

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE İLİŞKİN
İNANCIN MATEMATİK ÖĞRETİMİ YETERLİĞİNE
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özlem ÖZCAN

İstanbul

Kasım - 2022

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE İLİŞKİN İNANCIN
MATEMATİK ÖĞRETİMİ YETERLİĞİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özlem ÖZCAN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Elif Esra ARIKAN

İstanbul

Kasım - 2022

TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç.Dr. Elif Esra ARIKAN

Üye Prof. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR

Üye Dr. Öğr. Üyesi Nüket AFAT

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

İmza

Doç. Dr. Erhan İÇENER

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnacin Matematik Öğretimi Yeterliğini Etkisi**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

İmza

Özlem ÖZCAN

ÖN SÖZ

Araştırmamdaki her aşamada bana yardımcı olan eğitim alanında dersleriyle bize vizyon katan, akademik olarak rehberlik ve yardımını esirgemeyen çok değerli hocam ve değerli tez danışmanım Doç. Dr. Elif Esra ARIKAN'a, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen, önümü açan sevgili hayat arkadaşım Ali'ye, bana her zaman yaşam motivasyonu veren biricik değerli oğullarım Ömer ve Emir'e teşekkürlerimi sunarım.

Özlem ÖZCAN

İstanbul - 2022

ÖZET

MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE İLİŞKİN İNANCIN MATEMATİK ÖĞRETİMİ YETERLİĞİNE ETKİSİ

Özlem ÖZCAN

Yüksek Lisans, Matematik Eğitimi

Tez danışmanı: Doç Dr. Elif Esra ARIKAN

Kasım, 2022 - 129 Sayfa

Bu tezin konusu matematiksel problem çözmeye ilişkin inancın, matematik öğretimi yeterliği üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Bu çalışmanın amacı problem çözme süresince problem çözme ile ilgili inançların etki durumlarının incelenmesi olup, amacı “öğrencilerin problem çözme sırasında etkilendikleri genel inançları ile matematik hakkındaki inançlarının, problem çözme süreçlerine olan etkileri” olan daha geniş bir çalışmanın alt odağıdır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2021-2022 yılında uygun çalışma grubu tekniği ile Marmara Bölgesi’inde ulaşılabilen sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinden 175 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında Hacıömeroğlu ve Taşkın’ın (2010) geliştirdiği, (Kloosterman & Stage tarafından 1992’de gerçekleştirdiği 24 maddelik) “Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği” ile Esendemir, Ö., Çırak, S., & Samancıoğlu, M. (2015) tarafından geliştirilen “Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği” kullanılmıştır. Veri toplama araçlarıyla toplanan nicel veriler bilgisayarda SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın problemlerinden, öğrencilerin “Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği” ölçeğinden ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldığı puanlar ile “Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği”nden ve bu ölçeğe ait boyutlardan almış olduğu puanlar arasındaki ilişkinin durumları, değişkenleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak korelasyon analizi ile analiz edilerek aralarındaki ilişkilerin düzeyi meydana çıkarılmıştır.

Bu çalışmada varılan bulgulara göre matematik yeterliği ölçeği toplam ile matematiğin yeri, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, orta ve

pozitif bir ilişki, Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ile matematiğin yeri, Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulgulanırken Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği toplamında öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançlar incelendiğinde ise ölçeğin genelinde matematiksel beceri, matematiğin yeri ve problem çözme becerisi alt boyutlarında inançları orta düzeyde; problemi anlama ve matematiğin önemi alt boyutlarında ise inançları yüksek düzeyde bulgulanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, matematiksel problemleri çözmeye ilişkin inanç ölçeğine ait alt boyutların matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlar ile matematik öğretimi yeterliğine etkisi üzerinde yordayıcı etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel yeterlik, matematiksel inanç, matematiksel problem çözme inancı, matematik öğretimi yeterliği, öğretmen adayları.

ABSTRACT

THE EFFECT OF BELIEF IN MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ON MATHEMATICS TEACHING PROFICIENCY

Özlem ÖZCAN

Master, Mathematics Education

Thesis advisor: Assoc. Prof. Dr. Elif Esra ARIKAN

November, 2022 - 129 Pages

The subject of this thesis is to examine the effects of belief in mathematical problem solving on mathematics teaching efficacy. The aim of this study is to examine the effects of beliefs about problem solving during problem solving, and it is the sub-focus of a larger study whose purpose is "the effects of students' general beliefs that are affected during problem solving and their beliefs about mathematics on problem solving processes". The sample of the research consists of 175 students from primary school and primary school mathematics teaching students who can be reached in the Marmara Region with the appropriate sampling technique in 2021-2022. Esendemir, Ö., Çırak, S., & Samancıoğlu, M. (2015) used the "Mathematics Teaching Proficiency Scale" (24-item developed by Kloosterman & Stage in 1992) developed by Hacıömeroğlu and Taşkın (2010) to collect data. The "Belief Scale for Problem Solving" developed was used. Quantitative data collected with data collection tools were analyzed using the SPSS program on the computer. One of the problems of the research, the status of the relationship between the scores of the students from the "Mathematics Teaching Efficiency Scale" and its sub-dimensions and the scores they got from the "Mathematical Problem Solving Belief Scale" and the dimensions of this scale, the relationships between the variables were analyzed using the Pearson correlation coefficient. analyzed and the level of relations between them was revealed.

According to the findings of this study, there is a significant, weak and positive relationship between the total mathematics proficiency scale and the place of mathematics, the total score of the belief scale towards problem solving. While a positive relationship was found, no significant difference was found in the pre-service teachers' beliefs about mathematical problem solving in the total of the Mathematics Teaching Proficiency Scale.

When the Beliefs Related to Mathematical Problem Solving are examined, the beliefs in the sub-dimensions of mathematical skills, the place of mathematics and problem solving skills are moderate in general; In the sub-dimensions of understanding the problem and the importance of mathematics, their beliefs were found to be high.

According to the results obtained, it was determined that the sub-dimensions of the scale of belief in solving mathematical problems had a predictive effect on beliefs about mathematical problem solving and the effect of mathematics teaching proficiency.

Keywords: Mathematical competence, mathematical belief, mathematical problem solving belief, mathematics teaching competence, prospective teachers.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ	1
1.1.Problem	4
1.2.Alt Problemler.....	5
1.3. Amaç	5
1.4.Araştırmanın Önemi.....	6
1.5.Sınırlılıklar.....	6

İKİNCİ BÖLÜM

MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE İLİŞKİN İNANÇLAR VE MATEMATİK ÖRETİMİ YETERLİĞİ	7
2.1.Öğretim Yeterliği.....	7
2.1.1. Matematik Öğrenme ve Öğretme Kuramları.....	9
2.1.1.1. Gestalt Yaklaşımı ve Sezgisel Öğrenme Kuramı.....	9
2.1.1.2. Bruner ve Buluş Yoluyla Öğrenme Kuramı.....	11
2.1.1.3. Ausabel ve Anlamli Öğrenme Kuramı.....	12

2.1.1.4. Piaget ve Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı.....	12
2.1.1.5. Lev Vygotsky ve Öğretimi İçselleştirme Kuramı.....	13
2.1.1.6. Hans Freudenthal ve Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramı.....	14
2.1.2. Matematik Öğretimi Yeterliği.....	14
2.1.2.1. Öğretmek İçin Matematik Bilgisi	17
2.1.2.2. Matematik Yeterliği ve Pedagojik Alan Bilgisi.....	20
2.1.2.3. Öğretmenin Yeterli Olması için Tutumları, Davranışları, Yeterliği Öğrencileri Etkiler.....	31
2.1.4. Öğretmek için Matematik Bilgisi.....	33
2.1.4.1. Konu Alan Bilgisi (KAB).....	35
2.1.4.2. Pedagojik Alana Ait Bilgi (PAB).....	43
2.1.5. Problem Çözme.....	47
2.1.5.1. Polya'nın Problem Çözme Aşamaları.....	48
2.1.6. İnanç.....	48
2.1.6.1. İnanç Nedir?.....	48
2.1.6.2. Matematiğe İnanç Nedir?.....	49
2.1.6.3. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç.....	52
2.1.7. Yeterlik ve İnanç Arasındaki İlişki.....	55
2.1.8. Matematik ve İnanç.....	57
2.1.8.1. Green'e Göre İnanç Sistemleri.....	59
2.1.8.2. Leatham'a Göre İnanç Sistemleri.....	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM.....	65
3.1. Araştırmanın Modeli.....	65
3.2. Çalışma Grubu.....	65

3.3. Ölçekler.....	67
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu.....	67
3.3.2. Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği.....	67
3.3.3. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği.....	67
3.4. Verilerin Toplanması.....	68
3.5. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması.....	68
3.6. Verilerin Analizi.....	67

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR.....	75
4.1. Matematik Öğretimi Yeterlik ölçeğinden alınan puanların arasında sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, bölümünü isteyerek seçme durumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı fark var mıdır?.....	75
4.2. Problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinden alınan puanların arasında sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, bölümünü isteyerek seçme durumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı fark var mıdır?.....	79
4.3. Yeterlik ölçeğinden alınan puanlar ile problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?.....	84

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ.....	86
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	86
5.2. Öneriler.....	93
KAYNAKÇA	96
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	113

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Şahinkaya (2008) öz yeterlik; kaynakları ve etkileri.....	7
Tablo 2.2: Ball ve ark. (2008)'in Öğretmek için Matematik Bilgisi.....	20
Tablo 2.3: Grossman'ın (1990) öğretmen bilgisi sistemi.....	27
Tablo 2.4: Ball vd.'nin (2008) Öğretmeye ait Matematiksel Model Bilgisi (ÖMB)..	36
Tablo 2.5: İdil (2020), UAB'nin alt boyutları.....	38
Tablo 2.6: Açıklamanın Hiyerarşik Yapısı.....	39
Tablo 2.7: Gerçeklendirme Türleri.....	41
Tablo 2.8: Morine-Dershimer ve Kent'in PAB Modeli, 1999.....	48
Tablo 2.9: Çevre unsurunun matematiğe olan inançlarının öğrencideki matematik inancı ile matematik davranışı arasındaki ilişki.....	52
Tablo 3.1: Araştırmadaki Öğrencilerin Seviye ve Üniversite Türüne Göre Dağılımları.....	69
Tablo 3.2: Demografik Özellikler.....	72
Tablo 3.3: Ölçeklere Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Basıklık, Çarpıklık ve Güvenirlilik Değerleri.....	74
Tablo 4.1: Matematik Yeterliliği Ölçeği ve Sınıf Seviyesi.....	75
Tablo 4.2: Matematik Yeterliliği Ölçeği ve Kayıtlı Olunan Program.....	76
Tablo 4.3: Matematik Yeterliliği Ölçeği ve İsteyerek Seçme.....	77
Tablo 4.4: Matematik Yeterliliği Ölçeği ve Üniversite Türü.....	78
Tablo 4.5: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve Sınıf Seviyesi.....	79
Tablo 4.6: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve Kayıtlı Olunan Program.....	80
Tablo 4.7: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve İsteyerek Seçme Durumu...	81
Tablo 4.8: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve Üniversite Türü.....	85

Tablo 4.9: Matematiğin yeri ile matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği'nin Kendisi ve Alt Boyutları Arasındaki İlişki86

Tablo 4.10: Matematik Yeterliği ve Problem Çözme Yönelik İnanç Ölçeği İlişkisi.87



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Karenin içindeki dört bölgenin alanı.....	10
Şekil 2.2: Dörtgen Şekilleri.....	11
Şekil 2.3: Birebir eşleme ile denk iki küme kurma.....	13
Şekil 2.4: Biri seyreltilmiş denk iki küme	13
Şekil 2.5: Matematik yeterliğini etkileyen faktörler.....	17
Şekil 2.6: Matematiksel yeterliğin iç içe geçmiş 5 bileşeni.....	23
Şekil 2.7: Bütünleştirici ve dönüştürücü sistemler.....	26
Şekil 2.8: Öğretmenlerin pedagojik alanı ve konu alanı bilgisini öğrenmeleri ve ortamlarını anlama bağlamı.....	28
Şekil 2.9: Magnusson vd.'nin (1999) Fen öğretiminde PAB bileşenleri.....	30
Şekil 2.10: Öğretmen, öğrenci ve matematik arasında ilişki.....	34
Şekil 2.11: Öğretimde kullanılabilir bazı temsil biçimleri.....	42
Şekil 2.12: DeBellis ve Goldin'in (2006) Matematik eğitimindeki duyuşsal alan boyutlarını açıklayan düzgün dört yüzlü modeli.....	57
Şekil 2.13: Matematik öğretmenlerinin inançları ve pratikleri ile öğrencilerinin öğrenmeleri ve inançları döngüsü.....	66

KISALTMALAR

MEB :Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS :(Statistic Packets For Social Sciencences) Sosyal Araştırmalar İçin
İstatistiksel Program Paketi

Akt : Aktaran

ev : Çeviren

Ed : Editör

sf : Sayfa

vd : Ve Diğerleri

BT : Bilişim Teknolojileri

ÖMB : Matematik Bilgi Modeli

ÖMB : Öğretmek için Matematik Bilgisi

PAB : Pedagojik Alan Bilgisi

AOB : Alan ve öğrenci bilgisi

GAB : Genel Alan Bilgisi

UAB : Uzmanlık Alan Bilgisi

KAB: Konu Alan Bilgisi

KAB : Kapsamlı Alan Bilgisi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Matematiksel problem çözümündeki önemli faktörlerden biri de inançlardır. İnanç, inanma, emin olma, emniyette olma olarak tanımlanmaktadır. Bir şeye inanmak demek onun için bir şeyler yapmak demektir. Bu manada inanç bozulabilir, değişebilir fakat ortadan kaldırılamaz (Sönmez, B., 2007). İnançlar doğru ya da yanlış olsa bile öğrenciye has olup öğrencinin geçmişteki davranışlarından etkilenecek gelecekteki davranışlarını biçimlendirir (Baş, Sağır ve Bekdemir, 2016). Krows (1999)'a göre inanç, kişinin doğru olarak kabullendiği olaylar ve bilişsel durumlara ait konulardır (akt. Delice, Ertekin, Aydın, Dilmaç, 2009). Ayrıca Arıkan (2012), problem çözmek matematik bilimi adıyla matematiği öğrenmeyi kolaylaştırıp matematiksel düşünmeyi destekler olduğu bilimsel araştırmasında vurgularken, Hacıömeroğlu (2011) da matematiksel inançları kişinin geçmiş tecrübelerinden oluşan değer muhakemeleri olarak açıklamaktadır. Öğrencilerin matematikle alakalı bir takım yargılarının matematiğe ait kaygılarının meydana çıkmasının sebebi olduğu varsayılabilir. Bunun neticesinde öğrencide, öz-güven ile öz-yeterlik durumları meydana gelebilecek ve öğrencide matematik uğraşabilecek bir saha olmadığı inancı oluşabilecektir (Hacıömeroğlu, 2011).

Diğer yandan bireyin hayatında ne gibi güçlüklerle karşılaşabileceği bilinemediği için bireye problem çözmenin öğretimi imkanıyla bireyin kendisinin güçlükleri aşabilmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeplerden ötürü 1990'da öğrenciler üzerine matematik programlarına etkin bir problem çözebilir sıfatıyla yetiştirebilme hedefi konmuştur. Hatta problem çözmek için istekli olma, kendine güven, kaygı, ilgi, motive olma gibi etkenler ile “inanç” etkeni de öğrenmede kuvvetli bir etken olabilecektir. Matematiksel olarak inanç kavramı, kişinin matematik ile uğraşırken yaşamış olduğu deneyimler, matematik tabiatını algılamasını saptayan matematikteki şahsi yargılar söylenmiştir. Usta, Özdemir ve Kutluca (2018), yaptıkları çalışmada inançların öğrencinin sınıftaki performansı, öz-güveni, öğrencilerin tutumları ve problem çözme performansları üzerine etkisinden ötürü üstünde durulması lazım bir kavram olduğu meydana konmuştur. İnançlar, “kişilerin hayatlarında karşılaştıkları tüm durumu ne şekilde

algıladıklarını ve ne türlü manalar yüklediklerini ve nasıl davrandıklarını saptayan, kişilerce doğruluğu kabul edilen içsel öneriler” şeklinde açıklanmaktadır. Buradan hareketle kişilerin inançları öğrenme ve öğretme süresince önemsenmelidir (Usta, Özdemir ve Kutluca, 2018). Öğrencilerin problem çözmedeki başarılarının matematiğe ait inançlarıyla direkt bir ilişkisinin varlığı belirtilmiştir. Diğer bir araştırmada Mason (2003), başarısı zayıf olan öğrencilerin, matematiğe ait olumsuz tutumlarının farkında olmayacaklarını ve bunun sonucunda öğrencilerin bu olumsuz davranışlarını değiştirmesi gerektiği olasılığını araştırmış ve sahip olunmuş inançların öğrencilerin başarısında olumsuz etkide bulunacağını söylemiştir. Bunlarla beraber çalışma sonunda, inançların öncelikle değerlendirilerek, bu değerlendirmelerin sonucu doğrultusunda planlı ve aşamalı olarak müdahaleyle öğrencilerde matematiği başarma konusundaki olumsuz inanç şeklinin değişimiyle matematik yönünden motive olmuş hallerinin olumlu olarak gelişeceği bulgulanmıştır (Albayrak, Şimşek ve Yazıcı, 2018). Matematik öğretiminin hedeflerinden biri, matematiksel problem çözme sürecinde öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme çabalarını desteklemektir (Toptaş ve Gözel, 2017). Hacıömeroğlu (2011), yapılmış araştırmalara bakıldığında öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel problem çözme inançlarını araştıran bir takım çalışmalar olup dünya ülkelerince ezbercilikten uzak matematik yapan öğrenciler geliştirmek hedeflenmektedir. Söz konusu inançlar kişilerin algılarını etkileme nedeniyle öğrenme–öğretme aşamasında mühim bir yer tutmaktadır. Mesela, öğrenme–öğretme aşamasında öğretmenlerin kararlaştırması gerekli zor durumlarda almış oldukları anlık kararlar inançlarda çok etkindir. Kişilerin matematiksel inançları öğrenmeyi ve problem çözmeyi büyük ölçüde etkilemektedir. Böylece matematiğe ilişkin inançları inceleyen araştırmalarda öğrencilerin problem çözmeyi doğru cevaba ulaşmak şeklinde algılayarak ve matematiği ezber yaparak öğrenebileceklerini ortaya koymaktadır (Hacıömeroğlu, 2011). Ayrıca problem çözümünün hap gibi kalıplaşmış stillerle öğrencilere gösterilmesinin önüne geçilmesi yönünden problem çözmeye ait inanç ile tutumların ilerletilmesi matematik öğretimi yeterliği konusunda gelişmelere sebep olabilmektedir. Öğrencilerin yaratıcı matematikçi olmaları için rutin problemler çözme bilgilerini bilmesi kafi olmamaktadır (Arıkan, 2012). Problem çözerken öğrencinin akıcı, özgün ve düşünceler yaratabilme ortamlarına sahip olabilmeleri araştırmacılarca bulgulanmıştır (Memnun, 2015). Örneğin lise öğrencilerinde matematik kaygı durumunda sınıf ortamlarında mühim bir fark oluşmazken ortaöğretim öğrencilerinde seviye arttıkça, matematik dersine ait özyeterlik inanç

puanı ile matematiğe ait tutum puanının ortalamasında artış görülebilmektedir. Öte yandan matematik dersine ait kaygı düzey puanı ortalamasında ise azalış görülürken öğrencilerin matematiğe ait tutumu ile akademik özyeterlikleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişki vardır (Duran ve Ercan, 2020). Diğer yandan Delice ve Yılmaz (2009) araştırmalarında öğrencilerin problem çözme performansı onların bilgilerini saptayan bir olgu değil, deneyimlerinden ileri gelen bilgileri saptayan bir fonksiyon olmakta olup matematiksel inançlarının öğrencilerde matematiksel psikolojik bir bağlam ifade etmekte olduğunu da dile getirmişlerdir. Buradan hareketle inanç, bilgi, beceri ve bilginin uygulama ilişkilerinin iyileştirilmesiyle problem çözmeye ait değişimlerin olması i matematik eğitimi yeterliğine katkıları sunabilir. Alan yazında çalışmalar matematiksel problem çözmeye ait inançların bir öğretmen için öğrenme ortamlarının düzenlenerek, öğrenci başarısını etkili bir şekilde geliştirebileceğini göstermektedir.

Hacıömeroğlu (2011), öğretmenlerin problem çözmeye ilişkin inançları belirlemesiyle gelecekte yapılacak uygulamalarda birer rehber olmaları gerektiğini önermektedir (Hacıömeroğlu, 2011). Çünkü matematik yeterliği, PISA'da tanımlandığı üzere öğrencilere matematiğin dünyadaki rolünü bilmelerine ve onların yapıcı, duyarlı ve yansıtıcı insanlar olabilmeleri için sağlam isnatlı kararlar vermesinde yardımcı olacaktır (Toptaş ve Gözel, 2017). Bu nedenle problem çözmeye ilişkin davranış ve problem çözmeye ilişkin inançların sınıf seviyesine göre farklılık göstermemesinin sebeplerinin nitel olarak araştırılması matematik öğretiminde büyük bir perspektif olacaktır (Baş, Sağırlı ve Bekdemir, 2016). Ayrıca Deringöl (2017) öğretmenlerle gerçekleştirdiği bir araştırmada etkin matematik öğretimi ve öğrenimi hakkında yapılmış çalışmalar öğretmen özelliklerinin öğrenci özelliklerini de etkilediğini göstermektedir. Tam da buradan hareketle öğretmenlerin matematiksel problem çözmeye ilişkin inancı ve problem kurma yeterlik inancının, matematik yeteneklerinin ve matematiğin konumunu bilebilme seviyelerinin orta; problemi anlayabilme, matematik önemine inanç ve problem çözme yeteneklerinin ise yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Dünyaca ilköğretim matematik programlarında yapılmış yeniliklere bakılırsa öğretmen yeterliğine ait ortak noktalar görülmekte ve Türkiye'de 2005 itibarıyla uygulanan öğretim programlarında öğrencilerde problem çözebilme, akıl yürütebilme, ilişkilendirebilme ve iletişim yeteneği kazandırabilme hedefleri önceliğe alınmıştır

(Esendemir, ırak ve Samancıoğlu, 2015). Matematik oğretmen adaylarının kurdukları problemler analiz edildiğinde, oğretmen adaylarının başka temsillere ilişik problem kurma başarılarının dūřuk; farklı araştırmalardaysa, oğretmen adayları oğrencilerin problem kurma yeteneklerinin ilerletilmesi gerektiğini belirtmiştir. Gōrōldōđü gibi oğretmen adaylarının problem kurma çalışmalarında bu çalışmanın sonuçlarıyla beraber kendilerini yetersiz gōrdükleri ve uygulamalarda eksiklikler olduğu bulgulanmıştır (Deringōl, 2017). Samancıoğlu ve arkadaşları (2015) alışmalarında akıl yōrōtebilme, problem ōzebilme, bildirişim ve ilişkilendirmenin matematiksel oğrenme için mōhim birer yetenekler olduğunu sōylemiř, ilkōđretim matematik oğretmen adaylarının tōm bu konularda matematik eğitimi için anahtar beceriler kazandırma şeklindeki gōrōřlerinin araştırılmasını tavsiye etmektedir. Bu sebeplerle, oğrencilerin oğretimini etkileyen matematiksel yeterlik inancının, matematiksel problem ōzmeye ait inancın ve matematiksel inancının oğrencilerin cinsiyet ve seviyesine gōre anlamlı bir fark gōsterip gōstermediđini inceleyerek bu inançlar arasındaki ilişkinin bulunmasının matematik oğretim yeterliği kapsamında katkılar sağlayacağı bilinmelidir (Usta, Őzdemir ve Kutluca, 2018).

1.1. Problem

Tezin problemi; oğretmen adaylarının matematiksel problem ōzmeye yōnelik çalışma grubu inançları ile matematik oğretimi yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Buradan hareketle aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. Őđretmen adaylarının matematiksel problem ōzmeye yōnelik inançları, matematik oğretimi yeterliklerini nasıl etkiler?
2. Őđretmen adaylarının problem ōzmeye yōnelik inanç durumları ile matematik oğretimi yeterlik durumları arasında anlamlı değişiklik var mıdır?
3. Őđretmen adaylarının problem ōzmeye yōnelik inanç durumları, matematik oğrenme durumlarında anlamlı değişiklik var mıdır?

1.2. Alt Problemler

Tezin ana amacı doğrultusunda oluşturulan alt problemlerini ise aşağıdaki gibi sıralanmak mümkündür:

1. Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği'nden alınan puanların arasında sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, üniversite türü, bölümünü isteyerek seçme durumu, öğrenim görülen üniversitelerin konumu, okuduğu üniversite türüne göre farklılaşmakta mıdır?
2. Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği'nden alınan puanların arasında sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, üniversite türü, bölümünü isteyerek seçme durumu, öğrenim görülen üniversitelerin konumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı farklılaşmakta mıdır?
4. Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği'nden alınan puanların arasında sınıf öğretmenliğini sevmeye etkisi, sıkıntılı zamanlarda yapılan etkinliklere göre farklılaşmakta mıdır?
5. Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği'nden alınan puanların arasında sınıf öğretmenliğini sevmeye etkisi, sıkıntılı zamanlarda yapılan etkinliklere göre farklılaşmakta mıdır?
6. Matematik Öğretimi Yeterlik ölçeğinden alınan puanlar ile problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinden alınan puanlarla anlamlı bir ilişki göstermekte midir?

1.3. Amaç

Araştırmada Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği ile Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği'ni sınıf öğretmeni ile matematik öğretmeni öğrencilerine ve öğretmen adaylarına uygulayarak matematiksel problem çözmeye ilişkin inancın matematik öğretimi yeterliğini etkileme durumunu belirlemek amaçlanmıştır. Bu sebeple bu çalışma, problem çözerken problem çözme ile ilgili inançlarda oluşabilecek etkilerin incelenmesi ile “öğrencilerin ve öğretmen adaylarının problem çözme sırasında etkilendikleri genel inançları ile matematik hakkındaki inançlarının, problem çözme süreçlerine olan etkileri” olan daha geniş bir çalışmanın alt odağıdır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmaya özgün değer katan en önemli husus, bu çalışmanın matematiksel problem çözme inancının matematik öğretilimi yeterliğini etkilemesidir. Literatürde matematik öğretilimi ile ilgili “yeterlik” ve “inanç” kavramları ayrı ayrı yer alırken; matematik ile ilgili “yeterlik ile inanç arasındaki ilişki” kavramının birlikte incelenmesi bu çalışmanın özgün bir tarafıdır. Dolayısıyla tezin çatısını oluşturan bu iki kavram, “matematiksel yeterlik ve matematiksel inanç” kavramlarını bir arada araştırmaya sevk eden esas temel kavramlardır. Öğrenci başarısı ile matematik öğretilimi yeterliğinin artırılması amacıyla öğrencilerin öğrenimleri süresince problem çözmeye ilişkin inanç ve tutumlarının birbirleriyle yakinen bağdaştırılmasının öğrencilerde başarıyı etkileyecek bir unsur olduğu varsayılmıştır. Bu nedenle sınıf ve matematik öğretmenliğinde eğitim gören öğretmen adaylarına matematiksel “Problem özmeye İlişkin İnanç” ile “Matematik Öğretilimi Yeterlik İnanç” testleri uygulanmasını amaçlayan bu çalışma matematik öğrenme yeterliği ve matematik öğretilimi yeterliği üzerindeki etkilerin incelenmesi bakımından önemlidir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu tez Marmara Bölgesi’nde sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinden oluşan 175 öğretmen adayları kullanılarak sınırlandırılmıştır. Aynı zamanda ölçekler:

- Problem özmeye İlişkin İnanç Ölçeği

- Matematik Yeterlik İnanç Ölçeği

ölçekleri ve anketi kullanılarak sınırlandırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE İLİŞKİN İNANÇLAR VE MATEMATİK ÖRETİMİ YETERLİĞİ

2.1. Öğretim Yeterliği

Yeterlik sözcüğünü Türk Dil Kurumu tarafından “1. Bir işi yapma gücünü sağlayan özel bilgi, ehliyet. Görevini yerine getirme gücü, kifayet” (Türk Dil Kurumu [TDK], 1998, s.2442), şeklinde tanımlanırken, matematiksel yeterlik kavramını da matematikte yeterli olma şeklinde tanımlayabiliriz (Dönmez ve Dede, 2020). Snowman ve Biehler’e göre kişinin yeterlik algısı birden fazla öğeden etkileneceği gibi çoğu öz yeterlik faktörünü de etkileyebilir (akt. Ketenci, 2019):

Tablo 2.1: Şahinkaya (2008) öz yeterlik; kaynakları ve etkileri



Kaynak: akt. Ketenci, 2019

Öz yeterlik bireyin bir konuda performansını gösterebilmesi için tüm çalışmalarını toparlayıp başarılı olabilme konusunda kendine ait hükümlerdir (Akyürek, 2012).

Bandura (1986)'a göre öz yeterlik, bireyin “Bunu kendi başıma yapabilir miyim?” sorusunun zihninde verdiği “Kendini gerçekleştirme yoluna ait ana kaynak” yanıtıdır (akt. Cantimer ve Şengül, 2020). Esasında öz yeterlik, sosyal öğrenme teorisi içinde bulunan bir algıdır (Şallı, 2012). Wagner’e (2008) göre yaşadığımız çağın yetenekleri; problem kurma, girişimci olma, iletişim kurma, bilgiye ulaşarak işleme, merak etme ve hayal etme gibi yeteneklerdir. Bunlar ışığında eğitimde öğrencilerin yeteneklerinin farkındalığını sağlayarak, bilgiyi beceri ve uygulama olarak ele geçirten; itici bir güç olgusunu meydana getirmektedir. Tam da burada öz yeterlik kavramı ortaya çıkmaktadır; bilakis bilgiyi beceri ile yetenek haline çevirme birer problem ise bireyi harekete geçiren fiiller birer çözümdür (akt. Cantimer ve Şengül, 2020). Bireylerin yaşadığı çağa göre ihtiyaçları farklılıklar gösterebilirken, yaşadıkları rollerde benzerlik göstererek reel problemlere çözüm arandığı ön görülürse itici kuvvetin edinilmiş öz yeterlik sayesinde gerçekleştiği öngörülebilir (Cantimer ve Şengül, 2020).

Öz yeterlik süreçlerini bilişsel süreçler, motivasyonel süreçler ve duyuşsal süreçler olarak üç başlıkta özetleyebiliriz (Çelik,2012):

- i. Bilişsel Süreç: İnsanların çoğu, amaç ve tutumların yerine gerçekleşebilmesini önsezileriyle somutlaştırarak hedeflemektedir. Güçlü öz yeterlik algısına sahip bireyler başarısızlık ve zorluklarla karşılaştıklarında, gereken çabayı göstermektedirler. Öz yeterliklerinden kuşkulanan bireyler ise zor durumlarla karşılaştıklarında diğer bireylere göre analitik açıdan yeteneklerini kullanmakta daha düzensiz davranırlar.
- ii. Motivasyonel Süreç: Motivasyonu çoğu birey bilişsel olarak gerçekleştirebilmektedir. Bireyler, kendi kendine motive olabilir ya da ileriye yönelik eylemlerine rehberlik edebilirler. Bireylerin zor bir hedefi başarma ya da başaramama durumları, motivasyonel süreçlerini yönetebilmelerine bağlıdır.
- iii. Duyuşsal Süreç: Öz yeterlik algısı, stres ve kaygı üzerinde önemli derecede rol oynar. Karşılaşabilecekleri engelleri kontrol edebileceğine inanan bireyler rahatsız edici modelleri tahmin edebilirken, bu engelleri kontrol edebileceğine inanmayan bireyler aşırı derecede kaygılandıkları için yeteneklerinin yetersiz olduğunu düşünerek endişeli olurlar. Böylece verimlilikleri oldukça azalır. Öz yeterlik ve düşüncelerin kontrolündeki

algı, stres ve olumsuz davranışların seviyesinin düşmesinde etkisi çok önemlidir.

Kısaca Bandura'ya göre öz yeterlik davranışlar üzerindeki etkin ana fikirlerdir (Zehir, 2016). Buradan hareketle öğretim yeterliği ise bireyin belirli bir etkinlik içerisinde öğretim görevini başarabilmesi için kendine ait hükümlerdir (Akyürek, 2012).

2.1.1. Matematik Öğrenme ve Öğretme Kuramları

İnsanlar hiçbir öğrenme kuramı veya öğretme modeli olmasa bile öğrenebilmektedir. Öğrenmenin tanımı ve öğretme modellerinin kullanımı, öğretmeyi daha etkili ve ekonomik yaparak geleneksel öğrenmeyle imkansız olan birçok kavram ve becerileri öğrenmeyi gerçekleştirir (Altun, 2018). Matematikğin kendi içinde ve diğer alanlarla ilişkisi inşa edildiğinde, öğrencilerde daha kalıcı öğrenmelere ışık tutacağı saptanmıştır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Öğrenme kuramları ikiye ayrılır, bunlar:

- Davranışçı Kuramlar: Öğrenmeyi ve zihinde nelerin olup bittiğini anlamak için gözlenebilir davranışlardır.

- Bilişsel Kuramlar: Öğrenmenin ve zihindeki faaliyetlerin incelenerek açıklanmasıdır. Matematik öğretimi bilişsel kuramlardan daha fazla etkilenmiştir (Altun, 2018). Altun (2018), çalışmasında matematikte yedi tane öğrenme kuramı olduğunu söylemiştir:

2.1.1.1. Gestalt Yaklaşımı ve Sezgisel Öğrenme Kuramı:

Gestalt'ın kelime anlamı bütün ve biçim olarak tanımlanabilir. Bilişsel Öğrenme kuramlarından olan Gestalt Kuramının savunucuları Wertheimer, Köhler, Koffka ve Levin'dir. Onlara göre bütün parçaların toplamı değildir. Parçalar bütünü oluşturduğunda ise parçalarda olmayıp da bütünde olan bir kısım yeni özellikler oluşur. Örneğin doğru parçalarının üçgen şeklinde dizilişi kendilerinde değil, kendinde olan yeni bir kısım özelliklerin ortaya çıkmasını sağlar. Doğru parçasıyla alakalı bilgiler üçgenin tanımı için kesinlikle yeterli değildir. Bu bağlamda, matematik eğitiminde öğrencilerin kavramlarla alakalı yalnızca parça ve ayrıntıyı öğrenmelerinde istenen seviyede öğrenmenin olmayacağını ve öğrencilerin dikkatlerini bütüne yoğunlaştırmaları gerektiği ortaya çıkar. Matematikte bilginin transferine gerek vardır ve bu sebeple eğitimde sezgiye önem verilmelidir. Örneğin farklı iki öğrenci

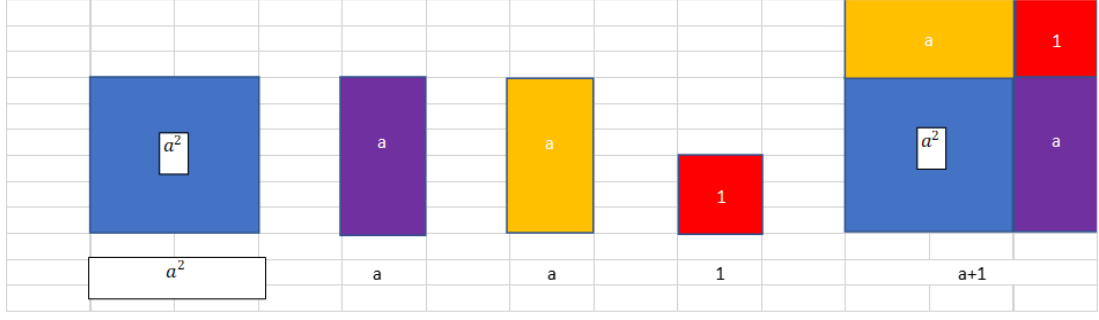
grubundan birine paralelkenarın alanı “taban x yükseklik “ olarak ezberletilmiş; diğer öğrenci grubuna ise dikdörtgen şeklindeki bir kağıt, kalem, makas, yapıştırıcı verilerek paralelkenarın dikdörtgene nasıl dönüştürüldüğü gösterilmiştir. Daha sonra öğrencilere paralelkenarın alanını farklı yollarla bulmaları sorulmuştur. Deney sonunda ezber yaparak öğrenen öğrenciler yeni bir formül isterken, sezgi yoluyla öğrenen öğrenciler hesaplamayı doğru olarak hızlıca yapmıştır. Dolayısıyla sezgisel olarak öğrenilen bilgiler daha kalıcı, hatırlanabilir ve farklı problemlere daha kolay uygulanabilir olmaktadır (Altun, 2018).

2.1.1.2. Bruner ve Buluş Yoluyla Öğrenme Kuramı:

Bruner, bir öğretmen zihinde tutmanın ve transferin buluş yolu ile daha kolaylaşarak öğrencinin güdülenmesinin sağlandığını söylemiştir. Matematikte buluş yolunun uygulama alanı oldukça kapsamlı olduğundan öğrenciler kavram ve kuralları kendileri öğrenebilmektedir (Altun, 2018). Buluş yoluyla öğrenme derslerde kullanıldığında, öğrenciler derse aktif katılım sağlayarak, bilgileri deneyimleyerek öğrendiklerinden, başarıda artış olması (Brechtig ve Hirsch, 1977; Yazıcı, 2002), motivasyon durumlarının (Yazıcı, 2002) ve dersteeki davranışlarının olumlu olarak değişiklik göstermesi (Castronova, 2002), öğrendiklerinin daha da kalıcı olması (Mayer, Akt. Erden ve Akman, 1997) beklenmektedir (akt. Temizöz ve Özgün-Koca, 2008). Buluş yolu ile iki şekilde bilgilere varılabilir (Altun, 2018):

i. Genellemelere Ulaşma:

Burada nitelikli örnekler incelenerek genel sonuca varılır. Örnek olarak $(x + 1)^2$ açılımını dikdörtgenin alanı ile modelleyerek genellemeyi ele alabiliriz. Elde edilen büyük karenin alanı $(a + 1)^2$ olup, bu karenin içindeki dört bölgenin alanlarının toplamı $(a + 1)^2 = a^2 + a + a + 1$ şeklinde yazılır. Şekil 2.1’de bu durum incelenmiştir:



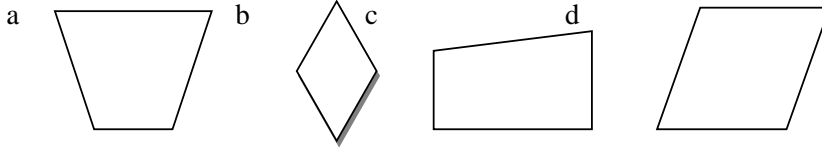
Şekil 2.1: Karenin içindeki dört bölgenin alanı

Kaynak: Altun, 2018

Şekil 2.1.’de bir tane büyük kare (a^2), bir tane küçük kare (1) ve iki tane eşit dikdörtgenden (a) oluşan alanlar toplamının esas karenin alanını $((a + 1)^2)$ verdiği görülmektedir.

ii. Kavram Bilgisini Bulma:

Burada öğrenciler verilen örnekleri inceleyerek kavramın esas özelliklerini tanım olarak meydana çıkarırlar. Elde edilen tanımlar öğretmen tarafından sınıfta düzenlenir. Aşağıdaki şekildeki gibi örnek verecek olursak;



Şekil 2.2: Dörtgen çeşitleri

Kaynak: Altun, 2018

Şekil 2.2.’deki dörtgenlerden a ile c yamuk, b ve d yamuk değildir. Öğrencilerden şekilleri inceleyerek yamuğun özelliklerini bulmaları istenir. Sonunda yamuğun tanımıyla ilgili sınıfta tartışma ortamı oluşturularak yamuğun “iki kenarı birbirine paralel olan dörtgen” olduğu izah edilir.

2.1.1.3. Ausabel ve Anlamalı Öğrenme Kuramı:

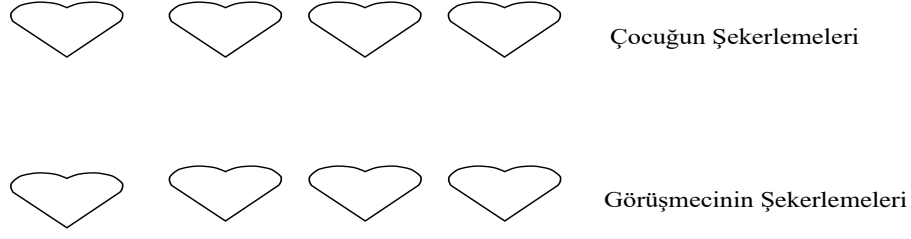
Ausabel, bireylerde bilgi kazanımının buluş yolundan ziyade alma yoluyla elde edildiğini savunur. Slavın'a göre (1986) anlamlı öğrenmede sunuş şekli iyi düzenlenmelidir ve anlamlı öğretim yolunun keşfetme yolu öğretimi ile çok benzerlikleri vardır (akt. Altun, 2018). Örneğin kesirlerde bölme yaparken ikinci ifadeyi ters çevirerek birinci ifade ile çarpmak, dairenin alanının πr^2 olduğu birer anlamlı öğrenmedir. Burada kurallar ve kavramlar öğrencilere önceden sunulur, sonra da öğrencilere sorular sorulur ve her adımda alınan cevaplar düzeltilerek genel sonuca varılır (Altun, 2018).

2.1.1.4. Piaget ve Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı:

Piaget yapılandırmacı eğitim kuramını geliştirerek "Çocukta Zihinsel Gelişim Kuramı"nı ortaya koymuştur. Ona göre bilgi bir yerlerde olmayıp bireyin oluşturduğu bilgilerden ibarettir. Bireyler adaptasyon adı altında zihnindeki faaliyetleri sırayla gerçekleştirir. Birey ilk defa karşılaştığı matematiksel bir kavramı geçmişe ait bilgileriyle birleştirir ve onlarla ortak bir bağ kurarak yeni bilgileri oluşturur. Piaget çocukta sayı ve işlem kavramının gelişimini (işlem öncesi dönem) dört aşamada ele almıştır (Altun, 2018):

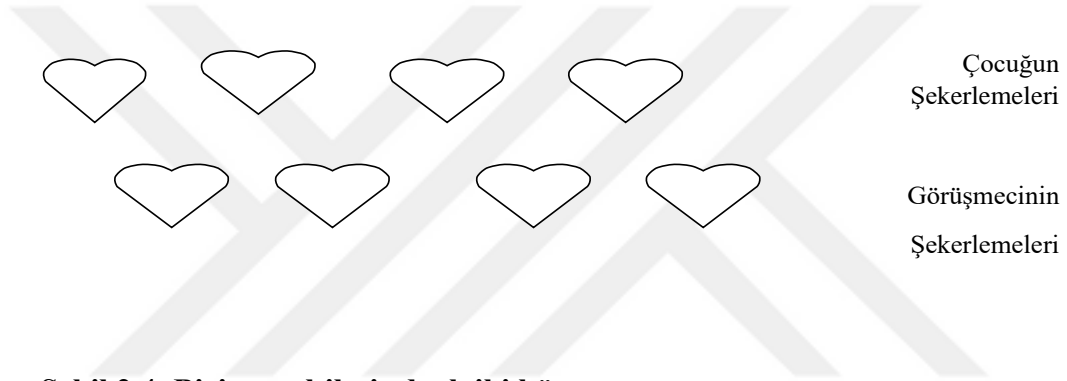
- Birinci Basamak: Bu basamakta çocuklar birebir eşleme yaparak denk kümeler yapamaz, fakat birisi denk kümeler kurarsa denk olmayan eşlemelerin hangisinin fazla olduğunu anlar. Örnek olarak bir deneyde çocuğun 10 vazunun önünde 13 çiçeğin buket olarak durduğuna vazoların çok, çiçekler tek tek vazoya konduğunda çiçeklerin çok, çiçeklerin tekrar buket olduğundaysa vazoların çok olduğunu söylemesi verilebilir.

- İkinci Basamak: Bu basamakta çocuklar denk kümeler kurabilir fakat kümeler dağıtıldığında bu denkliği koruyamazlar. Bu durumu aşağıda Şekil 2.3 ve Şekil 2.4 göstermektedir.



Şekil 2.3: Birebir eşleme ile denk iki küme kurma

Kaynak: Altun, 2018



Şekil 2.4: Biri seyreltilmiş denk iki küme

Kaynak: Altun, 2018

- Üçünü Basamak: Bu basamaktaki çocuklar denklikten emin olup, objelerin sıralanışını değiştirilmesi onlardaki bu denklik düşüncesini bozamaz. Piaget'e göre çocuklar iki ila yedi yaşları arasında bu üç basamaktan geçebilmektedir. Piaget, tüm bu bahsedilen basamaklara "Sayının Korunumu" adını vermiştir (Altun, 2018).

2.1.1.5. Lev Vygotsky ve Öğretimi İçselleştirme Kuramı:

Rus psikolog Lev Vygotsky, çocukların bilişsel gelişiminin çevresel faktörlerden etkilendiğini söylemiştir (akt. Altun, 2018). Örneğin ana dilimizi 1-2 yaşlarımızda öğrendiğimizi gözeterek çocuğun yabancı dil öğrenme yaşantısını ve çabasını araştırabiliriz. Buradan hareketle matematik eğitiminde Vygotsky'nin fikirlerinden yararlanmak için öğretim ortamlarını iyi organize etmek, öğrencilerin etkileşim

halinde ve birlikte çözebilecekleri problemlerle ya da faaliyetlerle karşı karşıya getirmek gerekir (Altun, 2018).

2.1.1.6. Hans Freudenthal ve Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramı:

Hollandalı matematik eğitimcisi Freudenthal, matematiğin gerçek hayat problemleriyle başlayıp gerçek hayatı matematikleştirerek formal matematik bilgiye giden geleneksel bir öğrenmeden bahseder. Ona göre sosyal olaylar ve gereksinimler matematik yapma ihtiyacı meydana getirir. Örneğin iki olgudan hangisini ne kadar alan kapladığını öğrenme ihtiyacı, alan ölçmeyi bulmaya neden olmuştur. Kısaca matematik yapmak için çevresel bir uyarıcı yani çevresel bir problem gereklidir. Freudenthal bu sürece “matematikleştirme” ismini vererek matematik öğretiminde matematikleştirmenin kilit bir süreç olduğunu iki temel sebebe bağlamıştır (akt. Altun, 2018).

- Matematikleştirme yalnız matematikçilerin görevi değil herkesin görevidir. Matematikleştirme, yatay ve dikey matematikleştirme olarak iki alt gruba ayrılır. Yatay matematikleştirme, matematiğin fiziksel şekillerden üretilmesidir. Mesela su yılanının her ay gövdesinde bir siyah halka ve bu halkanın ortasında (iki siyah halka arasında) kırmızı halka oluşturmasını geometrik dizi olarak örneklendirebiliriz.
- Matematikte formal bilgiye ulaşmanın yolu yeniden keşfetmedir. Yani matematiğin kendi bünyesindeki işlem ve düzenlemelerin değişerek sembol haline getirilmesidir. Yeniden keşfetmeye, bir geometrik dizinin ilk teriminin a_0 , ortak teriminin r ve genel teriminin $a_n = a_0 \cdot r^{n-1}$ şeklinde formül edilmesi örnek olarak verilebilir (Altun, 2018).

2.1.2. Matematik Öğretimi Yeterliği

Öğretim yeterliği; öğretmenlerin öğretim tutumlarını, öğretim yeterliliklerinden istek ve görüşlerini etkilemekte ve öğretime ilişkin yeterlik algısı fazla olan öğretmenler hizmet öncesi ve hizmet içi programlarda çok türlü öğretim taktiklerini kullanmaktadırlar (Deringöl, 2018). Ayrıca öğretim yeterliği öğretmenlerin mesleki yeterlikleri dahilinde olup derslerin tasarımı, bireyler arası ilişki, öğretim tekniği, teknoloji kullanımı, sınıf yönetimi ve sınıf öğretimi değerlendirme gibi birçok alt

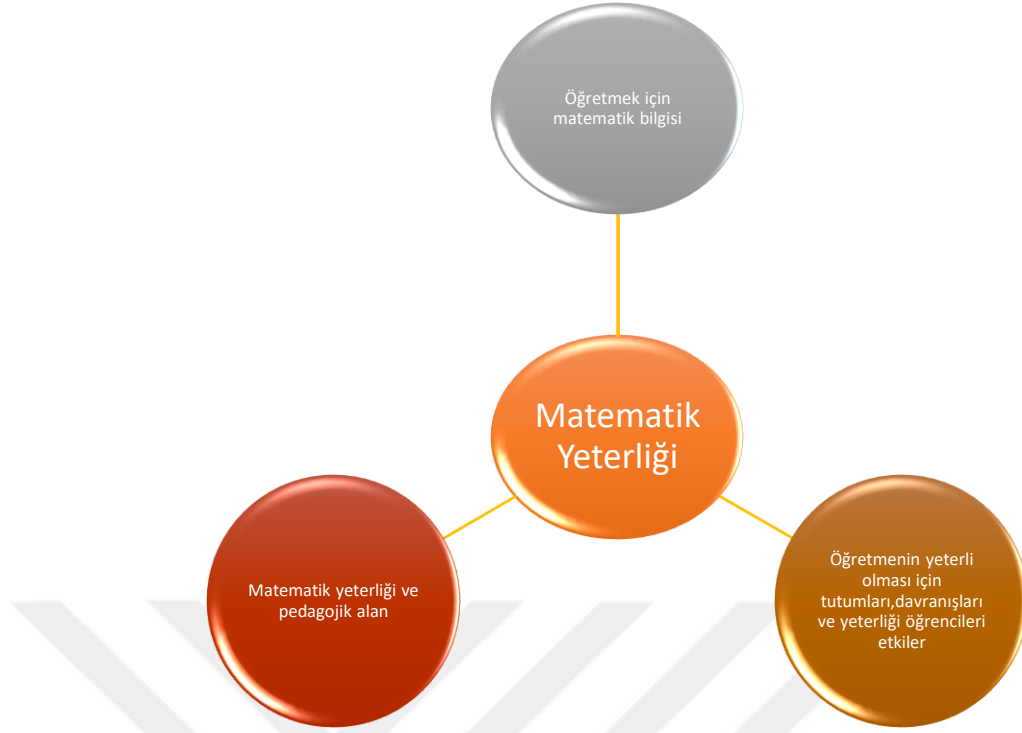
boyutu içerisinde almaktadır. Matematiksel anlamda matematiğe ait bir takım değerler, matematiğin öğrenim ve öğretimi kısmında önem ile göz ardı edilmemesi gereken bir faktör arz etmektedir (Seah, 2002; akt. Aşıcı ve Dede, 2019). Öğretmenlerde olması gereken öğretim yeterliği, öğretimin saptayıcısı durumundadır (Köse ve Bedir, 2020). Tüm bunlardan hareket edersek Goddard, Hoy ve Woolfolk-Hoy'a (2004) göre öğretmenin yeterliği, öğretmenin etkili olmasıyla ya da başarılı öğretim yapabilmesiyle bağlantılı bir algı olarak açıklanabilir. Fakat öğretmen yeterliğinin, öğretmen etkililiği ya da başarılı öğretim ile aynı anlamda olduğunu söylemek doğru değildir (akt. Demirtaş, Demir ve Özer, 2011).

Matematiksel yeterlik, matematiği öğrenmek ve öğretmek için gereken nitelikleri içeren mühim bir konsepttir. Bu sebeple, matematiğin öğrenimi ve öğretimi için gereken bütün nitelikleri içeren ve matematik eğitimi ile alakalı literatürde üzerinde çalışılan mühim bir nosyondur (Sönmez ve Dede, 2020). Öğretmen adayları matematik yeterliklerinin farkındalığını bilinçlilik düzeyine çıkarırsa, öğrencilerin matematik becerilerinin gelişmesinde öncü olurlar (Dinçer, Akarsu ve Yılmaz, 2016). Matematiksel yeterliği sağlayamayan öğrenciler ve matematiksel yeterlik kavramlarının nasıl aktarılacağını bilemeyen öğretmenler, öğrenme sırasında büyük sıkıntılarla karşılaşabilirler. Bunun akabinde öğrenciler başarısızlığa maruz kalabileceğinden kalitesiz ve olumsuz bir öğrenme-öğretme süreci oluşabilmektedir. Matematik öğretiminde öz yeterlik, öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde elde edilmiş farklılıkların bir bütünüdür. Pajares ve Kranzler (1995)'e göre öğrencilerin matematikle ilgili kazanımları sağlayabilmeleri için yeteneklerini kapsayan hükümler, matematik öz yeterliğini meydana getirmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin akademik başarı ve gelişim durumlarına olumlu etki ve fayda gösterebilmeleri için yeterlik algıları yüksek olmalıdır (Çelik.2012). Ayrıca, matematikle ilgili temel bilgilerin verilerek öğrencilerde matematiğin temelini oluşturulduğu ilkökul döneminde sınıf öğretmenlerinin etkisi daha da mühim hale gelmektedir. İlkokul öğretmenleri, öğrencilerin öğretim hayatı süresince matematik öğretmenlerine özgü yeterlik algısı ve kaygısı oluşmasında büyük bir rolü vardır. Yani sınıf öğretmenlerinin aynı zamanda iyi bir matematik öğreticisi, iyi bir fen öğreticisi ya da iyi bir sosyal bilgiler öğreticisi gibi önemli rolleri vardır (A. Arseven, İ Arseven ve Tepehan, 2015). Son zamanlarda, matematik eğitiminde öz yeterlik çalışmaları oldukça sınırlı olmasına rağmen çeşitli alanlarda yoğunlaşmış olup; Azar'ın (2012)'de söylediği gibi

öğretmenlerin öz yeterlik inanışlarının belirlenmesine ilişkin çalışmalar oldukça önemlidir (akt. Cantimer ve Şengül, 2020). Matematik öğretmenlerinin ve adaylarının alanına ait öz yeterlik inançlarını bilmesi, tutumlarının daha doğru algılanması ve ileride öğrencilerinin akademik başarı oranlarının ilerlemesi bakımından önemlidir (A. Arseven, İ Arseven ve Tepehan, 2015). Çünkü PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavlarda matematik başarısı ile öz yeterlik ilişkisinin önemi anlaşılmış; bu sebeple de ülkemizde sürekli güncellenerek yeniden yapılandırılmaya çalışılan matematik öğretim programlarının matematiksel etkinlikleri etkilemesi, matematik öğretiminde öz yeterlik kavramının araştırmalarda yer almasına neden olmuştur (akt. Cantimer ve Şengül, 2020). Bu program doğrultusunda özellikle ilköğretim öğrencilerinde matematiksel kavramlar ve beceriler yanısıra duyuşsal boyut (öz güven ve matematik kaygısı), öz planlama yeterlikleri ve psikomotor yetenekler de ele alınmıştır. Bloom (1979), öğrenme farklılıklarının sebebini duyuşsal özellikler olarak gösterdiğinden, matematik öğretiminde duyuşsal boyut ile matematiksel yeterlik arasında belirlenen davranışları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Matematikte öz güven
- Matematiği öğrenebileceğine inanış
- Matematiksel problem çözümünde sabır
- Matematik başarısında kaygı duyma-duymama
- Derste istenenleri yapma
- Matematik dersi haricinde de çalışma

-Matematikle ilgili çalışma yapma(MEB 2009). (Akt. A. Arseven, İ Arseven ve Tepehan, 2015). Matematik öğretimi yeterliğini Gürbüz ve ark. (2013)'deki çalışmasında alan ve pedaojik bilgi, öğretmenin mesleki tecrübesi, üniversite eğitimi, öğretmenin tutumu şeklinde dört başlıkta ele almıştır. Bu üç faktör aşağıda görselleştirilmiştir.



Şekil 2.5: Matematik yeterliğini etkileyen faktörler

Kaynak: Gürbüz ve ark., 2013

O halde Şekil 2.5'te görüldüğü üzere matematik öğretimi yeterliğini; “Öğretmek için matematik bilgisi”, “Matematik yeterliği ve pedagojik alan” ve “Öğretmenin yeterli olması için tutumları, davranışları ve yeterliği öğrencileri etkiler” adı altında incelemek yerinde ve gerekli olacaktır.

2.1.2.1. Öğretmek İçin Matematik Bilgisi:

Üniversitede alınan matematik eğitimi, matematik öğretmenliği yeterliğine etki eden önemli faktörlerden bir tanesidir. Birçok matematik öğretmeni üniversitede aldıkları matematik eğitimiyle mesleki anlamda yaptıkları matematik eğitiminin oldukça farklı olduğunu, üniversitede teorik bir şekilde matematik eğitimi aldığını söylemiştir. Bir takım sınıf öğretmenleri de branş (matematik) öğretmenlerinin aldığı lisans eğitiminin bu seviyede etkin bir öğretim yapmaya yeterli olamadığını söylemiştir (Gürbüz ve ark., 2013). Shulman'ın geliştirmiş olduğu Öğretmek İçin Matematik Bilgi Modeli (ÖMB), matematik alanına has bir modeldir. Özetle ÖMB ile işaret edilen, Shulman'ın öğretmen bilgi modelinden tamamıyla bağımsız ve farklı bir model olmayıp matematik öğretimini ilerletebilmek için gereken matematiksel bilgi olmaktadır (İdil,

2020). Ball ve ark. (2008)'e göre Shulman'ın tanımından hareketle, matematik öğretmenlerinin öğretmek için matematiksel görevleri vardır ve bunları rutin bir şekilde yapmaları da öğretmenlik mesleğine has ve bir o kadar da özeldir sonucuna varılabilir (akt. Ertaş, Aslan-Tutak,2017). Örneğin, öğrencilere problemlerin nasıl çözüleceğini açıklama, öğrencinin çalışmasını kontrol etme, ödev ve ölçme sorusu hazırlama, puanlama yapma, öğrenci seviyesine uygun örnek ve etkinlikler seçme gibi öğrencilerin öğrenmesini desteklemek anlamında öğretim işini yapabilme görevleridir (İdil, 2020). Ertaş ve Aslan-Tutak, (2107), matematik öğretmeni adaylarının lisans eğitimlerinin Öğretmek için Matematik Bilgisi (ÖMB) alanında anlamlı bir fark çıkarıp çıkarmadığını ilk ve son sınıf öğrencileriyle araştırma yaptığında aralarında anlamlı bir fark bulgulamıştır. Bütün, (2012) çalışmasında ÖMB kapsamında matematik öğretmeni adayları ile yaptığı bir araştırma anketinde “kendini matematik bilgisini iyi anlatabilen bir öğretmen” olarak nitelendirebilen öğretmen adaylarının seviyesini %40 olarak bulgulamıştır. Ayrıca eğitim fakültelerindeki matematik ile fen-edebiyat fakültelerindeki matematik lisans bölümlerinin ve hedeflerinin başka olmaları sebebiyle bu programlardan mezun olan öğretmen adaylarının ÖMB kapsamında farklılık göstermesi de ön görülen bir sonuç olduğunu bulgulamıştır. Öte yandan öğretmen adaylarının, matematik öğretme bilgisi ile alakalı olarak öğrencilik hayatları boyunca yerleşmiş birtakım inanışlarını değiştirmekte çok zorlandıkları da bilinmektedir (akt. Bütün, 2012). Gürbüz ve ark. (2013), bu uyumsuzluğu giderebilmek için üniversitede “uygulamalı ders” başlığı altında dersler gösterilmesine ağırlık verilmeli sonucuna varırken araştırmalarında, bir takım ilkokul matematik öğretmenlerinin ilkokulun son çeyrek kısmında branş (matematik) öğretmenlerinin dersleri daha etkin bir şekilde yapacağını bulgulamıştır. Yıldız ve Alaylı, (2019) Öğretmek için Matematik Alan Bilgisini Tablo 2.2 'deki gibi alan yazında ilk defa örüntü ile modelleyerek iki kategoride ele almıştır.

Tablo 2.2: Ball ve ark. (2008)'in Öğretmek için Matematik Bilgisi

KONU ALANI BİLGİLERİ	PEDAGOJİK ALANLAR BİLGİLERİ
<ul style="list-style-type: none"> • Genel Alanlar Bilgisi • Uzmanlık Alanı Bilgisi • Kapsamlı Alanlar Bilgisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Alan ve Öğrenci Bilgileri • Alan ve Öğretme Bilgileri • Alan ve Müfredat Bilgileri

Kaynak: akt. Yıldız ve Alaylı, 2019

Bu örüntüdeki maddeleri aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür:

. Genel Alanlar Bilgisi: Herkesin kullandığı matematik bilgisidir.

. Uzmanlık Alanı Bilgisi: Matematik öğretmenlerinin kullandığı bilgidir. Örneğin matematiksel bilgi alanında öğretmenler, geometrik örüntüleri genelleştirme ve açıklama, fonksiyonel ilişki yazma ve açıklama gibi bilgileri edinmelidirler (akt. Yıldız ve Alaylı, 2019).

. Kapsamlı Alanlar Bilgisi: Matematik öğretmenlerinin bir önceki ve bir sonraki düzeyde öğrettikleri farkındalıklara ait konulardır. Örneğin örüntü genellemesi, cebirde adım sayısı ile terim değeri arasındaki aritmetik ilişkiye ait bileşenlerdir. Aslında kapsamlı alan bilgisi, matematik öğretmenlerinin bir örüntüye ait genellemeleri öğretebilmek için edindiği bilgilerdir. Böylece terim sayısı ile terim kavramlarındaki fonksiyonel ilişkinin öğretilmesi, ilerideki sınıflarda öğrencilerin fonksiyon ifadesini anlamasında kolaylık sağlar (akt. Yıldız ve Alaylı, 2019).

. Alan ve Öğrenci Bilgileri: Bir matematik öğretmeni, herhangi bir matematiksel konuda, öğrencilerin düşünme, ilgi, düzey, karşılaşılabileceği zorluklar, kavram yanılgıları, onlara ait bilgiler gibi kavramları gözetererek dersini planlar. Örneğin matematik öğretmenlerinin öğrencilerine öğrettiği başka doğru genellemeleri ile öğrencilerin genelleme yanıtlarındaki düzeylerini saptama ve öğrencilerin kullandığı yöntemler ve cebirsel genellemelere ait bilgilerdir (akt. Yıldız ve Alaylı, 2019).

. Alan ve Öğretme Bilgileri: Matematik öğretmenlerinin öğretim için aldığı kararları, öğretim için konuları sıralamasını, seçtiği örnek, model ve temsilleri gözlemleyerek öğretimde ne kadar etkili olduğunu yorumlayabilmesidir. Örneğin matematik öğretmenlerinin, öğrencilerinin yaptığı genelleme hatalarını görmesi ve öğrencilerine fonksiyonel düşünmeyi algılatması için uyguladığı yöntemlerdir (akt. Yıldız ve Alaylı, 2019).

. Alan ve Müfredat Bilgileri: Bir matematik öğretmenin ele aldığı matematik konularını öğretim programına ilişkin tavsiye edilen etkinlik, sıralama ve açıklama bilgileridir. Matematik öğretmenlerinin, müfredat içeriğine ait tanımları değerlendirmesi, kolay ya da zor şekilde ölçeklere ayırabilmesidir (akt. Yıldız ve Alaylı, 2019).

Yıldız ve Alaylı (2019), öğretmen adaylarındaki Öğretmek için Matematik Bilgisi araştırdığında, öğrencilerindeki muhtemel zorluk ve kavram yanlışlarını giderilmesi hususunda kullandıkları yöntemlerin yeterli olmayıp yüzeysel olduğunu bulgulamıştır. Öğretmen adayları çoğunlukla buluş yoluyla öğrenme modelini tercih etmelerine rağmen bunu nasıl yapacaklarını kesinleştirememişlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının Öğretmek için Matematik Bilgisi alanında yeterli olmadığını ispatıdır. Bu bağlamda örnek verecek olursak, Wilkie (2014) görev yapan matematik öğretmenlerinin bile herhangi bir örüntüye ait fonksiyonel ilişkiyi öğretme hususunda yeterli bir şekilde Öğretmek için Matematik Bilgisi donanımından yoksun olduklarını ortaya koymuştur (akt. Yıldız ve Alaylı, 2019). Çakıroğlu (2008), öğretmen adaylarının, ilköğretim matematik programında yapacakları reform yaklaşımları ile bu yaklaşımların üzerindeki öğretmen eğitim programlarının etkisi neticesinde pozitif yönde ilerlemiş olacağını bulgulamıştır. Tüm buradan matematik öğretmen adayları ve matematik öğretmenlerinin öğrencilik yaşamı boyunca edindiği matematiksel deneyim, kazanım ve bilgilerle Öğretmek için Matematik Bilgisi kapsamında uyumsuzluk yaşadıkları ve yine bu kapsamda da zorlandıkları bir gerçektir.

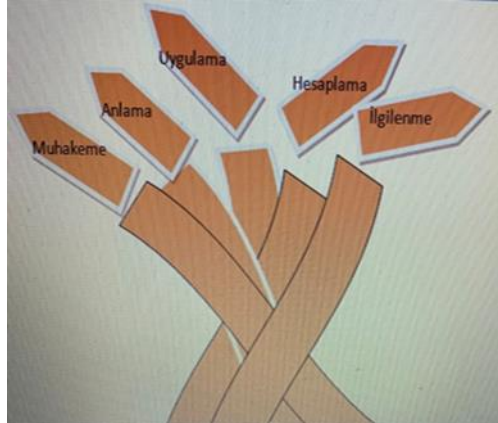
2.1.2.2. Matematik Yeterliği ve Pedagojik Alan Bilgisi:

Matematik yeterliğini bir de öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisinin (PAB) öğrenci öğrenmeleri üzerindeki önemi ve etkileri bakımından ele almak yerinde olacaktır. Yapılan son araştırmalarda, öğretmen yeterliği etkeninin öğrencilerin öğrenmesindeki etkisinin önemini vurgulayan anlamlı çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda öğretmenin alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin etkin bir matematik öğretiminde yeri ve önemi büyüktür (Gürbüz ve ark., 2013). Öğrencilerin ön bilgisi ve kavram yanlışları detayları görmek gibi öğrenciye ait kavramlar da PAB'ın alanındadır. Bütün bunlar bir öğretilerde olması gereken pedagojik alan bilgisi adını alır (Ertaş, Aslan-Tutak,2017). Ball ve McDiarmid (1990), kaliteli bir öğretme, öğretenlerin hem öğrenenler hem de yaşadığı ortamın ekinsel, siyasi ve sosyolojik alanlarda bilgilere sahip olmasını şart koşarken; Fennema ve Franke (1992), öğretmen bilgisinin etkin bir öğretimde asıl faktörü gösterdiğini bilmekte fayda olduğunu belirtmiştir (akt. Bostan ve Osmanoğlu,2016). Fernandez (2005), öğrencilerini yararlı ve zengin tartışmalar içine almak isteyen bir öğretmen ilk önce kendisi tartışılacak konuda detaylı bir bilgiye hakim olmalıdır söylese de ve öğretimde iyiyi yakalamak konusunda matematik alanı konusu bilgisine sahip olmak

önemliyse de asıl olan farklı bilgilere de sahip olma gerekliliğidir (akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016). Öte yandan Eddy ve ark. (2014)'e göre matematik öğretimi alanında; matematik öğretmenleri öğrencilerine pedagojik alan bilgileriyle ulaşarak başarı kaydetmelerini, yetenekleri sayesinde elde ettikleri şeklinde bir inancı sahiptirler (akt. Cantimer ve Şengül, 2020). Erdem (2015), farklı öğretim yöntemlerini kullanarak tasarladığı öğrenme ortamının matematiksel akıl yürütme becerilerinde oldukça etkili olduğu çalışmasını bulgulamış ve desteklemiştir (akt. Öz ve Işık, 2017). Tüm bunlardan hareketle Matematik Yeterliği ve Pedagojik Alan Bilgisi; Öğretmek için Matematik Bilgi Sistemleri ve Matematiksel Yeterliğin İç İç Geçmiş 5 Bileşeni olmak üzere iki farklı başlık altında detaylandırılmıştır.

a) Matematiksel Yeterliğin İç İç Geçmiş 5 Bileşeni

Matematiksel yeterliğin yeterince önemsenmediği hallerde, öğrencilerin herhangi bir matematik problemi çözmeye kabiliyetinde gerekli seviyeye varamadıkları ve mantıksal düşünceler geliştirme becerilerinde bir takım problemler ile karşılaştıkları bilinmektedir. Matematiksel yeterliğin iç içe geçmiş beş bileşenini aşağıdaki gibi Şekil 2.6'da incelemek mümkündür:



Şekil 2.6: Matematiksel yeterliğin iç içe geçmiş 5 bileşeni (Dönmez ve Dede, 2020)

Kaynak: akt: Demir ve Vural, 2017

Yukarıdaki şekilden hareketle;

- Matematiksel kavramları ve işlemleri anlama becerisi: Matematiksel kavramların fonksiyonel olarak kavranması, işlem ve ilişkilerin anlaşılma becerisidir.
- Matematiksel işlemleri uygun bir şekilde yapabilme becerisi: Matematiksel işlemleri kıvrak, muntazam, dokunaklı, uygun ve akıcı bir biçimde yapma yeteneğidir.
- Matematik problemlerini kurabilme ve çözebilme becerisi: Matematiksel problemleri formülle gösterme ve çözme stratejileri becerisidir.
- Mantık yürütme ve açıklama becerisi: Kavramlar, ilişkiler ve sonuç arasındaki akıl yürütme, açıklama ve mantıksal düşünme becerisidir.
- Matematiği faydalı bir şekilde algılama ve planlı olarak çalışma becerisi: Öğrenciler yukarıdaki dört maddeyi geliştirebilirse matematiğin anlaşılır olduğunu anlarlar. Planlı bir çalışma ile matematik becerilerinin verimli bir hale geleceğine inanırlar.

olacak şekilde bu beş maddeyi incelemek mümkündür (Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001).

Matematiksel yeterlik, bahsedilen beş kavramı ile birbirine bağımlı olup devamlı bir etki ve iletişim halindedirler (Dönmez ve Dede, 2020). Şallı (2012), çalışmasında; bireylerin problem kurma ve çözme etkinliklerinde başarılı olma becerilerini geliştirebilmeleri için pozitif motivasyon içeren bir matematik yeterliğine sahip olabilmeleri gerektiğinden bahsetmiştir. Matematik yeterliği ile matematiksel problem çözmeye ilişkin matematiği konumu doğrultusunda; öğrencilerin erken matematiksel akıl yürütme becerileri arasında önemli bir farklılaşma saptanmamıştır (Güven ve Göncü, 2021). Nihayetinde de matematik öz yeterliği düşük olan öğrenciler ne kadar çalışıp çabalasa da problem çözme ve matematik dersinden başarılı olma mücadelesinde öğrencilerin en baştan yenik düştüğünü ön görmüştür. Bu bağlamda matematiksel yeterlik kavramı, matematiğin anlamlı öğrenilmesi ve öğretilmesi açısından üstünde titizlikle durularak araştırılması gerekli olan mühim bir nosyondur (Dönmez ve Dede, 2020).

b) Öğretmek için Matematik Bilgi Sistemleri:

Shulman ilk kez pedagojik alan bilgisini ortaya koyarak öğretmenlerin alanındaki bildiklerini ve tecrübelerini öğrencilerin kavramalarını basitleştirecek bir forma ne şekilde dönüştürebileceğinden söz ederek öğretmen eğitiminde çalışmalara farklı bir yön vermiştir (Bingölbali ve ark, 2016). Shulman'ın yapmış olduğu sınıflandırma belirlenmiş bir sahanın ilerisinde öğretmen bilgileri için daha kapsamlı bir kalıp çıkarır. Birçok alanda da bu sınıflandırma bir ana çatı halinde kullanılmıştır. Matematik eğitiminde, Ball ve ark. (2008), Shulman'ın sistemini ele alarak, matematik öğretmenlerinde bulunması gerekli olan bilgileri “Öğretmek için Matematik Bilgisi” sistemlerinin birer modellemesi olarak meydana çıkarmışlardır (Ertaş, Aslan-Tutak,2017).

c) Shulman'ın Pedagojik Alana Ait Bilgi Sistemi:

“Shulman'ın bu sistemine göre öğretmenler üç tür alan bilgisine sahip olmalıdır: alana ait bilgi, öğretim programı bilgisi ve pedagojik alana ait bilgi. Fakat daha sonra bu üç maddeye; öğrenmiş olanların bilgileri-özellikleri, eğitim ortamları ve eğitim koşulları bilgileri, hedefler ve değerler, felsefi ve tarihi temeller bilgisi başlıklarını da ekleyerek bunları yedi maddeye kadar çıkarmıştır. Shulman alan bilgisi kavramını Schwab'ın iki ana yapısıyla ilişkilendirmiştir:

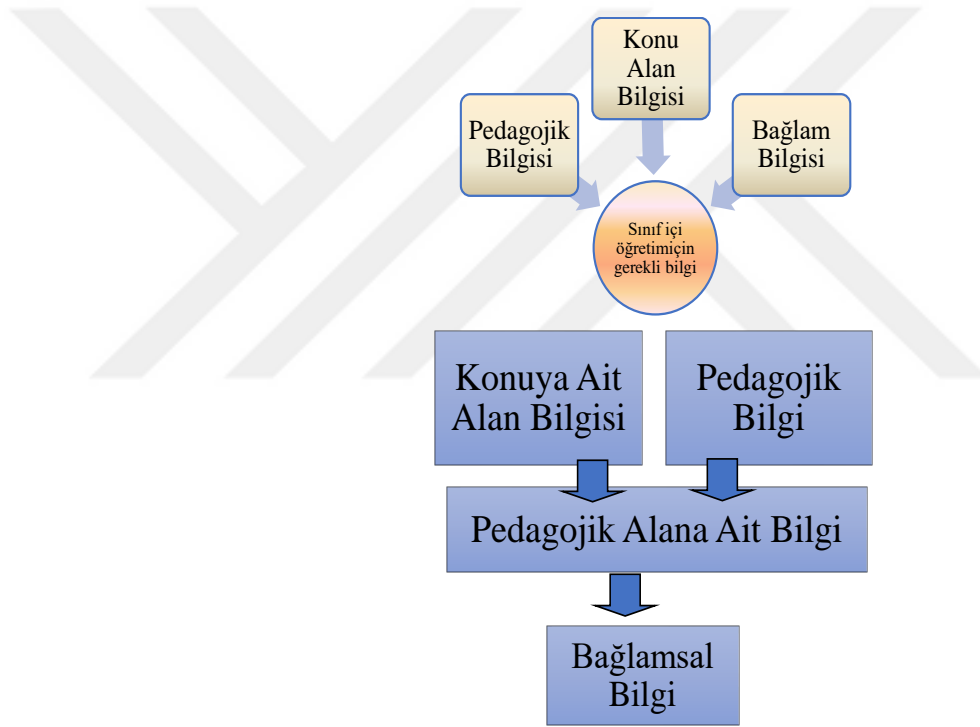
- İlgili alandaki (örneğin matematik) kavram, olgu, alan yapısı ile ilgili bilgilerle o alandaki düşünce, kavram ve olguların aranjmanlarını içerir.
- Alandaki (matematik) araştırmaları yönlendiren kural ve ispatlarla alandaki yeni olgu ve kavramlar meydana gelirken doğruluğunu ya da yanlışlığını, geçerliğini ya da geçersizliğini belirten yolları içerir.

Shulman öğretim programı (müfredat) bilgisini belli bir sınıf düzeyine ait konuların öğretilmeye ilişkin derlenmiş öğretim programı ile kaynakçaların (görsel materyaller, kitap vb.) ne şekilde uygulanacağı hakkındaki bilgi şeklinde tanımlar. Shulman (1987), pedagojik alan bilgisini (PAB) öğretmenin (matematik) konuya yönelik sahip olduğu alan bilgisini öğrencilerine aktarabilme özelliği olarak tanımlamaktadır (akt. Bostan ve Osmanoglu, 2016). Ona göre bir uzman ile bir pedagoğun bilgisini ayırt eden en önemli bilgi olan PAB, alan bilgisini daha iyi öğretebilme yetkinliğiyle ilişkilidir. Ayrıca PAB matematikteki belli bir konuların aktarılmasında nelerin kolay nelerin zor

olduğunu, farklı yaş ve deneyimlere sahip öğrencilerin aktarılacak matematiksel konuya ait edindikleri kavram yanlışlığı ve bu yanlışlığın ne şekilde yok edileceğine dair misallere, açıklamalara ve gösterimlere vakıf olmayı da içermektedir (akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016).

d) Gess-Newsome'nin Bütünleştirici ve Dönüştürücü Sistemi:

Bütünleştirici sisteme göre PAB öğretmenlerin edinmesi gerekli bilgiler, konuya ait alan bilgisi, pedagojik ve bağlamsal bilgilerin yeni bir bilgiye dönüşmüş şeklidir. Bu modeldeki bilgiler PAB' a dönüştüğü takdirde anlamlı olurlar. Şekil 2.7'de sınıf içi öğretim için gerekli olan PAB'ın dönüşüm şeması gösterilmiştir.



Şekil 2.7: Bütünleştirici ve dönüştürücü sistemler

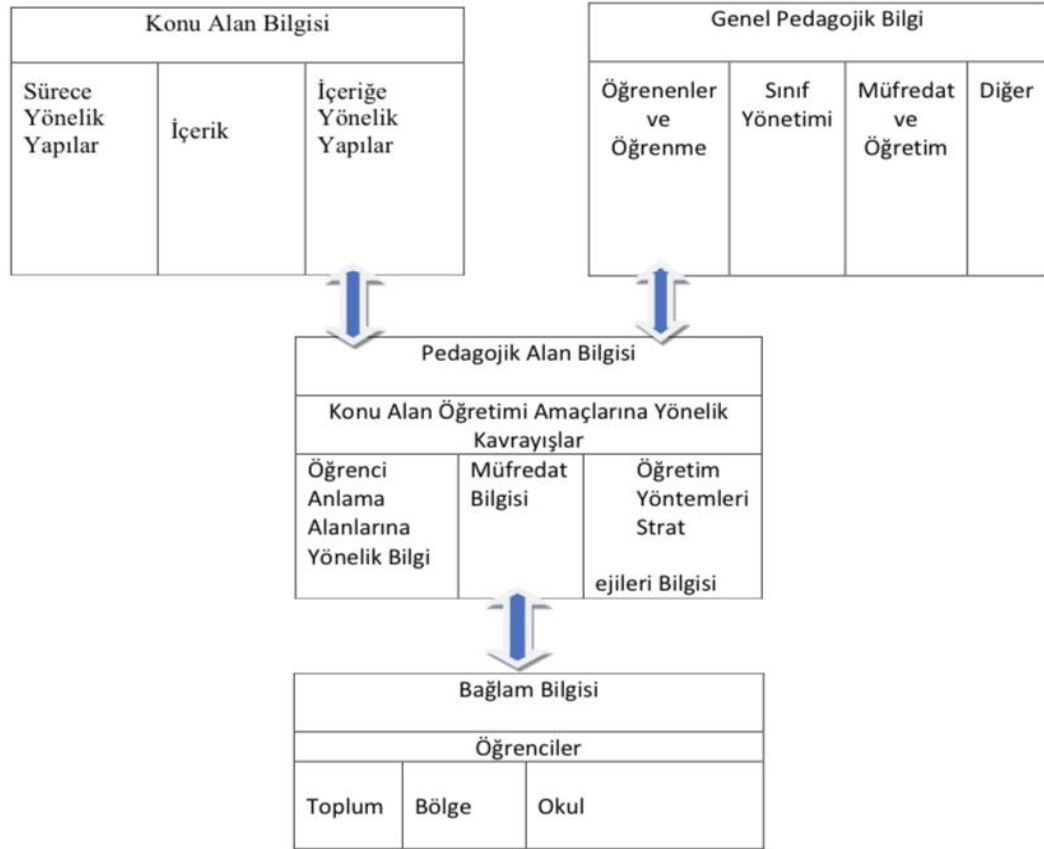
Kaynak: Gess-Newsome'dan (1999) uyarlanmıştır, (akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016).

e) Grossman'ın Öğretmen Bilgisine Ait Oluşturduğu Sistem:

Shulman'ın öğrencisi olan Grossman (1990), Shulman'a ait öğretmen bilgisi tanımını genişleterek bu modeli oluşturmuştur. Öğretmenlerde bulunması gerekli olan

özellikleri; konu alanı, pedagojik, PAB ve bağlam bilgileri olarak dört maddede toplayarak Tablo 2.3'deki şemadaki gibi incelemiştir.

Tablo 2.3: Grossman'ın (1990) öğretmen bilgisi sistemi



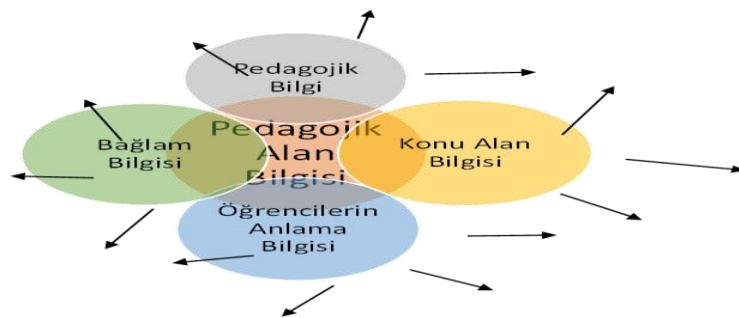
Kaynak: akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016

Grossman, Schwab'ın konu alan bilgisine yönelik bilgi ve inançlarını alarak içerik ve süreç ile ilgili alanlara atıflar yapmaktadır. Pedagojik alan bilgisi alanında Shulman ile ortak hareket ederek sınıf yönetimini temel odak almıştır. Grossman PAB'ı dört bileşene ayırmış; bu bileşenlerden ilki diğer boyutları içeren konu alanı öğretimine ait kavramaları ve sınıf düzeyine göre dersin öğretilmesini hedefleyen bilgileri ele almıştır. Örneğin probleme dayalı bir öğretim programını ele alırsak: bir öğretmenin öğretim amacı öğrencilere matematiksel işlemleri doğru olarak yapabilme becerisi verebilmek olurken, diğer bir öğretmenin öğretim amacı ise öğrencilerin sadece problemi anlamalarını sağlamak olabilir. Aslında bu farklı iki durum öğretmenlerin öğretim tarzlarını etkiler. PAB'ın ikinci bileşeni, öğrenci anlamalarına ait kavrama ve

kavram yanılıgısına ait bilgileri ele alırken üçüncü bileşeni de müfredat ve öğretim materyallerine ait bilgileri ele alır. Burada müfredatın yıllara göre hangi sırayla anlatılacağı, bir konuyu öğretirken hangi materyallerin kullanılmasının daha uygun olduğu bilgileri ele alınır (örneğin matematik dersindeki sayılar konusunun sınıflara ve öncelik sırasına konması; üslü sayılar konusunun köklü sayılar konusundan önce verilmesi gibi). PAB'ın son bileşeni öğretim yöntemleri bilgisi ise öğrencilerin anlamasını artıran metaforlar ve öğretim stratejileri bilgisini içerir. Bu konuda Grossman tecrübeli öğretmenlerin konuları daha zengin metaforlar kullanarak daha etkili anlatabildiklerini söylemiştir. Öğretmen bilgisi modeline ait son bileşen bağlam bilgisi; öğretmenin çalıştığı bölgeye ait olanaklar, okulun şartları, öğrencilerin aileleri vs. hakkındaki bilgilerini ele alır (Bostan ve Osmanoğlu,2016).

f) Cochran, DeRutier ve King'in Öğretmen Bilgisine Ait Oluşturduğu Sistem:

Bu modelde Shulman sisteminin yapılandırmacı yaklaşım ile yeniden şekillendiğini görürüz. Cochran ve arkadaşları bilgi kavramının durağan bir yapıda yapılandırmacı yaklaşımla uyum içinde olmadığını savunmuş, bu sebeple de PAB'ı yeniden isimlendirerek "Pedagojik Alan Bilme" olarak adlandırarak, bilgi kelimesinin dinamik olarak geliştiğini vurgulamışlardır. Şekil 2.8'de öğretmen adaylarının sınırlı öğretme tecrübeleri ve öğrenme faaliyetleriyle geliştiğini böylece modelin çekirdeğini oluşturan pedagojik alanı bilme'nin de devamlı gelişerek dinamik yapısını koruduğu vurgulanmıştır (Bostan ve Osmanoğlu, 2016).



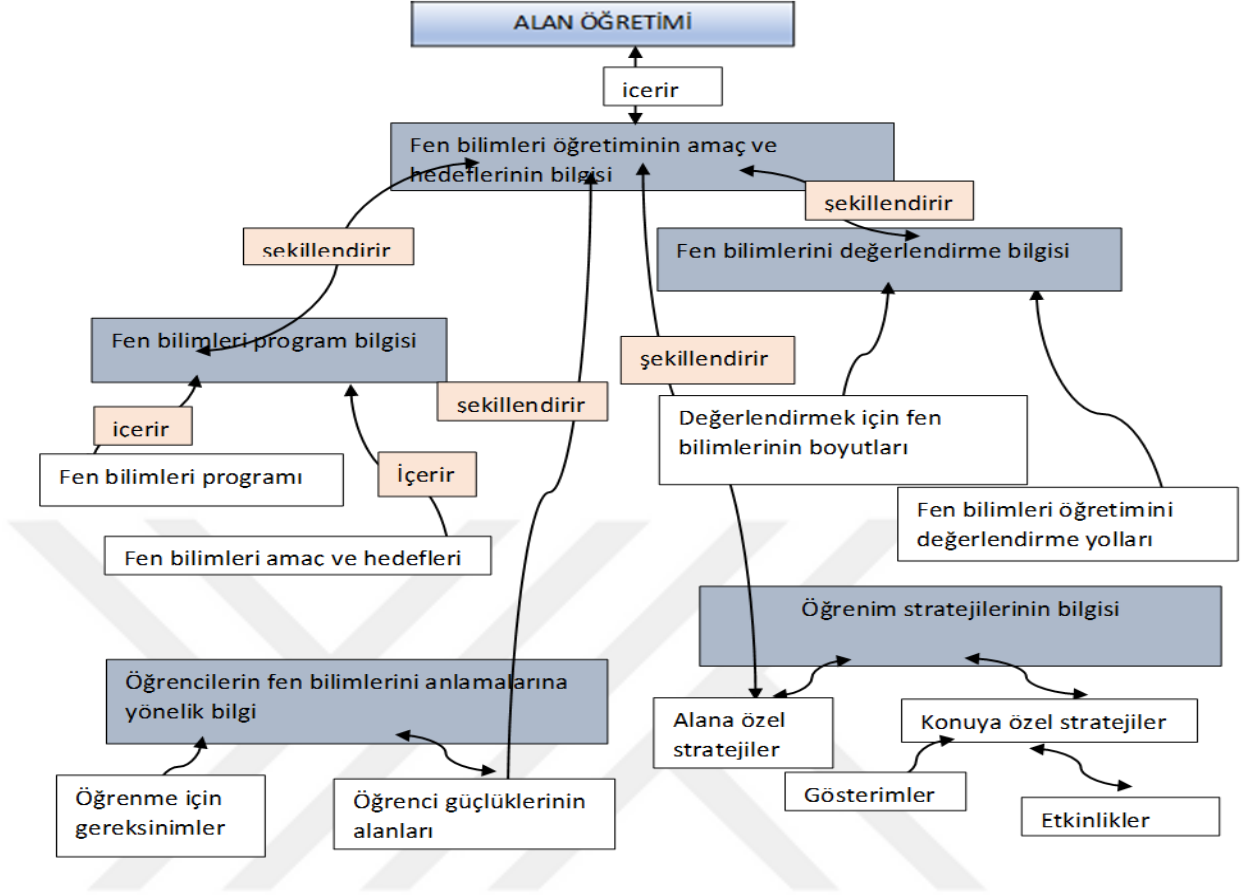
Şekil 2.8: Öğretmenlerin pedagojik alanı ve konu alanı bilgisini öğrenmeleri ve ortamlarını anlama bağlamı

Kaynak: Cochran ve DeRutier ve King, 1993; akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016

Bu modelde öğrenme öğretmen tarafınca olmayıp öğrenci tarafından oluşturulduğundan, bir öğretmenin öğrencilerini anlama bilgisi PAB'in mühim bileşenlerinden biri olarak kabul edilmiştir. Gerçek sınıf tecrübeleri pedagojik alanı bilme'nin gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Bostan ve Osmanoğlu, 2016).

g) Magnusson, Krajcik ve Borko'nun Öğretmenlerin Bilgisine Ait Olarak Geliştirildiği Sistem:

Bu sistem öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerine yönelik modellere göre yazında son yıllarda daha da öne çıkmıştır (Bostan ve Osmanoğlu, 2016). PAB ve inanışlar, konu alanı bilgileri ve inanışlar, bağlamsal bilgiler ve inanışlarla pedagojik bilgiler ve inanışların bir arada olduğu taze bir bilgi türüne dönüştürücü sistem olarak benimsenmiş bir sistemdir. Grossman'ın (1990) modelini fen eğitimine göre geliştirilmiş detaylı bir model olarak kabul görmüştür (akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016). Şekil 2.9'da bu model beş başlıkta ele alınarak öğrencilerin hangi yöntem ve metotlarla öğrenmesinin değerlendirilmesine ilişkin bilgi ve inançlar ile fen öğretiminde neyin değerlendirilmesine ilişkin inançlar ele alınmıştır:



Şekil 2.9 : Magnusson vd.'nin (1999) Fen öğretiminde PAB bileşenleri

Kaynak: akt. Bostan ve Osmanoğlu, 2016

Görüldüğü üzere alan öğretimi; fen bilimleri öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi, fen bilimleri değerlendirme bilgisi, fen bilimleri program bilgisi, öğrenim stratejilerinin bilgisi ve öğrencilerin fen bilimleri anlamalarına yönelik bilgi olarak sınıflandırılmış ve aralarındaki ilişki şematik olarak yukarıda gösterilmiştir.

h) Park ve Oliver'in Öğretmen Bilgisine Ait Oluşturduğu Sistem:

Grossman (1990) ve Magnusson vd.'nin (1999) modellerine dayanarak fen eğitiminde PAB bileşenlerini fen müfredat bilgisi, öğrenci anlamalarına yönelik bilgi, değerlendirme bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi, ve fen öğretimine yaklaşım bilgisi formunda modellemiştir (Bostan ve Osmanoğlu, 2016).

i) Fennema ve Franke'nin Öğretmen Bilgisine Ait Oluşturduğu Sistem:
Öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerine yönelik matematik eğitimi alanında geliştirilmiş bir model olup; bilgi türleri,

- Matematik bilgisi; Shulman'ın alan bilgisi ışığında matematiğe ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi, bu kavramlar arasındaki ilişki ve bu kavram ve işlemlerin problem çözme sürecinde kullanılması bulunur.
- Pedagoji bilgisi; Shulman'ın alan bilgisi ışığında planlamaya ilişkin etkili yöntemler, sınıf rutini, davranış yönetim teknikleri, sınıf düzenleme teknikleri ve öğrenci motivasyonunu sağlama yöntemleri gibi öğretme şekillerine ait öğretme yöntemlerine ait bilgileri ele alır.
- Öğrencilerin matematik biliş bilgisi ; öğrencilerin anlatılan matematik bilgisini nasıl düşünüp nasıl öğrendiklerine ve bu süreçte karşılaşılabilecek zorluk ve başarılarla ilişkin bilgileri ele alır.
- İnançlar; öğretmenlerin sahip olduğu bilgi ve inanışları bir kaynak altında ele almalıdır.

olarak ele alınmıştır (Bostan ve Osmanoglu, 2016).

j) Rowland Ekibinin Öğretmen Bilgisine Ait Oluşturduğu Dörtlü Bilgi Sistemi:

Shulman'ın belli bileşenleri ile örtüşmeyen bileşenleri olmakla beraber matematik eğitimi alanında PAB ve alan bilgisinin beraber ele alan dörtlü bilgi model olup matematik öğretmenleri ile yapılmış çalışmaların ürünü olarak geliştirilmiş bir sistemdir. Bu dörtlü bilgi modelinin ilki teorik diğer üçü de ilkinden farklı olarak planlama ve öğretim kademesindeki bilgileri kapsamaktadır. Bunlar:

- Temel bilgi; matematik ve öğretimine ait inançlar alan ve alan öğretimine ilişkin sahip olunan teorik bilgilerdir.
- Dönüşüm bilgisi; öğretmenin öğrenciye anlaşılabilir şekilde konuyu anlatabilmesi için planlama-uygulama sırasında aldığı örnekler, açıklamalar, gösterimler ve yöntemlerdir.
- İlişki kurma bilgisi; öğretmenin işlem ve kavram arasında ilişki kurma, konu sıralamasına karar verme, önceki dersleri öğrenci bilgileriyle ilişkilendirme, öğrencilerin karşılaşılabilecekleri zorlukları tahmin ederek konuyu planlama bilgisini ele alır.

- Beklenmeyen olaylar bilgisi; sınıf içi gözlemlenmemiş, önceden planlanmamış ve öğretim sırasında meydana gelebilecek durumlarla ilişkilidir (Bostan ve Osmanoglu, 2016).

An, Kulm ve Wu'nun (2004) Amerika Birleşik Devletleri ve Çin' deki ortaokul matematik öğretmenlerinin PAB'lerini karşılaştırdıkları çalışmasında çoklu değerlendirme yöntemi kullanılarak Shulman'ın modeli genişletilip, PAB'in en temel bileşeni olan öğretim bilgisi vurgulanmıştır (akt. Bostan ve Osmanoglu, 2016). An vd.'nin (2004) Matematik Öğretimi Anketi'nden örnek bir problem aşağıda gösterilmiştir:

Problem: Adam 5. Sınıfa giden 10 yaşında ortalama bir öğrencidir. Son sınavdan aldığı not ile %82'lik dilime girmiştir. Adam'ın problemlere verdiği cevaplar şöyledir:

Buna göre;

$$\frac{3}{4} + \frac{4}{5} = \frac{7}{9} \quad 2\frac{1}{3} + 1\frac{1}{2} = 3\frac{2}{5}$$

- a. Adam'ın anlayamadığı ya da unutmuş olabileceği ön bilgi ne olabilir?
- b. Kesirlerde toplama işlemine yönelik ne anladığını belirlemek için Adam'a hangi soruları sorardınız?
- c. Ona yardımcı olabilmek için Adam'ın aşına olduğu ve kesirlerin günlük hayat uygulamalarına yönelik ne tür bir örnek seçerdiniz?

Bu problemde “öğretmenler öğrencideki kavram yanlışlarının farkına varıp giderebiliyor mu?”, “öğrenci düşüncelerinden matematiği inşa edebiliyor mu?”, “öğrencileri öğrenme sürecinde aktif yapabiliyorlar mı?” gibi sorulara cevap aranmaktadır. Bu problemin a şıkında öğretmenlerin öğrencinin payda olayını unuttuğunu ya da anlamamış olduğunu düşünmesinden hareketle öğretmenlerin, öğretim ve öğrenmeye ait inançları tespit edilmiştir. Aynı zamanda da öğretmenlerin pay ve paydayı birbirinden bağımsız görme, aynı birim kesre ait olmayan iki kesri doğrudan toplama, doğal sayılarda kesirleri ayırt edememe gibi kavram yanlışlarını tespit edip edemedikleri araştırılmıştır. Problemin b şıkında ise öğretmenlerin öğrenciye sorması gereken sorular üzerinden modellemeyi mi, parça bütün ilişkisini mi yoksa birim kesre mi odaklandıklarını inceleyerek kavramsal ve işlemsel bilgiye ait vurgu araştırılmıştır. PAB, matematikte sıklıkla öğretilen kavramların anlaşılması için kullanılan en faydalı ve güçlü örnekleri, gösterimleri, benzetmeleri, açıklamaları

içerdiğinden öğrenci öğrenmelerini direk olarak etki etmektedir. Tüm bunlardan PAB'in matematik öğrenim ve öğretimindeki katkısı bariz bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Bostan ve Osmanoglu, 2016).

2.1.2.3. Öğretmenin Yeterli Olması için Tutumları, Davranışları, Yeterliği Öğrencileri Etkiler

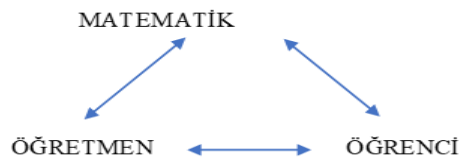
Öğretmen yeterliğini etkileyen etkenlerden biri de öğretmenlerin matematiğe ait davranış ve tutumlarıdır (Gürbüz ve ark., 2013). Eacute ve Esteve (2000) ile Gürkan (2001) çalışmalarında; öğretmenlerin öğrencinin daha etkin bir şekilde problem çözebilme, sorgulama, eleştiri yönlü düşünme, yapıcı düşünme, analitik düşünme gibi becerileri sağlayacak öğrenme-öğretme etkinliklerini planlama, etkinlikleri planlarken de öğrencilerin psikolojik ve sosyal durumlarını göz önünde bulundurma gerekliliğini vurgulamıştır. Bunlar, öğretmenin artan sorumluluklarının birkaçıdır (akt. Karacaoğlu, 2008). Öğretmenlerin artan sorumlulukları sahip olması gereken tutumları, davranışları ve yeterlikleri de değiştirmektedir). Öğretmenlerin matematiğe ilişkin sahip oldukları olumlu ya da olumsuz tutum, öğrencileri bilişsel ve duyuşsal yönden etkileyebilmektedir (Gürbüz ve ark., 2013). Öğretmen yeterliklerinin seviyesi öğrencinin öğrenmesine etki yapacaktır. Öğretmenler ne ölçüde yeterli oluyorsa öğrenci yeterliği, öğrenmesi ve öğrenmenin kalıcı olması da o ölçüde artmış olacaktır (Karacaoğlu, 2008). Bununla birlikte, eğitim sistemindeki başarı direk olarak öğretmen başarısı ile ilgili olması sebebiyle; öğretmenler eğitim ve öğretim boyunca önemli bir stratejik konumda yer alır (akt. Ertaş, Aslan-Tutak,2017). Guillaume and Kirtman (2005), etkin matematik öğretimi yapmak için iyi bir öğretmende bulunması gereken özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- Öğrencilerine hem inanır hem de bu inancı onlara gösterir,
- Öğrencilerin amaçlarını odağa alan faaliyetler yapar,
- Kavramsal anlamayı olağan üstü ve ilgi çekebilen teknikler ile öğretir,
- Öğrencilerin risk almadan güven altında olacakları sahalar sağlar,
- Matematiğin reel hayat ile bağdaşan iletişimini sağlar (akt. Ketenci, 2019).

William Arthur Ward'ün "Sıradan bir öğretmen anlatır, iyi öğretmen açıklar, daha iyi öğretmen gösterir, olağanüstü öğretmen ilham verir" cümlesinden yola çıkarsak; öğretmenlerin matematiksel dili doğru kullanmasında, öğrencilerin matematik

öğrenmesini etkileyen önemli bir etken olduğu sonucuna varılabilir. Yeşildere (2007), çalışmasında elde ettiği bulgulara göre matematiksel ifadelerin kullanım doğruluğu önemsenmeden, alan dilini doğru olarak kullanım oranının %36 olduğunu söylemektedir. Yine, matematiksel ifadelerin kullanım doğruluğu önemsenmeden, alan dilini tamamıyla yanlış olarak kullanım oranının yüzdesi de %45 olduğunu söylemektedir. Bu yüzdeler, öğretmen adaylarının matematiksel dili kullanmada yetersiz kaldığını bildirmektedir. Aslında öğretmen adaylarının temel matematiksel kavram bilgilerinin eksik olması, matematiksel dili etkin olarak kullanmaları hususunda sorun teşkil etmektedir (Yeşildere, 2007).

Öğrencilerin matematiği anlama seviyeleri hususunda, öğretmen-öğrenci-matematik üçgenel etkileşimi bir fikir sunabilir. Fakat, bu bilgi yeterli kalmayabilir. Öğrenci-öğretmen-matematik üçgenel etkileşimi merkezde olmak kaydıyla, öğrencilerin matematik başarısı sınıf ortamı, öğrencilerin cinsiyeti, sosyoekonomik yapısı, kültürü gibi birçok farklı etkenlerden de etki görebilir (Dursun ve Yüksel, 2004). Ayrıca Aysan, Tanrıöğen ve Tanrıöğen (1996) Buca Eğitim Fakültesinin çeşitli bölümlerinde okuyan öğrencileri esas alarak yaptıkları bir çalışmanın neticesinde, öğrencilerin akademik başarısızlıklarının sebepleri olarak; öğretmen davranışları ile alakalı problemlerin de olduğunu bulgulamışlardır (akt. Dursun ve Yüksel 2004). Öğrencilerin, matematiği kavrayabilme becerilerini bağlayan etkenler en genel şekilde Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



Şekil 2.10: Öğretmen, öğrenci ve matematik arasında ilişki

Kaynak: Dursun ve Yüksel, 2004

Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının kendi algı, tutum ve inançlarının; öğrenci inançlarında önemli bir katkısı olduğu gerçektir (Ketenci, 2019). Baran (2019), matematiksel problem çözerken amacı var olan iletişimsel faaliyetlerin, öğrencilerin problem çözerken matematiksel okuryazarlığının döngü kademeleriyle uyumlu olarak desteklendiğini ortaya koymuştur. Tecrübeli öğretmen, bilgisini

olabildiğince düzenler, öğrencilerdeki bireysel farklılıkları bilir, onlarla etkin iletişim içerisinde olur ve öğrencilerin önceki kazanımlarını, olası kavram yanlışlarını da görerek verimli bir öğretim yaparken yerli yerinde ölçme ve değerlendirmelerde bulunur. Nitekim mesleki tecrübeler, öğretmen yeterliğini önemli ve olumlu düzeyde etkileyen bir faktördür. (Gürbüz ve ark., 2013). Matematik öğretmenleri öz düzenleme yeteneklerini ve öz yeterlik algılarını etkili olarak kullandıklarında öğrencilerin matematik dersinde yaşayabilecekleri kavrama güçlüklerini giderebilmelerini sağlar (Çelik, 2012). Ayrıca matematik öğretmenleri, öz düzenleme proseslerini öğretme sürecinde etkin bir şekilde model göstererek kullandıklarında, öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme ve öz yeterlik algı gelişimine katkı sağlayarak matematik dersine karşı pozitif davranış ve farkındalık geliştirmelerine önemli derecede yardım etmiş olurlar (Çelik, 2012).

Özetleyecek olursak, matematik öğretmenlerinin matematik yeterliğinde; alan ve pedagojik alan bilgisi, üniversite eğitimi, mesleki tecrübeleri matematiğe ilişkin tutum ve davranışlarını etkilediği yargısına varılabilir (Gürbüz ve ark., 2013).

2.1.4. Öğretmek için Matematik Bilgisi

Öğretmen bilgisi kavram şeklinde ilk olarak Shulman (1986) tarafından tanımlanmıştır, zamanla çoğu araştırmacı (Cochran, DeRuiter & King, 1993; Grossman, 1990) tarafından detaylandırılıp gelişmiştir. Bir takım matematik eğitimi araştırmacıları öğretmen bilgisi kavramını, matematik öğretmenleri alanında da tanımlamış ve geliştirmiştir. Ball ve arkadaşlarının (2008) tanımladığı matematiğe has bir kavram olan “Öğretmek için Matematik Bilgisi (ÖMB)” kavramı matematik eğitimi araştırmacılarınca geniş çapta ilgi görmüş ve kullanılmıştır (Yıldız ve Alaylı, 2019). Matematik öğretmenleri matematik etkinliklerini, sınıf ortamında öğrenciler ile birebir etkileşimde olarak ve buradan tecrübe ettikleri bilgilerine dayanarak geliştirirler (Ertaş ve Aslan-Tutak, 2017). Bir öğretmenin öğretmenlik alan bilgisi ve vereceği eğitim kalitesinde pedagojik niteliklerin ardı sıra öğretmekte olduğu alan (matematik) hakkındaki yeterliği de çok önemlidir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). NRC (2001)’nin raporunda da benzer 18 çerçevede, matematik öğretimi için gerekli olarak matematik bilgisi, öğrenci bilgisi ve öğretimsel uygulamalara ait bilgi adında üç temel bilgi belirtmiştir. Bu raporda öğretmenlerin bilgilerinin, öğretmen, öğrenci ve matematik elemanlarından oluşan bağlamda birbirlerinden etkilenerek devamlı

geliştiği söylenmiştir (akt. Bütün, 2012). Shulman'ın öğretmenlik bilgisi modelini, matematik öğretmenlerinin sınıfta yararlanacağı bilgilerle nitel bir araştırma ile oluşturulmuş “öğretmenlik bilgisi ölçeği ve modeli” nin alandaki katkıları büyüktür. Bu sebeple ülkemize öğretmen atamasında öğretmenlerin bilgilerinin ölçülerek yapılmaktadır (akt. Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Ball, Bass ve Cohen (2001), Shulman modeli doğrultusunda Öğretmek için Matematik Bilgisi Modelini (ÖMB) ve ölçeğini geliştirmiştir (akt. Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Söz konusu yeni modelin öğretmenlere matematik öğretebilmek için gerekli bilgiyi mevcut öğretim programlarından bağımsız hale getirmeyi amaç edinmiş olduğu ve iki temel araştırma sorusu geliştirdiği aşağıda belirtilmiştir:

- i. Öğretmenler matematik öğretirken sınıfta yaptıkları uygulamalar ile bu konuda öğretmenlere düşen görevler nedir?
- ii. Uygulamalarda kullanılan matematiğe ait bilgi, yetenek ve duyarlıklar nedir? (akt. Aslan-Tutak ve Köklü, 2016).

Belirtilen çalışma soruları ışığında Ball vd. (2008), Shulman'ın araştırmalarına işlev kazandırmış, uygulamaya ait bir kuramsal çerçeve meydana getirmeyi amaç edinmiştir (İdil ve Narlı, 2019). Buradan hareketle, matematik öğretmenleri sınıf içerisinde gözlemlenmiş, böylece matematik öğretimi yapmanın gerekli halleri saptanmıştır (Öner, 2010) (akt. İdil, 2020). ÖMB kuramı matematik öğretmenleriyle yapılmış çalışmaların tümünde, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi ikilisinin bir arada değerlendirilerek gelişmelerine olanak sağlamıştır (İdil ve Narlı, 2019). Zaman içerisinde yapılan çalışmalarla matematik öğretmenleri gözlemlenmiş ve matematik öğretmenlerinin gereklilik düzeyleri saptanmıştır. Daha kapsamlı çalışmalar yapılarak Ball vd. (2008) Shulman'a ait konu alan bilgileri, pedagojik alanı bilgisi ve müfredat alanı bilgisi omurga terimi olarak “öğretime yönelik matematik bilgisi” adı altında bir araya getirilmiştir (İdil ve Narlı, 2019).

Tablo 2.4: Ball vd.’nin (2008) Öğretmeye ait Matematiksel Model Bilgisi (ÖMB)

KONUYA AİT ALAN BİLGİLERİ			PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ		
Genel Alanlar Bilgileri	Uzmanlık Alanı Bilgileri	Kapsamlı Alan Bilgileri	Alan ve Öğrenci Bilgileri	Alan ve Öğretme Bilgileri	Alan ve Müfredat Bilgileri

Kaynak: akt. Aslan-Tutak ve Köklü, 2016

Yukarıdaki tabloya göre (ÖMB) modeli iki ana bileşenden, bu iki bileşen de ayrı ayrı üç alt bileşenden oluşmuştur:

2.1.4.1. Konuya Ait Alan Bilgileri (KAB):

Öğretmenlerin, öğretim yapmış olduğu alana (matematik) ve öğretim programlarına ait bilgileridir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak (2010), konu alan bilgisini, konuya dair başlıkların, tanım, açıklama ve örnekleri bilme olarak tanımlamıştır. (akt. Yavuz, 2020). Özetle konu alan bilgisi öğretmenin öğretmek için gereken öğretim programına ait kazanımlar ve konular ile ilgili bilgileridir (Kopar, Kaygısız ve Yaman, 2019). Van Dijk (2009) kuvvetli bir PAB için kritik etkenin KAB olup, güzel bir KAB edinmiş öğretmenin öğrencilerinin hata ve kavramsal yanılğı durumlarını görerek ve beklenmedik halleri yerinde çözebileceğini söylemiştir (akt. Yavuz, 2020). KAB’ın kullanım ve yönetim durumları öğretmenleri bilim insanlarından farklı kılan özel bir niteliktir.

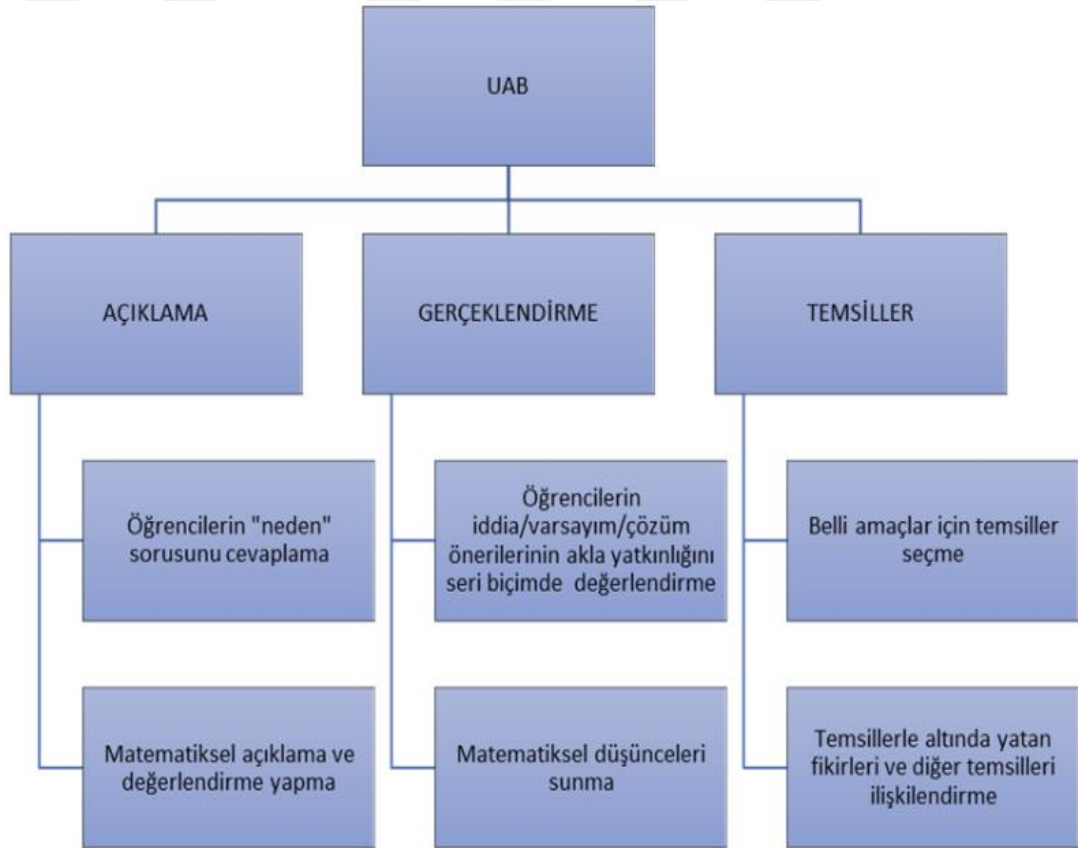
a) Genel Alanlar Bilgileri (GAB):

Genel alan bilgisi (GAB) matematik öğretmenlerinin öğrencilerinin öğrenmesini sağlayacak basit düzeydeki matematiksel bilgilere hâkim olmasıdır (Kopar, kaygısız ve Yaman, 2019). GAB’a sahip bir öğretmen çok derinleşmeden öğrencilerin öğrenmesi gereken matematik bilgisini verebilir; öğrencilerin matematik problemlerini doğru çözebilmesini ve matematiksel işlemleri yapabilmesini sağlayabilir. Örneğin bir matematik öğretmenin, öğrencilerinden “1,1 sayısı ile 1,11 sayıları arasında bir sayı bulunuz?” cevaplamasını beklerken; kendisinin de bu soruyu cevaplama gerekmektedir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016).

b) Uzmanlık Alanı Bilgileri (UAB):

Uzmanlık alan bilgisi (UAB) pedagoji bilgileri bulundurmayan, öğretmenlik alanına has sınıfta sıkça kullanılan matematik bilgisidir (Kopar, Kaygısız ve Yaman, 2019). Ball vd. (2008) UAB'yi öğretim işine özgü matematiksel bilgi ve beceriler şeklinde tanımlamıştır (akt. İdil,2020). Alan ölçme konusunu işleyen bir matematik öğretmenin alan ölçüm birimleri arasındaki matematiksel bilgi ve dönüşümü bilmesi örnek verilebilir (Kopar, Kaygısız ve Yaman, 2019). Ball vd. (2005), UAB'nin açıklamalar, gerekçelendirmeler ve temsiller olarak üç alt boyuttan meydana geldiğini söylemiştir (akt.İdil, 2020).

Tablo 2.5: UAB'nin alt boyutları



Kaynak: İdil, 2020

Açıklama: Genel kurallar veya algoritmaların zemininin oluşturan anlama ait matematiksel açıklamalardır (Hill vd., 2008). Öğretmenlerin öğretim süreçlerinde kullandıkları açıklamaları: Ball (1990), alan bilgilerine göre farklılık gösterdiğini

belirtirken, Ma (1999), öğretmenlerin işlemsel ve kavramsal bilgilerine göre değişkenlik gösterdiğini belirtmiş, Bower ve Doerr (2001); Cobb, McClain ve Gravemeijer (2003), işlemsel (problem çözerken işlem kademelerinin bulunması) ve kavramsal (işlem kademe nedenlerinin açıklanması- işlemsel ve kavramsal bilgilerde ilişkilendirme yapılması) açıklama şeklinde ikiye ayırmış, Levenson vd., (2010) ise, matematik olarak içerik (cebirselsel, geometriksel, vs.), öğretim şekil türleri (işlem, tahminde bulunma, vs.), açıklamaların amacı ve öğrencilerin seviye durumuna göre değişkenlik gösterebileceğini belirtmişlerdir (akt. İdil 2020). Levenson vd., (2010), öğretmenlerin kavramsal açıklamasını, kavram-matematik esaslı ve kavram-uygulama esaslı açıklamalar olarak iki grupta araştırma yapmışlardır. Levenson vd., (2010)'un açıklama türlerine ait geliştirdikleri hiyerarşik yapı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (İdil, 2020):

Tablo 2.6: Açıklamanın Hiyerarşik Yapısı



Kaynak: akt. İdil, 2020

Kavramsal-matematiksel temelli açıklama; Levenson vd., (2010)' a göre matematiksel tanım ya da önceden öğrenilmiş matematiksel özelliklere ilişik açıklamalardır. Çoğunlukla matematiksel muhakemeyi ele alır (akt. İdil, 2020). Matematik öğretmenlerinin denklem çözümlerini simetri çözümü olarak belirtmesi kavram-matematik esaslı açıklamalara örnek verilebilir. Kavram-uygulama esaslı açıklamalar ise, Levenson vd., (2010)'a göre matematiksel ifadeleri anlamlandıran gerçek yaşama ait yönlendiriciler de kullanılabilen açıklamalardır (akt. İdil, 2020). Bir matematik öğretmeni denklem çözümünü simetrik çözüm yolunu, pazarlardaki eşit kollu terazi

modeli ile gerçek yaşamda karşılaşılabilir örneklerle açıklaması kavramsal-uygulama temelli açıklamaya örnek olarak gösterilebilir.

Gerekçelendirme: Öğrencilerin olası yöntem ve çözümlerinin matematiksel olarak uygunluğunu hemen ve hızlıca analiz etmesi ve değerlendirmesi, ayrıca onların doğru ya da yanlış olmalarına ait gerekçelendirme yapabilmesidir (Ball vd., 2005). Gerekçelendirme türleri çoğu araştırmacı tarafınca çeşitli biçimlerde incelenmiştir. İdil, (2020) alışmasında yedi türlü gerekçelendirme kullanmıştır ve aşağıda Tablo 2.7'de gösterilmiştir.



Tablo 2.7: Gerçeklendirme Türleri

Gerçek yaşam durumlarına göre gerçekleştirme	Yöntemin doğruluğunu ya da yanlışlığını gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirerek gerçekleştirme (Hikaye, problem vb). Sınıf mevcudu üstünden bir problem kurarak çözümün doğruluğunu gerçekleştirme.
Kendine ait açıklamalarla gerçekleştirme	Matematiksel bir durumun doğruluğunu ya da yanlışlığını kendine ait kelime ya da sembol kullanarak açıklama
Kurala dayalı gerçekleştirme	Kural ya da tanımın ismine atıfta bulunma veya kuralı açıkça ifade etme
Sayısal kontrolle gerçekleştirme	Sayısal değerleri yerlerine yazarak doğruluğu kontrol etme
Şekil çizme yoluyla gerçekleştirme	Kuralı şekil ya da resim kullanarak, kuralın doğruluğunu veya yanlışlığını ifade etme. Problemin doğruluğunu terazi modeli ile çizerek gerçekleştirme örnek olarak verilebilir.
İşlemsel tanım yaparak gerçekleştirme	İşlem adımlarında neler yapıldığını açıklama. Her iki tarafa da 3 eklenir, x'i diğer tarafa taşırken işaret değiştiririz, örnek olarak verilebilir.
Belirsiz genel ifadeyle gerçekleştirme	Matematiksel durumu tam olarak açıklamadan, yeteri bilgi vermeden yapılan kısa gerçekleştirmelerdir. Mantıken, her iki tarafa da aynı sayılar eklenir gibi ifadeler örnek verilebilir.

Kaynak: İdil, 2020

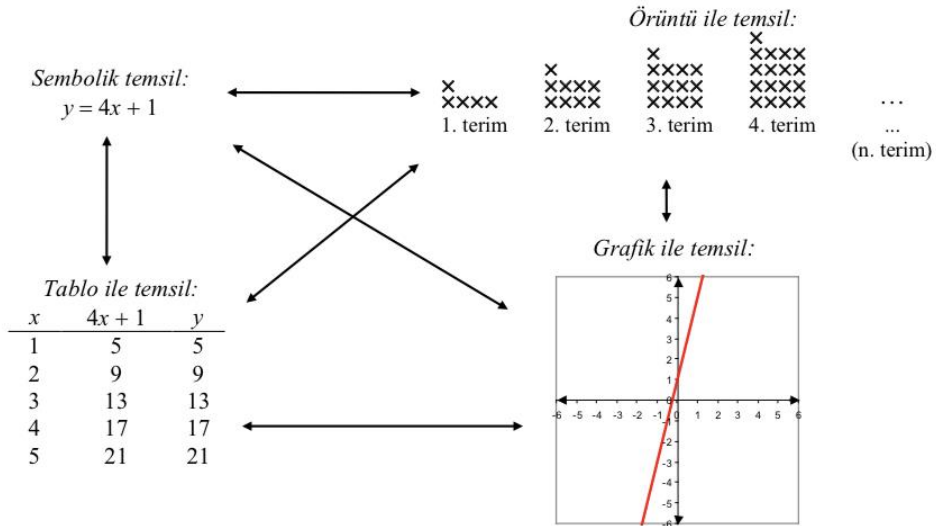
Temsil: Sayı ve bir işlemi anlamlı olarak resim ya da yönlendirme ile ifade edebilme yani temsil edebilmedir (Ball vd., 2005). Schneider (1995) temsili; öğrenciye matematik kavramlarını kelimeler için sözel, tablolar için sayısal, grafikler için görsel ve semboller için cebirsel yollar ile anlatmayı sağlayan kapsamlı bir gereç olarak ifade etmiştir. Patterson ve Norwood (2004) çoklu temsil kavramını, bir süreç ya da kavramın tablo, grafik yahut denklem gibi araçların yardımıyla aktarılması olarak tanımlamıştır (akt. Sezgin, 2019). (Ainsworth, Bibby ve Wood (2002), çoklu temsillerle öğrenme için kilit olayın öğrencilerin temsiller arasında başarılı dönüşüm yapabilmesinin döngüsüdür. Burada, matematik öğretmenlerinin etkinliği ve rehberliği çok önemlidir (akt. İdil, 2020). Çoklu temsil kavramını değişik bakış

açılılarıyla gruplandırılan birçok araştırmacı bulunmaktadır; örnek verecek olursak İdil (2020), Lesh, Post ve Behr (1987) çalışmalarında temsilleri; resim, diyagram, somut nesne, yazılı-sözlü sembol, gerçek hayat durumu şeklinde sınıflara ayırdığını, Ball'da (1990) matematik öğretmenlerinin dersi sözel problem, resim, sayı içeren semboller ve somut nesnelere kullanarak çeşitli temsillerde bulunabileceklerini söylemiştir.

Sayısal temsil; matematik notasyonlarında kullanılan sayı, harf ve semboller. (x , $a+4=9$ gibi).

Sözel temsil; problemleri gerçek yaşam ile düzenleyerek yorumlamaya ve çözmeye ilişkin bilgileri deneyimlemeyi sağlayan gereçlerdir. (Bir denklemin sözel temsilini, "Bir torbadaki topların sayısının 3 katına 7 eklenince 19 olduğuna göre bu torbada kaç top vardır?" olarak ifade etme).

Görsel temsil; bilgiyi görsel olarak ön plana çıkaran durumlar olup; resim temsili (şekiller, çizimler, tablolar, diyagramlar) ile somut temsili (sayma pulu, örüntüler vb.) şeklindedir. (MEB, 2009; 2013) Öğretim programında $y=4x+1$ denklemi için çoklu temsillerin kullanılmasına ait örnekler aşağıdaki Şekil 2.11'de gösterilmiştir:



Şekil 2.11: Öğretimde kullanılacak bazı temsil biçimleri

Kaynak: Matematik Dersi 6-8. Sınıf Öğretim Programı ve Klavuzu MEB, 2009

(MEB, 2009; 2013)'de denklemlerin öğretiminde, öğretmenler öncülüğünde yukarıdaki temsil çeşitleri yaparak öğrencilerin temsiller ile çeşitli ilişkilendirmelerde bulunabilecekleri sahalarda önemi vurgulanmıştır (akt. İdil, 2020). Ball vd. (2008), öğretmenlerin çoklu temsiller konusunda yeterince alan bilgisi sahibi olmalarının önemini vurgularken, bir matematik öğretmenin sınıfındaki öğretimi esnasında aşağıdaki sorumluluklara sahip olması gerektiğinin önemini vurgulamıştır (akt. Aslan-Tutak ve Köklü, 2016):

- Matematiksel düşünceleri verme
- Öğrencilerin “neden” sorusuna cevap verme
- Matematikte bir noktaya dikkat çekebilecek örnek bulma
- Gösterimde bulunurken neye çabaladığının farkında olma
- Temsillerle, özündeki düşünceleri ve diğer temsilleri ilişkilendirme
- Öğretilen konunun önceki yıllara ve sonraki yıllara ait konularla aralarında bağlantı sağlama
- Matematikteki hedefleri ve amaçları velilere izah etme
- Ders kitabında matematik anlatımlarını değerlendirerek uyarlayabilme
- Etkinlikleri kolaydan zora doğru olarak sınıflandırma
- Öğrencilerin varsayım-çözüm-iddia sunularının akla uygunluğunun hızlıca değerlendirilmesi
- Matematikte açıklama ve değerlendirmede bulunma
- Kullanışlı tanımlar yapma ve geliştirebilme
- Matematikte sembol ve matematik dili kullanma
- Üretici nitelikte matematik soruları yöneltme
- Belli hedefler için sorular seçme
- Matematiksel denklikleri inceleme

Örnek verecek olursak; $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$ işlemini yaparken ikinci kesri ters çevirerek çarpmak GAB iken; bu kuralın neden işe yaradığını bilmek, sınıftaki yanlış bir cevabı bu bilgi sayesinde anlayıp öğrencinin “neden” sorusuna gerekli cevabı vermek ise UAB'dir. Yani öğretmenlerin bölme işlemini ve kesirleri kavramsal olarak anlamaları ve kullanmaları gerekmektedir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). İdil ve Narlı, (2019) çalışmasında yukarıda anlatılan matematik öğretmenlerinin sorumlulukları yardımıyla

bir matematik öğretmenin matematiksel bilgisini matematik öğretiminde etkin olarak aşağıdaki gibi ele almışlardır:

Matematiksel hata: Dersteki işlem, dilbilim, gösterim gibi matematiksel hatalardır.

Öğrenciye eksik ya da yanlış cevap verme: Öğretmenlerin, öğrencilere cevap verirken başarısız olmaları.

Sınıf uygulamalarını matematik ile ilişkilendirme: Sınıf ortamında, matematiğe ait fikirler arz etmeyen çalışmaların yerine, yararlı matematiksel düşüncelere yer verme.

Matematikteki zenginlik: Çoklu temsiller kullanma, temsiller arasında ilişki kurma, matematik içeren açıklamalarda ve ispatlarda bulunma.

Öğrenciye cevapları doğru olarak verme: Öğretmenlerin, öğrencideki matematiksel düşünce ve yanlış kavrama durumlarını doğruca görebilmesi.

Matematiksel dil: Öğretmenin matematiğe ait düşünceleri öğrencilere doğru dil kullanarak sunması.

Matematiksel bir konu anlatılırken, yukarıdaki bahsedilen tüm sorumlulukların uygun olarak yerine getirilmesi matematik öğretiminin niteliğini olumlu olarak arttıracaktır (İdil ve Narlı, 2019).

c) Kapsamlı Alan Bilgileri:

Kapsamlı alan bilgisi (KAB), bir matematik öğretmenin herhangi bir sınıf derecesindeki matematiğin başka alanlarla ilişkisini bilme durumu yani yatay müfredat bilgisi ile öğrettiği matematikle sınırlanmayıp önce ve sonra olan matematik düzeylerinin muhtevasını da bilme durumu yani dikey müfredat bilgisidir (Kopar, Kaygısız ve Yaman, 2019). Bu bilginin temelinde pedagojik bilgidense matematiği kendi içinde bütün olarak aktarmak daha önceliklidir. Örneğin bir lise matematik öğretmenin, fonksiyonlar konusunu etkin olarak işleyebilmesi için ortaokuldaki eğitim konusu ve ilerleyen lise sınıflarındaki doğrusal fonksiyon konusu haricindeki diğer fonksiyon çeşitleri arasındaki ilişkinin farkında olması gerekir. Bu da öğretmenin öğretim tekniklerini ve materyallerini seçerken öğrencilerin önceki bilgileri doğrultusunda sonraki bilgilerine kapı açan bir ders ortamı oluşturur. Bu, öğretmenin matematiksel bütünlüğünün pedagojik alan bilgisinden evvel gelişmesi gerekliliğini desteklemektedir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016).

2.1.4.2. Pedagojik Alana Ait Bilgileri (PAB):

Nitelikli bir öğretmende bulunması gereken bilgi çeşitleri, yıllarca mühim bir araştırma konusu olmayı sürdürmüştür. Çünkü bir öğretmenin alan bilgisi ne kadar iyiye o kadar iyi bir öğretmendir. Bu alanda yapılan ilk çalışmalar Shulman' a aittir (İdil, 2020). Shulman öğretmen bilgisi aşamalarını saptama ve tanım yapma konusunda; özellikle öğretmen alanına ait bilgi hakkında başarılı bir çalışma yapmış ve öğretimde gerekli olan bilgiler hususunda çoklukla tartışmalara sebep olmuştur. Bunların yanı sıra Shulman (1986, 1987) öğretmen mesleğinde “bilgi tabanı” adı altında niteliklere sahip öğretmene ait alanları bulgularken;

- Öğretmenlere ait açıklamalar nereden oluşuyor?
- Öğretmenler öğretecekleri şeyleri nasıl kararlaştırıyor?
- Onları ne şekilde aktarıyor?
- Öğrencilerine konulara ait ne tür sorular soruyor ve yanlış anlama durumlarıyla nasıl başa çıkıyor?

sorularını yönelterek yitik alanın ne olduğunu ortaya çıkarmaya çabalamıştır (akt. Yavuz, 2020). Ball ve ekibi çalışmalarında (2008, s.392) şöyle aktarmaktadır:

“Bu ilgi 1990’dan itibaren her yıl 50’den az olmamak üzere yapılan atıfla sürdürüldü. Belki de en dikkat çekici olanı bu çalışmaların ulaştığı alanlardı. Hukuktan, hemşireliğe, iş dünyasına kadar çeşitlilik gösteren ve okul öncesinden doktora çalışmalarına kadar öğretme bilgisine ilişkin 125 dergide yer alan atıflar. Bir fikir nadiren bu kadar tutulur...” (akt. İdil, 2020).

Shulman’ın fikirlerinin öğretime has alan bilgisine sahip olması yani profesyonel olması bir çok eğitimci tarafından ilgi görmüştür. Böylece ‘Pedagojik Alan Bilgisi’ (PAB) olarak adlandırılmıştır. Shulman (1987),bir öğretmende bulunması gereken bilgi çeşitlerini bilgi tabanının bölümleri olarak aşağıdaki gibi açıklamıştır (akt. Yavuz, 2020):

1. Genel pedagojik bilgi
2. Eğitim ortamları ve şartlarını içeren bilgi
3. Öğrenci ve öğrenci niteliklerini içeren bilgi
4. Eğitim amacı, değeri ile eğitim tarihi, eğitime ait felsefi temel bilgi

5. İçeriğe ait bilgi

6. Müfredat bilgisi

7. Pedagoji alanı bilgisi

Ball ve ark. (2008), buradaki ilk 4 bilginin bütün öğretmenlerde bulunması lazım olmasını sondaki 3 bilginin alana ilişkin bilgi çeşitleri olduğunu söylemiştir. Ayrıca Shulman (1986),(1987) PAB'ı, alan bilgisinin özel bir hali olarak konu bilgisinin de ötesinde öğretime ait bir vücudun karakteristik organları olarak tanımlamıştır (akt. Yavuz, 2020). Nakipoğlu ve Karakoç, 2005, PAB'ı üç bölüme ayırmıştır:

- Alan bilgisi,
- Öğrenenlere ait bilgi
- Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi

Ball vd., (2008), Shulman'ın (1986) PAB kavramını Alan ve Öğrenciye Ait Bilgi, Alan ve Öğretmeye Ait Bilgi, Alan ve Müfredata Ait Bilgi şeklinde üç bileşen altında odaklanarak geliştirmiştir. Bu kategoriler, öğretmen bilgisiyle ilgili çalışmalardaki eksik bölümleri oluşturur (İdil, 2020):

a) Alan ve Öğrenci Bilgileri:

Alan ve öğrenci bilgisini (AÖB) öğrenci ve matematik bilgilerinin (KAB) bir birleşimi olarak tanımlamak mümkündür. AÖB bir matematik öğretmenine konuya ve öğrenci düzeyine uygun yöntem ve teknikleri seçmesi konusunda yardım eder. Bir matematik öğretmenin ortaokul seviyesindeki öğrencilerin soyut düşünebilmeye sahip olup olmadığını bilmesi, bu seviyedeki öğrencilerin nasıl bir kavram yanılığına varabileceklerinin farkında olması, onların bireysel farklılıklarını ve bu farklılıkların ortaya çıkardığı sınırları bilmesi öğrenci bilgisini meydana çıkarır (Kopar, Kaygısız ve Yaman, 2019). Kısaca AÖB, öğrenci ile öğretmene ait bilgilerin birleşmesi ile oluşur. Örneğin üstel fonksiyonlara ait bir problemin çözümünde öğrenci $y=5^x$ yazması gerekirken $y=5x$ şeklinde yazabilir. Bu durumu iki farklı öğretmen üzerinden inceleyelim: Ömer öğretmen öğrencinin yanlış cevabını yorumladığında uzmanlık alan bilgisini kullanmış olacaktır. Fakat Emir öğretmen tecrübelerine dayanarak öğrencilerin bu gibi hatalar yaptığını bilerek öğrencinin hatasını yorumladığında alan ve öğrenci bilgisini kullanmış olacaktır. Böylece öğrenci bilgisine ait kavram

yanılgılarının sınıf ortamında ele alınması öğretmene ait alan bilgisi eşliğinde değerlendirilmiş olur (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016).

b) Alan ve Öğretme Bilgileri:

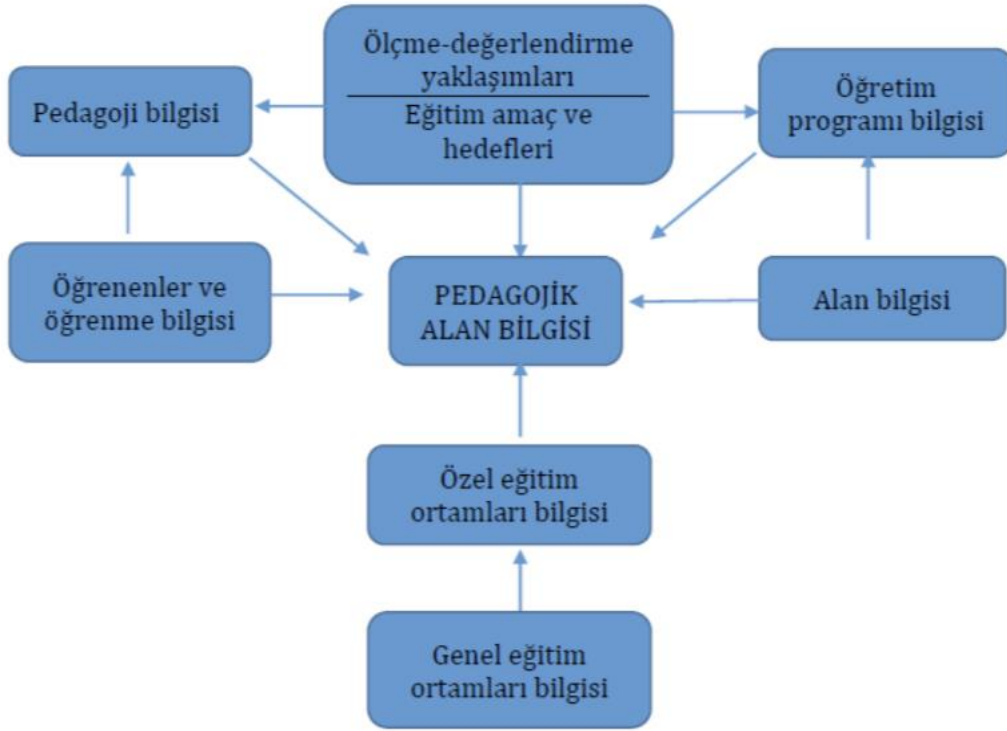
Öğrencinin anlamlı öğrenmesi için matematik konu bilgisini verimli kılma amacıyla matematik öğretiminde çoklu temsilleri kullanmak etkin öğretimin sağlanmasında bir hayli önemlidir. Örneğin bir $f(x)$ fonksiyonunu cebirsel olarak $f(x)=2x-3$ şeklinde, nümerik olarak $x=-1$ iken $y=-5$, $x=0$ iken $y=-3$, $x=1$ iken $y=-1$ şeklinde temsil edebiliriz. (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Öğretmenlerin tecrübeleri arttıkça AÖB durumları gelişir.

c) Alan ve Müfredat Bilgileri:

Shulman (1986), müfredat bilgisini üç başlıkta uygulamıştır. Bunları öğretim materyalleri kullanımı, yatay müfredat bilgisi ve dikey müfredat bilgisi olarak sıralamak mümkündür. Öğretmenin müfredatta hâkim, beklentilerde farkındalık sahibi ve matematiğin öteki alanlarla ilişki durumunu gözetme hususlarına dikkat ederek derslerini hazırlaması alan ve müfredat bilgisi olarak değerlendirilir. Bu duruma matematik tarihinin öğretimde kullanılması matematiğin sosyal bilimlerle ilişkisi örnek verilebilir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016).

Morine-Dershimer ve Kent (1999), PAB bileşenlerini aşağıdaki tablodaki gibi ele alarak üç noktada özetlemiştir:

Tablo 2.8: Morine-Dershimer ve Kent'in PAB Modeli, 1999



Kaynak: akt. Yavuz, 2020

1. Eğitimde amaç ve hedef bilgisi, ölçme-değerlendirme bilgisinden farklı ele alınmalıdır.
2. Alan bilgisi ve amaç-değerlendirme bilgisi öğretim program bilgisinde gelişim gösterirken pedagoji bilgisi madde 1'deki bilgidен etkilenmektedir.
3. Eğitim ortamları bilgisi, özel eğitim ortamları bilgisi şeklinde bir alt bölüme ayrılmıştır. Öte yandan pedagojik alan bilgisi, özel öğrenci bilgisi ile özel alan bilgisi olarak da gruplandırılabilir (akt. Yavuz, 2020).

Özetle Alan ve Müfredat Bilgisi müfredatta uygun doneler seçebilme ve matematik müfredatının farklı disiplinlerle ilişkisi şeklindeki bilgilerdir (Kopar, Kaygısız ve Yaman, 2019). Bu bağlamda yapılan çalışmalar matematik konu alanı bilgisini edinmenin matematiğin etkin öğretiminde çok önemli olduğunu vurgulamaktadır (Ertaş ve Aslan-Tutak, 2017).

2.1.5. Problem Çözme

Problem, bireylerin bilgi ve tecrübeleri ile çözebileceği, onlarda çözme isteğine sebep olan ve çözüm yolu hali hazırda olmayan husus olarak tanımlanabilir (Kayhan Gencer, 2019). Arıkan (2012), problem çözmeyi kişinin gerek gerçek hayatta gerekse okul yaşamında yaşadığı bir öğrenme süreci olarak tanımlamıştır. (Arıkan ve Ünal, 2012). Matematik dersinin önemli hedeflerinden biri de problem çömedir (Aytekin Uskun, 2020). Son yapılan araştırmalar bilişsel yeteneklerin problem çözümedeki önemini vurgulamaktadır. Böylece hikâye formatına getirilmiş problemleri çözüme, cebirsel ifadeleri kavramayı öne süren bilişsel süreçlerdendir (Akt. Demirtaş ve Mentaş, 2021). Problem çözüme, matematiği keşfedebilme, anlayabilme ve uygulayabilme açısından önemli bir etkidir. Problem çözüme, açık bir çözüm yolu olmadığında, saptanmış bir durumu, bir sonuca ulaştırmaya ait süreçtir. Bir problemi çözerken süreçler; problemi idrak etmek, çözümü planlama, planı tatbik etme ve geriye bakma olarak sıralayabiliriz. Problem çözüme taktiklerini Polya (1957), problem çözümünde yararlanılan plan olarak belirtmektedir (akt. Genç, 2020). Problemin çözümü, problemin türü ve karışıklığına göre farklılık gösterir. Problem çözüme süreci sırasında; öğrencilerin matematik bilgi seviyesi ve problem çözüme beceri seviyesi değerlendirilerek öğrencilerin matematiksel bilgileri meydana çıkarılabilir (Gencer, 2019). Özetle öğrencilerin matematiği günlük hayatta kullanma algısı arttıkça problem çözüme yönelik tutumlarının da arttığı anlaşılmaktadır (Özgen, Ay, Kılıç, Özsoy ve Alpay, 2017). Problem çözerken takip edilecek aşamaları ile Polya'nın problem çözüme aşamaları Gencer (2019), çalışmasında aşağıdaki gibi ele almıştır:

Problem Çözerken Takip Edilecek Aşamalar:

- **Probleme Biçim Verme:** Ne yapmak istiyorum?
- **Problemi Yorumlama:** Nasıl açıklayabilirim?
- **Yapılacakları Yapılandırılma:** Ne yapabilirim?
- **Karar Verme:** En iyi yol hangisidir?
- **Çözümü Yorumlama:** Nasıl yapılabilir?

2.1.5.1. Polya'nın Problem Çözme Aşamaları:

Polya'nın problem çözme aşamaları dört tane olup bunları aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür:

1. **Problemi Anlama:** Problemi anlamak çözümlenin yarısı demektir. Doğru anlayan doğru, yanlış anlayan yanlış çözer.
2. **Plan Oluşturma:** Problemi çözerken yapılacakların hesaplanması ya da çizilmesi gibi durumlardır.
3. **Planı Uygulama:** Tutarlı bir plan yapıldıktan sonra planı uygulama basit ve başarılı olur.
4. **Geri Bakış:** Çözümü ortaya koyduktan sonra çözümü değerlendirme ve gerektiğinde de çözümü düzenleme çalışmalarıdır.

Fakat matematiksel problem çözme hususunda daha çok Polya'nın problem çözme aşamaları tercih edilmektedir (Gencer, 2019). Ülkemizde eğitim-öğretim programlarında problem çözme çok önemli yer teşkil etmektedir (Demirtaş ve Mentaş, 2021). MEB, (2018)'de yayınlanan ortaöğretim matematik programının özel amaçlarında "Problem çözümede düşünce ve akıl yürütmeyi kolayca ifade edebilecek başkalarının matematiksel akıl yürütmesindeki eksik ya da boşluk olan kısımları görebilecektir." cümlesi ile öğrencilerden problem çözerken üst seviyede düşünceleri gerektiği beklenmektedir (MEB, 2018). Amanak, Demirkol ve Kurul (2019), çalışmalarında problem çözme ve yeterlik düzeyleri- öğrencilerin problem çözme becerileri ile öz etkililik yeterlik düzeyleri arasında negatif yönde ilişki olduğu ve sınıflara göre problem çözme becerileri arasında fark saptarken, öz etkililik yeterlik düzeyleri açısından fark bulmamışlardır. Matematiksel akıl yürütme sınıfta etkin ve rutin olarak gösterildiğinde öğrenciler; çözümleri gerekçeyleyerek, fikirler bularak, sonuçları varsayarak veya olayları anlam katarak daha geniş bir matematiksel anlayışa sahip olabilmektedirler (Kim ve Kasmer,2007; akt. Yeşildere ve Türnüklü, 2007). Oğuz (2017), okul öncesi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarına ait problem çözme becerileri ile öğretmenlik yeterlik inancı aralarında orta seviyede, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulgulamış; birindeki artışın diğer yöndeki artışı etkilediği söylemiştir.

2.1.6. İnanç

2.1.6.1. İnanç Nedir?

İnanç kelimesinin sözlük anlamı bir fikre bağlılık ve kabul olarak tanımlanmaktadır. İnanç, şahsi ve sosyal yaşamda bayağı etkindir ve bireylerin gerek iç dünyasındaki gerekse sosyal yaşamındaki dengeleri sağlayan önemli bir mekanizmadır (Karacoşkun, 2004). Türk Halk Bilimi alanında inanç kavramı kesinlik ve katılık olarak ifade edilirken inanç kavramı daha çok bağlama göre farklılık gösteren inanma pratiklerini içerir. Türk Dil Kurumu'nda ise inanç, inanma işi olarak tanımlanmaktadır (Bingölbali, Arslan ve Zembat, 2016). İnançlar hem bilişsel hem de duyuşsal alanda birlikte yer alırlar ve her ikisinden bileşenler bulundurlar (Bingölbali ve ark., 2016). Dolayısıyla geçmişte öğrenilenler özetlenerek gelecekteki olayların algılanması, yorumlanması inançlar ile şekillenir (Çam ve Bilge, 2007). İnançların temel özelliklerini özetlemek gerekirse:

- İnançlar çoğunlukla bireysel deneyimler neticesinde oluşur.
- İnançlar algı ve davranışları etkiler.
- İnançlar yeni tecrübeleri ve bilgileri eler.
- Bilgilerin hatırlanması ve yeniden kurulması süreci inançlardan etkilenir.
- İnançlar kişinin dünyayı anlama sürecinde bilgi ve tecrübeyi değerlendirme rolünü alır (Bingölbali ve arkadaşları, 2016).

2.1.6.2. Matematiğe İnanç Nedir?

İnanç ,bireyin bir konuya ait değerlendirmeleri, görüşleri ve genel bilgileri içeren bilişlerinin örgütlenmiş bütünüdür (Bingölbali ve ark., 2016). Matematiksel inanç ise Ernest (1989) tarafından “bireylerin tanımları, görüşleri, değerleri, yaşam ve matematik ile ilgili felsefeleridir” olarak tanımlanmıştır (akt. Uçar Pişkin, Akkaş ve Taşçı, 2010). Daha farklı olarak, “bireyin geçmiş matematik deneyimlerinden kaynaklanan değer ve yargıları” (Raymond, 1997) şeklinde de ifade edebiliriz (akt. Uçar ve arkadaşları, 2010). Matematik öğretmenleri yüzeysel ve kökleşmiş matematiksel inançlara sahiptir. Öğretmenlerin mezun oldukları okul, aldıkları eğitim ve deneyimler kökleşmiş matematiksel inançları oluştururken; gündemden edindikleri popüler fikirler yüzeysel matematiksel inançları oluşturur (Uçar ve Demirsoy, 2010). Matematiksel inançlar, öğrencilerin matematiği öğrenmelerinden başarmalarına kadar

etki gösterirken matematikteki tutumlarına dahi şekil vermektedir (Kandemir ve Gül, 2011). Öğrencilerin matematiğe olan inançları döngüsel bir ilişki halindedir. Çünkü matematiğe karşı olumlu inançlara sahip olan öğrenciler, matematik çalışmaya çok hevesli olup matematikte başarılı olurlar. Başarılı oldukça da matematik için olumlu düşünceye sahip olurlar (Uçar ve Arkadaşları, 2010). İnanç sistemleri,

-Matematiğe ait tutarlık ve doğruların kurgularına ait inançlar

-Matematik öğrenimine ait inançlar

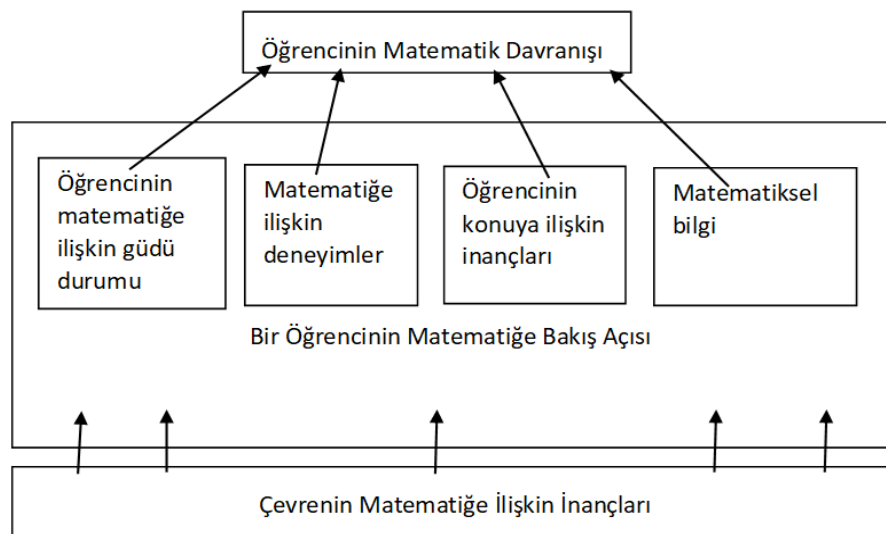
-Matematik öğretimine ait inançlar

-Matematiği yapabilme psikolojisine ait inançlar

-Sosyal çerçevede matematiğe ait inançlar

olarak düşünülürse çok çeşitlidir. Matematiksel inançlar, matematik öğretiminde öğrencilerin öğrenme çıktıları ile bunlarla birlikte olan tutumlardan etkilenmektedir. Öğrencinin sosyal çevresinden edindiği matematiksel inançlarının, matematik davranışıyla ilişkisini aşağıdaki gibi bir tablo ile ele alabiliriz (Kandemir ve Gül, 2011).

Tablo 2.9: Çevre unsurunun matematiğe olan inançlarının öğrencideki matematik inancı ile matematik davranışı arasındaki ilişki



Kaynak: Kandemir ve Gül, 2011

Öğrencinin matematik öğrenmeden önce ve sonra oluşan inançları, yaşadığı toplum içinde oluşur ve biçimlenir. Öğrencilerin matematik ve problem çözümedeki tutumlarıyla, matematik ve matematik problemleri hakkındaki inançlarıyla, matematik ve matematik problemini çözüme hakkındaki yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Uğurluoğlu, 2008). Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözümede var olan inançları gelecekteki öğrenme ortamlarını etkilemekte iken öğrencilerinin başarısını da etkileyen önemli bir etken olmaktadır. (Kayan ve Çakıroğlu, 2008). Yani öğrencinin matematiğe duyduğu ihtiyaç, matematiğe karşı güdülenmesi ve edindiği matematiksel bilgiler bu inançlarla oluşur. Ayrıca matematik konularının içeriği hakkındaki inançları da öğrencilerin matematik öğrenmelerini etkiler. Eğer matematik öğretimini ilerletmeyi istiyorsak öğrencilerin matematiksel inançlarını değerlendirerek bu inançların onları nasıl etkilediğini ortaya koymalıyız (Kandemir ve Gül, 2011).

Matematiksel inançları Schoenfeld (1985) iki boyutta ele almıştır (akt. Kandemir ve Gül, 2011):

1. Matematiği öğrencilerin keşfedebilmesi hemen hemen olanaksız bir olgudur. Bu sebeple matematik en güzel ezberlenerek öğrenilebilir.
2. Matematik pratik, fonksiyonel ve zevkli olduğundan soyutlama yapmaya yardım eder.

McLeod (1992) matematik inançları 4 şekilde incelemiştir (akt. Kandemir ve Gül, 2011):

1. Matematiğin doğasına ait inanç
2. Matematik öğrenmeye ait inanç
3. Öğretmenlerin matematiği öğretme tutumlarına ait inançlar
4. Sosyal bağlamdaki inanç

Op't Eynde ve De Corte (2003)'ün matematik inanç modelleriyle alakalı araştırmalarında, matematiksel inançları dört boyutta ele almıştır (akt. Kandemir ve Gül, 2011):

1. Öğrencilerin, öğretmenlerinin rol ve işlevselliğine ilişkin inançları
2. Matematikte yeterlik ile matematiğin önemine ilişkin inançlar
3. Sosyal etkinlik kapsamında matematiğe ilişkin inançlar

4. Mükemmellik kapsamında matematiğe ilişkin inançlar

Suthar ve Tarmizi (2010), ise araştırmalarında matematiğe ait inançları üç şekilde incelemiştir (akt. Kandemir ve Gül, 2011):

1. Matematik hakkında inançlar
2. Matematiğin önemi hakkında inançlar
3. Matematikte bir bireyin becerisine ait inançlar

Op't Eynde,DeCorte&Verschaffel (2002), matematik eğitimindeki inanç konusunda var olan çalışmaları inceleyerek üç başlıkta toplamışlardır (akt. Kandemir ve Gül, 2011):

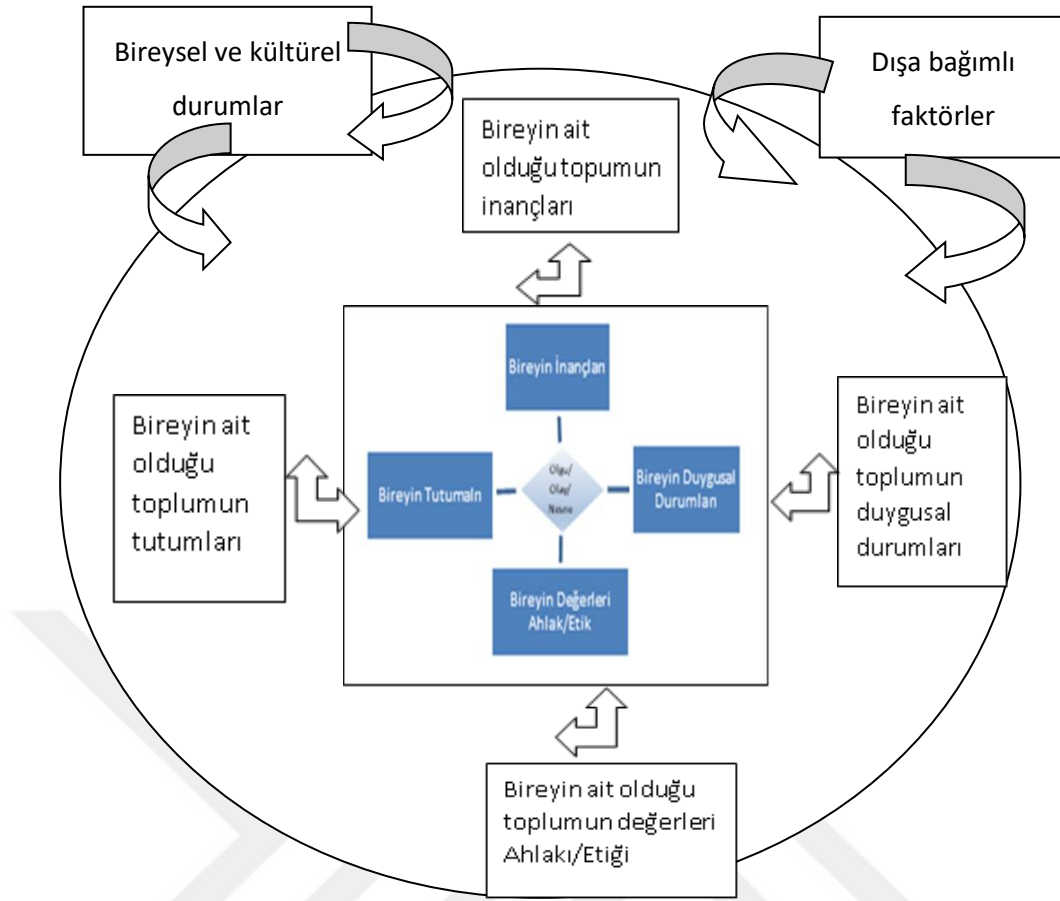
1. Matematik, matematiği öğrenme ve problem çözme hakkındaki inançlar
2. Matematik ile ilgili olarak kişinin kendisi hakkındaki inançları
3. Matematik öğrenmenin sosyal bağlamı hakkındaki inançlar

Matematiksel inançlarla alakalı araştırmaların çeşitliliğinin temel sebebi, matematiksel inançların bilişsel ve duyuşsal kavramlarla ilişkili olmasından dolaydır (Kandemir ve Gül, 2011).

2.1.6.3. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç:

Kloosterman ve Stage (1992), matematiğe ilişkin inançlar, problem çözme süreçlerini doğrudan etkilemekte olduğunu bulgulamıştır. Dahası problem çözmeye ait inancın yüksek olması bireylerin motivasyonunu arttırdığından, bireylerin problem çözmesinde olumlu etki sağlayarak öğrenmeyi ve başarıyı önemli derecede geliştirmektedir. (Akt. Demirtaş ve Mentaş, 2021). Hacıömeroğlu (2011), çalışmasında öğrencilerdeki problem çözmeye ilişkin inançların matematiksel problem çözümedeki performansları ve akademi alanındaki başarıları alanlarında etkisinin önemli olduğunu söylemektedir. Bu doğrultuda matematiksel problem çözmeyi etkileyen faktörler arasında tutum önemli olduğundan Louange (2007), ilkokul öğrencilerinin sayı hissiyatı, problem çözme yetenekleri ve öğrenme-öğretme şekilleri arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur (akt., Özgen, Ay, Kılıç, Özsoy, 2017). Ayrıca ortaokul öğrencileri problem çözme sürecinin hızlı olarak doğru cevap bulma olduğu inancındadır. Öğretmen adaylarının problem çözümede çabuk olamazlarsa çözemeyeceklerine inanıp problemi çözmekten vazgeçtiklerini, buna rağmen problem

çözmeye ait inançlarının pozitif olduğunu saptamıştır. Garofalo (1989) 'ya göre, matematiksel bir problemi çözmek için işlem adımlarını, yöntemleri ve denklemleri yapabilmek kafi gelmeyebilir (akt. Ketenci,2019). Matematiksel inançlar bireyin uygulayacağı yöntemi ve çözümü etkilemektedir. Konuya ilişkin inançlar kişinin matematik hakkındaki davranışlarını etkiler. Örneğin matematiksel bilgi düzeyi eşit iki öğretmeni ele alalım. Buna rağmen onların matematiğe bakışı ve inanışları farklılık gösterebilir. Birinin matematiksel inancı geleneksel bir biçimde problem çözme olurken, diğ erinin matematiksel inancı gelişen ve yenilikler içeren bir problem çözme biçimi olabilir. Battista' ya göre matematik öğretiminde yenilikçi bir yaklaşım doğrultusunda problem çözme hedeflenmelidir (akt. Ketenci, 2011). Ayrıca öğrencilerin kendi matematik bilgilerini yaratmaları için öğrenciler teşvik edilmelidir (Ketenci, 2019). Hacıömeroğlu (2011), diğ er bir çalışmasında da öğretmen adaylarının matematik problemlerini çözmeye ait inançlarını değerlendirirken epistemolojik inançlarını araştırmayı amaçlamış; öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerini etkileyen inançlarının olduğunu, onların bu inançlarının gelecekte öğrencilerinin başarısını etkileyen bir faktör olduğunu belirtmiştir. Ketenci (2019), öğretmenlerin problem çözmeye ait inançlarının matematik öğretiminin süreçlerini nasıl etkilediğini incelemiş öğretmenlerin probleme ve problem çözme basamaklarına ait bilgisinin seviyesinin yetersiz olduğunu söylemiştir. Ayrıca öğretmenler, problemi çözmeye taktiklerini ve problemi tahlil etme yöntemlerini öğretmenin güçlüğ üne inanmaktadırlar. İlköğretim öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye ait inançlarını biçimlendirmede sınıf öğretmenleri birer rehber olur. Bu sebeple sınıf öğretmenlerinin de inançlarının öğrenci başarısındaki önemi açısından ele alınması önemle gerekmektedir (Demirtaş ve Menşan, 2021). Kandemir ve Gül (2011), çalışmalarında matematiksel problem çözme sürecinde kişinin algıladığı üç farklı boyut olan duygu, tutum ve inanç durumlarının boyutlarını inceleyerek matematiksel inançlar boyutunun en çok kararlılık gösteren boyut olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca DeBellis ve Goldin (2006), düzgün dört yüzlü modelinde bahsi geçen üç boyuta değerler boyutunu ilave ederek matematik öğretiminde duyuşsal alanları içeren yeni bir boyut elde etmiştir (akt. Kandemir ve Gül, 2011). Bu model Şekil 2.12'de ele alınmıştır.



Şekil 2.12: DeBellis ve Goldin'in (2006) Matematik eğitimindeki duygusal alan boyutlarını açıklayan düzgün dört yüzlü modeli

Kaynak: akt. Kandemir ve Gül, 2011

Duyguların yapısı minimum düzeyde kararlılık gösterirken, inançların yapısı maksimum düzeyde kararlılık göstermektedir. Bireyler inancı zayıf veya kuvvetli hissedebilir; çünkü bir kavramın doğruluğu ne kadar kesinlik gösterirse o kavrama ait inanç da o kadar kesindir. İnançların boyutu doğruluk değerlerine göre değişir. Bir kavramla alakalı inanç, o inancı bir bireyin edinmesiyle başlamaktadır. Bireyin taşıdığı inanç toplumdaki diğer bireyler tarafından taşınmakta ya da taşınmamaktadır. Netice olarak inançlar, yapılandırılmış bir sistemdir. İnançlar her ne kadar bilişsel bir yapı olarak görülse de karma bir duygusal yapı olarak bilişsel ve duygusal olacak şekilde işlevlere sahiptir. İnançların kaynağı bireylerdir. İnançların sistemlerinin kaynağını ise sosyal gruplar oluşturur. Dolayısıyla inançlar tüm bunların içinde doğar ve şekil alır (Kandemir ve Gül, 2011).

Kloosterman ve Stage (1992), matematiksel problem çözme inançlarını beş boyutta kapsayan bir ölçek geliştirmiştir. Ölçek boyutları:

1. Çok vakit alan matematik problemlerini yapabilirim.
2. İşlem basamaklarını tek tek yapsak da basit bir şekilde çözümü olmayan sözel problemler mevcuttur.
3. Problemi anlama olayı matematikte çok önemlidir.
4. Sözel matematik problemleri çok önemlidir.
5. Matematiksel yeteneği çabalamak oldukça artırır.

2.1.7. Yeterlik ve İnanç Arasındaki İlişki:

Yeterlik inancı kavram olarak ilk defa, Bandura'ya ait Sosyal Öğrenme Kuramları'nda kullanılan bir kavram olarak meydana çıkmıştır (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Bireylerin olumlu değerleri ile kişisel yeterlik inançları arasında olumlu yönde orta seviyede bir etkileşim bulunur. (Geçici ve Aydın, 2019) çalışmalarında öğrencilerin geometri problemi kurma yetenekleri ile geometriye ait yeterlik inançlarıyla orta ve pozitif seviyede ilişki ortaya koymuştur. Yeterlik inancının eğitim-öğretimdeki izlenimleri araştırıldığında ise bilgi ve davranış arasındaki ilişkiye yön vererek motivasyon ve eylemlerde kalıcı ve izli etkiler bıraktığı görülmüştür. Bandura'ya göre öz yeterlik inancının birtakım sebepleri vardır (akt. Geçici ve Aydın, 2019). Bunlar;

- Doğrudan Tecrübeler: Bireyin kendi kendine elde ettiği başarılı ya da başarısız etkinlikler ve bilgiler,

- Dolaylı Tecrübeler: Bireyin başka kişilerden elde ettiği başarılı ya da başarısız etkinliklere ve bilgilere bakarak, kendisinin de başarılı ya da başarısız olabileceğine ait inançlarıdır.

- Sözel İkna: Bireylerin başarılı ya da başarısız olmalarına ait öneri ya da öğütler farklı şekillerde öz yeterlik inancına etki eder.

-Psikolojik Hal: Bireyin belli bir vazifede başarılı ya da başarısız olma ümidi öz yeterlik inancına etki eder. Öz yeterliği yüksek bireyler; karmaşık olaylarla başa çıkabilir, her türlü problemi çözebilir, kendine güvenleri yüksek ve çoğu alanda başarılı olacağı inancına sahiptir.

Ketenci (2019), yeterlik ve inanç konusuna ilişkin Ashton'ın sekiz boyutunu incelemiştir. Ashton, yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerle düşük olan öğretmenleri ayırt eden sekiz boyut bulmuştur. Bu sekiz boyut:

- 1- Kişisel Başarı Olgusu: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, öğrencilerle çalıştığında onların öğrenmelerini pozitif yönde değiştirebileceğine inanırken yeterlik inancı düşük olan öğretmenler kendilerini hayal kırıklığına uğramış hissetmektedirler.
- 2- Öğrenci başarısı için olumlu niyet: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler öğrencilerinin başarısının gerçekleşeceğine inanır. Yeterlik inancı düşük olan öğretmenler ise öğrencilerinin başarısız olmalarını bekler.
- 3- Öğrencilerin öğrenmesinde sorumluluk duyma: Yüksek yeterlik inancı olan öğretmenler, öğrencilerinin başarı durumlarının kendi sorumluluğu altına alırken, yeterlik inancı düşük olanlar ise tüm sorumluluğu öğrencide görürler.
- 4- Kullanılan yöntemler: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler kendileri ve öğrencileri için ulaşmaları gereken hedefler ve yöntemler belirler. Yeterlik inancı düşük öğretmenler bu konuda belirsiz tutumlar sergiler.
- 5- Kontrol Algısı: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, öğrencilerin çalışmalarını etkilemeyi önemserken, yeterlik inancı düşük olan öğretmenler önemsemez.
- 6- Olumlu Etkileme: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler öğretme konusunda, kendileri ve öğrencileri için pozitif ve olumlu davranırken, yeterlik inancı düşük olan öğretmenler daha çok cesaret kırıcı, olumsuz davranışlar sergiler.
- 7- Hedefler ve bekleyiş: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, öğrencilerle hedefleriyle paydaş bir tutum sergilerken, yeterlik inancı düşük olan öğretmenler öğrenci hedefleriyle mücadele eder.
- 8- Karar almada demokrasi: Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler yöntem seçerken öğrenciyle birlikte hareket ederken, yeterlik inancı düşük olan öğretmenler sadece yol gösterir (akt. Ketenci,2019).

Ashton yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerle düşük olan öğretmenleri ayırt eden iki fark daha ilave etmiştir (akt. Ketenci, 2019).

- 1- Öğrenme ve öğretme için yeterli inancı yüksek olan öğretmenlerin öğrencileriyle güven ilişkisini kurabilmesi nitel ve nicel gözlemler ile gerekli görülmüştür.
- 2- Yeterlik inancı yüksek öğretmenler öğrencilerinin fikirlerini ve kararlarını belirlemeleri hususunda açık görüşlü ve destekleyici olur.

Öz yeterliği düşük bireyler ise; olaylarla başa çıkamaz, problemlere karşı yetersiz, kendine güveni düşük ve çoğu alanda umutsuz, sıkıntılı ve şüpheli bir inanca sahiptir (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Buradan hareketle öz-yeterlik inançlarının öğrenme üzerinde birtakım etkilerinin olduğu görülmektedir (Geçici ve Aydın, 2018). Öğretmen yeterliği ise öğretim yaparken başarılı olma alanında öğretmenin kendi yetenekleri ile alakalı inancıdır (Kelekçi ve Yılmaz, 2015). Kesicioğlu ve Güven (2014), öğretmen adaylarında öz yeterlik seviyeleri ile problem çözme becerileri arasında ilişkiyi incelemiş; problem çözme becerilerinin öğretmen adaylarındaki yeterliklerde anlamlı bir kılavuz olduğunu saptamıştır. Sınıf öğretmenlerinin problem kurmaya ait öz-yeterlik inançları oldukça yüksektir (Geçici ve Aydın, 2018). Dahası öğretmenin yeterlik inancı ile öğretimde istekli olması arasında doğru orantı vardır (Kelekçi ve Yılmaz, 2015). Aksu'nun (2019) çalışmasında elde ettiği bulgulara göre öğretime ilişkin öz-yeterlik, öğretime ilişkin kaygı ve öğretmeye hazır bulunuşluk inancı birbirleriyle anlamlı ilişkilidir.

2.1.8. Matematik ve İnanç

Matematik hakkındaki inançlar matematiğin öğretiminde kilit konumu taşıdığından son zamanlarda matematik eğitimi araştırmacılarının ilgi odağı haline gelmiştir. Thompson 1990'ların başına doğru matematik eğitimi alanında inançların yapısına ait modeller geliştirmeye başlamıştır. Matematik eğitimi alanındaki inançların araştırılması süreci zamanla terminoloji kullanımı ve araştırma yaklaşımları gibi birçok alanda araştırmacıların birlikte hareket etmesine olanak vermiştir (Bingölbali ve arkadaşları, 2016). Hannula (2011)'deki çalışmasında matematik ve inancı bilişsel ve duyuşsal alan olmak üzere iki alanda ele almıştır (akt. Haser, 2016). İlk önce biliş boyutunu motivasyon ve duygu olarak incelemiştir: Biliş boyutu, inançlar, anılar ve bilgi gibi doğruluk değerlerini içeren zihinsel doğaçlamaları kapsar (örneğin, matematik problemlerini çözmeden önce biraz düşünmek lazım, bu matematik

problemine benzer bir problemi daha önceden farklı bir yolla çözmüştüm, bu matematik problemindeki verileri şema çizerek ilerlersem çözümde bana yol gösterebilir). Duygu boyutunda ise zevk, gurur, üzüntü ve kaygı gibi etkenler bulunur. Örneğin zor bir matematik problemini çözdükten sonra rahatlama hissi duygu boyutunu ifade eder. Motivasyon ise kişinin seçimlerinin bir yansımamsıdır ve yapılmış seçimlerin nedenini ifade eder. Örneğin bir matematik problemini çözdükten sonra ikinci bir problem çözmeyi amaçlamak bireyin motivasyonu olarak gösterilebilir (Haser, 2016). Sonuç olarak Hannula (2011), bu üç boyut arasında şöyle bir ilişki kurmuştur (akt. Haser, 2016):

- 1- İnançlar: İnançlar, duyuşsal olguların bilişsel boyuttaki karşılığıdır ve kişinin kendisi ve yaşadığı ortam hakkındaki bilgileri algılamasını ve değerlendirmesini sağlar (örneğin bir öğrencinin öğretmenin matematik dersinde anlattığı bir kavramı evde tekrar ederken anlayacağına inanması gösterilebilir).
- 2- Motivasyon: Motivasyon, bireyin kendisi ve yaşadığı ortam arasında ilişki kurarak yapmış olduğu seçimlerle davranışlarını biçimlendirmesidir (örneğin öğrencinin matematik dersinde öğrendiği bir kavramı evde çalışıp, diğer derste öğretmenine soracağı sorular hazırlayarak çalıştığını göstermesi).
- 3- Duygular: Motive edilmiş davranışlardaki başarı ya da başarısızlık duygulara yansır. Bu duygular ilgi odağını farklılaştırarak bilişi oluşturarak motivasyonda değişiklikler meydana getirir (örneğin öğrenci öğrendiği matematik kavramını tek başına çalışarak rahatlar ve kendisiyle gurur duyar. Böylece matematik konularını öğrenmek için çaba gösterdiğinde matematik dersindeki motivasyonunu artırabilir).

İnançların, duygu ve motivasyonların durum ve özellik tarafları vardır. Örneğin bir öğrencinin matematik dersinde başarılı ya da başarısız olduğuna inanması değişken bir yapıda inançtır. Goldin vd. (2009)'da inançların duygu ve tutumlarla olan ilişkisini "Bireylerin matematik kabiliyetlerinin doğuştan geldiğine inanan öğrenci ve öğretmenlerin varlığı" ile açıklamıştır (akt. Haser, 2016). Örneğin matematiksel yeteneklerin doğuştan geldiğine inanan öğrenciler, matematikte başarısız olduklarında bu durumu doğuştan matematik yetenekleri olmadığına bağlayarak içinde buldukları duygusal üzüntüyü hafifletebilirler. Bu öğrenciler matematik öğrenirken, "matematik dersinde çok zor kavramları öğrenirken fazla çaba harcamamalıyım" gibi

bir tutum edinebilirler. Aynı şekilde matematiksel yeteneklerin doğuştan geldiğine inanan öğretmenler, bazı öğrencilerin matematikteki başarısızlığı sebebiyle duyduğu üzüntüyü matematik öğrenme yeteneklerinin doğuştan geldiğine inanarak hafifletebilirler. Bu öğretmenler, matematik öğretirken öğrencilerinin başarısızlığı karşısında “her öğrenciye matematik öğretmeye çabalamamalıyım “ tutumunu geliştirebilir.

İnanç kavramının karşılaştırıldığı başka bir kavram da “bilgi”dir. Thompson (1992) inanç-bilgi karşılaştırmasını kesinlik ve doğruluk alanında açıklayarak inançların değişken bir doğruluk değerine ait olduğunu ifade etmiştir (akt. Haser, 2016). De Corte vd. (2002) inanç-bilgi karşılaştırmasını epistemolojik (inançlar bireysel, bilgiler de sosyal ve durumsal olgudur), psikolojik (inanç ve bilgi bireylerin içinde buldukları sosyokültürel ortamların meydana getirdiği olgular) ve durumsal (inanç ve bilgi özel bağlamlar ve durumlar etrafında birikmiş olgular) bakış bağlamlarında ele almıştır (akt. Haser, 2016).

Buradan hareketle Hannula (2011) matematik öğretimi alanındaki inançların duygu ve tutum gibi duyuşsal olgularda değişkenlik gösterdiğini saptamıştır (akt. Haser, 2016). Matematik eğitiminde inanç sistemleri sık olarak kullanılmaktadır. Green (1971), kişilerin inanç yapıları ve inançlarının zihinlerinde bulunma şeklini inanç sistemleri olarak tanımlamıştır (akt. Haser, 2016). (Bingölbali ve arkadaşları, 2016) İnanç sistemlerini Green ve Leatham’ a göre ele almıştır:

2.1.8.1. Green’e Göre İnanç Sistemleri:

Abelson (1979)’ a göre inançların oluşmasında en büyük etken deneyimler olmasına rağmen; Green (1971)’e göre çoğu inançların oluşmasında bir sebep, deneyim ya da kanıt gerek yoktur (örneğin daha önce sınıfta matematik problemi çözme deneyimi yaşamamış bir öğrenci “matematik problemlerini çözmenin tek yolu öğretmenin gösterdiği yoldur” şeklinde bir inanç geliştirebilir (akt. Haser, 2016). Yani inanç sistemleri bireylerin bir şeye nasıl inandıklarını gösteren bilişsel yapılar olup bu yapılar şu şekilde belirtilmiştir (akt. Haser, 2016) :

1. İnançlar, inanç sistemlerinde kümeler olarak bulunur: İnanç sistemleri bir bütün olarak mantıksal sistemler olmadığı için birbiriyle uyumlu olmayan ya da çelişen inançlara sahip olabiliriz. Bu, inançların zihinde birbiri ile iletişimi

olmayan ufak kümeler halinde bulunmasıyla alakalıdır (örneğin, bir matematik öğretmeni sınıf ortamının öğrenci merkezli olduğuna inanırken diğer yandan da öğrencilerin öğrenmeleri gerekenleri onlara kendilerinin vermesi gerektiğini de bilmektedirler. Halbuki burada öğretmenin “öğrenci merkezli eğitim yapması” ile “öğrenciye gereken bilgileri öğretmen vermeli” inançları öğretmenin zihninde farklı kümelerde bulunur ve öğretmen bu çelişkinin farkında bile değildir).

2. İnançlar, inanç sistemlerinde yarı-mantıksal yapıya sahiptir: Yarı-mantıksal inançlar diğer inançları esas almadan onlarla ilişkili olarak gelişir. Bu sebeple inançlar değişkenlik gösterir. Bu yapıya göre bazı inançlar birincil inanç, bazı inançlar da türemiş inançlardır (örneğin, öğrencilerin çarpım tablosunu ezberlemesini istiyorsak (A inancı), onların hesap makinesini kullanmalarına müsaade etmeliyiz (B inancı). Öğrenci A inancına güçlü bir şekilde inanıyorsa B inancı olsa da olmasa da, bunun mantıksal bir sonucu olarak gösterebilir. Burada A inancı birincil inanç, B inancı da türemiş inançtır).
3. İnançların psikolojik açıdan ne derecede güçlü oldukları uzamsal yerleri ile ilgilidir: İnançların oluşma şekli, inançların hangisinin daha güçlü olduğunu belirtmez (örneğin, türemiş bir inanç olan B inancı öğrencinin daha çok önem verdiği yani daha güçlü bir inanç olabilir).

2.1.8.2. Leatham’a Göre İnanç Sistemleri:

Leatham (2006), Green’in (1971) tanımladığı inanç sistemlerini temel alarak bu sistemleri daha farklı bir bakış açısıyla hassas/duyarlı sistemler olarak incelemiştir (akt. Haser, 2016). Ona göre bireyler inançlarını diğer inançlarla beraber anlamlı ve tutarlı olarak geliştirirler. İnançların psikolojik olarak güçlülüğü diğer inançlarla nasıl bir ilişki halinde olmasına bağlıdır (akt. Haser, 2016). İnançların birbiri ile tutarlı olması konusunda Green’in (1971) farklı kümelerde tutarsız inançlara sahip olma değerlendirmesinin tersine, Leatham (2006) inanç sistemlerinin tutarsız inançlar bulundurmayacağını söylemiştir. (Örneğin; sosyoekonomik seviyesi düşük öğrencilerin geldiği bir okuldaki bir matematik öğretmeni 5. Sınıftaki öğrencilere kavramları tartışmayı anlatırken, 8. Sınıf öğrencilerine kavramların uygulamaları ile ilgili fazla soru çözmeyi tercih ettiğini ele alalım. Öğretmenin bu tutumu merkezi sisteme dayalı bir sınava yeterli maddi desteği olmayan öğrencilerini hazırlama

inancının, kavramları tartışma inancından daha güçlü olmasından kaynaklanmaktadır. Bu, öğretmenin, inanç sisteminin bağlama karşı duyarlı bir yapıda olması sonucunda gelişmiştir). Green (1971) inanç sistemlerinde bağlam etkisinden bahsetmezken, Leatham (2006) bağlam yaklaşımının önemsenmesi gerektiğini söylemiştir (akt. Haser, 2016).

Matematik eğitimi/öğretimi hakkındaki inançları matematik eğitimi/öğretimi araştırmacıları farklı şekillerde gruplara ayırarak araştırmışlardır. Haser (2016), bu bağlamda matematik hakkındaki inançlara ait iki model geliştirmiştir. Bunlar:

- 1- Ernest'in İnançlara Ait Modeli: Ernest (1989) matematik öğretmenlerinin matematik öğretimlerini anlamak ve öğretmen eğitiminde kullanmak için bilişsel süreçli odaklı bir model geliştirmiştir (akt. Haser, 2016). Bu modelde bilgi, inanç ve tutum kavramlarını tanımlamak yerine bu kavramların neler içerdiğini anlatır. İnançlar kapsamında kavrama, zihinsel model ve görüş kavramları bu modelde, matematiğin doğası alanında diğer kavramlara göre daha kapsamlı olarak ele alınmıştır. Ernest öğretmenlerin matematiğin doğası alanındaki inançlarını Araçsal, Platoncu ve Problem Çözme olmak üzere üçe ayırır ve kişiler bu üç modele aynı zamanda sahip olabilirler. Araçsal İnanışa sahip olan öğretmenler matematiği birbiri ile ilişiksiz kurallar ve becerilerden ibaret bir vasıta olarak görüp, matematik öğretimini kurallar ve becerilerde yetki kazandırmak olarak değerlendirirler. Matematik problemlerinin sadece bir çözümünün olduğuna inanıp öğrenci merkezli öğretime yaklaşımadan ve öğrencilerin sınıfta aktif katılımcı olmalarını sağlamadan bilgiyi direk kendilerinin vermeleri gerektiğini savunan bir inanca sahip oldukları görülmüştür. Platoncu inancıya sahip olan matematik öğretmenler matematiği durağan ama birleşik bir bilgi bütünü olarak görürler ve bu bilgiler bir mantık yoluyla birbirine bağlıdır. Platoncu öğretmenler matematiksel temel kavramları sadece bir doğru cevaba bağlı olarak öğretirler (Ernest, 1989). Ayrıca Platoncu öğretmenler keşif, grup çalışması gibi öğrenci merkezli çalışmaları yüzeysel olarak ele alıp bilgiyi kendileri vererek matematik kavramları arasındaki ilişkiyi gözeterek, gerekli materyalleri yalnızca öğrencilerin dikkatini çekmek için kullanırlar. Ernest'e (1989) göre çalışmada Problem Çözme İncına sahip öğretmenler matematiğin dinamik, probleme dayalı ve bilgi üretme aşamasına sahip daima gelişen bir

alandır (akt. Haser, 2016). Bu öğretmenler daha da öğrenci merkezli eğilimli olup öğrencilerin sınıfta matematiksel kavramları ve öğrencilerin matematik problemi çözümü tartışmalarını destekleyen, ispata önem veren, öğrencilerin materyaller yardımıyla kavramları anlamalarını sağlamaya çalışan matematik eğitim/öğretimine inanırlar (Haser, 2016).

2- De Corte, Op't Eynde ve Verschaffel'in İnançlara Ait Modeli: De Corte, Op't Eynde ve Verschaffel (2002), inançların matematik öğrenme ve matematiksel problem çözmedeki etkisini saptamak için öncelikle farklı inanç türlerini belirlemek gerektiğini saptamıştır (akt. Haser, 2016). Bu bağlamda, De Corte ve ark. (2002), öğrencilerin matematiğe dair inançlarını sınıflara ayıran bir model bulmuştur (akt. Haser, 2016):

i. Matematik Eğitimi Hakkındaki İnançlar: Öğrencilerin matematiğe ve matematik problemlerine dair inançlarını içerir.

- Matematik hakkındaki inançlar (örneğin, matematik genel olarak sayılar ve işlemler ile alakalıdır),
- Matematik öğrenme ve problem çözme ile ilgili inançlar (örneğin, matematik öğrenme demek, matematiksel işlemleri doğru yapmaktır).
- Matematik öğretme ile ilgili inançlar (örneğin, ispat ve genelleme yapmak matematik öğretiminde önemlidir).

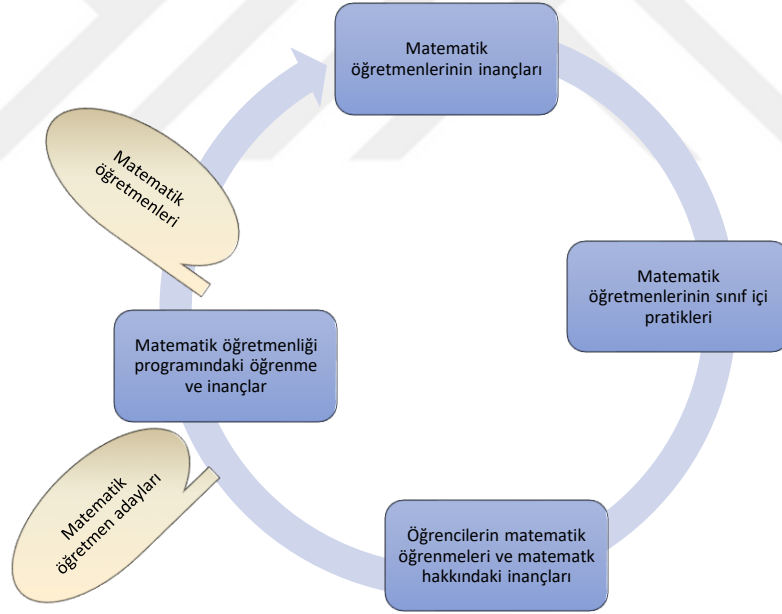
ii. Matematik ile İlgili Özbenlik İnançları: Sosyo-bilişsel kurama ait temel motivasyonları bu başlıkta değerlendirilebilir

- Hedef yönelimi (örneğin, bir matematik problemini doğru çözmek benim için çok tatmin edici bir öğrenmedir),
- Görev değeri (örneğin, matematik dersinde anlatılan konularını öğrenmek benim için önemlidir).
- Kontrol (örneğin, matematiği uygun olarak çalışırlarsam öğrenebilirim),
- Öz-yeterlik inançları (örneğin, matematik kitaplarındaki en zor problemleri çözebileceğimden çok eminim).

iii. Matematik Öğrenme ve Problem Çözme Sosyal Bağlamı Hakkındaki İnançlar: Öğrencilerin matematik dersindeki sınıf ortamını ifadelendirmek için kazandıkları inançları içerir.

- Öğretmenin rolleri ve işlevine dair inançlar (örneğin, sınıfta çok soru çözen bir matematik öğretmeni iyidir),
- Öğrencilerin rolleri ve işlevine dair inançlar (örneğin, matematik öğretmenimin derste anlattıklarını dinlediğimde matematiği öğrenirim),
- Sınıftaki sosyo-matematiksel kurallara dair inançlar (örneğin, matematik dersindeki bir problemin çözümünü başkalarından farklı yapan özelliklere ait genel algılar)

Matematik eğitimi alanında inançların rolüne dair yapılan çalışmalarda; öğretmenlerin inançları ile öğretimleri arasında, onların öğretimleri ve inançlarıyla da öğrencilerin öğrenmeleri ve inançları arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu ilişki döngüsü sıradan bir etki-tepki ilişkisi olmayıp, birçok etken ve bağlamın karmaşık yollarla etkileşimi ile oluşmaktadır (Haser, 2016). Tüm bu ilişkiler ve bulgular bir araya getirildiğinde Haser (2016), matematik ve inançlar ile ilgili olarak aşağıdaki döngüyü ortaya çıkarmaktadır.



Şekil 2.13: Matematik öğretmenlerinin inançları ve pratikleri ile öğrencilerinin öğrenmeleri ve inançları döngüsü

Kaynak: (Haser, 2016).

İnançlar, öğretme ve öğrenme arasındaki ilişkiyi iyi bilen bir matematik öğretmeni kendi inançlarını sorgulayarak, bu inançlar ışığında öğretim gerçekleştirip gerçekleştirmediğini tahlil etmesi ve öğrencilerini ne şekilde bir inanca yönlittiğini

bilmesi, matematik öğretiminin etkinliğini yükseltme bakımından çok önemlidir (Haser,2016).

Matematik hakkındaki inançların araştırılmasını inceleyecek olursak Muis (2014), öğrencilerin matematiğin doğasına dair inançlarını ortaya koymuş, Green (1971), inanç sistemleri ile ilgili kuramsal olguları izah ederken eğitim felsefesi bağlamında önermelerden bahsetmiş, Leatham (2016) inanç sistemlerini duyarlı sistem olarak değerlendirerek öğretmenlerin tutarsızlıklarına sebep olan kararlarını ve bu kararların nedenlerini araştırırken Gates (2006) de öğretmenlerin sosyal etkileşim süreçlerindeki kararlarını değerlendirmeyi şart koşmuştur (akt. Haser, 2016). Speer (2005) de inanç ve matematik öğretimi arasındaki tutarsızlığın sebebini öğretmen inançlarının öğretimdeki izdüşümlerinin atfedilmiş inançlar olduğunu araştırmacılar ve öğretmenler arasında ortak bir anlayış ve terminoloji eksikliğinin matematik eğitimi ve inanç tutarsızlığının bir nedeni olduğunu belirtmiştir (akt. Haser, 2016). Buradan hareketle (Goldin vd., 2009) matematik ve inançlar hakkında, matematik eğitimi sahasındaki araştırmalarda eskiye nispeten daha fazla dikkate alınan ve daha fazla bilinen bir değişken olduğunu vurgulamıştır (akt. Haser, 2016).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılmış olan araştırmanın modeli, çalışmanın grubu, verilerin toplama araçları-süreci-analizi bölümleri çalışılmıştır. Sunulan çalışmada taranan dokümanlar, araştırmanın amacına uygun şekilde çalışılmış doktora ve yüksek lisans tezleri ile makalelerden meydana gelmektedir (Saraç, 2017).

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırılan çalışmanın amacı doğrultusunda verilerin toplanabilmesi ve çözümlenebilmesi için uygun şartların oluşturulmasına araştırma modeli denir (Yeşilova, 2013; akt. Karar,2021). Araştırmada bir nicel araştırma yöntemi olan tarama modelinden yararlanılmıştır. Araştırmanın modeli nicel araştırma olarak belirlenip ilişkisel tarama modeli şeklinde kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli birden fazla değişkenin beraberce değişim gösterip göstermediğini ve bu değişimin aşamasını saptamaya çalışan bir yaklaşımdır (Erdönmez, 2017). Tarama modelleri, var olan olayların geçmişteki şartlarla ilişki durumunu da değerlendirerek, bunlar arasında etki durumlarını netleştiren araştırmalardır (Kaptan, 1998: 59; akt. Karakuş ve ark., 2011). Çalışmada toplanan veriler Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği'nin matematik öğrenme yeterliğine etkisi adı altında bir çalışma yapılmıştır. Ayrıca bu çalışma elde edilmiş veriler alanında ise nicel bir araştırmadır. Nicel araştırmaların esas şekli bulguların birölçüde sayısal değerlerle belirtilmesi ve ölçülebilmesidir. Öte yandan bir araştırmanın hipotezlere dayandırılarak bu hipotezleri test etmesi nicel araştırmanın en önemli prensibidir (Ekiz, 2003, 93; akt. Şen, 2005).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 yılında uygun çalışma grubu tekniği ile Marmara Bölgesi'nde ulaşılabilen sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinden oluşan 175 öğretmen adayından ibarettir. Araştırmada seçkili çalışma grubu yöntemine ait bir çalışma grubu kullanılmıştır. Uygun çalışma grubunda araştırmanın gerçekleştirilmesi için lazım olan bilgi bakımından zengin olgular derince bir araştırma için alınır, çalışmada kullanılacak çalışma grubunun

sayısı ve özel hususlar araştırmanın amacına doğrultusunda hazırlanır (Özsoy ve Özsoy, 2013; akt., Karar, 2021). Araştırmadaki öğrencilerin ve öğretmen adaylarının seviye ve üniversite türüne göre dağılım şekilleri Tablo 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.1: Araştırmadaki Öğrencilerin Seviye ve Üniversite Türüne Göre Dağılımları

Değişkenler	Kategoriler	F	%
Sınıf Seviyesi	İlk yıl	107	61.1
	Son yıl	68	38.9
Hangi Programa Kayıtlı	İlköğretim Matematik	108	61.7
	Sınıf Öğretmenliği	67	38.3
Üniversite Türü	Vakıf	119	68.0
	Devlet	56	32.0
Öğrenim Gördülen Üniversitenin Konumu	İstanbul	138	78.9
	İstanbul Dışı	37	21.1
Toplam		175	100

Tablo 3.1’deki veriler incelendiğinde, çalışmaya toplam 175 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya ilköğretim matematik kademesinden 108 (%61,7) ve sınıf öğretmenliği kademesinden 67 (%38,3) öğrenci katılım sağlamıştır. Bunların 119’u (%68,0) devlet üniversitesi ve 56’sı (%32,0) vakıf üniversitesi öğrencisinden oluşturmaktadır.

Veri toplama araçları olarak “Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği ” ile “ Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği “iki farklı ölçek kullanılmıştır. Sözü edilen bu ölçekler EK 1 ve EK 2’de yer almaktadır. EK 3’te ise araştırma kapsamında ölçeklerin uygulanmasına yönelik etik kurulu onayı yer almaktadır. Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015) tarafından geliştirilen “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin “Matematik Öğretimi Yeterlikleri” ölçeğinden elde edilmiştir. Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçe’ye uyarlanan orijinal çalışmanın Kloosterman ve Stage (1992)’a ait “Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç

Ölçeği” üniversite öğrencileri için kullanılmıştır. Kişisel bilgi formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Aşağıda, araştırmada kullanılan ölçekler hakkında bilgiler açıklanmıştır.

3.3. Ölçekler

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Katılımcılara sınıf seviyesi, program adı, üniversite türü, matematiği sevme durumu, üniversitenin konumu (İstanbul içi-İstanbul dışı), sıkıntılı zamanlarda yaptığı aktivite (film, spor, müzik, akıl ve zeka oyunları) değişkenlerini içeren form hazırlanmıştır. Alanında uzman akademisyenden de onay alınmıştır.

3.3.2. Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği

Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015) tarafından geliştirilen “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretimi Yeterlikleri” ölçeğinden elde edilmiştir. Kullanılan ölçek, öğretmen adaylarının matematik öğretimindeki 4 farklı alana ait yeterliklerindeki beceri seviyesini geliştirmeyi saptamaktadır. Bunlar: problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerileridir. Bu sebeple ölçeğin maddeleri, MEB (2008b:144- 145) matematik öğretmenliği özel alan yeterlikleri kitabında bulunan matematik becerilerini geliştirme yeterlik alanındaki bahsi geçen bu dört alana ait boyutlardan hazırlanmıştır. Ölçek 20 madde içermekte ve 5’li likert tipinde olup 3, 11, 17. maddeler ters kodlanmıştır. Ölçekte yer alan her bir madde için “1-Kesinlikle Katılmıyorum”, “2-Katılmıyorum”, “3-Kararsızım”, “4- Katılıyorum”, “5-Kesinlikle Katılıyorum” seçenekleri bulunmaktadır.

3.3.3. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği ise Hacıömeroğlu’nun (2011) çalışmasında bulunan Kloosterman ve Stage (1992) tarafınca öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarını belirlemek amacıyla geliştirilen “Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği” ile elde edilmiştir. Özgün ölçek 5’li likert ölçek olup 36 maddeden oluşmaktadır. Bu 5 faktör sırasıyla ‘Matematiksel Beceri’ 28, 29, 27, 26, 30, 25, ‘Matematiğin Yeri’ 36, 35, 34, 18, 16, 2

“Matematik yaşamındaki işlerde gerekli ve ilgili alanlar, matematiğe ayrılan zaman, matematik problemlerine doğru cevabı verildiği sürece bu cevabın ne işe yaradığı ile matematikteki öneminin karşılığı, problem çözümünün matematiğin önemli bir parçası olup olmadığı “Matematiğin Yeri” kavramını oluşturmaktadır (Hacıömeroğlu, 2011)”, ‘Problemi Anlama’ 2, 1, 3, 13, 14, ‘Matematiğin Önemi’ 32, 31, 33 ve ‘Problem Çözme Becerisi’ 20, 21, 19, 22 olarak isimlendirilmiştir Ölçeğin 24 sorudan oluşan son hali, öğrencilere uygulanmıştır. Ölçekte yer alan 5 faktörün Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı sırasıyla 0.877, 0.775, 0.704, 0.500 ve 0.802 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, ölçeğin bütünü için incelendiğinde Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.768 olarak hesaplanmıştır Problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinde olumsuz ifadeler ters kodlanmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması

Verilerin toplama aracı olarak kullanılan ölçeklerin 2021-2022 eğitim öğretim yılında 175 ilköğretim matematik ile sınıf öğretmenliği öğretmen adayına uygulanabilmesi için gerek olan izinler alınmıştır. Öğretmen adaylarına araştırmanın amacına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanan ve “kişisel bilgi formu” ile gönüllük esasıyla katılımları sağlanmış ve ölçeklerden ad-soyad gibi şahsi bilgiler istenmemiştir. Kişisel bilgi formunda Katılımcılar ölçekleri çevrimiçi ortamda yaklaşık 10-15 dakika içerisinde cevaplandırmışlardır.

3.5. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Veri toplama araçlarıyla elde edilmiş nicel veriler paket programa aktarılarak çözümlenmiştir. Çalışmanın alt problemlerinden olan öğrencilerin Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeğinden ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldığı puanlar ile Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeğinden ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldığı puanlar arasında ilişki olup olmadığını belirlenmiştir. Pearson korelasyon katsayısının kullanılmasıyla korelasyon analizi ile çözümlenerek aralarındaki ilişki belirlenmiştir. Söz konusu bu ilişkilerin Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeğine yönelik eğilim ölçeğinin alt boyutlarından; Bu çalışmada da matematiksel problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinin değişkenleri ile Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeğine yönelik eğilim ölçeğinin değişkenleri arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilerin düzeyi meydana çıkarılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmanın bu bölümünde araştırma kapsamında kullanılan verilerin analizi ve araştırma problemlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin tümü paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerdeki tanımlayıcı istatistikler oluşturulurken merkezi ve yaygınlık ölçütlerinden (sayı, yüzde, çeyreklikler arası dağılım aralığı, ortalama, ortanca, standart sapma gibi) yararlanılmıştır. Bununla birlikte ölçeklerde elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını saptamak amacıyla çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Öte yandan sayısal parametrelerin normal değerlere uygun olup olmadığı görsel ve analitik olarak (histogram/ Shapiro-Wilk) değerlendirilmiştir. Bağımsız değişkenler arasındaki farkın saptanmasındaysa parametrik testlerden yararlanılmıştır. Araştırmada sayısal değişkenler arasındaki korelasyonlar saptanırken Pearson Korelasyon testlerinin her ikisi de uygun kısımlarda kullanılmıştır. Korelasyon kat sayısı (r) nın yorumu;

- $r < 0.2$ ise çok zayıf ilişki yada korelasyon yok.
- $0.2-0.4$ arasında ise zayıf korelasyon.
- $0.4-0.6$ arasında ise orta şiddette korelasyon.
- $0.6-0.8$ arasında ise yüksek korelasyon.
- $0.8 >$ ise çok yüksek korelasyon olduğu yorumu yapılır. Araştırmada p değerinin $0,05$ 'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların demografik verilerine ilişkin bulgular Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Demografik Özellikler

Değişkenler	Gruplar	f	%
Sınıf Seviyesi	İlk yarı	107	61,1
	Son yarı	68	38,9
Hangi Programa Kayıtlı	İlköğretim Matematik	108	61,7
	Sınıf Öğretmenliği	67	38,3
İsteyerek mi Seçtiniz?	Evet	117	66,9
	Hayır	58	33,1
Üniversite Türü	Vakıf	119	68,0
	Devlet	56	32,0
Sınıf Öğretmeninin Matematiği Sevmeye Etkisi	Çok etkili	88	50,3
	Biraz etkili	48	27,4
	Etkili değil	39	22,3
Öğrenim Görülen Üniversitenin Konumu	İstanbul	138	78,9
	İstanbul Dışı	37	21,1
Sıkıntılı Zamanlarda Yapılan Aktiviteler	Müzik	63	36,0
	Film	59	33,7
	Diğer (Akıl ve Zekâ, Spor(Akıl ve Zekâ, Spor	53	30,3
Toplam		175	100

Araştırmaya katılan katılımcıların demografik bulguları Tablo 3.1’de incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Sınıf seviyesi ilk yarıda olanların oranı %61,1 iken, son yarıda olanların oranı %38,9’dur.

- Katılımcıların %61,7'si İlköğretim Matematik programına kayıtlı iken, %38,3'ü Sınıf Öğretmenliği programına kayıtlıdır.
- Katılımcıların %66,9'u programa isteyerek kayıtlı olmuşken, %33,1'i isteyerek kayıt olmadığını ifade etmiştir.
- Katılımcıların %68'i vakıf üniversitesine kayıtlı iken, %32'si devlet üniversitesine katılıdır. Ayrıca katılımcıların %78,9'u İstanbul'da bir üniversitede iken %21,1'i İstanbul dışındaki bir üniversitede kayıtlı olduğunu belirtmiştir.
- Sınıf öğretmenin matematiği sevmeye çok etkili olduğunu düşünen %50,3'lük bir katılımcı grubu varken %27,4'ü biraz etkili ve %22,3'ü etkili olmadığını belirtmiştir.
- Katılımcıların sıkıldıklarında %36'sı müzik ile ilgilenirken %33,7'si film ve %30,3'ü diğer (akıl ve zekâ, spor) ile ilgilendiğini belirtmiştir.

Tablo 3.3: Ölçeklere Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Basıklık, Çarpıklık ve Güvenirlilik Değerleri

	N	\bar{X}	Ss.	Basıklık	Çarpıklık	Güvenirlilik
Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği	175	82,57	8,41	-,299	,292	,898
Problem Çözme Becerileri Alt Boyutu	175	17,01	1,26	,803	,371	,704
Akıl Yürütme Becerileri Alt Boyutu	175	16,31	2,09	-,605	,272	,675
İlişkilendirme Becerileri Alt Boyutu	175	20,80	2,63	-,239	-,124	,769
İletişim Becerileri Alt Boyutu	175	24,81	2,64	-,083	,172	,795
Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği	175	82,16	5,74	,018	-,211	,803
Matematiksel Beceri Alt Boyutu	175	24,85	4,26	-,050	-,607	,902
Matematiğin Yeri Alt Boyutu	175	27,08	3,55	8,51	-2,25	,841
Problemi Anlama Alt Boyutu	175	20,38	2,70	-,59	,12	,684
Matematiğin Önemi Alt Boyutu	175	12,56	1,78	1,42	-,839	,565
Problem Çözme Becerisi Alt Boyutu	175	12,41	2,82	,46	,034	,586

Çalışma kapsamında yapılan normallik testi sonucunda çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde değerlerin +1,5 ile -1,5 aralığında olması nedeniyle normal dağılım (Tabacknick ve Fidell, 2001) gösterdiği belirlenerek parametrik analizler gerçekleştirilmiştir. Sadece Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği'nin matematiğin yeri alt boyutunda normal dağılım görülmemiştir.

Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015), Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği" güvenilirlik katsayısı değerini (Cronbach Alfa) .955 hesaplamıştır. Bu çalışmada ise Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı değeri .898 olarak hesaplanmıştır.

Ölçeğin alt boyutlarından problem çözme boyutu güvenilirlik katsayısı değerini (Cronbach Alfa) .834

Ölçeğin alt boyutlarından ilişkilendirme boyutu güvenilirlik katsayısı değerini (Cronbach Alfa) .836

Ölçeğin alt boyutlarından iletişimboyutu güvenilirlik katsayısı değerini (Cronbach Alfa) .832

Ölçeğin alt boyutlarından akıl yürütme boyutu güvenilirlik katsayısı değerini (Cronbach Alfa) .855

Tablo 3.3 incelendiğinde, ölçek ve alt boyutları güvenilirlik değerlerinin 0.675 ile 0.898 arasında değiştiğini ve anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu durumda ölçek maddelerinin ayırt ediciliğinin ve güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir.

Hacıömeroğlu (2011), Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği" güvenilirlik katsayısı değerini (Cronbach Alfa) .768 hesaplamıştır. Bu çalışmada ise Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı değeri .803 olarak hesaplanmıştır.

Ölçeklere ait Problem Çözmeye İlişkin İnanç güvenilirlik değeri .803

Ölçeklere ait Matematiksel Beceri güvenilirlik değeri .877

Ölçeklere ait Matematiğin Yeri güvenilirlik değeri .775

Ölçeklere ait Problemi Anlama güvenilirlik değeri .704

Ölçeklere ait Matematiğin Önemi güvenilirlik değeri .50

Ölçeklere ait Problem Çözme Becerisi güvenilirlik değeri .802

Tablo 3.3 incelendiğinde, ölçek ve alt boyutları güvenilirlik değerlerinin 0.565 ile 0.902 arasında değiştiğini ve anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu durumda ölçek maddelerinin ayırt ediciliğinin ve güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bulgular çalışmanın araştırma problemlerine göre bu kısımda tablolarla sunulmuştur.

4.1. Matematik Öğretimi Yeterlik ölçeğinden alınan puanların arasında sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, bölümünü isteyerek seçme durumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı fark var mıdır?

Katılımcıların Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeğinin toplam ve alt boyutlarındaki puanların sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, bölümünü isteyerek seçme durumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular bu kısımda ele alınmıştır.

Tablo 4.1: Matematik Yeterliği Ölçeği ve Sınıf Seviyesi

Puan	Sınıf Seviyesi	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Problem Çözme Becerileri	İlk yarı	107	17,0841	1,24477	,12034	,951	173	,343
	Son yarı	68	16,8971	1,30601	,15838			
İlişkilendirme Becerileri	İlk yarı	107	20,7477	2,55170	,24668	-,364	173	,716
	Son yarı	68	20,8971	2,78128	,33728			
İletişim Becerileri	İlk yarı	107	24,7103	2,61350	,25266	-,670	173	,504
	Son yarı	68	24,9853	2,69600	,32694			
Akıl Yürütme Becerileri	İlk yarı	107	16,3084	2,03466	,19670	-,046	173	,963
	Son yarı	68	16,3235	2,20881	,26786			
Toplam	İlk yarı	107	82,2897	8,28844	,80127	-,555	173	,580
	Son yarı	68	83,0147	8,64989	1,04895			

Matematik Öğretimi Yeterliği ölçeği toplam ve alt grupları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde Matematik Öğretimi Yeterliliği ölçeği toplam ve alt grupları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür.

Tablo 4.2: Matematik Yeterliği Ölçeği ve Kayıtlı Olunan Program

Puan	Kayıtlı Olunan Program	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Problem Çözme Becerileri	İlköğr. Matematik	108	17,0093	1,26414	,12164	-,029	173	,977
	Sınıf Öğr.	67	17,0149	1,28502	,15699			
İlişkilendirme Becerileri	İlköğr. Matematik	108	20,8611	2,57398	,24768	,352	173	,725
	Sınıf Öğr.	67	20,7164	2,75134	,33613			
İletişim Becerileri	İlköğr. Matematik	108	24,8519	2,61846	,25196	,220	173	,826
	Sınıf Öğr.	67	24,7612	2,69730	,32953			
Akıl Yürütme Becerileri	İlköğr. Matematik	108	16,4352	2,03829	,19613	,968	173	,335
	Sınıf Öğr.	67	16,1194	2,19174	,26776			
Toplam	İlköğr. Matematik	108	82,7685	8,43957	,81210	,392	173	,695
	Sınıf Öğr.	67	82,2537	8,42497	1,02927			

Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ve alt grupları ile kayıtlı oldukları program arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ve alt grupları ile kayıtlı oldukları program arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür.

Tablo 4.3: Matematik Yeterliği Ölçeği ve İsteyerek Seçme

Puan	İsteyerek Seçme	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Problem Çözme Becerileri	Evet	117	16,9231	1,21877	,11268	-1,311	173	,191
	Hayır	58	17,1897	1,35668	,17814			
İlişkilendirme Becerileri	Evet	117	21,0000	2,46353	,22775	1,388	173	,167
	Hayır	58	20,4138	2,93816	,38580			
İletişim Becerileri	Evet	117	24,8889	2,50784	,23185	,509	173	,611
	Hayır	58	24,6724	2,91028	,38214			
Akıl Yürütme Becerileri	Evet	117	16,3504	2,01852	,18661	,323	173	,747
	Hayır	58	16,2414	2,26577	,29751			
Toplam	Evet	117	82,9060	7,94917	,73490	,746	173	,457
	Hayır	58	81,8966	9,31644	1,22331			

Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ve alt grupları ile kayıtlı oldukları programı isteyerek seçme durumu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir. Tablo 4.3 incelendiğinde Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ve alt grupları ile kayıtlı oldukları programı isteyerek seçme durumu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür.

Tablo 4.4: Matematik Yeterliği Ölçeği ve Üniversite Türü

Puan	Üniversite Türü	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Problem Çözme Becerileri	Vakıf	119	17,0504	1,22023	,11186	,592	173	,555
	Devlet	56	16,9286	1,37321	,18350			
İlişkilendirme Becerileri	Vakıf	119	20,8403	2,68386	,24603	,253	173	,801
	Devlet	56	20,7321	2,55479	,34140			
İletişim Becerileri	Vakıf	119	24,9328	2,66722	,24450	,843	173	,400
	Devlet	56	24,5714	2,59270	,34646			
Akıl Yürütme Becerileri	Vakıf	119	16,4538	2,07792	,19048	1,285	173	,201
	Devlet	56	16,0179	2,12766	,28432			
Toplam	Vakıf	119	83,0252	8,44771	,77440	1,040	173	,300
	Devlet	56	81,6071	8,33324	1,11358			

Matematik Öğretimi Yeterliği ölçeği toplam ve alt grupları ile üniversite türü arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.4'te verilmiştir. Tablo 4.4 incelendiğinde Matematik Öğretimi Yeterliği ölçeği toplam ve alt grupları ile üniversite türü arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür.

4.2. Problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinden alınan puanların arasında sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, bölümünü isteyerek seçme durumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı fark var mıdır?

Katılımcıların problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinin toplam ve alt boyutlarındaki puanların sınıf seviyesi, kayıtlı olduğu program, bölümünü isteyerek seçme durumu, okuduğu üniversite türüne göre anlamlı farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular bu kısımda ele alınmıştır.

Tablo 4.5: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve Sınıf Seviyesi

Boyutlar	Sınıf Seviyesi	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Matematiksel Beceri	İlk yarı	107	24,6822	4,21049	,40704	-,657	173	,512
	Son yarı	68	25,1176	4,36926	,52985			
Matematiğin Yeri	İlk yarı	107	26,9626	3,49103	,33749			
	Son yarı	68	27,2647	3,66760	,44476			
Problemi Anlama	İlk yarı	107	20,4206	2,63874	,25510	,231	173	,818
	Son yarı	68	20,3235	2,82019	,34200			
Matematiğin Önemi	İlk yarı	107	12,5607	1,88428	,18216	,007	173	,994
	Son yarı	68	12,5588	1,64255	,19919			
Problem Çözme Becerisi	İlk yarı	107	12,4112	3,00927	,29092	-,001	173	,999
	Son yarı	68	12,4118	2,51702	,30523			
Toplam	İlk yarı	107	82,0654	6,08163	,58793	-,289	173	,773
	Son yarı	68	82,3235	5,22177	,63323			

Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.5’de verilmiştir. Tablo 4.5 incelendiğinde Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç

Ölçeğinde matematiğin yer alt boyutu için Mann-Whitney U testi yapılmış ve $p=.572$ çıkmıştır. Dolayısıyla anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 4.6: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve Kayıtlı Olunan Program

Boyutlar	Kayıtlı Olunan Program	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Matematiksel Beceri	İlköğr. Matematik	108	24,6296	4,41872	,42519	-,873	173	,384
	Sınıf Öğr.	67	25,2090	4,01338	,49031			
Matematiğin Yeri	İlköğr. Matematik	108	27,4259	3,12124	,30034	1,643	173	,102
	Sınıf Öğr.	67	26,5224	4,12075	,50343			
Problemi Anlama	İlköğr. Matematik	108	20,5833	2,68650	,25851	1,248	173	,214
	Sınıf Öğr.	67	20,0597	2,71851	,33212			
Matematiğin Önemi	İlköğr. Matematik	108	12,7130	1,68585	,16222	1,440	173	,152
	Sınıf Öğr.	67	12,3134	1,93225	,23606			
Problem Çözme Becerisi	İlköğr. Matematik	108	12,1111	2,99948	,28863	-1,800	173	,074
	Sınıf Öğr.	67	12,8955	2,45032	,29935			
Toplam	İlköğr. Matematik	108	82,4630	5,71835	,55025	,868	173	,387
	Sınıf Öğr.	67	81,6866	5,80806	,70957			

Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile kayıtlı olunan program arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.6'da verilmiştir. Tablo 4.6 incelendiğinde Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile kayıtlı olunan program arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Matematiksel Problem

Çözmeyellişkin İnanç Ölçeğinde matematiğin yer alt boyutu için Mann-Whitney U testi yapılmış ve $p=.190$ çıkmıştır. Dolayısıyla anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 4.7: Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği ve İsteyerek Seçme Durumu

Boyutlar	İsteyerek Seçme Durumu	N	\bar{x}	ss	Sh \bar{x}	t Testi		
						t	Sd	p
Matematiksel Beceri	Evet	117	24,7607	4,45020	,41142	-,399	173	,691
	Hayır	58	25,0345	3,89766	,51179			
Matematiğin Yeri	Evet	117	27,5470	2,83602	,26219	2,507	173	,013*
	Hayır	58	26,1379	4,56319	,59918			
Problemi Anlama	Evet	117	20,4615	2,74973	,25421	,546	173	,586
	Hayır	58	20,2241	2,62273	,34438			
Matematiğin Önemi	Evet	117	12,7094	1,67672	,15501	1,575	173	,117
	Hayır	58	12,2586	1,97848	,25979			
Problem Çözme Becerisi	Evet	117	12,3504	2,81718	,26045	-,405	173	,686
	Hayır	58	12,5345	2,84830	,37400			
Toplam	Evet	117	82,5128	5,61343	,51896	1,135	173	,258
	Hayır	58	81,4655	6,00063	,78792			

Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile isteyerek seçme durumu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.7’de verilmiştir. Tablo 4.7 incelendiğinde Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği alt grubu matematiğin yeri ile isteyerek seçme durumu arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($p<0,05$) toplam ve diğer alt grupları ile isteyerek seçme durumu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Anlamlı farklılık incelendiğinde matematiğin yerinde farklılığın evet seçenlerin lehine olduğu ortalama puanlar incelendiğinde görülmüştür. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinde matematiğin yer alt boyutu için Mann-Whitney U testi yapılmış ve $p=.048$ çıkmıştır. Dolayısıyla anlamlı farklılık vardır.

Tablo 4.8: Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği ve Üniversite Türü

Boyutlar	Üniversite Türü	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	P
Matematiksel Beceri	Vakıf	119	24,8739	4,54461	,41660	,102	173	,919
	Devlet	56	24,8036	3,64028	,48645			
Matematiğin Yeri	Vakıf	119	27,2437	3,54144	,32464	,888	173	,376
	Devlet	56	26,7321	3,58528	,47910			
Problemi Anlama	Vakıf	119	20,4118	2,86833	,26294	,206	173	,837
	Devlet	56	20,3214	2,33633	,31221			
Matematiğin Önemi	Vakıf	119	12,7059	1,66902	,15300	1,579	173	,116
	Devlet	56	12,2500	2,00227	,26756			
Problem Çözme Becerisi	Vakıf	119	12,2269	2,89194	,26510	-1,264	173	,208
	Devlet	56	12,8036	2,64520	,35348			
Toplam	Vakıf	119	82,3697	5,87131	,53822	,683	173	,495
	Devlet	56	81,7321	5,50534	,73568			

Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile üniversite türü arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız çalışma grubu t testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.8’de verilmiştir. Tablo 4.8 incelendiğinde Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile üniversite türü arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği’nde Matematiğin Yeri alt boyutu için Mann-Whitney U testi yapılmış ve $p=.214$ çıkmıştır. Dolayısıyla anlamlı farklılık yoktur.

Matematiğin yeri ile matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği’nin kendisi ve alt boyutları arasındaki ilişki için Spearman’s rho testi yapılmıştır. Buna göre aşağıdaki tablo ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.9: Matematiğin yeri ile matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği'nin Kendisi Ve Alt Boyutları Arasındaki İlişki

		Problem Çözme Becerileri	Akıl Yürütme Becerileri	İlişkilendirme Becerileri	İletişim Becerileri	Matematik Öğretimi Yeterliği
Matematiğin Yeri	Katsayı	-.67	.406	.305	.431	.408
	p Değeri	.382	.000	.000	.000	.000

Tablo 4.9 incelendiğinde problem çözme becerileri ile matematiğin yeri arasında anlamlı ilişki yoktur. Ancak matematiğin yeri ile hem Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği hem de alt boyutları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı fark vardır.

4.3.Yeterlik ölçeğinden alınan puanlar ile problem çözmeye yönelik inanç

ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Tablo 4.10: Matematik Yeterliği Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği İlişkisi

		Matematikse I beceri	Matematiğin yeri	Problemi anlama	Matematiğin önemi	Problem çözme	Problem çözmeye yönelik inanç Ölçeği
Problem Çözme Becerileri	Pearson Correlation	-,041	-,162*	-,018	,005	,029	-,049
	P	,589	,032	,813	,950	,701	,519
	N	175	175	175	175	175	175
İlişkilendirme Becerileri	Pearson Correlation	,098	,176*	,339**	,378**	-,061	,316**
	Sig. (2-tailed)	,199	,020	,000	,000	,422	,000
	N	175	175	175	175	175	175
İletişim Becerileri	Pearson Correlation	,270**	,346**	,440**	,441**	-,025	,401**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,739	,000
	N	175	175	175	175	175	175
Akıl Yürütme Becerileri	Pearson Correlation	,199**	,**	,395**	,339**	-,131	,306**
	Sig. (2-tailed)	,008	,000	,000	,000	,085	,000
	N	175	175	175	175	175	175
Matematik Yeterliği Ölçeği	Pearson Correlation	,207**	,334360**	,469**	,420**	-,103	,383**
	Sig. (2-tailed)	,006	,000	,000	,000	,173	,000
	N	175	175	175	175	175	175

Problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam ve alt grupları ile Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ve alt grupları arasında ilişki analiz olarak Pearson Correlation ile incelenmiş ve bulgular Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10 incelendiğinde şu sonuçlar dikkat çekmiştir.

- Problem çözme becerileri ile matematiğin yeri arasında anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Matematik yaşamındaki işlerde gerekli ve ilgili alanlar,

matematiğe ayrılan zaman, matematik problemlerine doğru cevabı verildiği sürece bu cevabın ne işe yaradığı ile matematikteki öneminin karşılığı, problem çözümünün matematiğin önemli bir parçası olup olmadığı “Matematiğin Yeri” kavramını oluşturmaktadır (Hacıömeroğlu, 2011).

- İlişkilendirme becerileri ile problemi anlama, matematiğin önemi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- İletişim becerileri ile matematiksel beceri arasında anlamlı, çok zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- İletişim becerileri ile matematiğin yeri arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- İletişim becerileri ile problemi anlama, matematiğin önemi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- Akıl yürütme becerileri ile matematiksel beceri arasında anlamlı, çok zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- Akıl yürütme becerileri ile matematiğin yeri, problemi anlama, matematiğin önemi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- Matematik yeterliği ölçeği toplam ile matematiksel beceri arasında anlamlı, çok zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- Matematik yeterliği ölçeği toplam ile matematiğin yeri, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
- Matematik yeterliği ölçeği toplam ile problemi anlama, matematiğin önemi puanı arasında anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı, öğretmen adaylarındaki matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlar ile bu inançların matematik öğretimi yeterliğine etkisi arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Bu kısımda çalışmanın amaçları doğrultusunda, çalışmadan çıkarılan bulguların sonuçları ve bu sonuçlara bağlı olarak ortaya çıkan önerileri bulgulamak amaçlanmıştır. Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği toplam ve alt grupları ile Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ve alt grupları arasında ilişkiler inceleniğinde elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

Problem çözmeye becerileri ile matematiğin yeri arasında anlamlı, orta düzeyde ve pozitif bir ilişki bulgulanmışken; çalışmadaki diğer boyutlarda öğretmen adaylarında problem çözmeye ait inançlar olumlu çıkmıştır. Bu durum, Yılmaz ve Delice (2007)'nin çalışmasında öğretmen adaylarının problem çözmeye durumlarını etkileyen inançlara sahip oldukları sonucu ile paralellik arz etmektedir. Oysa Hacıömeroğlu (2011), öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile epistemolojik (matematiği elde etme yöntemleri, matematiksel öğretiminde yeterlik inancındaki türler ve mahiyeti) inançları arasında zayıf veya orta dereceli anlamlı bir ilişki olduğunu bulgulanmıştır. Bunun sebebi matematiksel anlamda matematiğe ait değerler, matematiğin öğrenim ve öğretiminde önemli bir faktör arz etmesi (Aşıcı ve Dede, 2019) sebebiyle günlük hayatta ve matematiği öğretimde kullanmadaki uygulamalarda yer alan inançlar olarak gösterilebilir. Bu sonuç, Schommer–Aikins ve arkadaşlarının (2005), öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu bulgusu ile de paralellik arz etmektedir (akt.; Hacıömeroğlu, 2011). Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015), çalışmalarında öğretmen adaylarının “problem çözmeye becerisini kazandırmaya yönelik etkinlikler oluşturma becerisi” konusunda düşük katılım gösterdiklerini bulgulanmıştır. Bu doğrultuda matematiksel problem çözmeye etkileyen faktörler arasında tutum önemli olduğundan Louange (2007), ilkökul öğrencilerinin sayı hissiyatı, problem çözmeye yetenekleri ve öğrenme-öğretme şekilleri arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur (akt.; Özgen, Ay, Kılıç, Özsoy, 2017).

Sonuç olarak Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015)' e göre, problem çözme boyutunun geneline bakıldığında öğretmen adaylarının “problem çözme” yeterlikleri boyutunda kendilerini yeterli buldukları bulgulanmıştır. Bu bağlamda Özgen ve ark., (2017), öğrencilerin matematiği günlük hayatta kullanma algısı arttıkça problem çözmeye yönelik tutumlarında yer yer artış görüldüğü bulgusu bu çalışmadaki paralel durumu destekler niteliktedir.

Bu çalışmada ilişkilendirme becerileri ile problemi anlama, matematiğin önemi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulgulanmıştır. Hacıömeroğlu (2011), öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları ile bunları yordama inançlarının sonuçlarını incelediğinde, elde ettiği sonuçlar arasında anlamlı, zayıf ve orta dereceli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu sonuç bu çalışmadaki bulgular ile paralellik göstermektedir. İlişkisel ve kavramsal anlama kavramları ile ilişkilendirme bir beceri olarak matematik öğretim programlarında çok önemli hale gelmiştir. Matematiğin kendi içinde ve diğer alanlarla ilişkisi inşa edildiğinde, öğrencilerde daha kalıcı öğrenmelere ışık tutacağı saptanmıştır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Ayrıca öğretmenlerin inançları sınıf ortamlarının, dolayısıyla öğrencilerin matematik hakkında geliştirdikleri inançları etki eden önemli bir etkidir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008).

Öte yandan Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015), öğretmen adaylarının matematiği günlük hayatla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirmedeki şahsi becerilerinde (matematiksel kavramların gösterimi ve günlük yaşantı ile bağlantı kurabilme gibi) güçlü bir yeterlik algısına sahip olduklarını bulgulanmıştır. Fakat bu boyutta öğretmen adaylarının matematiği iç içe geçmiş kavramlardan ve süreçlerden oluşmuş bir alan olarak sunabilme ile matematiksel kavramların açıklığa götüreceği alanlar sunabilme becerilerinde düşük yeterliğe sahip olduklarını bulgulanmıştır. Tüm bu bulgular çalışmadaki öğretmen adaylarına ait matematiksel ilişki kurmada kendilerini oldukça yeterli gördüklerini destekler niteliktedir.

Bu çalışmada iletişim becerileri ile matematiksel beceri arasında anlamlı, çok zayıf ve pozitif bir ilişki bulgulanmıştır. Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015)'in bulgularında öğretmen adaylarının matematiği iç içe süreçler ve kavramlar şeklinde sunma alanında düşük yeterlik algısı gösterdiklerini bulgulanmıştır. Diğer yandan öğretmen adayları iletişim becerileri yeterliklerinin bütünü alanında kendilerini her ne kadar yeterli bulsalar da öğrencilerin matematiksel dili kullanma, matematiği

güncel hayata uygulama ve diğer disiplinlerde kullanma alanında kendisini çok daha düşük derecede yeterli bulmakta olduğu bulgulanmıştır (Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu, 2015). Matematiksel iletişim becerileri, öğrencilerdeki matematiksel problem bir durumu anlamlandırabilme ve çözüm süreçlerine ait açıklamalarını net olarak ifade edilebilmeleri sürecini ele almaktadır (Kabael ve Baran, 2016). Matematiksel iletişim, matematiksel düşünme ile oldukça ilişkili olup ‘bir ifade çeşiti olarak matematik’ hakkında bireysel ve bireylerarası iletişimi anlatmaktadır (Baran, 2019). Bu bağlamda Kayan ve Çakıroğlu (2008) tarafından, öğretmen adaylarının, ilköğretim matematik programında yapacakları reform yaklaşımları ile bu yaklaşımların üzerindeki öğretmen eğitim programlarının etkisi neticesinde pozitif yönde ilerlemiş olacağı bulgulanmıştır. Öğrencilerin öğretmenleriyle ya da birbirleriyle sözlü-yazılı iletişim çeşitlerini içeren matematiksel iletişim becerisinin geliştirilmesi matematik öğreniminde önem arz etmektedir (Kabael ve Baran, 2016). Bu manada matematik dili, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini etkili olarak ifade etmelerinde ve öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde temel taşları oluşturmaktadır (Kabael ve Baran, 2016). Baran (2019), matematiksel problem çözme sürecinde iletişimsel faaliyetlerin, öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki matematik okuryazarlığının döngüsüyle uyumlu olarak desteklendiğinin gerçek olduğunu ortaya koymuştur. Öyle ki matematik dersi öğretim programında temel öğretim dönemine ait problem çözme süreçleri ve problem çözme becerileri gelişim sürecinde matematiksel iletişimin çok önemli olduğunu belirtmek gerekmektedir.

Ayrıca bu çalışmada iletişim becerileri ile problemi anlama, matematiğin önemi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplamı puanları arasında anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulunduğu bulgulanmıştır. Uğurluoğlu (2008), öğrencilerin matematiğe ait tutumları, problem çözmeye ait tutum, matematik ve matematik problemine ilişkin inancı, matematiği ve problemi çözmeye ilişkin öz yeterlik inançlarıyla aralarında anlamlı bir ilişki bulgulanmıştır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının matematiksel problem çözümedeki inançları ilerideki öğrenme ortamlarını etkileyerek bu öğretmenlerin öğrencilerinin gelecekteki başarısını da etkilemekte olduğu sonucuna varılmaktadır (Kayan ve Çakıroğlu, 2008). Bu sonuçlardan da anlaşıldığı gibi tüm sözü geçen bulgular bu çalışmadaki bulguları desteklemektedir.

Bu çalışmada akıl yürütme becerileri ile matematiksel beceri arasında anlamlı, çok zayıf ve pozitif bir ilişki bulunduğu bulgulanmıştır. Oysa Esendemir, Çırak ve

Samancıoğlu (2015) çalışmalarında, akıl yürütme boyutu için orta ve üst düzeyde anlamlı ilişkili olduğunu bulgulamıştır. Bu çalışmayla Esendemir ve ark. (2015) çalışması arasında oluşan bu farklılığın sebebi son sınıf öğrencileriyle oluşturdukları çalışma gruplarından kaynaklanabilir. Matematiksel akıl yürütme becerileri matematik eğitiminin amaç ve hedeflerine ışık tutmaktadır (Öz ve Işık, 2017). Akıl yürütme matematiğin temel becerisi olup matematiksel kavramları anlama, matematiksel iddiaların esnekliğini kullanma ve unutulmuş matematiksel bilgileri yenileyerek dizayn etme bakımından çok gereklidir (Öz ve Işık, 2017). Sonuç olarak Öz ve Işık (2017), farklı öğretim yöntemlerini kullanarak tasarladığı öğrenme ortamının matematiksel akıl yürütme becerilerinde oldukça etkili olduğu çalışmasını bulgulaması sebebiyle bu bulgular bu çalışmadaki bulguları desteklemiştir.

Bu çalışmada akıl yürütme becerileri ile matematiğin yeri, problemi anlama, matematiğin önemi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015), akıl yürütme boyutu için orta ve üst düzeyde anlamlı ilişkili olduğunu bulgulamıştır. Bu çalışmada akıl yürütme becerilerindeki ilişkinin zayıf olarak bulgulanmasının sebebi katılımcılarda öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerileri kazandırma ve yeterlikleri alanında kendilerini daha az yeterli görmeleri olarak düşünülmektedir. Çünkü matematiksel düşünme yani akıl yürütme becerileri, üst düzey düşünme becerilerini içermektedir. Yeşildere ve Türnüklü (2007), matematiksel düşünme ve akıl yürütme için matematikçilerin teoremleri ispat yöntemlerini kavramanın ötesinde, bu ispat için ne gibi tahminlerde bulduklarını kavramalarının gerekli olduğu kanaatine varmışlardır. Bir problemle karşılaştığında problemin cevabını bulmaktansa, problemin çeşitli boyutlarıyla ele alınması matematiksel düşünce ve akıl yürütmeyi şart koşmaktadır. Matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçleri üzerine yapılan çalışmalar ve bilişsel psikoloji, düşünme biçimlerinin koordine edilmesinde bir çok yöntemin olabileceğini ön görmüştür (Yeşildere ve Türnüklü, 2007). Matematiksel akıl yürütme sınıfta etkin ve rutin olarak gösterildiğinde öğrenciler; çözümleri gerekçeyleyerek, fikirler bularak, sonuçları varsayarak veya olayları anlam katarak daha geniş bir matematiksel anlayışa sahip olabilmektedirler. Bu sebeple matematiksel akıl yürütme, öğrencilerin okul öncesinden lise son sınıfa kadar matematiksel tecrübelerinin tutarlı ve geçerli bir etkeni olması gerekmektedir (Yeşildere ve Türnüklü, 2007) .

Bu çalışmada matematiksel problem çözmeye yönelik inanç yeterliği ölçeği toplam ile matematiksel beceri arasında anlamlı, çok zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Ketenci (2019), matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç envanterinin matematiksel beceri boyutuna bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarının orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu çalışmada matematiksel becerilerdeki ilişkinin çok zayıf olarak bulgulanmasının sebebi öğretmen adaylarının matematiksel problem çözerken matematiksel becerileri kazandırma ve yeterlikleri alanında kendilerini daha az yeterli görmeleri olarak düşünülmektedir. Çünkü matematiksel problem çözerken kullanılan matematiksel beceriler, bir takım sezgisel düşünme becerilerini de içermektedir. İnanç değişkeninin öğretmen adaylarının matematiksel becerilerini anlamlı ve yordayıcı olarak etkilediği gözlenmektedir. (Hacıömeroğlu, 2011). Güven ve Göncü (2021) bu konuda yaptıkları araştırmada deney gruplarında uygulanmış tahmin becerilerini geliştirici etkinliklerin çocukların sezgisel matematik becerilerine kalıcı bir etki sağladığını bulgulamıştır.

Bu çalışmada problem çözmeye yönelik inanç ölçeği ile problem çözme becerileri ve matematiğin yeri arasında anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulgulanmıştır. Ünlü ve Sarpkaya Aktaş (2016), problem çözme becerisi ile öğretmen yeterliği arasında pozitif, orta düzeyde bir ilişki bulmuştur. Hacıömeroğlu (2011), İnanç değişkenlerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinde anlamlı ve yordayıcı bir şekilde etkisi olduğunu bulgulamıştır. Ketenci (2019) ise matematiksel problem çözmeye yönelik İnanç ölçeğinin Problem Çözme Becerisi boyutunda sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının orta seviyede olduğunu bulgulamıştır. Ketenci (2019)'nin sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları örtüşmektedir.

Bu çalışmada matematik yeterliği ölçeği toplam ile problemi anlama, matematiğin önemi puanı arasında anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarına ait matematik yeterlik düzeyi ile problem çözme becerisi arasında pozitif yönde ve anlamlı düzeyde ilişki bulunmaktadır. Ünlü ve Sarpkaya Aktaş (2016)'nın problem çözme becerisi ile öğretmen yeterliği arasında pozitif, orta düzeyde bir ilişki bulması çalışmayı destekler niteliktedir. Ketenci (2019), matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç ölçeğinin problemi anlama boyutunda sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının yüksek seviyede olduğu görmüştür. Hacıömeroğlu (2011), inanç değişkeninin adayların problemi

anlama boyutu üzerinde anlamlı bir yordayıcı etkisi olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda alanyazındaki çalışmalarda görüldüğü gibi gelecekteki öğretmenleri yetiştirirken; öğrencilerindeki problemi anlama ve çözme becerileri sürecine ait duygusal ve bilişsel engellerini kaldırmaları için öğretmenlerin yardımı gerekmektedir (Yenice, 2012). Yapılmış farklı bir çalışma da bu araştırmada varılan sonuçları desteklemektedir: Kesicioğlu ve Güven (2014), öğretmen adaylarında öz yeterlik düzeyi ile problem çözme, empati ve iletişim becerileriyle aralarındaki ilişkiyi incelemiştir; öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin, öz yeterliklerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu saptamıştır. Diğer yandan Oğuz (2017), öğretmen adaylarında problem çözebilmeye yetenekleri ile öğretmene ait yeterlik inancı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur; birinde olan artışın öteki yönde olan artışa etki yaptığı saptamıştır. Kısaca öğretmen adaylarında matematik yeterlik inançları arttıkça, problem çözümedeki yeterlerinin de arttığını vurgulanmıştır.

Bu çalışmada Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançlar incelendiğinde; ölçeğin genelinde matematiksel beceri, matematiğin yeri ve problem çözme becerisi alt boyutlarında inançları orta düzeyde; problemi anlama ve matematiğin önemi alt boyutlarında ise inançları yüksek düzeyde bulunmuştur. Ketenci (2019) ise Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinin genel olarak ele aldığı sınıfta öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını orta seviyede olduğunu görmüştür. Elde edilen sonuçlara göre matematiksel problem çözmeye ilişkin inançların yeterli düzeyde olduğu yorumunu yapmak mümkündür.

Bu çalışmada Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği toplamında öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarında anlamlı bir farklılığa rastlanmadığı gibi Şallı (2012)'nin yaptığı çalışmada da, öğretmen adaylarında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (akt.; Deringöl, 2018). Ketenci (2019) ise matematik öğretimi yeterlik inanç seviyelerini saptamak üzere yapmış olduğu analizlerde, toplam puanda ve ölçeğin diğer alt boyutlarında öğretmen adaylarının inanç seviyelerini yüksek olarak bulmuştur. Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu (2015), matematik öğretimi yeterlik ölçeği maddelerinin ait oldukları boyutlarda orta ve üst düzeyde anlamlı bir ilişkili olduğunu bulmuştur ve yapmış oldukları araştırma sonuçlarında, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini kazandırma yönünde faaliyetler yapma alanında kendilerini yetersiz bulduklarını gözlemlemiştir.

Bu çalışmada matematik yeterliği ölçeği toplam ile matematiğin yeri, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Problem çözmeye ilişkin inançlarla matematik yeterliği arasındaki inançlarda zayıf ya da orta düzeylerde ilişkiler bulgulanmasına rağmen aralarında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olmasının sebebi; öğretmen adaylarına ait problem çözme inançlarının olumlu çıkmasına bağlanmaktadır. Güven ve Göncü (2021), bu doğrultudaki çalışmalarını incelediğinde matematik yeterliği ile matematiksel problem çözmeye ilişkin matematiğin yeri alanında öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerindeki farklılık durumlarına baktığında; bu öğrencilerin akıl yürütmede tündengelim durumu arasında anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Ketenci (2019), sınıf öğretmeni adaylarında matematik öğretimi yeterlik inanç ile matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç arasında pozitif yönde orta seviyede anlamlı bir ilişki bulmuştur. Tüm bunlardan öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arttıkça matematik öğretimindeki yeterliklerinin de artacağı yorumuna varılmaktadır.

Tüm bu çalışmalardan varılan bulgulara göre Matematik Öğretimi Yeterliği Ölçeği toplam ile matematiğin yeri, Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği toplam puanı arasında anlamlı, zayıf ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Araştırmadan elde edilen en temel sonuç matematik yeterliği ölçeği toplam ile problemi anlama, matematiğin önemi puanı arasında ise anlamlı, orta ve pozitif bir ilişki bulunurken; öğretime yönelik matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlar ile matematik yeterliğine etkisi arasındaki ilişki birbirleriyle anlamlı ilişkili olduğunu göstermektedir.

Alanyazında çalışmalara bakıldığında ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin matematiksel yeterlik inanç düzeylerinin bazılarında yüksek, bazılarında ise düşük olduğu görülmüştür (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Diğer yandan inançlar öğrencilerin matematikteki davranışlarına, başarılarına ve öğrenme süreçlerine etkide bulunmaktadır (Kandemir ve Gür, 2011). Öte yandan öğrencilerin yaratıcı birer matematikçi olabilmeleri için sadece rutin problemleri çözebilme bilgisine sahip olmaları yeterli değildir (Arıkan, 2012). Yapılan araştırmalarda varılan sonuçlardan biri de araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversitenin matematiksel problem çözmeye ilişkin yeterlik inançlarına etkisinin olup olmadığına aittir. Tüm bu sebeplerle, öğrencilerin öğretim sürecini etkileyen matematik yeterlik inançlarının,

matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının ilişkili ve yüksek olması beklenmektedir. Dede (2008), öğretmenlerin hem matematiğe yönelik inancının yüksek olması hem de öz yeterliğinin yüksek olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Araştırmada varılan bulgular önemli olsa bile bu araştırmanın da bazı sınırlılıkları vardır. Öncelikle bu çalışmanın verilerine katılımcıların öznel bildirimlerine ilişkin ölçme araçlarıyla varılmıştır. Bu da elde edilmiş verilerin kullanılmış olan ölçme araçları kapsamındaki değişkenleri ortaya koyabileceğini açıklamaktadır. İleride yapılan çalışmalarda, öznel bildirimlere ilişkin ölçme araçlarının yanında farklı yöntemler (örn., gözlem, görüşme, akran ve ebeveyn görüşleri vb.) kullanılması çalışmayı daha sağlıklı bir hale getirebilir. Böylece araştırma sonuçları problem çözmeye ilişkin inancın matematik öğretimi yeterliğine etkisi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarması açısından önemlidir. Kendisini matematik öğretmeye daha hazır hissedene, öğretim öz-yeterliği daha yüksek olan öğretmen adayı öğretim kaygısını en aza indirme şansına sahiptir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının kendilerini bu hususlarda geliştirmeleri önem arz etmektedir. Bu durumda, böyle öğretmen adaylarının ileride hem kendi öğretim kapasitesini artıracığı hem de öğrencilerinin başarılarına olumlu katkı vereceği planlanmalıdır.

Elde edilen sonuçlar ışığında gelecekteki çalışmada öğretmenin yeterliği, öğrencinin problem çözme becerisi, ebeveynin tutumu bileşenlerini içeren bir ölçek geliştirme planlanmaktadır. Aşağıda ise bu sonuçlara bağlı olarak bundan sonraki süreçte yapılacak çalışmalarda uygulayıcılara ve araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

5.2. Öneriler

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarının matematik öğretimi yeterliği düzeylerine ait inancı içeren yeterlik seviyeleri incelenmeye çalışılmıştır. Böylece matematik öğretiminde, Marmara Bölgesi'ndeki öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik tutum ve problem çözmeye ilişkin inançların sınıf seviyesine göre farklılık göstermediği nicel verilerle bulgulanmıştır. Bu sebeple elde edilen bulguların ve bulgulara bağlı sonuçların ışığında araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

Araştırmacılara Öneriler:

- Her ne kadar çalışma grubu geniş ve kapsamlı tutulmak istense de çalışma grubu Marmara Bölgesi'nde sınırlı kalmıştır. Bu sebeple çalışma grubu genişletilerek daha çok sayıda öğretmen adayının katıldığı bir çalışma yapılabilir. Örneğin tüm Türkiye'deki öğretmen adayları, lise ya da üniversite öğrencileri ile çalışma grubu oluşturarak nicel bir çalışma yapılabilir.

-Sınıf ve adayların farklı tutularak daha geniş çaplı nitel bir araştırma yapılabilir.

-Problem çözmeye yönelik tutum ve problem çözmeye ilişik inançlarının sınıf seviyesine göre farklılık göstermemesinin sebeplerinin nitel bir yaklaşımla ayrıntılı olarak incelenmesi matematik öğretime geniş bir perspektif sağlayacaktır.

- Problem çözmeye yönelik tutum ve problem çözmeye ilişkin inançlar aynı zamanda tüm Türkiye genelindeki üniversitelerde öğretmen adaylarıyla ya da öğrencilerle de araştırılması önerilebilir.

- “Lise öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye ilişkin öz-yeterlik inanç düzeyleri nasıldır?” konulu araştırmalar yapılabilir.

- Çalışmada demografik özellikler kısmındaki maddeler (Hangi Programa Kayıtlı, İsteyerek mi Seçtiniz?, Üniversite Türü Sınıf Öğretmeninin Matematiği Sevmeye Etkisi, Öğrenim Görülen Üniversitenin Konumu) birlikte araştırılmıştır. Değişkenler değiştirilerek farklı kişisel bilgi formlarıyla yeni araştırmalar yapılabilir.

- Bu çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin yeterlik inanç düzeyleri araştırılmıştır. Fakat aralarındaki bu farklılıkların sebepleri incelenmemiştir. Bu sebeple “Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiksel problem çözmeye ilişkin öz-yeterlik inanç düzeyleri arasında bir fark var mıdır?” konulu araştırmalar yapılabilir.

- “Öğretmen adayları ve öğretmenlerin matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları matematik öğretime yeterliğine etkileri arasında fark var mıdır?” konulu araştırmalar yapılabilir.

- “Öğrencilerin matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları matematik öğretime yeterliğine etkileri nelerdir? “ konulu nitel araştırmalar yapılabilir.

- “Matematiksel problemleri çözüme sürecinde öğretmen adaylarının problem çözüme süreci kademelerine (anlama/plan yapma/uygulama/değerlendirme) ile inançlarına ilişkin tutumları nasıldır?” konulu araştırmalar yapılabilir.

-“Problemi anlama basamağında öğrencilerin matematiksel problemleri çözebilme inanç düzeyleri farklılık göstermekte midir?” konulu araştırmalar yapılabilir.

- “Matematiksel problem çözüme ilişkin inancın matematik öğretimi yeterliğine etkisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?” konulu araştırmalar yapılabilir.

Bu bağlamda öğretmen adaylarının ve öğrencilerin matematiksel problem çözüme ilişkin inançlarının belirlenmesi ve bunu müteakip matematik öğretimi yeterliği üzerindeki etkisine uygun eğitsel etkinliklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Tüm bu bağlamlar ışığında yapılacak olan çalışmaların literatüre katkı sağlayacağı önerilebilir. Araştırmanın bulguları Marmara Bölgesi’ndeki 175 öğretmen adayı ile sınırlı olup, benzeri grup ve seviyelerde yinelenmesi gerektiği açıktır.

KAYNAKÇA

- Akyürek, S. (2012). İmam-Hatip Lisesi Meslek Dersi İle Din Kültürü Ve Ahlâk Bilgisi Dersi Öğretmenlerinin Eğitim-Öğretim Yeterliklerine İlişkin Algıları . *Değerler Eğitimi Dergisi : 10 (23) : 7-47* . Retrieved From
- Altun, M. (2018). *Matematik Öğretimi* (21. Baskı). Bursa: Aktüel 16 Basım Yayım
- Arıkan, E. E. (2014). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme-Kurma Becerilerinin Ve Problem Kurma İle İlgili Metaforik Düşüncelerinin İncelenmesi*.
- Arıkan, E. E., & Hasan, Ü. N. A. L. (2012). Farklı Profillere Sahip Öğrencilerle Çoklu Yoldan Problem Çözme. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1(2):76-84*.
- Arseven, A., Arseven, İ., & Tepehan, T. (2015). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 4(2): 29-40*.
- Aşıcı, F., & Yüksel, D. E. D. E. (2019). Matematiksel Problemler Aracılığıyla Eğitimsel Değerlerin Aktarımı: Kuramsal Bir Çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13(1): 260-283*.
- Aytekin Uskun, K. , Kuzu, O. & Çil, O. (2020). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi Çerçevesinde Dört İşleme Yönelik Başarı Düzeylerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 21 (3): 1561-1606*. Retrieved From
- Baran, A. A. (2020). *Matematiksel Modellemeye Dayalı Bir Öğretim Deneyinde Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İletişim Becerilerinin, Matematik Okuryazarlıklarının Ve Duyuşsal Alan Özelliklerinin İncelenmesi* (Doctoral Dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme Becerisinin Matematik Öğretiminde Kullanımının Geliştirilmesi İçin Kavramsal Çerçeve Önerisi. *Eğitim Ve Bilim, 41(183)*.

- Bingölbali, E., Arslan, S., & Zembat, İ. Ö. (2016). *Matematik Eğitiminde Teoriler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bütün, M. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uygulanan Zenginleştirilmiş Program Sürecinde Matematiği Öğretme Bilgilerinin Gelişimi*.
- Cantimer, G. G., & Şengül, S. (2020). Matematik Eğitiminde Öz Yeterlilik Araştırmalarının İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(2): 16-35.
- Çam, M. O., & Bilge, A. (2007). Ruh Hastalığına Yönelik İnanç Ve Tutumlar. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 8(3): 215-223.
- Çelik, N. (2018). *Matematik Öğretmen Adaylarının Ve Öğretmenlerinin Öz Düzenleme Becerilerinin Ve Öz Yeterlilik Algılarının İncelenmesi* (Master's Thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Delice, A., Ertekin, E., Aydın, E., & Dilmaç, B. (2009). Öğretmen adaylarının matematik kaygısı ile bilgilimsel inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 361-375.
- Demirtaş, H., Cömert, M., & Özer, N. (2011). Öğretmen Adaylarının Özyeterlilik İnançları Ve Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları. *Eğitim Ve Bilim*, 36(159).
- Demir, G., & Vural, R. A. (2017). Ortaöğretim Matematik Programının Hedeflediği Matematiksel Yeterlilik Ve Becerilerinin Kazandırılma Sürecinin Öğretmen Görüşleri Temelinde İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1): 118-139.
- Deringöl, Y. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Kaygıları Ve Matematik Öğretimi Yeterlilikleri . *Teorik Eğitim Bilimleri Dergisi* : 11 (2) : 261-278 . Doi: 10.30831/Akukeg.364483
- Dinçer, B. , Akarsu, E. & Yılmaz, S. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterlilik Algıları İle Matematik Öğretimi Yeterlilik İnanç Düzeylerinin İncelenmesi . *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (Turcomat)* , 7 (1) : 207-228 . Doi: 10.16949/Turcomat.99884

- Dönmez, S. M. K., & Dede, Y. (2020). Ortaöğretime Geçiş Sınavları Matematik Sorularının Matematiksel Yeterlikler Açısından İncelenmesi. *Başkent University Journal Of Education*, 7(2): 363-374.
- Dursun, Ş., & Yüksel, D. E. D. E. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler Matematik Görüşleri Bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi :Dergisi*, 24(2).
- Ertaş, G., & Aslan-Tutak, F. (2017). Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretmek İçin Matematik Bilgilerinin (Ömb) Teds-M Maddeleri İle Karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3): 86-102.
- Esendemir, Ö., Çırak, S., & Samancıoğlu, M. (2015). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimi Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *Gaziantep University Journal Of Social Sciences*, 14(1).
- Geçici, M. E., & Aydın, M. (2019). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerileri İle Geometri Öz-Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Journal Of Theoretical Educational Science*, 12(2): 431-456.
- Gencer, G. K. (2019). *Problem Çözme Strateji Eğitimi Ve Matematiksel Problem Kurma Becerisi Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi* (Master's Thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Genç, T. (2020). *Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik Ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi* (Master's Thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Girit Yıldız, D., & Gündoğdu Alaylı, F. (2019). Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Sabit Değişen Şekil Örüntüsü Genellemesini Öğretmek İçin Matematik Bilgileri. *Trakya Eğitim Dergisi*.
- Gürbüz, R., Erdem, E., & Gülburnu, M. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2): 255-272.
- Güven, Y., & Göncü, H. B. Tahmin Becerilerinin Geliştirilmesinin Çocukların Akıl Yürütme Becerileri Ve Sezgisel Matematik Yeteneklerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1): 1-19.

- Hacıömeroğlu, G., & Şahin-Taşkın, Ç. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Yeterlik İnançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2): 539-555.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlama Çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17): 119-132.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançlarını Yordamada Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30): 206-220.
- İdil, F. H. (2020). *Matematik Öğretmenlerinin Denklem Kavramına İlişkin Öğretme Bilgilerinin İncelenmesi*.
- İdil, F. H., & Narlı, S. (2019). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzmanlık Alan Bilgilerinin Matematiksel Hatalar Bağlamında İncelenmesi. *International Journal Of New Trends In Arts, Sports & Science Education (Ijtase)*, 8(3): 67-84.
- Kabael, T. U., & Baran, A. A. (2016). *Matematik Öğretmenlerinin Matematik Dili Becerilerinin Gelişimine Yönelik Farkındalıklarının İncelenmesi*. *Elementary Education Online*, 15(3).
- Kandemir, M. A., & Hülya, G. Ü. R. (2011). Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Hakkındaki İnançlarını Belirlemeye Yönelik Matematik İnanç Ölçeği: Geçerlik Ve Güvenirlilik Çalışması. *Education Sciences*, 6(2): 1490-1511.
- Karacoşkun, M. D. (2004). Dini İnanç-Dini Davranış İlişkinine Sosyo-Psikolojik Yaklaşımlar. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 4(3): 23-36.
- Karar, M. (2021). *Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları İle Rutin Olmayan Matematik Problemlerine Yönelik Eğilimleri Arasındaki İlişki* (Master's Thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kayan, F., & Çakıroğlu, E. *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları* Preservice Elementary Mathematics Teachers' mathematical Problem Solving Beliefs.

- Kelekçi, H., & Yılmaz, K. (2015). Öğretmenlerin Pozitif Psikolojik Sermayeleri İle Yeterlik İnançları Arasındaki İlişki. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3).
- Ketenci, D. (2019). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Yeterlik İnançları İle Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançları Arasındaki İlişki* (Master's Thesis, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Kilpatrick, J., Jane Swafford, J.& Findell, B. (Eds.). 2001. *Adding it Up: Helping children Learn Mathematics*. Washington, Dc: National Academy Press.
- Karacaoğlu, Ö. C. (2008). Öğretmenlerin Yeterlilik Algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1): 70-97.
- Karakuş, U., Çepni, O., & Kılcan, B. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Turizme Yönelik Görüşlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Safranbolu’da Nicel Bir Çalışma). *Pegem Eğitim Ve Öğretim Dergisi*, 1(4): 85-97.
- Karar, M. (2021). *Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları İle Rutin Olmayan Matematik Problemlerine Yönelik Eğilimleri Arasındaki İlişki* (Master's Thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kopar, T. N., Kaygısız, F., & Boz-Yaman, B. (2019). *Matematik Dersi Aday Öğretmenlerin Öğretim Pratiklerine Dair Yansıtmaları*.
- Köse, F. & Bedir, G. (2020). Öğretmen Adaylarının Duygu Ve Kişilik Özellikleri İle Öğretim Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi . *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi* , 9 (4): 1177-1203 . Doi: 10.30703/Cije.687467
- Özgen, K., Ay, M., Kılıç, Z., Özsoy, G., & Alpay, F. N. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri Ve Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41): 215-244.
- Saraç, H. (2017). Türkiye’de Okul Dışı Öğrenme Ortamlarına İlişkin Yapılan Araştırmalar: İçerik Analizi Çalışması. *Eğitim Kuram Ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2): 60-81.

- Sezgin, A. N. (2019). *Çoklu Temsillerle Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Anlama Seviyelerine Ve Cebirsel Problem Çözme Sürecine Etkisinin İncelenmesi* (Doctoral Dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Sönmez, B. (2007). İnanç, değer ve şiddet. *Kocaeli Üniversitesi Uluslararası Felsefe*.
- Şallı, F. (2012). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öz Yeterlikleri İle Matematik Öğretimi Yeterliklerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şen, Ü. S. (2005). Sanat Eğitiminde Bilimsel Araştırma Yöntemlerinin Kullanılması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1): 343-360.
- Temizöz, Y., & Koca, S. A. Ö. (2010). Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Öğretim Yöntemleri Ve Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı Konusundaki Görüşleri. *Eğitim Ve Bilim*, 33(149): 89-103.
- Öz, T. & Işık, A. (2017). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi Üzerine Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2): 228-249.
- Uçar, Z. T., & Demirsoy, N. H. (2010). Eski-Yeni İkilemi: Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel İnançları Ve Uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39): 321-332.
- Uçar, Z. T., Pişkin, M., Akkaş, E. N., & Taşçı, D. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik, Matematik Öğretmenleri Ve Matematikçiler Hakkındaki İnançları. *Eğitim Ve Bilim*, 35(155).
- Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Ve Problem Çözmeye İlişkin İnançlar İle Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi* (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Ünlü, M., & Sarpkaya Aktaş, G. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Özyeterlik Ve Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 2040-2059.
- Yavuz, F. (2020). *İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumlarının Ve Bilgilerinin İncelenmesi* (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Yenice, N. (2012). Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik Düzeyleri İle Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39): 36-58.
- Yenilmez, K., Kakmacı, Ö., Yenilmez, K., & Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim Öğretim Üyeliğine Sahip Olunan Öz Eğitim Öğretmenliği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (2): 1-21.
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Alan Dilini Kullanma Yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2): 61-70.
- Yildiz, D. G., & Alaylı, F. G. (2019). Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Sabit Değişen Şekil Örüntüsü Genellemesini Öğretmek İçin Matematik Bilgileri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(3): 396-414.
- Zehir, K., & Zehir, H. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 2(2): 104-117.
- Zeki, A. K. S. U. (2019). Ortaokul Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretime Yönelik Öz-Yeterlik, Kaygı Ve İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma Ve Rehberlik Dergisi*, 9(54): 841-8

EKLER

Sözü edilen ölçekler EK 1 ve EK 2’de yer almaktadır. EK 3 ve EK 4’de’ araştırma kapsamında ölçeklerin uygulanmasına yönelik etik kurulu onayı ve Kişisel Bilgi Formu yer alırken; EK 5’de ise ölçek kullanma izinleri yer almaktadır.

EK- 1: Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği

(Kloosterman & Stage, 1992)

(Türkçeye Uyarlayan: Hacıömeroğlu, 2011)

Problem Çözme Yeterlikleri

12.Öğrencilere problem üzerinde uğraşmaları için fırsat tanıyarak yaratıcı olmaları için ortam sağlayabilirim.

18.Öğrencilerin problem çözme sürecini sorgulamalarını sağlayabilirim.

6.Matematiksel problem çözme uygulamalarında, farklı problem çözme stratejilerini kullanabilirim.

8.Öğrencilerin farklı problem çözme stratejileri geliştirmelerine ve kullanmalarına rehberlik edebilirim.

3.Kendimi, problem çözme becerisi kazandırmaya yönelik etkinliklerdüzenlemeye yeterli görmüyorum.

İlişkilendirme Yeterlikleri

1.Matematiksel kavram ve kuralların öğretiminde farklı gösterim şekillerinden (tablo, grafik vb.) faydalanabilirim.

5.Matematiğin günlük yaşamla bağlantılarını kullanabilirim.

11.Matematiğin diğer disiplinlerle bağlantılarını kullanabilirim.

9.Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesine yönelik ortamlar oluşturabilirim.

7.Matematiği iç içe geçmiş kavram ve süreçlerden oluşan bir ağolarak sunabilirim.

İlişkilendirme Yeterlikleri

1. Matematiksel kavram ve kuralların öğretiminde farklı gösterim şekillerinden (tablo, grafik vb.) faydalanabilirim.
5. Matematiğin günlük yaşamla bağlantılarını kullanabilirim.
11. Matematiğin diğer disiplinlerle bağlantılarını kullanabilirim.
9. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesine yönelik ortamlar oluşturabilirim.
7. Matematiği iç içe geçmiş kavram ve süreçlerden oluşan bir ağ olarak sunabilirim.

İletişim Yeterlikleri

10. Matematiğin kendine özgü sembol ve terimlerini doğru kullanamam.
19. Yazılı, görsel ve sözlü araçlarla matematiksel iletişimi kullanabilirim.
16. Öğrencilerin matematiğe ilişkin duygu ve düşüncelerini rahatça ifade edebileceği öğrenme ortamları oluşturabilirim.
15. Öğrencilerin matematiksel dili matematiğin kendi içinde etkin bir biçimde kullanmasını sağlayabilirim.
13. Öğrencilerin matematiksel dili kendi yaşantılarında etkin bir biçimde kullanmasını sağlayabilirim.
2. Öğrencilerin matematiksel dili farklı disiplinlerde etkin bir biçimde kullanmasını sağlayabilirim.

Akıl Yürütme Yeterlikleri

17. Öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirmeye yönelik öğrenme ortamlarını düzenleyemem.
20. Matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar yapabilirim.
14. Öğrencilerin akıl yürütme becerisini kullanarak çıkarımlar yapmalarını ve genellemelere ulaşmalarını sağlayabilirim.

4.Öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanmaları sağlayabilirim.



EK- 2: Matematik Yeterlik İnanç Ölçeği

(Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu, 2015)

Faktör 1: Matematiksel Beceri

25. Bir kişi çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.
26. Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.
27. Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.
28. Bir kişi çok çalışırsa matematiksel becerisi gelişir.
29. Çok çalışmak bireyin matematiği anlama becerisini geliştirir.
30. Eğer çok çalışırsam matematikte daha iyi olabilirim.

Faktör 2: Matematiğin Yeri

34. Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır.
35. Matematiğin yaşantımla bir ilgisi yoktur.
36. Matematik çalışmak zaman kaybıdır.
16. Doğru cevabı verdiği sürece, matematiksel bir işlemin neden işe yaradığını anlamak önemli değildir.
18. Eğer doğru cevabı bulabiliyorsan, bir matematik problemini anlayıp anlamaman önemli değildir.
24. Problem çözümü matematiğin önemli bir parçası değildir.

Faktör 3: Problemi Anlama

1. Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez
- 132 G.Hacıömeroğlu / Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği'nin...
2. Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.
3. Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.
13. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.

14. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir.

Faktör 4: Matematiğin Önemi

31. Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum.

32. Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.

33. Matematik harcanan emeğe değerli bir derstir.

Faktör 5: Problem Çözme Becerisi

19. Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.

20. Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.

21. Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.

22. İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.

Puanlama: Olumsuz maddeler ters kodlanmıştır.

EK- 3: Kişisel Bilgi Formu

1.Sınıf seviyesi nedir?

-İlk yarı

-Son yarı

2. Hangi programa kayıtlı?

- İlköğretim Matematik

-Sınıf Öğretmenliği

3. İsteyerek mi seçtiniz?

-Evet

-Hayır

4. Üniversite türü nedir?

-Vakıf

-Devlet

5. Sınıf Öğretmeninin Matematiği Sevmede Etkisi nedir?

-Çok etkili

-Biraz etkili

-Etkili değil

6. Öğrenim Görülen Üniversitenin Konumu nedir?

-İstanbul

-İstanbul dışı

7. Sıkıntılı Zamanlarda Yapılan Aktiviteler nedir?

-Müzik

-Film

-Diğer (Akıl ve Zekâ, Spor)

EK- 4: Etik Onay Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.06.2022-E.28230



T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
ETİK KURULU

ETİK ONAY BELGESİ

Tarih	26.05.2022
Sayı	2022/05
Araştırmanın Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Araştırmanın Adı	<i>Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnancın Matematik Öğretimi Yeterliliğine Etkisi</i>
Sorumlu Araştırmacının Adı Soyadı	Özlem ÖZCAN
Danışman Adı Soyadı	Doç. Dr. Elif Esra ARIKAN
Karar	UYGUNDUR

(İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Etik Kurulu'nun kararı tavsiye niteliğinde olup, Üniversitemizle ilgili etik ilkelerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacını taşımaktadır.)

(Katıldı)

Prof. Dr. Nasuh USLU

Başkan

(Katıldı)

Prof. Dr. Metin TOPRAK

Üye

(Katıldı)

Prof. Dr. Mehmet Emin KÖKTAŞ

Üye

(Katıldı)

Prof. Dr. Yahya Kemal YOĞURTÇU

Üye

Kurul Yeminli Kâtibi

(Katıldı)

Prof. Dr. Mustafa ATEŞ

Üye

(Katıldı)

Prof. Dr. Ayşe Nefise BAHÇECİK

Üye

(Katıldı)

Av. Bilal ŞAMAT

Üye

Zeyneb Funda TEZ

EK- 5: Ölçek Kullanma İzinleri



Merhaba Hocam;
Ben İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi
Özlem ÖZCAN. Matematik Öğretimi Yeterlik
Ölçeğinizi tezimde kullandım. Bu ölçeği
tezimde kullanmamda ve yayınlamamda
izninizi talep ediyorum. Destekleriniz için
teşekkür ederim.



Sevilay Çırak Kurt 23 Ağu
alıcı: ben v



Merhaba Özlem Hocam,
Matematik Öğretimi Yeterlikleri Ölçeği'ni
çalışmalarınızda kullanabilirsiniz.
Kolaylıklar ve başarılar dilerim
Sevilay



Merhaba Hocam;
Ben İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi
Özlem ÖZCAN. Matematik Öğretimi Yeterlik
Ölçeğinizi tezimde kullandım. Bu ölçeği
tezimde kullanmamda ve yayınlamamda
izninizi talep ediyorum. Destekleriniz için
teşekkür ederim.



Ozan Esendemir 23 Ağu

alıcı: ben v



Merhaba hocam,
Kullanabilirsiniz. Ancak referans vermeyi
unutmayınız.
İyi çalışmalar dilerim
Ozan

ÖLÇEK KULLANMA İZİNİ

Gelen kutusu



ben 22 Ağu



Merhaba Hocam;
Ben İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi
Özlem ÖZCAN. Matematiksel Problem
Çözmeye ilişkin İnanç Ölçeğinizi tezimde
kullandım. Bu ölçeği tezimde kullanmamda ve
yayınlamamda izninizi talep ediyorum.
Destekleriniz için teşekkür ederim.



Güney Hacıömeroğlu 22 Ağu



alıcı: ben v

Özlem merhaba,
Tezinde kullanmadan izin alman gerekir.
Kullandıktan sonra izin alınmaz. Acemiliğine ve
akademik deneyiminin olmamasına veriyorum
bu sebeple kullanabilirsin.

Prof.Dr. Güney Hacıömeroğlu
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

> On 22 Aug 2022, at 16:06, ÖZLEM ÖZCAN

ÖZGEÇMİŞ

Özlem ÖZCAN

A. EĞİTİM

Yüksek Lisans: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Fen ve Matematik Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı,
2022, İstanbul

Lisans: Atatürk Üniveritesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Erzurum
(2001)

B. MESLEKİ DENEYİM

2001-2003 Horasan Lisesi Matematik Öğretmeni

2003-2005 Yeni Biga Lisesi Matematik Öğretmeni

2005-2006 Sarıkamış İmam Hatip Lisesi Matematik Öğretmeni

2006-2010 Atakent İMKB Meslek Lisesi Matematik Öğretmeni

2010-2017 AtakentToplukonut Lisesi Matematik Öğretmeni

2017-... Halkalı Mehmet Akif Ersoy Çok Programlı Lisesi Matematik Öğretmeni