini ifade etmektedir. Bu sebeple ailelerin çocukların neden ve nasıl ile başlayan sorularına bilinçli cevap vermesinin önemli olduğu söylenebilir.

5.2 ÖNERİLER

Bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacı tarafından öneriler geliştirilmiştir.

- İncelenen çalışmalarda muhakeme kelimesi yerine akıl yürütme, mantık, düşünme gibi farklı kelimeler kullanılmıştır. Yeni yapılacak olan çalışmaların ortak bir paydada buluşabilmesi için muhakeme becerileri veya bilimsel muhakeme becerileri anahtar kelimelerinin kullanılması önerilmiştir.
- İncelenen çalışmaların en çok matematik ve fen eğitimi alanlarında yapıldığı görülmüştür. Yeni yapılacak olan çalışmaların farklı eğitim alanlarında yapılarak alanyazına yeni bilgiler kazandırılması önerilmiştir.
- İncelenen çalışmalarda en çok deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Yeni yapılacak olan çalışmaların karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılması ve daha derinlemesine sonuçlar elde edilmesi önerilmiştir.
- İncelenen çalışmalarda en çok argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi kullanıldığı görülmüştür. Yeni yapılacak olan çalışmaların modellemeye daylı öğrenme, işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, sorgulama temelli öğrenme ve STEM odaklı öğrenme başta olmak üzere farklı öğrenme yöntemleri ile yapılması önerilmiştir.

- İncelenen çalışmalarda örneklem türü olarak en çok öğrencilerin tercih edildiği görülmüştür. Yeni yapılacak olan çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının tercih edilmesi önerilmiştir. Bilimsel muhakeme becerileri hakkındaki görüşlerinin ve farkındalıklarının belirlenmesi önemlidir.
- Öğretmen ve öğretmen adaylarına bilimsel muhakeme becerilerini tanınması, farkında olması, aktif olarak kullanması, öğretebilmesi ve nasıl geliştirebileceğinin farkında olması için eğitimler verilmesi önerilmiştir.
- Özel yetenekli öğrencilerin farklı özellikleri düşünüldüğünde örneklem türü olarak daha fazla tercih edilmesi önerilmiştir.
- İncelenen çalışmalarda en fazla kullanılan ölçme aracının test olduğu görülmüştür. Yeni çalışmalarda bilimsel muhakeme becerilerine yönelik test ve ölçek geliştirme çalışmalarının yapılması önerilmiştir. PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlar düşünüldüğünde uygulanabilir ve sürekliliğinin sağlanabileceği test ve ölçeklerin geliştirilmesi önemlidir.
- Sözel mantık sorularının önemi ve yaygınlığı düşünüldüğünde sözel muhakeme becerileri üzerine yeni çalışmalar yapılması önerilmiştir.
- Ders öğretim programlarında net ve açık bir biçimde bilimsel muhakeme becerilerinden bahsedilmesi önerilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abdullah S and Shariff A** (2008) The Effects of Inquiry-Based Computer Simulation with Cooperative Learning on Science Thinking and Conceptual Understanding of Gas Laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4 (4): 387-398.
- Akay K** (2017) Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Verilen Satranç Eğitiminin Bilişsel ve Sosyal Davranışına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya, 78 s.
- Akaydın Ş ve Çeçen M A** (2015) Okuma Becerisiyle İlgili Makaleler Üzerine Bir İçerik Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40 (178): 183-198.
- Aktamış H ve Atmaca A C** (2016) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (58): 936-947.
- Ala A M, Kefci S S ve Kanbolat O** (2023) Matematik Eğitimi Lisansüstü Araştırmalardan Yansımalar. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13 (2): 1024-1038.
- Altıparmak K ve Öziş T** (2005) Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6 (1): 25-37.
- Altun E ve Özsevgeç T** (2016) 2005-2015 Yılları Arasında Argümantasyon Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 4 (2): 141-154.
- Arık R S ve Türkmen M** (2009) Eğitim Bilimleri Alanında Yayınlanan Bilimsel Dergilerde Yer Alan Makalelerin İncelenmesi. *Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, 1-3 Mayıs 2009, Çanakkale, Türkiye, 1-16.
- Aslan Sürek D** (2023) Zeka Oyunlarının Sözel Muhakeme Becerileri Üzerindeki Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Kütahya, 121 s.
- Ateş S, Kağan Temiz B, Yüksel İ, Şahin F, İnaltun H ve Yalvaç E** (2019) *Bilimsel Muhakeme (Akıl Yürütme)*. Ateş S (Ed.), 1. Baskı, ISBN: 978-605-282-431-3, Palme Yayınları, Ankara, 216 s.
- Au W** (2007) High-Stakes Testing and Curricular Control: A Qualitative Metasynthesis. *Educational Researcher*, 36 (5): 258-267.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Aydın A** (Ed.) (2016) *Eğitim Psikolojisi: Gelişim-Öğrenme-Öğretim*. 14. Baskı, ISBN: 978-605-5885-09-0, Pegem Akademi, Ankara, 378 s.
- Aydın Ö ve Kaptan F** (2014) Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (2): 163-188.
- Bacanlı H** (Ed.) (2021) *Eğitim Psikolojisi*. 28. Baskı, ISBN: 978-605-0022-07-0, Pegem Akademi, Ankara, 376 s.
- Bağcı V** (2015) Matematiksel Muhakeme Becerisinin Ölçülmesinde Klasik Test Kuramı ile Genellenebilirlik Kuramındaki Farklı Desenlerin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, 116 s.
- Bahar M ve Kiras B** (2017) Türkiye'de Yayımlanan Çevre Eğitimi Konulu Makale ve Tezlerin Genel Analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (4): 1702-1720.
- Bao L, Cai T, Koenig K, Fang K, Han J, Wang J, . . . and Wu N** (2009) Learning and Scientific Reasoning. *Science*, 323 (5914): 586-587.
- Başkan Takaoğlu Z** (2023) Sosyobilimsel Konulara Yönelik Yürütülen Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Sistematik Bir Analiz. *Milli Eğitim*, 52 (237): 547-576.
- Bayraklı S** (2019) Fen Eğitimi Alanında 2008-2018 Yılları Arasında Deneysel Araştırma İle Yapılmış Yüksek Lisans Tezlerinin İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 159 s.
- Bayraktar Ş, Bedir D, Akyol S ve Tunç İ** (2021) İlkokul Fen Bilimleri Eğitimi Araştırmalarında Genel Eğilimler: 2014-2020 Yılları Arasında Yayımlanan Çalışmaların İncelenmesi. *Turkish Studies - Education*, 16 (5): 2171-2189.
- Beck C W and Blumer L** (2012) Inquiry-Based Ecology Laboratory Courses Improve Student Confidence and Scientific Reasoning Skills. *Ecosphere*, 3 (12): 1-13.
- Benford R and Lawson A E** (2001) Relationships Between Effective Inquiry Use and The Development of Scientific Reasoning Skills in College Biology Labs. *Master Thesis*, Arizona State University, Department of Biology, Tempe, 72 pp.
- Benzer S ve Akkaya M M** (2021) Pandemi Sürecinde Fen Bilimleri Alanında Uzaktan Eğitim. *Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 5 (8): 19-46.
- Bezci F and Sungur S** (2021) How is Middle School Students' Scientific Reasoning Ability Associated with Gender and Learning Environment? *Science Education International*, 32 (2): 96-106.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bruckermann T, Greving H, Schumann A, Stillfried M, Börner K, Kimming S, . . . and Harms U** (2022) Scientific Reasoning Skills Predict Topic-Specific Knowledge After Participation in a Citizen Science Project on Urban Wildlife Ecology. *Journal of Research in Science Teaching*, 60 (9): 1915-1941.
- Budak M** (2011) Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Evreleri ile Hareket Kuvveti Gerekçirir Kavram Yanılgısı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Bolu, 90 s.
- Büyükbayraktar Ersoy F N** (2015) Aktif Öğrenme Uygulamalarıyla Yapılan Fizik Öğretiminin Lise Öğrencilerinin Bilimsel Muhakeme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, 172 s.
- Büyüköztürk Ş** (Ed.) (2020) *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. 28. Baskı, ISBN: 978-975-6802-74-8, Pegem Akademi, Ankara, 214 s.
- Büyüköztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2020) *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Büyüköztürk Ş (Ed), 28. Baskı, ISBN: 978-9944-919-28-9, Pegem Akademi, Ankara, 368 s.
- Can E** (2020) Coronavirüs (Covid-19) Pandemisi ve Pedagojik Yansımaları: Türkiye'de Açık ve Uzaktan Eğitim Uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6 (2): 11-53.
- Ceylan E ve Bozkurt O** (2017) GEMS Programının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına, Öz Yeterliliklerine, Tutumlarına ve Bilimsel Muhakemelerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (38): 45-70.
- Chase C L** (1999) *Contemporary Assessment for Educators*. 1st edition, ISBN: 0-8013-1372-4, Addison-Wesley Longman, New York, 444 pp.
- Choowong K and Worapun W** (2021) The Development of Scientific Reasoning Ability on Concept of Light and Image of Grade 9 Students by Using Inquiry-Based Learning 5E with Prediction Observation and Explanation Strategy. *Journal of Education and Learning*, 10 (5): 152-159.
- Cooper P A** (1993) Paradigm Shifts in Designed Instruction: From Behaviorism to Cognitivism to Constructivism. *Educational Technology*, 33 (5): 12-19.
- Creswell J W** (2017) *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş*. Sözbilir M (Ed.), 1. Baskı, ISBN: 978-605-318-472-0, Pegem Akademi, Ankara, 152 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çakır M** (2023) Fen Eğitiminde Web Tabanlı Öğretim İle İlgili Türkiye'de Yapılan Lisansüstü Tezlerin Betimsel İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kilis, 56 s.
- Çalık M and Sözbilir M** (2014) Parameters of Content Analysis. *Education and Science*, 39 (174): 33-38.
- Çarıkcı K, Meral H, Berkil S, Çalışır A, Önala L ve Arslan Ö** (2024) Nitel Araştırmalarda Tematik Analiz. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 10 (37): 127-140.
- Çepni S** (Ed.) (2019) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. 14. Baskı, ISBN: 978-605-318-649-6, Pegem Akademi, Ankara, 488 s.
- Çiltaş A, Güler G ve Sözbilir M** (2012) Türkiye'de Matematik Eğitimi Araştırmaları: Bir İçerik Analizi Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (1): 565-580.
- Çimen R** (2018) TIMSS Soruları ile Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Mantıksal Düşünme (Akıl Yürütme) Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Mersin, 86 s.
- Çınar D** (2013) Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Konya, 222 s.
- Çoban H** (2010) Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerileri İle Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Tokat 151 s.
- Çubukçu Z** (2004) Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilllerinin Belirlenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (2): 87-105.
- Danişma Ş** (2011) İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Öğrenme Profillerinin Belirlenmesi ve Öğrenme Tipleriyle İlişkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Tokat, 266 s.
- Demir E** (2017) Ortaöğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Muhakeme Hatalarının İspatlama Bağlamında İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 313 s.
- Demircioğlu T and Uçar S** (2014) Investigation of Written Arguments About Akkuyu Nuclear Power. *Elementary Education Online*, 13 (4): 1373-1386.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Demirel O E** (2014) Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Hatay, 238 s.
- Demirel R** (2021) Işık Konusunun Argümantasyon Destekli Tasarım Temelli Fen ve Mühendislik Uygulamaları İle Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerileri ve Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Aksaray, 332 s.
- Demirel R ve Özcan H** (2021) Argümantasyon Destekli Fen ve Mühendislik Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusuna Yönelik Başarılarına Etkisi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (1): 100-111.
- Demirtaş Z** (2006) Lise Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Açısından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Sakarya, 109 s.
- Demirtaş Z** (2011) Lise Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Cinsiyet ve Başarıları ile İlişkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8 (1): 1460-1471.
- Deniz M E** (Ed.) (2021) *Eğitim Psikolojisi*. 13. Baskı, ISBN: 978-605-241-048-6, Pegem Akademi, Ankara, 424 s.
- Derman S ve Kaygısız K** (2023) Türkçe Öğretmenlerinin Merkezî Sınavlara İlişkin Görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF)*, 5 (3): 1373-1399.
- Deveci İ** (2018) Türkiye'de 2013 ve 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Temel Öğeler Açısından Karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2): 799-825.
- Doğankollu N** (2022) Küresel Isınmaya Yönelik Araştırmaların İncelenmesi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 95 s.
- Doğru Oral S ve Bozkurt O** (2021) Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İstekliliklerine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 58: 624-644.
- Dökme İ** (Ed.) (2019) *Bilimsel Muhakemenin Fen Başarısı İle İlişkisi*. 1. Baskı, ISBN: 978-605-170-281-0, Anı Yayıncılık, Ankara, 304 s.
- Dönmez İ ve Gülen S** (2021) Türkiye’de Fen Eğitiminde Güncel Araştırma Eğilimleri: 2020 Yılındaki Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (3): 1884-1924.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Er G ve Biber A Ç** (2020) Matematik Eğitimi Alanında Yazılan Lisansüstü Deneysel Tezlerin İncelenmesi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [MSKU Journal of Education]*, 7 (1): 24-34.
- Er S** (2012) Farklı Bilişsel Tempoya Sahip 5-6 Yaş Grubu Çocukların İşitsel Muhakeme ve İşlem Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Çocuk Gelişimi ve Yönetimi Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 95 s.
- Er S ve Kırındı T** (2020) Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi (GEBD)*, 6 (3): 317-343.
- Erdem E** (2011) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adıyaman, 202 s.
- Ergün Z, Tümoğlu E, Şahin D ve Kabataş Memiş E** (2023) Bilimsel Muhakeme Konusunda Türkiye'de Gerçekleştirilen Tezlerin Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14 (2): 102-119.
- Erlina N, Susantini E, Wasis Wicaksono I and Pandiangan P** (2018) The Effectiveness of Evidence-Based Reasoning in Inquiry-Based Physics Teaching to Increase Students' Scientific Reasoning. *Journal of Baltic Science Education*, 17 (6): 972-985.
- Eroğlu G** (2012) Akıl Yürütme Formlarının Mantık ve Bilimlerde Yeri ve Değeri. *Hikmet Yurdu Düşünce-Yorum Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 5 (10): 183-196.
- Eroğlu M** (2023) Çocukluk Döneminde Bilişsel Gelişim: Piaget ve Vygotsky'nin Gelişim Kuramlarının İncelenmesi ve Karşılaştırılması. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 6 (1): 69-77.
- Erol G** (2019) Ortaöğretim Öğrencilerinin Tümevarımsal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Sivas, 110 s.
- Eşkin H** (2008) Fizik Dersi Kapsamında Öğretim Sürecinde Oluşturulan Argüman Ortamlarının Öğrencilerin Muhakemesine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 166 s.
- Et S Z** (2023) Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitabı Etkinliklerinin Sosyobilimsel Konular Açısından İncelenmesi: Bir Doküman Analizi. *OJCES*, 1 (1): 53-80.
- Fettahlioğlu P** (2018) Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Mantıksal Düşünme Becerilerinin Öğrenme Stillerine Göre Analizi. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 3 (1): 44-56.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Fisher R** (2005) *Teaching Children to Think*. 2th edition, ISBN: 0-7487-9441-7, Neksın Thornes, United Kingdom, 241 pp.
- Fraenkel J, Wallen N and Hyun H** (2012) *How to Design and Evaluate Research in Education*. 8th edition, ISBN: 978-0-07-809785-0, McGraw-Hill, New York, 710 pp.
- Gerber B L, Cavallo A and Marek E** (2001) Relationships Among Informal Learning Environments, Teaching, Procedures and Scientific Reasoning Ability. *International Journal of Science Education*, 23 (5): 535-549.
- Gökbulut M İ** (2023) Fen Öğretiminde 2008-2022 Yılları Arasında Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mametamatik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 94 s.
- Gökçe H ve Saraçoğlu S** (2018) Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusundaki Akademik Başarı Düzeylerine, Mantıksal Düşünme Yeteneklerine ve Tutumlarına Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26 (4): 1383-1394.
- Gökçek T, Babacan F Z, Kangal E, Çakır N ve Kül Y** (2013) 2003-2012 Yılları Arasında Türkiye’de Karma Araştırma Yöntemiyle Yapılan Eğitim Çalışmalarının Analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6 (7): 435-456.
- Göktaş Y, Küçük S, Aydemir M, Telli E, Arpacık Ö, Yıldırım G ve Reisoğlu İ** (2012) Türkiye’de Eğitim Teknolojileri Araştırmalarındaki Eğilimler: 2000-2009 Dönemi Makalelerinin İçerik Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (1): 177-199.
- Gül F S** (2015) 5-6 Yaş Grubu Çocukların İşitsel Muhakeme ve İşlem Becerilerinin Annelerin Açıklayıcı Akıl Yürütme ve Bilişsel Uyarım Davranışları Açısından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Anabilim Dalı, Konya, 107 s.
- Gül Ş ve Sözbilir M** (2016) International Trends in Biology Education Research from 1997 to 2014: A Content Analysis of Papers in Selected Journals. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12 (6): 1631-1651.
- Güler A (Ed.), Halıcıoğlu M B (Ed.) ve Taşgın S (Ed.)** (2015) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma*. 2.Baskı, ISBN: 978-975-02-3395-1, Şeçkin Yayıncılık, Ankara, 472 s.
- Gülmez Güngörmez H** (2018) Süreç Odaklı Rehberli Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemine Dahil Edilen Bilimin Doğası Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Değişimlerine ve Bilimsel Muhakeme Becerilerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adıyaman, 321 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Gündoğdu M** (2001) Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Becerilerinin Yordanması. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, 111 s.
- Güneş F** (2012) Öğrencilerin Düşünme Becerilerini Geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32: 127-146.
- Gürdal A** (1992) İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (8): 185-188.
- Hamilton L S, Nussbaum E, Kupermintz H, Kerkhoven J and Snow R** (1995) Enhancing the Validity and Usefulness of Large-Scale Educational Assessments II. NELS:88 Science Achievement. *American Educational Research Journal Fall*, 32 (3): 555-581.
- Han J** (2013) Scientific Reasoning: Research, Development, and Assesment. *PhD Thesis*, Ohio State University, Physics, Ohio, 243 pp.
- Hançer A H, Şensoy Ö ve Yıldırım H** (2003) İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1): 80-88.
- Hanson S T** (2016) The Assessment of Scientific Reasoning Skills of High School Science Students: A Standardized Assessment Instrument. *Master Thesis*, Illinois State University, School of Teaching and Learning, Illinois, 92 pp.
- Hardman D (Ed.) and Macchi L (Ed.)** (2003) *Thinking: Psychological Perspectives on Reasoning, Judgment and Decision Making*. 1st edition, ISBN: 0-470-01332-8, John Wiley&Sons, Chichester, 392 pp.
- Hawkins J and Pea R D** (1987) Tools for Bridging The Cultures of Everyday and Scientific Thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (4): 291-307.
- Holyoak K J (Ed.) and Morrison R (Ed.)** (2005) Thinking and Reasoning: A Reader's Guide. *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*. 1st edition, ISBN: 0-511-11330-7, Cambridge University Press, Cambridge, 1-9.
- Houssart J and Sams C** (2006) Devoloping Mathematical Reasoning through Games of Strategy Played Against the Computer. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 15 (2): 59-71.
- İnal G** (2010) Bilişsel Yetenekler Testi Form-6'nın Geçerlik Güvenirlik Çalışması ve Altı Yaş Çocuklarının Bilişsel Yeteneklerine Muhakeme Eğitim Programının Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü Anabilim Dalı, Ankara, 146 s.
- İnam A ve Güven S** (2019) Argümantasyon Yönteminin Kullanıldığı Deneysel Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 5 (1): 155-173.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- İnci A M** (2023) 2000-2022 Yılları Arasında Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne İlişkin Yapılan Çalışmaların Eğilimleri: Sistemik Derleme Çalışması. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 115 s.
- İneç T** (2023) Bilimin Doğası İle İlgili Doktora Tezlerinin Tematik İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Samsun, 86 s.
- Jean Piaget** (25.11.2023) *Wikipedia*. Adres: https://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget
- Kabaoğlu Ş** (2023) Fen Bilimleri Dersi Bağlamında Bilimsel Muhakeme Türleri Testinin Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 98 s.
- Kabataş Memiş E** (2014) İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı İlim Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (4): 401-418.
- Kaçaroğlu A** (2022) Covid-19 Pandemi Sürecinde Eğitim Alanında Yapılan Yüksek Lisans Tezlerine İlişkin Bir İçerik Analizi (2020-2021). *Tezsiz Yüksek Lisans Projesi*, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Denizli, 43 s.
- Kahraman Kılbaş E P and Cevahir F** (2023) Sample Selection and Power Analysis in Scientific Research. *Journal of Biotechnol and Strategic Health Research*, 7 (1): 1-8.
- Kaplan A** (2008) Raven'in İlerleyen Matrisler Plus Testinin 12-13 Yaş Çocukları Üzerinde Geçerlik, Güvenirlik ve Ön Norm Çalışmalarına Göre Üstün Zekalı Olan ve Olmayan Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Eğitim Anabilim Dalı, İstanbul, 224 s.
- Kara E** (2023) Karma Araştırma Yönteminin Teorik Olarak ve Örnek Araştırmalarla İncelenmesi. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 7 (13): 73-90.
- Kara F ve Kefeli N** (2018) Kavram Haritaları Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Mantıksal Düşünme Becerisi ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12 (2): 594-619.
- Kara N** (2023) Türkiye'de Fen Eğitimi Alanında Öğrenci Başarısı Konusunda 2010-2022 Yılları Arasında Yayımlanan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 104 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Karabulut Ö ve Gençtürk Güven E** (2022) Sosyal Bilgiler Dersinde Yaratıcı Drama Yönteminin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Çevresel Duyarlıklarına Etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı: 295-322.
- Karagöl N** (2022) Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme ve Bilimsel Muhakeme Becerilerinin Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Antalya, 233 s.
- Karamustafaoğlu O ve Değirmenci S** (2018) Eğitim Fakültesi Dergilerinde Yayınlanan Fen Eğitimi Makalelerinin Yöntem Eğilimlerinin Analizi. *Caucasian Journal of Science*, 5 (2): 50-64.
- Karamustafaoğlu O, Boz Ö ve Değirmenci S** (2020) TR Dizinli Dergilerde Yayınlanmış Fen Eğitimi Makaleleri: 2015'ten Günümüze Yöntem Analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (1): 185-201.
- Karatay R, Timur S ve Timur B** (2013) 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6 (15): 233-264.
- Karlı M G** (2019) Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Orantısal Düşünme Becerilerinin Solo Taksonomisi İle İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Tokat, 179 s.
- Kartal Ş ve Öztürk A** (2023) Cumhuriyet Dönemi İlkokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Program Öğeleri Açısından İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52 (239): 1707-1750.
- Kılıç D ve Sağlam N** (2009) Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10 (2): 23-38.
- Kılıçarslan S** (2019) Anadolu-SAK Zeka Ölçeği'nin (ASİS) Hıza Dayalı Sözel Muhakeme Alt Testi ile Algı Hızı Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Anabilim Dalı, Eskişehir, 107 s.
- Kiras B ve Bahar M** (2021) Türkiye'de 1990-2017 Yılları Arasında Fen Eğitimi Alanında Yapılan Tezlerin Konu Yönelimi ve Yöntemsel Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4 (2): 333-354.
- Klahr D and Dunbar K** (1988) Dual Space Search During Scientific Reasoning. *Cognitive Science*, 12 (1): 1-48.
- Kocagül Sağlam M** (2019) Fen Bilimleri Öğretmenlerinde Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesi ve Sınıf Ortamına Etkileri. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 244 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kocagül Sağlam M ve Ünal Çoban G** (2020) Öğrencilerde Bilimsel Akıl Yürütme Becerilerini Geliştirme Konusunda Fen Bilimleri Öğretmenlerinin İhtiyaçlarının Belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50: 399-425.
- Kocagül M ve Ünal Çoban G** (2022) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Bir Değerlendirme. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11 (2): 361-373.
- Kocagül M ve Ünal Çoban G** (2022) Akıl Yürütme Becerileri Eğitim Programının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Durum Çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 62: 405-430.
- Kocaman Karaoğlu A** (2015) Öğretim Teknolojileri Alanında Karma Yöntem Çalışmaları Analizi: 2005-2015 Arası. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16 (2): 353-369.
- Koç Gözübenli Y, Bozkurt O ve Işık M** (2022) Takım Destekli Bireyselleştirme Tekniğinin “Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim” Ünitesindeki Başarıya, Derse Karşı Tutuma ve Mantıksal Düşünme Becerisine Etkisi. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (49): 56-71.
- Kozikoğlu İ** (2016) Öğretimin İlk Yılı: Mesleğin İlk Yılındaki Öğretmenlerin Karşılaştıkları Güçlükler, Hizmet Öncesi Eğitim Yeterlikleri ve Mesleğe Adanmışlıkları. *Doktora Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Van, 351 s.
- Kösen İ** (2021) Türkiye’de Yapılan FeTeMM Çalışmalarına Yönelik Tematik İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kilis, 93 s.
- Köseoğlu F ve Kavak N** (2001) Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1): 139-148.
- Köseoğlu F, Tümay H ve Budak E** (2008) Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2): 221-237.
- Köseoğlu S ve Eroğlu Doğan E** (2020) Türkiye’de 2010-2017 Yılları Arasında Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında Yapılmış Olan Lisansüstü Tezlerin Analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19 (75): 1122-1147.
- Krell M, Dawnborn-Gundlach M and Driel J** (2020) Scientific Reasoning Competencies in Science Teaching. *Teaching Science*, 66 (2): 32-42.
- Krell M, Khan S, Vergara C, Cofre H, Mathesius S and Krüger D** (2023) Pre-Service Science Teachers’ Scientific Reasoning Competencies: Analysing The Impact of Contributing Factors. *Research in Science Education*, 53: 59-79.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kuhn D** (1993) Connecting Scientific and Informal Reasoning. *Merrill-Palmer Quarterly*, 39 (1): 74-103.
- Kuhn D and Pearsall S** (2000) Developmental Origins of Scientific Thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1: 113-129.
- Kula Wassink F ve Sadi Ö** (2016) Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Yönelimleri: 2005 ile 2014 Yılları Arası Bir İçerik Analizi. *İlköğretim Online*, 15 (2): 594-614.
- Kurt A ve Aydın M** (2021) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitimde Karşılaştıkları Zorlukları ve Uzaktan Eğitim Süreci Hakkında Görüşleri. *Journal of History School* , 14 (54): 3349-3375.
- Küçük Demir B ve İşleyen T** (2019) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 16 (1): 1084-1109.
- Küçüközer A** (2016) Fen Bilgisi Eğitimi Alanında Yapılan Doktora Tezlerine Bir Bakış. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10 (1): 107-141.
- Lawson A E** (1978) The Development and Validation of A Classroom Test of Formal. *Journal of Research in Science Teaching*, 15 (1): 11,24.
- Lawson A E** (1985) A Review of Research on Formal Reasoning and Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (7): 569-617.
- Lawson A E** (1995) *Science Teaching and The Development of Thinking*. 1st edition, ISBN: 978-053-423-994-7, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, 593 pp.
- Lawson A E** (1999) What Should Students Learn About The Nature of Science and How Should We Teach It? *Journal of College Science Teaching*, 28(6): 401-411.
- Lawson A E** (2003) The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation with Implications for Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 25 (11): 1387-1408.
- Lawson A E** (2004) The Nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 307–338.
- Lawson A E** (2009) Basic Inferences of Scientific Reasoning, Argumentation, and Discovery. *Journal of Research in Science Thinking*, 94 (2): 336-364.
- Lawson A E** (2010) *Teaching Inquiry Science in Middle and Secondary Schools*. ISBN: 978-1-4129-6665-8, SAGE Publications, Oaks, California, 319 pp.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Lithner J** (2006) A Framework for Analysing Creative and Imitative Mathematical Reasoning. *Research Reports in Mathematics Education*, Umea University, Department of Mathematics and Mathematical Statistics, Umea, 28 pp.
- Lithner J** (2008) A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67: 255–276.
- Mandacı Şahin S** (2007) 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Gücünün Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 439 s.
- Maxwell J A** (2013) *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. 3rd edition, ISBN: 978-1-4129-8119-4, Sage Publications, Thousand Oaks, California, 211 pp.
- McCall C C** (2009) *Transforming Thinking: Philosophical Inquiry in the Primary and Secondary Classroom*. 1st edition, ISBN: 0-415-047668-2, Routledge, New York, 221 pp.
- McMillan J and Schumacher S** (2010) *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. 7st edition, ISBN: 0-133-84641-5, Pearson Education, Boston, 528 pp.
- Memiş Y** (2022) Türkiye, Singapur ve Kanada'dan Seçilen Ortaokul Ders Kitaplarının Orantısal Düşünme Bağlamında İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, 220 s.
- Mercan Z** (2021) Erken Çocuklukta Akıl Yürütme Becerilerine İlişkin Türkiye’de Yapılan Araştırmaların İncelenmesi. *Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (2): 104-120.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)** (2013) *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)** (2018) *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)** (2018) *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Morris B J, Croker S, Masnick A and Zimmerman C** (2012) The Emergence of Scientific Reasoning. *Current Topics in Children's Learning and Cognition*, Kloos H, Morris B J and Amaral J L (Ed.), 1st edition, ISBN: 978-953-51-0855-9, InTech, Rijeka, Croatia, 61-83.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)** (2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. 1st edition, ISBN: 0-87353-480-8, The National Council of Teachers Mathematics, Reston, Virginia, 419 pp.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- National Research Council** (1996) *National Science Education Standards*. 1st edition, ISBN: 0-309-05326-9, National Academy Press, Washington DC, 272 pp.
- National Research Council** (2012) *A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas*. 1st edition, ISBN: 0-309-21742-3, The National Academic Press, Washington DC, 385 pp.
- Olson M H and Ramirez J** (2020) *An Introduction to Theories of Learning*. 10th edition, ISBN: 978-0-8153-4808-5, Routledge, New York, 60 pp.
- Osborne J, Simon S, Christodoulou A, Howell-Richardson C and Richardson K** (2013) Learning to Argue: A Study of Four Schools and Their Attempt to Develop The Use of Argumentation as a Common Instructional Practice and Its Impact on Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 50 (3): 315-347.
- Othman M, Hussain F M and Nikman K** (2010) Enhancing Logical Thinking among Computer Science Students through Cooperative Learning. *Gading Business Management Journal*, 14 (1): 1-10.
- Ömercikoğlu H** (2006) 4-7 Yaş Arası Çocukların Sayı Kavramlarının Piaget'in Birebir Eşleme Deneyleri ile İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 109 s.
- Öz T ve Işık A** (2017) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi Üzerine Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 228-249.
- Özcan C** (2020) Fen Eğitimi Alanında Yapılan Doktora Tezlerinin Belirlenen Temalar Açısından İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (6): 33-41.
- Özcan F** (2022) Türkiye'de Fen Eğitiminde Kavram Yanılgılarıyla İlgili Yapılan Çalışmaların Tematik İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Burdur, 88 s.
- Özcan H ve Koştur H İ** (2019) Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarının Özel Amaçlar ve Alana Özgü Beceriler Bakımından İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (1): 138-151.
- Özdemir A, Tanoba T, Karaokur Akdağ Ş ve Tonyalı Ö** (2021) Türkiye'de Eğitim Bilimleri Alanında Yapılan Karma Yöntem Tezlerde Tipolojik ve Yöntemsel Eğilimler. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 54: 23-53.
- Özden Y** (Ed.) (2021) *Öğrenme ve Öğretme*. 14. Baskı, ISBN: 978-975-6802-13-7, Pegem Akademi, Ankara, 270 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özdeniz Y** (2021) Harmanlanmış Öğrenme Ortamında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Tasarlanan Fen Modülünün Uygulanmasının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Aydın, 160 s.
- Özdeniz Y, Aktamış H and Bildiren A** (2023) The Effect of Differentiated Science Module Application on The Scientific Reasoning and Scientific Process Skills of Gifted Students in A Blended Learning Environment. *International Journal of Science Education*, 45 (10): 827-849.
- Özen F ve Arslan Hendekçi E** (2016) Türkiye’de Eğitim Denetimi Alanında 2005–2015 Yılları Arasında Yayımlanan Makale ve Tezlerin Betimsel Analizi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6 (11): 619-650.
- Özmen H** (2004) Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3 (1): 100-111.
- Piaget J** (1972) Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. *Human Development*, 15: 1-12.
- Piaget J** (2005) *The Psychology of Intelligence*. First published in 1950, ISBN: 0-203-98-152-9, Taylor and Francis e-Library, e-book, 183 pp.
- Pilten P** (2008) Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 253 s.
- Pınar Tüccaroğlu E** (2018) Canlılarda Üreme Büyüme Gelişme Ünitesinde Kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi Yaklaşımının Öğrencilerin Muhakeme Becerileri ve Başarı Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bursa, 151 s.
- Piraksa C, Srisawasdi N and Koul R** (2014) Effect of Gender on Student's Scientific Reasoning Ability: A Case Study in Thailand. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 116: 486-491.
- Polat H and Emre F B** (2020) The Effect of Argumentation Method on Critical Thinking Tendency, Logical Thinking Abilities and Academic Achievement of Science Teacher Candidates. *European Journal of Education Studies*, 7 (10): 210-227.
- Polat S ve Ay O** (2016) Meta-Sentez: Kavramsal Bir Çözümleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - ENAD*, 4 (2): 52-64.
- Posner G J, Strike K, Hewson P and Gertzog W** (1982) Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66 (2): 211-227.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Prasad B D** (2008) Content Analysis: A method in Social Science Research. *Research Methods or Social Work*, Lal Das D K and Bhaskaran V (Ed.), 1st edition, ISBN: 81-316-0161-7, Rawat Publications, India, 173-193.
- Ramirez H J and Monterola S** (2022) Co-Creating Scripts in Computer-Supported Collaborative Learning and Its Effects on Students' Logical Thinking in Earth Science. *Interactive Learning Environments*, 30 (5): 908-921.
- Reith M and Nehring A** (2020) Scientific Reasoning and Views On The Nature Of Scientific Inquiry: Testing A New Framework To Understnad and Modek Epistemic Cognition in Science. *International Journal of Science Education*, 42 (16): 2716-2741.
- Remigo K B, Yangco R and Espinosa A** (2014) Analogy-Enhanced Instruction: Effects on Reasoning Skills in Science. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, 2 (2): 1-9.
- Salih E** (2020) Rol Oynamaya Dayalı Çevrimiçi Tartışma Etkinliklerinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının İnformal Muhakemelerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Rize, 90 s.
- Sampson V and Clark D** (2008) Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*, 92 (3): 447-472.
- Sandall B R** (2003) Elementary Science: Where Are We Now?. *Journal of Elemantary Science Education*, 15 (2): 13-30.
- Saraç E and Cappellaro E** (2015) Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2: 331-349.
- Schen M S** (2007) Scientific Reasoning Skills Development in The Introductory Biology Courses for Undergraduates. *PhD Thesis*, Ohio State University, Educational Theory and Practice, Ohio, 160 pp.
- Sert Çıbık A** (2006) Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana, 157 s.
- Sert Çıbık A ve Emrahoğlu N** (2008) Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (2): 51-66.
- Sevencan A** (2019) Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, 198 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sevgili C, Selvi M ve Irmak M** (2022) 2008-2020 Yılları Arasında Fen Bilgisi Eğitiminde Sosyobilimsel Konular Üzerine Yayınlanmış Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi. *JRES*, 9 (2): 430-446.
- She H C and Liao Y W** (2009) Bridging Scientific Reasoning and Conceptual Change Through Adaptive Web-Based Learning. *Journal Of Research In Science Teaching*, 47 (1): 91-119.
- Shum S B and Hammond N** (1994) Argumentation-Based Design Rationale: What Use At What Cost?. *International Journal of Human-Computer Studies*, 40 (4): 603-652.
- Slavin R E** (2008) What Works? Issues in Synthesizing Educational Program Evaluations. *Educational Researcher*, 37 (1): 5-14.
- Sönmez D ve Hastürk H G** (2020) Türkiye’de Fen Eğitimi Alanında Doktora Düzeyinde Yapılan Tez Çalışmalarının Bibliyografik Analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 9 (5): 3174-3194.
- Sperber D** (Ed.) (2000) Metarepresentations in a Evolutionary Perspective. *Metarepresentations: A Multidisciplinary Perspective*, 1st edition, ISBN: 0-19-514114-8, Oxford University Press, Newyork, 117-139.
- Steen L A** (1999) Twenty Questions about Mathematical Reasoning. *Developing Mathematical Reasoning in Grades K -12*, Stiff L V and Curcio F R (Ed.), 1st edition, ISBN: 0-87353-466-2, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, Virginia, 270-285.
- Şaşmaz Ören F ve Tezcan R** (2008) İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının, Öğrencilerin Başarı ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2): 427-446.
- Şen A Z ve Nakiboğlu C** (2012) Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13 (3): 47-65.
- Şimşek C L** (2007) İlköğretim Öğrencilerinin Temel Fen Kavramlarıyla İlgili Düşünceleri. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 274 s.
- Tanrıöğen A** (Ed.) (2021) Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 5. Baskı, ISBN: 978-605-170-656-6, Anı Yayıncılık, Ankara, 304 s.
- Tekeli A** (2009) Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 198 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Toktaş M ve Genç M** (2023) Üniversite Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Yönelik Muhakeme Örüntülerinin İncelenmesi: Uzak Araştırmaları Örneği. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 7 (2): 43-59.
- Topdemir H G (Ed.) ve Unat Y (Ed.)** (2021) *Bilim Tarihi*. 11. Baskı, ISBN: 978-605-5885-02-1 Pegem Akademi, Ankara, 420 s.
- Toraman S** (2021) Karma Yöntemler Araştırması: Kısa Tarihi, Tanımı, Bakış Açıları ve Temel Kavramlar. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1): 1-29.
- Tunalı Ö** (2022) Somut İşlemler Dönemindeki Farklı Yaşta Çocukların Sosyal Bilimlerde Bilimsel Akıl Yürütme Özellikleri. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 274 s.
- Tutar M, Kurt M ve Karamustafaoğlu O** (2017) Fen Bilimleri Eğitimindeki Beyin Temelli Öğrenme Araştırmalarının İncelenmesi (2000-2015 Yılları Arası). *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 5: 236-249.
- Türk Dil Kurumu (TDK)** (2022) *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Adres: <https://sozluk.gov.tr/>
- Türnüklü A** (2001) Eğitimbilim Alanında Aynı Araştırma Sorusunu Yanıtlamak İçin Farklı Araştırma Tekniklerinin Birlikte Kullanılması. *Eğitim ve Bilim*, 26 (120): 8-13.
- Tüysüz C ve Demirel O E** (2020) Probleme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenme Yöntemlerinin “Karışım” Ünitesindeki Etkilerinin İncelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [MSKU Journal of Education]*, 7 (1): 43-61.
- Tüzüngüç B** (2019) Ortaöğretim Öğrencilerinin Sosyobilimsel Muhakeme Yeteneklerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 91 s.
- Ulutaş F ve Ubuz B** (2008) Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006 Yılları Arası. *İlköğretim Online*, 7 (3): 614-626.
- Umay A** (2003) Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 234-243.
- Umay A ve Kaf Y** (2005) Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 188-195.
- Unutkan Ö P** (2003) Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Standardizasyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 274 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Uyanık G** (2023) Fen Bilimleri Eğitiminde Düşünme Becerileri. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023-II*, Erdoğan F. (Ed.), 1. Baskı, ISBN: 978-625-6504-53-0, Efe Akademik Yayıncılık, İstanbul, 81-93.
- Uyanık Ö** (2013) Akademik ve Dil Becerileri Eğitim Programının 61-66 Aylık Çocukların Bilişsel Yetenekleri ile Erken Akademik ve Dil Becerilerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 249 s.
- Ülger B B** (2019) Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Sorgulama Temelli Fen Bilgisi Ders Modüllerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Bursa, 362 s.
- Ülger K** (2021) Uzaktan Eğitim Modelinde Karşılaşılan Sorunlar-Fırsatlar ve Çözüm Önerileri. *International Journal of Contemporary Educational Studies (IntJCES)*, 7 (1): 393-412.
- Varışoğlu B, Şahin A ve Göktaş Y** (2013) Türkçe Eğitimi Araştırmalarında Eğilimler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (3): 1767-1781.
- 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, İlköğretim Anabilim Dalı, Amasya, 118 s.
- Voss J F, Wiley J and Carretero M** (1995) Acquiring Intellectual Skills. *Annual Review of Psychology*, 46: 155-181.
- Wadsworth B J** (2015) *Piaget'nin Bilişsel ve Duyusal Gelişim Kuramı*. Selçuk Z. (Ed.), 1. Baskı, ISBN: 978-605-318-023-4, Pegem Akademi, Ankara, 216 s.
- Wati M, Mahtari S, Hartini S and Amalia H** (2019) A Rasch Model Analysis on Junior High School Students' Scientific Reasoning Ability. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13 (7): 141-149.
- Wilkening F and Sodian B** (2005) Scientific Reasoning in Young Children: Introduction. *Swiss Journal of Psychology*, 64 (3): 137-139.
- Yalçın S, Yavuz H Ç ve İlgün Dibek M** (2015) En Yüksek Etki Faktörüne Sahip Eğitim Dergilerindeki Makalelerin İçerik Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40 (182): 1-28.
- Yaman S** (2005) Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2 (1): 56-70.
- Yazgan İnanç B** (Ed.), **Kılıç Atıcı M** (Ed.) ve **Bilgin M** (Ed.) (2020) *Gelişim Psikolojisi I Bebeklik, Çocukluk ve Ergenlik*. 16. Baskı, ISBN: 978-605-241-410-1, Pegem Akademi, Ankara, 304 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yıldırım A (Ed.) ve Şimşek H (Ed.)** (2021) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 12.Baskı, ISBN: 978-975-02-6982-0, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 448 s.
- Yıldırım M S** (2022) 60-72 Ay Arasındaki Okul Öncesi Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara İlişkin Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi - Isparta Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, İstanbul, 109 s.
- Yılmaz Ş** (2017) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Soru Üretme Hakkındaki Muhakemeleri ve İnanç Sistemleri. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bursa, 254 s.
- Yüceer D** (2020) Erken Çocukluk Döneminde Düşünme ve Felsefe Eğitimi: Çocuklar Sorguluyor. *Doktora Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya 662 s.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK)** (2018) Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları. *Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı* Adres: <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK)** (2023) *Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi*. Adres: <https://istatistik.yok.gov.tr/>
- Yüksel İ** (2015) Tahmi Gözlem Açıklama ve Bilişsel Gelişimi Hızlandırma Temelli Etkinliklerin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Muhakeme Becerilerinin Gelişimine Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 252 s.
- Yüksel İ** (2019) The Effects of Research-Inquiry Based Learning on The Scientific Reasoning Skills of Prospective Science Teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 7 (4): 273-278.
- Yüksel İ ve Ateş S** (2017) The Effect of Two Approaches to Developing Reasoning Skills of Preservice Science Teachers. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 8 (3): 19-35.
- Yüksel İ ve Ateş S** (2019) Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi'nin Geliştirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8 (3): 635-650.
- Yüksel Y B** (2018) Okul Öncesi Çocuklarına Uygulanan Yaratıcılık Eğitim Programının Çocukların Yaratıcılık ve İşitsel Muhakeme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 96 s.
- Yüzüak A V** (2012) Lawson Mantıksal Düşünme Testinin Uyarlanması ve Uygulanması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 106 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yüzüak A V ve Dökme İ** (2019) Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mantıksal Düşünme Düzeyleri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (3): 586-601.
- Zimbardi K, Bugarcic A, Colthorpe K, Good J and Lluca L** (2013) A Set of Vertically Integrated Inquiry-Based Practical Curricula That Develop Scientific Thinking Skills for Large Cohorts of Undergraduate Students. *Advances in Physiology Education*, 37 (4): 273-441.
- Zimmerman C** (2000) The Development of Scientific Reasoning Skills. *Developmental Review*, 20 (1): 99-149.
- Zimmerman C** (2007) The Development of Scientific Thinking Skills In Elementary and Middle School. *Developmental Review*, 27 (2): 172-223.
- Zorlu E** (2023) Argümantasyon Odaklı Sosyal Bilgiler Öğretiminin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve İformel Muhakeme Becerileri Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 284 s.
- Zulkipli Z A, Yusof M M, Ibrahim N and Dalim S F** (2020) Identifying Scientific Reasoning Skills of Science Education Students. *Asian Journal of University Education*, 16 (3): 275-280.



BİBLİYOGRAFYA

Piaget J (1965) The Stages of the Intellectual Development of the Child. *Educational Psychology in Context: Readings for Future Teachers*, 63 (4), 98-106.

Plotnik R (Ed.) (2006) *Introduction to Psychology*. 7th edition, ISBN: 978-053-463-407-0, Wadsworth Thomson Learning, Belmont, 722 pp.

Romano G (1992) Comment Favoriser le Développement des Habiletés de Pensée Chez nos Elèves?. *Actes du Congrès Collèges Célébrations 92*, 24-27 Mayıs, Montreal, Kanada, 1-6.



EK AÇIKLAMALAR

EK A: Araştırma Kapsamında İncelenen Ulusal Lisansüstü Tezler

Çizelge A.1 Araştırma Kapsamında İncelenen Ulusal Lisansüstü Tezlerin Künyeleri.

Tez No	Yazar	Yıl	Tez Adı	Tez Türü
212030	Seher Mandacı Şahin	2007	8.sınıf öğrencilerinin matematik gücünün belirlenmesi	Doktora
214521	Pusat Pilten	2008	Üstbilis stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi	Doktora
234446	Ayşegül Tekeli	2009	Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi	Yüksek Lisans
234771	Gülşah Özer	2009	Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi	Yüksek Lisans
258052	Halil Çoban	2010	Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki	Yüksek Lisans
279772	Gözde İnal	2010	Bilişsel yetenekler testi form-6'nın geçerlik ve güvenilirlik çalışması ve altı yaş çocuklarının bilişsel yeteneklerine muhakeme eğitim programının etkisinin incelenmesi	Doktora
296453	Şahin Danışman	2011	İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel öğrenme profillerinin belirlenmesi ve öğrenme tipleriyle ilişkisi	Yüksek Lisans
301094	Emrullah Erdem	2011	İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
308837	Semra Er	2012	Farklı bilişsel tempoya sahip 5-6 yaş grubu çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
317157	Barış Eroğlu	2012	Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki informal muhakemeleri üzerinde bilimin doğasının etkisinin araştırılması	Doktora
328895	Ahmet Volkan Yüzüak	2012	Lawson mantıksal düşünme testinin uyarlanması ve uygulanması	Yüksek Lisans
349103	Özgün Uyanık	2013	Akademik ve dil becerileri eğitim programının 61-66 aylık çocukların bilişsel yetenekleri ile erken akademik ve dil becerilerine etkisi	Doktora
375623	Ozan Emre Demirel	2014	Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
375305	Mehmet Dur	2014	Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde niceliksel muhakeme becerilerinin ve gelişimlerinin incelenmesi	Yüksek Lisans

383617	Eyüp Yurt	2014	Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını açıklayan bir yapısal eşitlik modeli	Doktora
361721	Deniz Bike Kalkan	2014	Sekinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve cebirsel muhakeme yapıları	Yüksek Lisans
378247	İbrahim Yüksel	2015	Tahmin gözlem açıklama ve bilişsel gelişimi hızlandırma temelli etkinliklerin fen bilimleri öğretmen adaylarının muhakeme becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi	Doktora
418244	Fatma Nur Büyükbayraktar Ersoy	2015	Aktif öğrenme uygulamalarıyla yapılan fizik öğretiminin lise öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi	Doktora
395240	Deniz Kaya	2015	Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme	Doktora
429476	Vildan Bağcı	2015	Matematiksel muhakeme becerisinin ölçülmesinde Klasik Test Kuramı ile genellenabilirlik kuramındaki farklı desenlerin karşılaştırılması	Yüksek Lisans
437080	Sıtkı Çekirdekçi	2015	İlkokul 4.sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi	Doktora
422430	Fatma Semra Gül	2015	5-6 yaş grubu çocukların işitsel muhakeme ve işlem becerilerinin annelerinin açıklayıcı akıl yürütme ve bilişsel uyum davranışları açısından incelenmesi	Yüksek Lisans
454433	Erhan Ceylan	2016	GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının ‘Dünya, ay ve yıldızlar’ konularındaki başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisinin incelenmesi	Yüksek Lisans
449976	Ayça Akın	2016	Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının niceliksel muhakemelerinin güçlendirerek desteklenmesinin incelenmesi	Doktora
461542	Enise Peker	2017	Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillerdeki 71sınıf öğrencilerinin geometri problem çözme ve matematiksel süreç gelişimlerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
463435	Fatma Kızıltoprak	2017	Matematik okuryazarlığının problem çözmede sistematik çeşitleme ile desteklenmesinin öğretim deneyi yoluyla incelenmesi	Doktora
472004	Enes Demir	2017	Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının muhakeme hatalarının ispatlama bağlamında incelenmesi	Doktora
487351	Şirin Yılmaz	2017	Fen bilgisi öğretmenlerinin soru üretme hakkındaki muhakemeleri ve inanç sistemleri	Doktora
471819	Kemal Akay	2017	Okul öncesi dönem çocuklarına verilen satranç eğitiminin bilişsel ve sosyal davranışa etkisinin incelenmesi	Yüksek Lisans
519233	Hatice Gülmez Güngörmez	2018	Süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme yöntemine dahil edilen bilimin doğası etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimlerine ve bilimsel muhakeme becerilerine etkisi	Doktora
516919	Gözde Ünal	2018	Matematik dersinde kullanılan öğretimsel görevlerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi	Yüksek Lisans
529468	Eda Pınar Tüccaroğlu	2018	Canlılarda üreme büyüme gelişme ünitesinde kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yaklaşımının öğrencilerin muhakeme becerileri ve başarı düzeylerine etkisinin incelenmesi	Yüksek Lisans
531802	Yüksel Büşra Yüksel	2018	Okul öncesi çocuklarına uygulanan yaratıcılık eğitim programının çocukların yaratıcılık ve işitsel muhakeme becerilerine etkisi	Yüksek Lisans

532119	Eda Nur Yöndemli	2018	Zeka oyunlarının (strateji ve geometri) ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine ve matematik dersinde gösterilen çabaya etkisi	Yüksek Lisans
531071	Rabia Çimen	2018	TIMSS soruları ile fen bilimleri öğretmen adaylarının mantıksal düşünme (akıl yürütme) becerilerinin belirlenmesi	Yüksek Lisans
609113	Ayca Aymila Atak	2019	Ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları ile bazı bireysel farklılıklar arasındaki ilişkinin incelenmesi: Harran örneği	Yüksek Lisans
616505	Bestami Buğra Ülger	2019	Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi	Doktora
553046	Gülten Erol	2019	Ortaöğretim öğrencilerinin tümevarımsal muhakeme becerilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
555971	Aslıhan Üstün	2019	5.sınıf öğrencilerinin kesirler konusu üzerindeki muhakeme yapabilme becerilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
580371	Halil Çoban	2019	Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi	Doktora
580945	Furkan Özdemir	2019	Lise öğrencilerinin limit ve süreklilik konusundaki muhakeme ve üstbilişsel gelişiminin Improve modeli ile incelenmesi	Doktora
583517	Ali Tım	2019	Öğrenme stilleri bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının matematiksel muhakemeye ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisi	Yüksek Lisans
584017	Aşkın Leyla Kara Çalışkan	2019	7. ve 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
591052	Nida Emül	2019	Matematik öğretmen adaylarının bilişsel istem düzeyi yüksek matematiksel problemleri çözmeden yaşadıkları zorluklar ve bu zorluklara dair atıfları	Doktora
594419	Şule Koçyiğit	2019	STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve öz yeterliklerinin incelenmesi	Doktora
579098	Gamze Nur Güvendiren	2019	Altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel düşüncelerinin üç parametreyle birlikte incelenmesi: Niceliksel muhakeme, kovaryasyonel ve fonksiyonel düşünme	Yüksek Lisans
579391	Sebahat Pehlivanlar	2019	Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının yerel, ulusal ve küresel sosyobilimsel konular hakkındaki informal muhakemeleri	Yüksek Lisans
590344	Saadet Kılıçarslan	2019	Anadolu-Sak Zeka Ölçeği'nin (ASİS) hıza dayalı sözel muhakeme alt testi ile algı hızı testleri arasındaki ilişkinin incelenmesi	Yüksek Lisans
603432	Bircan Tüzüngüç	2019	Ortaöğretim öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme yeteneklerinin araştırılması	Yüksek Lisans
545758	Meltem Gülsüm Karlı	2019	Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin orantısal düşünme becerilerinin SOLO Taksonomisi ile incelenmesi	Yüksek Lisans
590614	Didem Özden	2019	Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına ilişkin öğrenme süreçlerinin incelenmesi: tahmini öğrenme yol haritalarına dayalı bir öğretim deneyi	Yüksek Lisans
652222	Necmiye Ece Karaçor	2020	Ortaokul öğrencilerinin informal muhakeme örüntüleri ile bilimin doğası görüşleri arasındaki ilişkinin incelenmesi	Yüksek Lisans
638134	Elif Salih	2020	Rol oynayamaya dayalı çevrimiçi tartışma etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakemelerine etkisi	Yüksek Lisans

647265	Ayhan Kızıltoprak	2020	Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ilişkin geometrik muhakemelerinin gelişimi	Doktora
627487	Kübra Nur Türker	2020	Oyun destekli olasılık öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin olasılıklı düşüncelerine etkisi	Yüksek Lisans
657247	Deniz Yüceer	2020	Erken çocukluk döneminde düşünme ve felsefe eğitimi: Çocuklar sorguluyor	Doktora
680862	Yeşim Özdeniz	2021	Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulanmasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi	Yüksek Lisans
703078	Ferhat Alpağı	2021	İlkokul öğrencilerinin okuduğunu anlama ve muhakeme becerileri üzerine bir eylem araştırması	Yüksek Lisans
753165	Nurcan Karagöl	2022	Fen Bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesi	Yüksek Lisans
715667	Büşra Alphayta	2022	8.sınıf öğrencilerinin geometrik muhakeme becerileri ile öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi	Yüksek Lisans
740399	Meral Özturba	2022	Fen bilimleri öğretmenlerinin yerel sosyobilimsel konular hakkındaki karar verme stratejilerinin belirlenmesi	Yüksek Lisans
743519	Melek Özkırış	2022	Beşinci sınıf öğrencilerinin senaryoya dayalı öğrenme ortamında muhakeme becerileri	Yüksek Lisans
743558	Ümmügölsüm Baki	2022	Oyun temelli matematik öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin muhakeme becerilerine yansması	Yüksek Lisans
749287	Tuğçe Çınargil	2022	Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi	Yüksek Lisans
753139	Berna Somuncu	2022	Akil yürütme ve işlem oyunlarının ortaokul öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki öğrenme seviyeleri ve matematiksel muhakeme yetenekleri üzerindeki etkisinin incelenmesi	Yüksek Lisans
760120	Muhammed Safa Yıldırım	2022	60-72 ay arasındaki okul öncesi öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin muhakeme becerilerinin incelenmesi - Isparta örneği	Yüksek Lisans
764765	Cansu Kaya	2022	Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ile matematiksel muhakemeye yönelik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi	Yüksek Lisans
723587	Yasin Memiş	2022	Türkiye, Singapur ve Kanada'dan seçilen ortaokul ders kitaplarının orantısal düşünme bağlamında incelenmesi	Doktora
791374	Ayşegöl Çiçekdağ	2023	Çevrimiçi işbirlikli öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri, motivasyonları ve fen öğretimine yönelik özyeterliklerine etkisi	Yüksek Lisans
821318	Şebnem Kabaoğlu	2023	Fen bilimleri dersi bağlamında bilimsel muhakeme türleri testinin geliştirilmesi	Yüksek Lisans
794228	Pelin Turan Kurudilek	2023	Ortaokul öğrencilerinin STEM etkinliklerindeki nicel muhakeme becerilerinin incelenmesi: Bir öğretim deneyi	Doktora
801606	Derya Aslan Sürek	2023	Zeka oyunlarının sözel muhakeme becerileri üzerindeki etkisi	Yüksek Lisans
804494	Eren Zorlu	2023	Argümantasyon odaklı sosyal bilgiler öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme ve informal muhakeme becerileri üzerine etkisi	Doktora
822931	Esra Erdoğan	2023	Matematik dersinde kullanılan otantik öğrenme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve muhakeme becerilerine etkisi	Yüksek Lisans

ÖZGEÇMİŞ

Melisa YILMAZ, ilköğrenimini İstanbul Ali Fuat Cebesoy İlköğretim Okulunda, lise öğrenimini İzmir Büyükşehirli Anadolu Lisesinde tamamladı. 2020 yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden ve Anadolu Üniversitesi Laborant ve Veteriner Sağlık bölümünden mezun oldu. 2021 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programında öğrenim görmeye başladı. 2024 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalına araştırma görevlisi olarak atandı.