



T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİKSEL MUHAKEME
BECERİLERİ İLE BİLİŞÖTESİ ÖĞRENME STRATEJİLERİNİ
KULLANMA DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Hazırlayan

Halil ÇOBAN

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Zehra Nur ERSÖZLÜ

TOKAT – 2010

ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİKSEL MUHAKEME
BECERİLERİ İLE BİLİŞÖTESİ ÖĞRENME STRATEJİLERİNİ KULLANMA
DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 11. / 06 / 2010

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Başkan : Doç. Dr. Sedat YAZICI

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zehra Nur ERSÖZÜ

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Recep KARAK

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun
28./05./2010 tarih ve 18-02 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul
edilmiştir.

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Mustafa BALOĞLU

Mühür
İmza

TC
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağımı gösterdiğimi beyan ederim.

(11/06/2010)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

Halil ÇOBAN

İmza

TEŞEKKÜR

Öncelikle çalıőmam boyunca her türlü bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, her türlü zorlukta bana yol gösteren, destek ve güven veren, en zor ve hasta günlerinde bile hiç düşünmeden yardım eden tez danışmanım sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Zehra Nur ERSÖZLÜ' ye çok teşekkür ederim.

Ayrıca hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen, bana her zaman destek olan, sevgilerini ve dualarını hep yanımda hissettiğim sevgili annem Zübeyde ÇOBAN, sevgili babam Abdullah ÇOBAN ve canım kardeşim Sümeyye ÇOBAN başta olmak üzere tüm aileme, her kararımdayanımda olduğunu hissettiren ve bana hep destek olan sevgili niőanlım Aynur'a ve tezimin en başından son gününe kadar bana sabır gösterip desteğini esirgemeyen ve her konuda bana yardımcı olan sevgili dostum Sevda YILDIRIM'a ve emeğini geçen herkese çok teşekkür ederim.

Son olarak çalıőmalarım boyunca beni izin konusunda hiç sıkıntıya düşürmeyen okul idareme ve yardımlarını eksik etmeyen tüm öğretmen arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasında ilişkiyi araştırmaktır.

Araştırma 2009–2010 eğitim öğretim yılı Bahar yarıyılı Mart ayında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği, Fen bilgisi Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği, Psikolojik Danışma ve Rehberlik, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümlerinin 1. Sınıfında öğrenim gören kız ve erkek 348 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öğrencilerin, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerini belirlemek için Namlu (2004) tarafından geliştirilen “Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği” ve öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 15.0 istatistik paket programı yardımı ile frekans ve yüzde hesapları, t testi, ANOVA testi ve Pearson Korelasyon testleri kullanılmıştır.

Araştırma bulguları, öğrencilerin bilişötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu, öğrencilerin bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arttıkça matematiksel muhakeme becerilerinin de arttığını, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin cinsiyete, öğrenim görülen bölüme göre farklılaştığını ancak ÖSS puan türüne göre farklılaşmadığını, matematiksel muhakeme becerilerinin cinsiyete, öğrenim görülen bölüme ve ÖSS puan türüne göre farklılaştığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri, Matematiksel Muhakeme.

ABSTRACT

The purpose of this study is investigating whether there is a relationship between the level of students' using mathematical reasoning skills and using metacognitive learning strategies.

The study was conducted at Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Education Department, with the participation of 348 students from the first class of Elementary Education, Elementary Science Education, Social Science Education, Counseling and Guidance, Computer and Instructional Technologies Education Departments during the spring semester of 2009-2010 academic education years in March. In this study, Namlu's (2004) "Metacognitive Learning Strategies Scale" for determining students' metacognitive learning strategy levels and "Mathematical Reasoning Assesment Scale" which is developed by researcher for determining students' mathematical reasoning skills were used. In the analysis of the data obtained in the study, frequency and percentage calculations, t test, ANOVA test and Pearson correlation analysis were used. The data obtained were analyzed with SPSS 15.0 statistical software package.

Research findings revealed that there was a significant positive relationship between students' metacognitive learning strategies and mathematical reasoning skills, as the level of students' using metacognitive learning strategies was increasing students' mathematical reasoning is increasing at the same time, level of using metacognitive learning strategies differed according to sex, education department; however, it did not differ according to type of ÖSS points, mathematical reasoning skills differed according to sex, education department and type of ÖSS points.

Keywords: Metacognitive Learning Strategies, Mathematical Reasoning

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ETİK SÖZLEŞME.....	I
TEŞEKKÜR	II
TÜRKÇE ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TABLolar LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
EKLER LİSTESİ	XIV

I. BÖLÜM

GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sayıtlılar	7
1.5. Sınırlılıklar	7
1.6. Tanımlar	8

II. BÖLÜM

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Matematik Kavramı	9

2.2. Matematik Öğretimi	10
2.2.1. İletişim.	15
2.2.2. İlişkilendirme.....	17
2.2.3. Problem Çözme.....	18
2.2.4. Matematiksel Muhakeme.....	20
2.2.4.1. Matematiksel Muhakeme Yaklaşımları.....	30
2.2.4.2. Matematiksel Muhakemenin Geliştirilmesi.....	32
2.3. Bilişötesi Kavramı	35
2.3.1. Bilişötesi Bilgi	38
2.3.2. Bilişötesi Düzenleme (Bilişötesi Yaşantı).....	40
2.3.3. Bilişötesinin Öğretimi.....	43
2.3.4. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri.....	45
2.4. Bilişötesi, Problem Çözme ve Matematiksel Muhakemenin İlişkisi.....	48
2.5. Bilişötesi ve Matematiksel Muhakemeyle İlgili Araştırmalar.....	50

BÖLÜM III

YÖNTEM	60
3.1. Araştırma Modeli.....	60
3.2. Evren ve Örneklem	61
3.3. Veri Toplama Araçları	63
3.3.1. Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği.....	63
3.3.1.1. Çoktan seçmeli maddelerden oluşan kısım.....	64
3.3.1.2. Açık uçlu maddelerden oluşan kısım.....	70
3.3.1.3. Matematiksel Muhakeme Ölçeğinin Puanlanması.....	71

3.3.1.4. Matematiksel Muhakeme Ölçeğinin Değerlendirilmesi.....	73
3.3.2. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği.....	74
3.3.2.1. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Puanlaması.....	75
3.3.2.2. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Değerlendirilmesi...	75
3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması.....	75
3.5. Veri Analizi	76

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR.....	77
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	77
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	79
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	81
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	84
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	89

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER	99
5.1. Sonuç	99
5.2. Öneriler	104
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	104
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	105
KAYNAKLAR	107
EKLER	121

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Başarılı ve Başarısız Öğrencilerin Davranışları Açısından Karşılaştırılması

Tablo 3.1: Örneklemede Yer Alan Öğrencilerin Bölümlere Göre Sayı ve Yüzdeleri

Tablo 3.2: Örneklemede Yer Alan Öğrencilerin ÖSS Puan Türlerine Göre Sayı ve Yüzdeleri

Tablo 3.3: Örneklemede Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Sayı ve Yüzdeleri

Tablo 3.4: Matematiksel Muhakeme Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Soru Dağılımı

Tablo 3.5: Matematiksel Muhakeme Ölçeğine Ait Madde İstatistikleri

Tablo 3.6: Ölçeğin Açık Uçlu Maddelerden Oluşan Kısmının Alt Boyutlarına Ait Soru Dağılımı

Tablo 3.7: Ölçeğin Puanlaması

Tablo 3.8: Matematiksel Muhakeme Ölçeğinden Alınan Puanların Ortalama ve Standart Sapması

Tablo 3.9: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Güvenirlik Katsayıları

Tablo 3.10: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğine Ait Puanların Ortalama ve Standart Sapması

Tablo 4.1: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Puanlarının Matematiksel Muhakeme Düzeylerine Göre Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Tablo 4.2: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği Puanlarının Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerine Göre Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Tablo 4.3: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasında İlişki Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Tablo 4.4: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasında İlişki Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Tablo 4.5: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Tablo 4.6: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.7: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

Tablo 4.8: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin ÖSS Puan Türüne Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.9: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Hangi ÖSS Puan Türüne Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

Tablo 4.10: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Tablo 4.11: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Alt Boyutlarını Kullanma Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Tablo 4.12: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.13: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

Tablo 4.14: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Örgütlenme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.15: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Örgütlenme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

Tablo 4.16: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Değerlendirme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.17: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Değerlendirme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

Tablo 4.18: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin ÖSS Puan Türüne Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.19: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin ÖSS Puan Türüne Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Tablo 4.20: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Hangi ÖSS Puan Türüne Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 2.1. Matematiksel Muhakeme Yaklaşımları

Şekil 2.2. Biliş ötesi faaliyet alanları

KISALTMALARIN LİSTESİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCREL: Kuzey Merkezi Bölgesel Eğitici Laboratuvarı

ÖSS: Öğrenci Seçme Sınavı

P.D.R.: Psikolojik Danışma ve Rehberlik

B.Ö.T.E.: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

NCTM: Amerika Birleşik Devletlerindeki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

TIMMS: III. Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması

TDK: Türk Dil Kurumu

Math-CATs: Matematiksel Düşünme ve Sınıf Değerlendirme Teknikleri

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği.....	121
Ek 2: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği	131
Ek 3: Rubrik.....	133
Ek 4: Araştırmanın Uygulama İzni.....	135

BÖLÜM I

GİRİŞ

Değişen yaşam koşullarında ihtiyaç duyulan insan tipi artık yaratıcı düşünebilen, isabetli kararlar alabilen, yeni fikirler üretebilen ve problem çözebilen bireylerdir. Bu da muhakeme ve düşünme becerisi gelişmiş bireyler anlamına gelmektedir. Bireylere karşılaşılabilecekleri bütün problem durumlarını göstermenin mümkün olmadığı çok açık olduğuna göre artık sadece bilgi edinen değil, edindiği bilgiyi kullanıp muhakeme yürütebilen ve sonucunda da problem çözebilen bireyler ancak gelişen dünyada başarılı olabileceklerdir.

Eğitim sistemleri artık bilginin aktarılmasından çok bilginin kullanılmasına, ileri düzey düşünme becerilerinin bireylere kazandırılmasına ve bireylerin bilinçli öğrenmesine önem vermeye başlamışlardır. Bilinçli öğrenen bireyler ne öğrendiklerinin, nasıl öğrendiklerinin ve öğrendiklerini nerede kullanacaklarının da farkında olan bireylerdir. Burada her bireyin kendi öğrenmesinin ve öğrenme sürecinin farkında olması yani bilişötesi kavramı daha önemli hale gelmektedir.

Özetle hızla değişen dünyamızda ancak düşünebilen, muhakeme yürütebilen, problem çözebilen, kendi yapabildiklerinin farkında olan, kendi öğrenme sürecinin farkında olan ve bilinçli öğrenen bireyler başarılı olabileceklerdir. Bu bakımdan bu becerilerin bireylere kazandırılması son derece önemlidir.

1.1. Problem Durumu

Matematik eğitimi, bireylere olayları analiz edebilecekleri, içinde bulunduğu durumun neden sonuç ilişkisini açıklayabilecekleri, tahmin ve genellemede bulunabilecekleri ve çözüm üretebilecekleri bir anlayış kazandırır. Ayrıca matematik eğitimi, düşünme becerilerini geliştirerek üst düzey düşünebilme becerileri kazandırarak, bireylerin muhakeme becerilerinin de gelişmesini sağlar. Dolayısı ile matematik eğitiminin muhakeme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir (Dinç-Artut ve Bal, 2006). Bu durumda okulların amacı, öğrenciye matematiksel bilgi birikimini, temel kavramları ve matematiksel bilgi edinme yollarını ve öğrencinin matematiksel düşünme yeteneğini geliştirmek olmalıdır (Baki, 2006). Kısaca matematik eğitiminin temel amacı, kişiyi aritmetik, cebir ve geometrinin temel bilgileriyle donatmanın yanı sıra, düşünmeye yöneltmek; akıl yürütmelerinde ulaştığı sonuçlarda tutarlı olma duyarlılığına ulaştırmaktır (Yıldırım, 2000).

Matematik bilgisi ile matematiksel düşünme birbiriyle sıkı sıkı ilişki içerisinde olsa da birbirinden farklı iki kavramdır. Matematik bilgisi olmadan matematiksel düşünme mümkün değildir, ancak matematiksel düşünme için sadece matematik bilgisi de yeterli değildir. Bu bakımdan okullarda matematiksel bilgiye önem verilmesi doğru bir yaklaşım olmakla birlikte, süreç içinde sadece bilgi aktarımına önem verilmesi düşünme becerilerine gereken önemin verilmemesi yanlış bir yaklaşımdır. Düşünme becerilerine gereken önemin verilmesi ise matematiksel düşünme süreci etkinliklerine yani problem çözme çalışmalarına ağırlık vererek gerçekleşir.

Matematik eğitiminde matematiksel bilginin yanı sıra matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, ilişkilendirme, muhakeme yapabilme, matematiksel iletişim ve problem çözme becerileri de hedeflerin en önemli unsurlarıdır (MEB, 2005). Bireyin

gelecekte karşılaştığı problemleri çözebilecek yeterliliğe ulaşması eğitimin en öncelikli hedefidir.

Son yıllarda matematik eğitimine bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, muhakeme yapan yani problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Problem çözmenin matematik eğitiminde bu kadar önemli olması son yıllarda matematik öğretimi çalışmalarının da problem çözüme becerileri üzerine odaklanmasına sebep olmuştur. Ancak yapılan araştırmalarda bazı bireylerin rahatlıkla problem çözebildikleri bazı bireylerin ise problem çözerken çok zorlandıkları ortaya konmuştur (Baykul, 1994). Eggen ve Kauchak'a (2001; Akt: Pilten, 2008) göre başarılı öğrenciler, ne zaman stratejik davranıp davranmadıklarının farkında olan öğrencilerdir. Sadece bilinçli öğrenen bireyler ne öğrendiklerinin farkında olur ve öğrendiklerini ne zaman, nerede uygulayacağını bilir ve problem çözerken başarılı olur.

Eğitimde bilinçli bireyler yetiştirme çabaları bilişötesi kavramının ortaya çıkmasıyla daha da önemli hale gelmiştir. Bilişötesi en genel anlamıyla, öğrencilerin plânlanmış öğrenme ve problem çözüme durumlarında kullandıkları, düşünme süreçlerinin farkındalığı ve düzenlenmesi olarak tanımlanmıştır (Brown, 1978; Akt: Doğanay, 1997). Literatürde yapılan tanımlara bakıldığında bilişötesinin bilişsel süreçleri denetleme ve düzenleme üzerindeki rolünü vurguladığı söylenebilir.

Bireyin muhakeme yapıp sonuca ulaşmaya çalışması, bilgiyi uygulaması kısaca problem çözüme sürecindeki basamakları bilinçli olarak gerçekleştirilmesi bilişötesi becerilerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Bilişötesi becerileri, öğrenmenin bilinçli kontrolünü almayı, stratejileri seçmeyi ve planlamayı, öğrenmedeki gelişmeyi gözlemlemeyi, hataları düzeltmeyi, öğrenme stratejilerinin etkililiğini analiz etmeyi,

gerektiğinde öğrenme davranışlarını ve stratejilerini değiştirmeyi içerir (Ridley, Schutz, Glanz ve Weinstein, 1992, akt: Balcı, 2007). Bilişötesi becerileri ya da bilgisi öğrenme sırasında etkin olarak, öğrenmeyi izleme becerileridir. Bu beceriler öğrenmeyi kolaylaştırır (Senemoğlu, 2004: 336).

Bilişötesinin öğretimi, bireyin kendi bilişsel süreçlerinin nasıl işlediğini anladığında; bu süreçleri denetleyebileceği ve düzenleyip daha etkin bir öğrenme sağlayabileceği varsayımına dayanmaktadır (Ülgen, 2004). Yapılan araştırmalara bakıldığında bilişötesinin öğretiminin başarı düzeyini artırdığını, etkin bir öğrenme sağladığını ve bilişötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme, problem çözme becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir (Demir-Gülşen, 2000; Desoete, Roeyers ve Buysse, 2001; Kramarski, Mevarech ve Arami, 2002; Jbeili 2003; Mohamed ve Nai, 2005; Mevarech ve Fridkin 2006, Pilten, 2008)

Daha önce Türkiye’de yapılan araştırmalara bakıldığında bilişötesinin muhakeme becerisi ve matematiksel muhakeme ile ilişkisini ortaya koyan çok az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Çeşitli ülkelerde yapılan araştırmaların sonuçlarında görülen başarılı sonuçların ışığında bu araştırmanın ülkemizde yapıldığında ne tür sonuçlar vereceğinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. Yurt dışında yapılan çalışmalarla ülkemizde yapılan çalışmalar arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların görülmesi bilişötesi öğrenme stratejileri ve matematiksel muhakeme becerileri ile ilgili daha geniş bir perspektif sağlayacaktır. Belirtilen gereklilikler doğrultusunda şekillendirilen bu araştırmanın aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Araştırmanın problem cümlesi: “Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkinin olup olmadığının tespit edilmesidir. Bu amaçla araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ne düzeydedir?
2. Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri nedir?
3. Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki var mıdır?
4. Bağımsız değişkenlere göre (cinsiyet, öss puan türü, vs.) öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri farklılık göstermekte midir?
5. Bağımsız değişkenlere göre (cinsiyet, öss puan türü, vs.) öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Muhakeme etraflica düşünüp akıllıca bir sonuca ulaşma sürecidir. Muhakeme sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır (Altıparmak ve

Öziş, 2005). Muhakeme yapan bireyler, konu hakkında yeterli bilgiye sahip, konuya ayrıntılarıyla hakim, konuyu farklı boyutlarıyla ele alabilen, bir durumu inceleyip durum hakkında akıl yürütebilen ve mantıklı varsayımlarda ve tahminlerde bulunabilen, düşüncelerini nedenleriyle açıklayabilen ve bazı sonuçlara ulaşıp sonuçlarını savunabilen bireylerdir

Böyle üst düzey düşünme becerisi olan ve karmaşık bir süreç olan muhakemenin matematikteki yeri de çok önemlidir. Matematiğin özü muhakemedir. Matematik sadece işlemsel becerilerin kullanıldığı değil, aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı özellikle de muhakemenin çok sık kullanıldığı bir alandır. Bu nedenle matematik eğitimi muhakemenin gelişmesi için son derece önemlidir.

Matematiksel muhakeme becerileri bireyde bulunması gereken yaşamsal becerilerdendir. Bu açıdan bireylerin muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi çok önemlidir. Bu noktada eğitimcilerin rolü, bireylere kendi muhakeme becerilerinin farkında olmasını sağlama ve muhakeme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olma açısından büyük önem taşımaktadır. Burada bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi yani bilişötesi kavramı devreye girmektedir.

Bilişötesi öğrenme stratejileri de aynı matematiksel muhakeme becerileri gibi oldukça değerli becerilerdir. Bu bakımdan bu araştırma matematiksel muhakeme becerileri ve bilişötesi öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin var olup olmadığını ve varsa ne düzeyde olduğunun görülmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca yurt içinde ve yurt dışında konu ile ilgili yapılan araştırmaların karşılaştırılması ile kültürel,

ekonomik, sosyal faktörlerden kaynaklı farklılıklar olup olmadığının görülmesi için farklı çalışmalara yol gösterecek bir çalışma olması açısından da önemlidir.

Araştırma kullanılacak olan veri toplama araçları açısından değerlendirildiğinde, üniversite seviyesinde öğrencilerin matematiksel muhakeme güçlerini ölçen bir ölçme aracı geliştirilmesi alana ve uygulayıcılara önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bu sebeplerden, bu araştırmanın bilişötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme arasındaki ilişkinin düzeyini ortaya çıkarmak suretiyle matematik eğitime katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırma için seçilen örneklem, evreni temsil etmektedir.
2. Öğrencilerin bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğini içtenlikle cevapladıkları varsayılmaktadır.
3. Araştırmanın farklı evrelerinde görüşlerine başvuru uzmanların değerlendirmeleri yeterlidir.
4. Araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracı ölçülmek istenen becerileri ve seviyelerini yeterince ölçmektedir.
5. Araştırma süresince elde edilen veriler, öğrencilerin gerçek durumlarını yansıtmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde 2009–2010 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 1. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırmada kullanılan veri toplama aracının oluşturulmasında esas alınan muhakeme becerileri, literatürde belirlenen kaynaklarda yer verilenler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Muhakeme (Reasoning): İngilizce'de "reasoning" olarak geçen kelimenin Türkçe karşılığı "muhakeme", "akıl yürütme" veya "usa vurma" olarak kullanılmaktadır. "Reasoning" kavramı, eldeki bilgilerle karar verme, mantıklı düşünüp genellemeler ve uygun tahminler yapma anlamında olup araştırmada bu İngilizce kelimenin karşılığı olarak "muhakeme" sözcüğü kullanılmıştır.

Biliş (Cognition): Herhangi bir şeyin farkında olma ve onu anlama (Senemoğlu, 2005: 336). İnsanın algılama, hatırlama ve düşünmesinde yer alan zihinsel faaliyetlerin tümü (Cüceloğlu,1999).

Bilişötesi (Metacognition): İngilizcedeki "metacognition" kavramı için Türkçede "yürütücü biliş", "biliş üstü", "bilişötesi", "biliş bilgisi" ve "üstbiliş" gibi farklı sözcükler kullanılmıştır. Bu araştırmada İngilizce "metacognition" kelimesinin karşılığı olarak "bilişötesi" kelimesi kullanılmıştır. Bilişötesi, herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğini bilmedir (Senemoğlu, 2005: 336). Bilişötesi, bireyin kendi düşünme ve öğrenme süreçleri hakkında düşünmesi olarak tanımlanabilir (Flavell,1979).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik Kavramı

Matematik, özünde bazı sembollerin ve sayıların oluşturduğu bir dil olarak bilinse de aslında birçok bilgi ve düşünme süreçlerini içinde barındıran bir disiplin, bir bilim ve bir sistemdir. Bilgi ve düşünme süreçlerini içinde barındıran böylesine önemli bir bilimin elbette her dönemde farklı tanımları yapılmıştır. Bu tanımların hepsini inceleme imkanına sahip olmamakla birlikte birkaç tanesi aşağıda verilmiştir.

- Matematik, tüm olası modellerin incelenmesidir (Sawer, t.y.; Akt: Erol, 2008).
- Matematiğin özü sayı ve miktarlarla ilgili düşüncelere çalışmak değildir. Matematik, kullanılabilecek yollardan bağımsız olarak kendi içinde hesaba katılan uygulamalarla ilgilidir (Bole, t.y.; Akt: Erol, 2008).
- Matematik, insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu sistem yapılardan ve ilişkilerden oluşur. Matematiksel bağıntılar, yapılar arasındaki ilişkilerdir ve yapıları birbirine bağlar (Umay, 1996).
- Biçim sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri mantık yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi, cebir, uzam bilgisi gibi dallara ayrılan bilimdir (www.tdk.gov.tr).
- Savaş'a (1999) göre matematik, yapılar ve ilişkiler çalışmasıdır. Bir düşünme yolu olan matematik aynı zamanda bir sanattır.
- Matematik dünyayı görmenin ve anlamının bir yoludur. Aslında o, keşfetmeye yönelik hayal gücüne dayalı yenedünyayı yaratmada bir araç

ve materyaldir. Kısaca matematik kendi içinde soyut ancak somuta uygulanabilen evrensel bir dildir (Hacısalihlioğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003: 40).

- Biçimlerin, sayıların ve niceliklerin yapılarını, özelliklerini, aralarındaki bağıntıları tündengelimli akıl yürütme yoluyla inceleyen ve aritmetik, geometri, cebir gibi dallara ayrılan bilimdir (Püsküllüoğlu, 1994).

Yukarıda da görüldüğü üzere matematiği sadece bir tek tanımla sınırlandırmanın mümkün olmadığı çok açıktır. Bu yapılan tanımların hiç birisi yanlış değildir, aksine matematik bütün yapılan bu tanımları kapsamaktadır. Burada verilen tanımlardan ve diğer araştırmalarda daha önce yapılan tanımlara bakıldığında da anlaşıldığı üzere matematiğin “zihinsel bir sistem olduğu ve tamamen akıl yoluyla” (Baykul, 2002: 20) oluşturulduğu noktası ortaktır.

Zihinsel süreçlerin ürünü olan matematiğin öğretimi de çok önemli bir noktadır ve matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiği üzerinde de son zamanlarda sıkça durulmaya başlanmıştır.

2.2. Matematik öğretimi

Matematik öğretiminde 2005 yılından önce kullanılan geleneksel yöntemle tahtada kuralı anlatıp bir örnek çözdükten sonra öğrencilere alıştırma yaptırarak öğrenme sağlanmaya çalışılırdı. Sadece bilgiyi aktarmaya dayalı bir anlayış söz konusuydu. Bu şekilde gerçekleştirilen geleneksel yöntemlerle öğretim, öğrenciye düşündürülen ve araştırmaya yönelten etkinlikler sunmadığı ve bilgiyi aktarmaya dayalı olduğu için ezbere dayalı öğrenmeye neden olmaktaydı. Dolayısıyla böyle yetişen öğrenciler, problem çözme ve araştırma becerilerinden yoksun yetiştirildiklerinden

gerçek yaşamda karşılaştıkları bazı karmaşık durumlarda uygun çözümler üretememekteydi (Ün-Açıkgöz, 2003).

Bu durumun yarattığı olumsuz etkiler fark edilmiş olmalı ki, 2005 yılında değişen Matematik Dersi Öğretim Programı, bazı yönleri ile Türkiye’de şimdiye kadar uygulanan matematik öğretim programlarından farklılaşmaktadır. Bu program, “Her genç matematiği öğrenebilir.” ilkesine dayanmaktadır. Programda, işlem bilgilerinden çok kavram bilgilerine odaklanılmaktadır. Yeni programda öncekilerden farklı olarak; matematiksel düşünme, matematiksel model kurabilme, problem çözme, muhakeme yapabilme, iletişim kurabilme ve ilişkilendirme becerileri, öz düzenleme yeterlikleri, psikomotor beceriler gibi becerilerin kazandırılmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Matematiği öğrenmenin zengin ve kapsamlı bir süreç olduğu görüşü programda benimsenen temel yaklaşımdır. İşte bu yaklaşımda matematiksel becerilerden çok, muhakeme yoluyla probleme çözüm üretme söz konusudur (Olkun ve Toluk, 2003).

Ülkemizde uygulanmakta olan Matematik Dersi İlköğretim Programı’nda matematik dersinin amaçlarını 23 madde olarak verilmiştir. Bunlar bazı maddeler birleşik ifade etmek suretiyle şöyle özetlenebilir:

1. Matematiğin hayattaki yerini ve önemini kavrayabilme, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilme,
2. Günlük hayatta gerekli olan yazılı ve zihinden hesap yapma becerisini kazanabilme,
3. Problem çözme ve problem kurma yeteneğini geliştirebilme,
4. Günlük hayatta kullanılan ölçü, grafik, plan ve çizelgelerden yararlanabilme,

5. Yüzde, faiz, kâr, zarar, indirim gibi günlük hayatta sık karşılaşılan hesaplamaları yapabilme,
6. Geometrik şekil ve cisimleri tanıma, bunların arasındaki ilişkileri kavrayabilme, alan ve hacimlerini hesaplayabilme,
7. Sayı sistemini kavrayabilme,
8. Cebirsel işlemler becerisi edinebilme, denklem ve denklem sistemlerini kavrayabilme ve bunları günlük hayattaki problemlere uygulayabilme,
9. Trigonometri bilgisine sahip olabilme,
10. Olasılık ve istatistiğin temel kavramlarını anlayabilme, bilgi ve düşüncelerini anlatmada bunlardan yararlanabilme,
11. Tümevarım ve tümdengelim ile düşünebilme, yaratıcı ve eleştirici düşünme yeteneğini geliştirebilme,
12. Karşılaştığı problemleri tanıma, sınırlama, çözme ve bu çözümleri değerlendirebilme

<http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/ioltp/2289/unite01.pdf>).

Ortaöğretim matematik programında yer alan matematik dersinin amaçları ise şu şekilde verilmiştir:

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişki kurabilecek, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
2. Matematikte veya diğer alanlarda, ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematik bilgi ve becerilerini kazanabileceklerdir.
3. Tümevarım ve tümdengelim ile ilgili çıkarımlar yapabileceklerdir.

4. Matematiksel problemleri çözüme süreci içerisinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebileceklerdir.
5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir biçimde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabileceklerdir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabileceklerdir.
7. Problem çözüme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabileceklerdir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
10. Entelektüel merakını ilerletecek ve geliştirebilecektir.
11. Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
12. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
13. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
14. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygularını geliştirebilecektir (MEB, 2005).

Ülkemizdeki matematik programının yukarıda özetlenmeye çalışılan amaçlarına bakıldığında yeni öğretim programının matematik konu bilgisine verdiği önemin

yanında amaç olarak yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, muhakeme yapma ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini de kazandırmayı hedeflediği görülmektedir.

Amerika Birleşik Devletlerindeki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM, 1989) matematik öğretimi için belirlemiş olduğu beş genel hedefe bakılacak olursa öğrencilerin;

1. Matematiğin önemini kavramalarını sağlamak,
2. Matematikle ilgili yeteneklerine güven duymalarını sağlamak,
3. Matematiksel problem çözebilen bireyler haline gelmelerini sağlamak,
4. Matematiksel anlatımlar yapmayı öğrenmelerini sağlamak,
5. Matematiksel muhakeme yapmayı öğrenmelerini sağlamak, olarak sıralanmıştır.

NCTM, matematik öğretiminin bu hedeflerine ulaşabilmek için gerekli olan içerik alanlarını; Sayılar ve sayılar arasındaki ilişkiler, sayı sistemleri, hesaplama ve tahmin, örüntüler ve fonksiyonlar, cebir, istatistik, veri analizi ve olasılık, geometri ve ölçme olarak belirtmiş, gerekli olan bilişsel becerileri ise; Matematiksel güç, problem çözme, gösterim, muhakeme, matematiksel kavramlar, matematiksel işlemler, matematiksel düzenler olarak belirtmiştir.

1990'lı yıllarda NCTM, matematiksel güç fikrini ortaya koymuştur. Matematiksel gücün ne olduğu konusunda fikir edinilebilmesi açısından matematiksel güce sahip bireylerin ne gibi beceriler sergilediğinin açıklandığı cümlelere bakmak faydalı olacaktır. Broody ve Coslick'e (1998) göre matematiksel güç; öğrenmeye ve matematiği kullanmaya yönelik olumlu tutumu ve yeni problemlerle uğraşmak için güven duymayı, problemlerin çözümü için mantık geliştirme, doğrulama ve problem

çözme gibi araştırma becerilerini içermektedir (Akt: Yeşildere, 2006: 14). NCTM (1991) ise matematiksel gücü; “Bireyin tahmin etme, keşfetme ve mantıklı akıl yürütme becerilerini; rutin olmayan problemleri çözmek, matematik yoluyla iletişim kurmak, matematik içinde ve matematik ile diğer disiplinler arasında bağlantı kurmak için kullanabilme yeterliği” olarak tanımlanmaktadır (Akt: Mandacı- Şahin, 2007: 3). Bu durumda yukarıda söylenenlere bakarak matematiksel güce ait becerileri keşfetme, muhakeme geliştirme, tahmin etme, iletişim ve ilişkilendirme, rutin olmayan problemleri çözme olarak sıralamak mümkündür.

Gerek 2005 matematik öğretim programının matematik dersi açısından amaçlarına bakıldığında, gerekse NTCM'nin belirlemiş olduğu matematik hedeflerine bakıldığında matematik öğretiminde, içerik alanları kadar bilişsel becerilerinde üzerinde önemle durulduğu görülmektedir. Özellikle 2005 matematik öğretim programında bilişsel beceriler;

- ✓ İletişim
- ✓ İlişkilendirme
- ✓ Muhakeme (Akıl yürütme)
- ✓ Problem çözme olarak sıralanmıştır (MEB 2005).

Bu becerilerin matematik öğretiminde ne anlama geldikleri ve bu becerilere sahip olduğunun kanıtı olan ipuçlarına da değinilmesi, matematik öğretiminin daha iyi anlaşılması açısından önemli görülmektedir.

2.2.1. İletişim:

Matematiğin çok sayıda tanımının olduğundan ve matematiğin bu tanımların hepsini kapsadığından bahsedilmiştir. Bunlardan “Matematik kendi içinde soyut fakat

somuta uygulanabilen evrensel bir dildir (Hacısalihlioğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003: 40).” şeklinde yapılan tanımda, matematiğin fikirleri ifade etme ve iletişim kurmada kullanılabilmesi nedeniyle bir dil olarak kabul edilebileceği vurgusu yapılmıştır.

Matematiğin dil olarak kabul edilebilmesi matematiğin aynı zamanda bir iletişim aracı olarak kullanılabilmesi anlamına da gelmektedir. Matematiği iletişim aracı olarak kullanmak öğrencilerin neleri öğrendiklerini, nasıl düşündüklerini ve fikirlerini ifade etmeleri açısından önemlidir. Matematiğin iletişim aracı olarak kullanılması öğrencilerin ne öğrendiklerini ve kavram yanılgılarını görmelerini sağladığından öğretmenler içinde oldukça önemlidir. Ülkemizde hazırlanan matematik öğretim programında iletişim becerilerinin üzerinde durulmuş ve aşağdaki becerilerin öğrencilere kazandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2008: 16):

- ✓ Matematiğin sembol ve terimlerini etkili ve doğru kullanma,
- ✓ Matematiğin aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark etme,
- ✓ Matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanma,
- ✓ Matematiksel kavramları, işlemleri ve durumları farklı temsil biçimlerini kullanarak ifade etme,
- ✓ Matematikle ilgili konuşmaları dinleme ve anlama,
- ✓ Duygu ve düşüncelerini açıklarken farklı temsil biçimlerinden yararlanma,
- ✓ Matematik dilini kullanmada öz güven duyma,

- ✓ Matematik dilinin kullanımı ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olma.

2.2.2. İlişkilendirme

Matematik günlük hayattan uzak, anlaşılması zor soyut formül ve kuralların oluşturduğu, birbirinden bağımsız konuların kuralların bir araya gelmesiyle oluşmuş, sınavlarda öğrencileri zorlamak için ortaya çıkmış bir bilim dalı değildir. Matematiksel düşünme becerisine ve matematiksel iletişim dilini kullanma becerisine sahip olan öğrenciler bunun böyle olmadığını farkında olmasına rağmen, öğrencilerin birçoğu matematiğe karşı ön yargılı yaklaşmaktadır. Bu önyargının kırılabilmesi ancak bu öğrencilerin gerek matematiğin kendi alanı içerisindeki konular arasındaki ilişkileri görmesiyle, gerek matematiğin diğer bütün disiplinlerle olan ilişkilerini fark etmeleriyle, gerekse de matematiğin günlük hayatla olan ilişkilerini keşfetmeleri ile mümkün olacaktır. Öğretmenlerin var olan matematiksel ilişkileri öğrencilere aktarması ile değil, öğrencilerin bu ilişkileri kendilerinin keşfetmeleri gerekmektedir.

Ülkemizde hazırlanan matematik öğretim programında ilişkilendirme becerilerinin üzerinde durulmuş ve aşağıdaki becerilerin öğrencilere kazandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2008: 20):

- ✓ Matematik öğrenirken ilişkilendirmeden yararlanma,
- ✓ Matematikteki iç ilişkilendirmeleri yapma,
- ✓ Matematikle diğer disiplinler ve yaşam arasında ilişkilendirme yapma,
- ✓ Matematiksel kavramların, işlemlerin ve durumların farklı temsil biçimlerini ilişkilendirme,
- ✓ Farklı temsil biçimleri arasında dönüşüm yapma,

- ✓ İlişkilendirmede öz güven duyma,
- ✓ İlişkilendirme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olma.

Amerika Birleşik Devletlerindeki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), matematiksel ilişkiler kurmaya ilişkin öğrenciden beklenenleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- ✓ Matematiği bir bütün olarak görme,
- ✓ Problemleri keşfetme ve sonuçlarını grafiksel, sayısal, fiziksel, cebirsel, sözel matematiksel modeller veya gösterimler olarak ifade etme,
- ✓ Bir matematiksel bilgiyi diğer matematiksel fikirleri daha ileri götürmek için kullanma,
- ✓ Diğer disiplinlerdeki problemleri çözmek için, matematiksel bilgiyi ve modellemeyi kullanma,
- ✓ Matematiğin sosyal yaşamdaki rolünü anlama ve önem verme (NCTM, 1989).

2.2.3. Problem çözme

Matematik öğretimi üzerine yapılan araştırmalarda problem çözme becerisine çok önem verildiği görülmektedir. Bunun nedeni matematiksel problemleri çözebilen bireylerin genel anlamda problemleri çözerken hangi aşamalardan geçeceklerini daha iyi kavrayacak olmalarıdır. Toluk (2003)' a göre problem çözmeyi önemli kılan bir diğer özellikte problem çözebilen bir bireyin düşünme alışkanlığı kazanmış olması ve uygun durum için uygun strateji geliştirebiliyor olmasıdır.

Literatürde problemin çok sayıda tanımı yapılmıştır. Baki (2006), “bireyi karşılaştığı zaman rahatsız eden bir olay karşısında yine kendi bilgi ve deneyimi

yardımıyla çözüm arama ihtiyacı hissettiği durum” olarak tanımlarken, Baykul (1996) problemi, “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey” olarak tanımlamakta, Altun (1998) ise “kişinin çözüm bulma konusunda hazırlıksız fakat istekli olduğu, çözümü araştırma ve çaba gerektiren, sonucu belirsiz zor soru” olarak tanımlamaktadır.

Buna göre problem çözme, çözümünü bilmediği bir durumla çözümü bulmak için bilgilerini kullanarak meşgul olma sürecidir. Polya (1997), bu sürecin “problemi anlama, çözüme ilişkin plan yapma, planı uygulama ve değerlendirme” den oluşan dört adımda gerçekleştiğini belirtmektedir (Akt: Arslan ve Altun, 2007). Bu durumda kişinin problemi çözerken öncelikle problemi anlaması, tanınması daha sonra bilgilerini kullanarak çözüme ilişkin strateji geliştirmesi daha sonra bu geliştirdiği strateji ile yaptığı planı çözüm için denemesi ve en sonunda da çözüme ulaşmış olduğunu değerlendirmesi gerekmektedir. Bütün bu sürece bakıldığında problem çözebilme ileri düzey düşünme becerisine sahip olma ile ilişkili bir durumdur.

Ülkemizde hazırlanan matematik öğretim programında problem çözme becerilerinin üzerinde durulmuş ve aşağıdaki becerilerin öğrencilere kazandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2008: 14):

- ✓ Matematiği öğrenmek için problem çözmeden yararlanma.
- ✓ Problem çözmenin öğrenmeye katkı sağlayacağına ilişkin farkındalık geliştirme,
- ✓ Yaşantısında, diğer derslerde ve matematikte karşılaştığı yeni bir durumda problem çözme becerisini kullanma,
- ✓ Problem çözme adımlarını anlamlı bir şekilde uygulama,
- ✓ Problem çözmenin yanı sıra kendi problemlerini de kurma,

- ✓ Problem çözmeye öz güven duyma,
- ✓ Problem çözmeye ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olma.

2.2.4. Matematiksel Muhakeme

Matematiksel muhakeme kavramını incelemeye önce düşünme ve muhakeme kavramlarına değinmek faydalı olacaktır.

Düşünme TDK (2010)'nın Türkçe sözlüğünde “karşılaştırmalar yapma, ayırma, birleştirme, bağlantıları ve biçimleri kavrama yetisi” olarak tanımlanmıştır. Bir başka tanım daha inceleyecek olursak düşünme; gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme ve diğer yollarla elde edilen bilgiyi kavramsallaştırma, uygulama, analiz ve değerlendirmenin disipline edilmiş şeklidir (Özden, 1999: 89). Sonuç olarak düşünmenin zihinsel bir süreç olduğu çok açıktır.

Düşünme; “anımsama”, “basit düşünme”, “eleştirel düşünme” ve “yaratıcı düşünme” gibi basitten karmaşığa doğru birçok süreci içerisinde bulundurabilir (Kruşık ve Rudnick, 1999; Akt: Umay, 2003).

Eğitim açısından bakıldığında öğrencilere düşünme becerilerini öğretme, öğrencilerin en temel olarak depoladıkları bilgileri geri çağırma ve sağlamaları sağlayarak akademik başarı düzeylerini doğrudan etkileyebilir (Ersözlü, 2008: 13). Düşünme becerileri gelişmiş olan bireyler daha iyi iletişim kurabilen, hem kendisini daha iyi ifade eden hem de ifade edileni daha iyi anlayıp anlamlandırabilen dolayısıyla günlük yaşantısında karşılaştığı olayları daha rahat anlamlandıran bireyler olabilirler.

Günümüzde çağdaş eğitimde öğrencilerden, “anımsama” ve “basit düşünme” gibi daha az performans gerektiren düşünme türleri yerine, “eleştirel düşünme” ve

“yaratıcı düşünme” gibi daha karmaşık süreç olan üst düzey düşünme seviyelerine ulaşmaları beklenmektedir.

Yaratıcı düşünme, geleneksel düşünmeden ayrılıp, farklı bakmayı farklı görmeyi gerektirir (Ersözlü, 2008: 21). Bireyin kendine özgü bakış açısıyla olaylar ve nesnelere arasındaki ilişkileri görmesi ve kendine özgü ifadelerle yeniden yorumlama yapmayı gerektirir. Rawlinson (1995: 20; Akt: Ersözlü, 2008: 21), yaratıcı düşünmeyi “daha önce aralarında ilişki kurulmamış nesnelere ya da düşünceler arasında ilişki kurulması” olarak tanımlamaktadır. Yaratıcı düşünme, var olandan farklı düşünme, var olan fikirlerden başka yeni fikirler üretme ve karşılaşılan yeni durumlar karşısında yeni yaklaşımlar, yeni çözüm yolları geliştirme olarak düşünülebilir. Yaratıcı biçimde düşünen bireyler aşağıdaki özellikleri kazanırlar;

- ✓ Yeni fikirler üretirler,
- ✓ Alternatifleri düşünür ve bulurlar,
- ✓ Yeni koşullara yeni yaklaşımlar uygulayabilirler,
- ✓ Var olan fikirleri araştırırlar,
- ✓ Varsayımlara meydan okurlar (Wilson ve Jan, 1993: 9).

Wallas (1926, akt: Pilten, 2008: 22) yaratıcı düşünme sürecini 4 adımda tanımlamıştır:

1. Hazırlık aşaması: Bu aşamada, problem tanımlanır ve çözüm için ihtiyaçlar temin edilir.
2. Kuluçka aşaması: Bu aşamada, kişi problem üzerinde istemli olarak düşünmese de kişinin zihni probleme çözüm aramaya devam eder.
3. Aydınlanma aşaması: Sonucun kendisi ya da sonucun parçası olabilecek düşünceler aniden zihinde oluşur.

4. Gerçekleşme-Doğrulama-Değiştirme aşaması: Bu aşamada aydınlanma aşamasında meydana gelen düşüncelerin sonucun kendisi ya da bir parçası olup olmadığı ile etkinlikler devam eder.

Bir ülkenin gelişmesi o ülkede fikir üretebilen, farklı düşünebilen kısaca yaratıcı düşünebilen bireylerin olmasına bağlıdır. Bu amaçla özellikle eğitim sürecinde bireylerin yaratıcı düşünme becerilerini desteklemek ve artırmaya çalışmak eğitimcilerin ve ebeveynlerin temel görevidir. Eğitim sürecinin başarısı yaratıcı düşünebilen, yeni fikirler üretebilen bireylerin var olması ile doğru orantılıdır denilebilir. Birbirinden farklı düşünen bireylerin olmaması, ortaya yeni fikirlerin koyulamaması halinde ülkede gelişimin olmayacağı dolayısıyla çağın gereklerine ayak uydurulamayacağı çok açıktır. Yaratıcı düşünmeyi engelleyen durumların da göz önünde bulundurulması eğitim sürecinde bu faktörlerin ortadan kaldırılması son derece önemlidir.

Eleştirel düşünme, mantıksal sorgulama ve muhakeme metotlarını bilme ve bu metotları uygulamada bazı becerilere sahip olmaktır (Yorulmaz, 2006). Böyle muhakeme ve mantıksal sorgulama metotlarını bilen bireyler olayları ve fikirleri olduğu gibi kabul etmek yerine düşünce süzgecinden geçirerek değerlendirmektedir. Eleştirel düşünme en genel anlamıyla, bireyin algıladığı olay ya da durumlarla ilgili sorgulama yapmadan olayı görüldüğü gibi kabul etmemesidir (Ersözlü, 2008: 18). Chance'e göre eleştirel düşünme; "Olguları analiz etme, düşünme üretme ve onu örgütleme, görüşleri savunma, çıkarımlarda bulunma, tartışmaları değerlendirme ve problem çözme yeteneğidir" (Akt: Şahinel, 2002).

Cottrell (2005)'e göre eleştirel düşünme dikkat, seçim yapma, yargılama gibi zihinsel süreçleri içeren aşağıdaki özellikleri içermektedir.

- ✓ Diğer insanların fikir ve durumlarını belirlemek,
- ✓ Karşıt fikirleri anlayabilme ve adil olarak kanıt sunabilmek,
- ✓ Doğru ya da yanlış varsayımları belirleyebilmek,
- ✓ Sistemli bir şekilde durumlar hakkında yansıtma yapabilmek,
- ✓ Kanıtlara dayalı olarak sonuçlar çıkarabilmek (Akt: Coşkun, 2009).

Ennis (1989)'e göre, eleştirel düşünme üç aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak; eleştirel düşünme çevre ve çevredeki insanlarla iletişim içine girerek problem çözme ile başlar. Daha sonra önceki bilgiler ile ilişki kurulur ve akıl yürüterek mantık süzgecinden geçirilir. Son aşamada ise, neye inanılacağı konusunda karar verilmektedir. Buraya kadar olan bütün tanımlara bakıldığında, eleştirel düşünme mevcut fikirlerin analiz edilip değerlendirildiği üst düzey düşünme becerilerini içeren bir süreç olarak anlaşılmaktadır.

Yansıtıcı düşünme, bireyin geçmişte ve şu anda geçirdiği yaşantılar hakkında derinlemesine düşünerek, kendi öğrenme/öğretme ve düşünme sürecine ilişkin sorgulama yapma, kendini değerlendirme, bu sorgulama ve değerlendirme sonucunda ortaya çıkan sorunları çözmek için neler yapabileceğini düşünmesidir (Ersöz, 2008: 29). Bu durumda yansıtıcı düşünme becerisine sahip olan bireylerin eleştirel düşünebilen, yaratıcı düşünebilen ve problem çözebilen bireyler olduğu söylenebilir.

Wilson ve Jan'a göre (1993: 8–9), yansıtıcı düşünebilen bir birey;

- ✓ Kendini sorgular,
- ✓ Eleştirel düşünme becerileri olan incelemeyi, açıklamayı, örgütlemeyi, sebebini bulmayı, analiz etmeyi, genelleştirmeyi, varsayım geliştirmeyi, tahmin etmeyi, değerlendirmeyi, sentez yapmayı kullanabilir,

- ✓ Yaratıcı düşünme becerileri olan yeni fikirler üretebilmeyi, alternatifleri bulabilmeyi, uyarlayabilmeyi, seçenekleri keşfedebilmeyi, varsayımlar ortaya atabilmeyi başarır,
- ✓ Bilişötesi düşünme becerileri olan karar verme, uygun stratejileri seçme, kendini değerlendirme, kendi amaçlarını oluşturma (planlama yapma), kendi amaçlarını harekete geçirme gibi becerileri kullanabilir (Akt: Ersözlü, 2008: 29).

Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve yansıtıcı düşünme olmadan muhakeme gerçekleştirilemez. Bir başka deyişle muhakeme, ancak düşünmenin ileri basamaklarında ortaya çıkan bir yetenek ve beceridir (Umay, 2003). Muhakeme yapabilen bireylerin ileri düzey düşünme becerisine sahip olduğu ve düşüncelerini bilgi temeline oturtarak, mantıklı şekilde akıl yürüterek oluşturdukları söylenebilir. Eğer ileri düzeylerde de olsa bir düşünce bilgi temeline dayanmıyorsa, gerekçelendirilemiyorsa, mantıklı yaklaşımlar içermiyorsa muhakeme olarak kabul edilemez (Umay, 2003). O halde hangi düşüncenin muhakeme olarak kabul edilebileceği hakkında daha net bir görüşe sahip olmamız için muhakemenin ne olduğu üzerinde durulmalıdır.

Matematik öğretiminin en önemli amaçlarından biri “Neden?” sorusuna karşılık düşünce süzgecinden geçirip mantıklı cevaplar bulabilmektir, yani muhakeme yapabilmektir. Muhakeme etraflica düşünüp akıllıca bir sonuca ulaşma sürecidir. Muhakeme sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Muhakeme var olan durumu etraflica düşünüp, önceki durumlarla kıyas edip mantıklı düşünerek sonuca varma işidir denilebilir. Muhakeme edildiği zaman, varsayımın, doğru olmadığını kanıtlamanın veya akıl yürütmenin temel

kavramları kullanılmış olur (Bruner, 1962; Akt. Fitzgerald, 1996). Muhakeme ederek, akıl yürütmenin temel kavramlarını kullanan bireyler muhakeme süreci sonundaki değerlendirmelerine bakarak mevcut bilgilerini yeniden yapılandırır. Farklı muhakemeler, bilgilerin farklı açılarla inşa edilmesini sağlar (Altıparmak ve Öziş, 2005).

Böyle üst düzey düşünme becerisi olan ve karmaşık bir süreç olan muhakemenin matematikteki yeri de çok önemlidir. Matematik muhakeme etmedir (NCTM, 1989). Matematik sadece işlemsel becerilerin kullanıldığı değil, aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı özellikle de muhakemenin çok sık kullanıldığı bir alandır. Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı da öğretir (Umay, 2003).

Son yıllarda matematik eğitimi üzerinde yapılan çalışmalar öğrencilerin matematiksel muhakeme yapmaları ve matematiği anlamlı kılmaları üzerine vurgu yapmaktadır (NCTM, 2000). Matematiği anlamlı kılma ve matematiksel muhakeme yapma matematiği açıklama ile yakından ilgilidir (Ev-Çimen, 2008: 43). Neyi, nasıl ve niçin yaptığını açıklayabilen bireylerin açıkladıkları konuya ait anlayışı ve algılayışının da geliştiği herkesçe bilinmektedir.

Ev-Çimen (2008: 44)'in yaptığı çalışmada, belirleyici ve yönlendirici olması yönü ile muhakeme etme bileşeni için tanımına ve içeriğine uygun olarak sıraladığı ölçütler aşağıdaki gibidir:

a) Matematiksel modelleri belirlemede kullanılacak temel yaklaşımları ve araçları seçebilme; bunları yeni durumlara uyarlayabilme:

- ✓ Model seçimine karar verebilmek
- ✓ Kullanılacak yaklaşım ve araçlara karar verebilmek
- ✓ Bunların farklı durumlara da uyarlayıp uyarlayamayacağına karar vermek.

b) Matematiksel yorumlamada, “Neden bu çalışma yapılıyor?”, “Neler eklenebilir?” ve “Farklı yanları nelerdir?” gibi yönleri tartışabilme:

- ✓ Çalışmanın dayanaklarını ortaya koyabilmek
- ✓ Çalışmanın genişletilip genişletilemeyeceğini tartışabilmek
- ✓ Kazandırdıklarını ortaya koyabilmek

c) Farklı yorumlama türlerini seçme ve kullanabilme: İşlenecek konu ya da oluşturulacak kavrama bağlı olarak aşağıda verilen muhakeme türlerinden uygun olanı seçme ve kullanabilmeyi içermektedir.

- ✓ Cebirsel muhakeme
- ✓ Geometrik muhakeme
- ✓ Orantılı muhakeme
- ✓ Olası muhakeme
- ✓ İstatistiksel muhakeme

d) Modelin matematiksel yanının, özel bir varsayıma oturtulup oturtulmadığını, her zaman geçerli olup olmadığını belirleyebilme:

- ✓ Modelin hangi varsayımlara dayandırıldığını görebilmek
- ✓ Değişik araçlar (bilgisayar, hesap makinesi vb.) kullanarak bu varsayımın model için geçerli olup olmadığını belirleyebilmek
- ✓ Eğer varsayım modele uymuyor ise, ne yönde düzeltilebileceğine karar verebilmek

- ✓ Varılan düşünceyi olabilirse genelleylebilmek

e) Matematiksel kuralları geliştirebilme ve değerlendirebilme:

- ✓ Matematiksel kuralların niçin ortaya konulduğu üzerine düşünebilmek
- ✓ Matematiksel kuralları matematik, günlük yaşam ve diğer bilimlere uyarlayabilmek
- ✓ Düşündüklerini savunmak ve açık bir şekilde ortaya koyabilmek
- ✓ Edinilen matematiksel sonuçları açık ve kısa bir şekilde kendi cümleleri ile belirtebilmek

TIMSS'e (2003) göre bir bilişsel beceri olarak matematiksel muhakeme aşağıdaki boyutları ve becerileri içermektedir.

1. Analiz Etme:

- ✓ Öğrenciler matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyebilmeli ve kullanabilmeli;
- ✓ Bir problemin çözümünü kolaylaştırmak için geometrik şekilleri ayrıştırabilmeli;
- ✓ Orantısal muhakemeyi kullanabilmeli;
- ✓ Üç boyutlu şekillerin dönüşümlerini ve açınımlarını hayal edebilmeli;
- ✓ Aynı verinin farklı gösterimlerini karşılaştırabilmeli ve tanıyabilmeli;
- ✓ Verilen bilgilerden geçerli sonuçlar çıkarabilmelidirler.

2. Genelleme Yapma:

Öğrenciler matematiksel düşünme ve problem çözme yoluyla elde ettiği sonuçları daha genel ifade ederek, düzenleyerek genişletebilmelidirler.

3. Bağlantılar Oluşturma:

Öğrenciler sonucu oluşturmak için çeşitli matematiksel prosedürleri ve sonuçları daha sonraki bir sonuçla birleştirebilmeli, bilgiler arasında bağlantı kurabilmelidirler.

4. Karar Verme:

Öğrenciler matematiksel sonuçları ve özellikleri kullanarak bir ifadenin doğruluğu veya yanlışlığına gerekçeler sunarak karar verebilmelidirler.

5. Rutin Olmayan Problem Çözme:

Öğrenciler rutin çözüme sahip olmayan gerçek hayat problemlerini matematiksel bilgi ve basamaklarını kullanarak çözebilmelidirler (Akt: Pilten, 2008: 25).

Kaliforniya okullarındaki matematik programında (1999) matematiksel muhakemenin adımları aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

- a) Matematiksel ilişkileri tanımlayarak, konuyla ilgisi olmayan bilgileri faydalı olanlardan ayırt ederek, bilgileri sıraya koyarak ve öne alarak, örnekleri gözlemleyerek, problemleri ne zaman ve nasıl daha küçük parçalara ayıracağına karar vererek problemleri analiz edip problemlere nasıl yaklaşacağına karar verme
- b) Hesaplanan sonuçların mantıklılığını doğrulama ve daha basit problemlerden daha karmaşık problemlerin çözümlerin sonuçlarının bulunması için kavramların, becerilerin ve stratejilerin kullanılması, matematiksel muhakemeyi açıklamak için kelimeler, semboller, tablolar, grafikler, diyagramlar ve modeller gibi uygun matematiksel simgeler kullanılarak açıkça ve uygun bir dille sonuçların ortaya koyulması

- c) Gerçek yaşam durumlarındaki problemlerin içeriğindeki çözümlerin değerlendirilip diğer durumlara genelleyerek problemi derinlemesine inceleme, çözüm yolunun farkına varma, benzer problemlerin çözümünden elde edilen kavramsal çerçeveyi gösterme ve elde edilen sonuçları geliştirme ve diğer durumlara genelleme.

Yukarıda TIMMS, NCTM, MEB ve “Kaliforniya Okullarındaki Matematik Programı”nda belirtilen öğrencilerden beklenen matematiksel muhakeme becerilerine bakıldığında aşağıdaki kavramların ön plana çıktığı görülmektedir;

- ✓ Matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma
- ✓ Aynı verinin farklı kullanımlarını ve gösterimlerini tanıma
- ✓ Tahmin etme
- ✓ Çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme
- ✓ Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme
- ✓ Genelleme yapma
- ✓ Rutin olmayan problemleri çözme

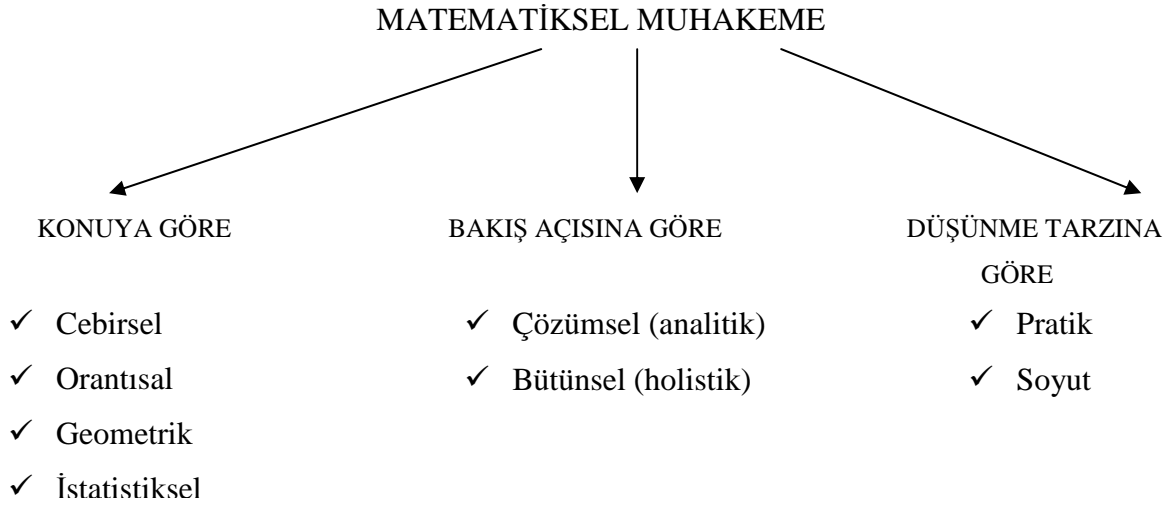
Pollack (1997) matematiksel muhakemenin, öğrencilerin açık uçlu soruları çözmesinde önemli rol oynadığını ve bunu gerçek yaşam durumlarına ait problemlere de transfer edildiğini söylemektedir (Akt: Jbeili, 2003).

Özetle matematiksel muhakeme olaylar, işlemler, kavramlar ve durumlar arasındaki farklılık ve benzerlikleri ifade etme yeteneğini gösterir ve bunlar arasındaki ilişkileri mantıklı şekilde düşünmeyi sağlar. Benzerlikler belirlendikten sonra problemin çözümü ile ilgili uygun strateji seçilir, strateji seçimi ve hesaplanan sonuçlar hakkındaki makul sebepler bulunur. Sonunda da doğrulanan stratejiler ve sonuçlar başka durumlara uyarlanır.

Sonuç olarak matematiksel muhakeme basamaklarından anlaşıldığı üzere matematiksel muhakemenin, uygun muhakeme ve stratejik yeterlilikten oluştuğu söylenebilir.

2.2.4.1. Matematiksel Muhakeme Yaklaşımları

Yapılan araştırmalara bakıldığında muhakeme yaklaşımlarını aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.



Şekil 2.1. Matematiksel Muhakeme Yaklaşımları (Akkuş ve Duatepe, 2002)

Yapılan bu sınıflandırmaları da içine alacak şekilde tümevarıma dayalı ve tümdengelim dayalı olarak en genel anlamda matematiksel muhakeme yaklaşımlarını sınıflandırmak mümkündür. Tümevarıma dayalı muhakeme, tek tek gözlenen olgulardan yola çıkarak genel yargılara ulaşmaktır. Başka bir deyişle tümevarıma dayalı muhakeme, özelden genele giden bir akıl yürütme türüdür. Tümdengelim dayalı muhakeme ise, bir ya da birden çok öncülden mantık kanunlarına göre, bir sonuçlama ya da ispatlayış işlemidir. Başka bir deyişle genelden özele giden bir akıl yürütme türüdür.

Tümdengelim dayalı muhakeme ile tümevarıma dayalı muhakeme arasındaki temel farklılık tümevarıma dayalı muhakemede özel olan bilgilerden bir genellemeye varıldığı için varılan genellemenin kesin doğru olduğu söylenemez. Ancak tümdengelim dayalı muhakeme ise öncüllerin doğru kabul edilmesi halinde sonucun doğruluğunun kendiliğinden zorunlu olarak ortaya çıktığı muhakeme türüdür. Bu bakımdan tümdengelim dayalı muhakemenin zaten öncüllerde var olanı sonuç önermesinde ortaya çıkarmak olduğu dolayısı ile tümdengelim dayalı muhakemenin bilgiyi artırıcı, denetleyici ve ispatlayıcı bir muhakeme olduğu söylenebilir. Tümevarıma dayalı muhakeme ile tümdengelim dayalı muhakeme aşağıda verilen örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Tümevarıma dayalı muhakemeye ilişkin örnekler;

Örneğin A kişisi sigara içip akciğer kanserine yakalandı, B kişisi sigara içip akciğer kanserine yakalandı, gözlemlediğimiz n. kişi de sigara içip akciğer kanserine yakalandı o halde sigara içen herkes akciğer kanserine yakalanır gibi bir genellemeye ulaşılır. Böyle bir genelleme tümevarıma dayalı bir çıkarımdır. İkinci örnek olarak, ilk gördüğüm kuşun gagası sivriydi, ikinci gördüğüm kuşun gagası da sivriydi gözlemlediğim tüm kuşların gagası sivriydi o halde bütün kuşların gagası sivridir şeklinde bir genellemeye ulaşmak tümevarıma dayalı bir çıkarımdır.

Tek tek gözlemlerden ve deneylerden yola çıkarak genel sonuçlara bilimler için kaçınılmaz olmakla birlikte, elde edilen bu genel sonuçların kesinliğine her zaman kuşkuyla yaklaşmak gerekir. Çünkü tümevarıma dayalı muhakemelerde sınırlı sayıda gözlem ya da deneyin bütün evreni simgelediği varsayılmaktadır. Aynı şekilde matematik öğretiminde tümevarıma dayalı muhakeme, belirli durumlardan yola çıkarak, bu durumlardan genellemeler yapılmasına dayanan muhakeme sürecidir. Polya

(1988), doğru bir tümevarıma dayalı muhakeme sürecinin dört adımdan meydana geldiğini belirtmektedir: (a) Belirli durumlarla deneyimler, (b) Varsayımları düzenleme, (c) Varsayımların ispatı (d) Yeni durumlarda doğrulama.

Tümdengelim dayalı muhakemeye ilişkin örnekler;

Örneğin “insanlar ölümlüdür - Halil insandır - Öyleyse Halil de ölümlüdür” böyle bir çıkarım tümdengelim dayalı bir çıkarımdır. İkinci örnek “yağmur yağıyorsa hava bulutludur – şimdi yağmur yağmıyor – öyleyse hava bulutlu değildir.” Böyle bir çıkarım da tümdengelim dayalı bir çıkarımdır.

Genel bir önermeden özel önermeler çıkarmak için akıl yürütmeye tümdengelim dayalı muhakeme adı verilir. Tümdengelim dayalı muhakemenin başta gelen özelliği, öncüllerin sonucu kesinlikle doğruladığı savını taşımasıdır. Bu savın gerçekleşmesi halinde çıkarımlar geçerlik kazanır; aksi halde çıkarımlar tümdengelimli nitelikte olmasına karşın geçersiz kalır.

2.2.4.2. Matematiksel Muhakemenin Geliştirilmesi

Matematiksel muhakemenin nasıl geliştirilebileceğinin bilinmesi özellikle öğretmenler tarafından bilinmesi son derece önem taşımaktadır. Çünkü sadece, matematiksel muhakemenin nasıl geliştirilebileceğini bilen öğretmenler öğrencilerine bu konuda yardımcı olabilirler.

Öğretmenler, hipotezlerden mantıksal sonuçlar çıkarma yoluyla meydana gelen tartışmaları için öğrencileri desteklemelidir (NTCM, 2000). Yapılan tartışmalarda öğrencilerin neden o şekilde düşündüklerini açıklamalarına, ispat yapmalarına fırsat tanınmalı veya ispat yoluyla düşüncelerinin yanlış olduğu kanıtlanmalıdır.

Math-CATs (The Mathematical Thinking Classroom Assesment Techniques) (2007) matematiksel düşünme becerileri geliştirmek ve değerlendirmek için oluşturulmuş bir çalışma grubudur. Matematiksel düşünmenin ve muhakeme becerilerinin şu şekilde geliştirilebileceğini belirtilmiştir:

- 1) Yanlış bulma ve doğrulama becerisi tipindeki sorular, öğrencilere bulmaları ve açıklamaları gereken yanlışlıklar sunarlar. Bu öğrencileri, matematiksel durumları analiz etmeleri, en çok hata içeren kısmı çıkarmalarını, hata nedenini açıklamalarını ve düzeltmelerini gerektirir. Örnek olarak “İki parayı atacağım, ikisi de yazı gelirse Jane kazanacak, ikisi de tura gelirse Rob kazanacak, biri yazı diğeri tura gelirse ben kazanacağım. Bunun neden adil bir oyun olmadığını açıklayınız.” sorusu verilebilir.
- 2) Mantıksal tahminler; bu sorulardaki temel beceri ilk bakışta materyalsiz cevaplanması imkansız gözüken sorular için nicel kestirimler yaratmaktır. Öğrencilerin ayrıca varsayımlarını aktarmaları ve cevaplarının mantıklı olup olmadıklarını kontrol etmeleri ve sonuçlandırmalarını gerektirmektedir. Bu duruma örnek olarak “Amerika’da her dakikada kaç bebek doğuyor?” sorusu verilebilir.
- 3) Ölçümler yaratmak; bu tip sorular, öğrencileri zihinlerinde var olan ölçülerini değerlendirmeye ve bu kavramdaki kendi ölçümlerini yaratıp değerlendirmelerine yönlendirir. Bu duruma örnek olarak “Farklı şekillerde verilen merdivenlere bakarak ve hiçbir ölçüm yapmadan merdivenlerin dikliğine göre sıraya koyunuz” sorusu verilebilir.

4) İknâ ve ispat; bu sorular, öğrencilerin mantıksal tartışmalarda, örnekleri kullanmada ve yargılarını destekleyecek örnekler bulmada ne kadar iyi olduklarını değerlendirmek içindir. İki tipte sorulabilir.

✓ Verilen durumların doğruluklarını “her zaman, bazen ve hiçbir zaman” olarak değerlendirmek. Burada ayrıca öğrencilerin kararlarına ilişkin sayısal örnekler ve nedenler sunmaları beklenmektedir.

✓ İspatları değerlendirerek doğruları eksik olanlardan ayırmak. Bu duruma örnek olarak “Eğer iki dikdörtgen aynı çevreye sahipse, aynı alana sahiptir. Her zaman, bazen ya da hiçbir zaman? Neden?” sorusu verilebilir.

5) Kanıtlardan yargı; sıralanmış verileri analiz etmeleri gerekir. Bu tür sorular, öğrencilerin bilgileri organize etme, yorumlama ve hassas sonuçlar çıkarma becerilerini değerlendirir. Bu verileri analiz etmek, yorumlamak ve eleştirel tartışmalar yapmak, yargıya dayalı bilgilendirici kararlar vermek açısından önemli bir beceridir. Bu duruma örnek olarak “Siz bir yol güvenliği uzmanısınız. Göreviniz bir şehrin güvenliğini artırma. Size yardımcı olmak için şehrin bir haritası ve geçen sene boyunca olan trafik kazalarının veri tabanı veriliyor bu figürler, zamanı, kazanın yerini, kazanın detaylarını ve kazaya sebep olan araç tipini gösteriyor. Göreviniz; ilk olarak şehrin problemleri noktasını bulunuz, nedenlerini belirtiniz ve ardından yol güvenliğini artırmak üzere 100.000 dolarınız var. Ne yaparsınız?” soruları verilebilir.

2.3. Bilişötesi Kavramı

Düşünme insanı diğer canlılardan ayıran, olayları anlamlandırma süreci olan en önemli özelliğidir. Bu süreç oldukça karmaşık zihinsel aktiviteleri de içinde barındıran bir süreçtir. Günümüz eğitim anlayışına bakıldığında, eskisi gibi bireyleri sadece bilgi aktararak hayata hazırlamak yerine bireylere üst düzey düşünme becerilerini kazandırarak kendilerini geliştirebilmeleri ve üst düzey zihinsel becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir. Zihinsel becerilerin kazandırılması önemlidir ancak zihinsel becerilerinin farkında olmanın kazandırılması daha önemli bir beceridir (Ersözlü, 2006). Bireyin nasıl öğrendiğini bilmesi, nerede hata yaptığını görmesi ve neleri doğru yaptığının farkında olması oldukça önemlidir. Bu farkındalık bilişin farkındalığı veya bilişötesi olarak isimlendirilmektedir. Bilişötesi, bireyin bilişsel bilgi ve becerilerinin yanında bu bilgi ve becerilerinin nasıl kazanıldığına da dikkat çekmektedir.

Aşağıda bilişötesi ve bilişötesi ile ilgili kavramlar ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. İlgili literatür taraması sonucu görülmüştür ki İngilizcedeki “metacognition” kavramı için Türkçede [Yürütücü biliş (Senemoğlu, 2005; Köksal, 2005); biliş üstü (Çetinkaya, 2000; Çetin, 2006; Yıldız, Akpınar ve Ergin, 2006); bilişötesi (Şen, 2003; Yurdakul, 2004; Ersözlü, 2008); biliş bilgisi (Selçuk, 2000); üstbiliş (Özsoy, 2008)] gibi farklı kavramlar kullanılmıştır.

Bilişötesi kavramının ilk ortaya çıkışı Flavell (1979)’le olmuştur. Bilişötesi, bireyin kendi düşünme süreçleri hakkında düşünmesi olarak tanımlanabilir (Flavell, 1979; Akt: Block, 2005: 22). Reeve ve Brown’a (1985) göre bilişötesi, bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme yeterliliği; Sternberg’e (1988) göre, bireyin problem çözmesinde planlama, izleme ve değerlendirmenin kullanıldığı

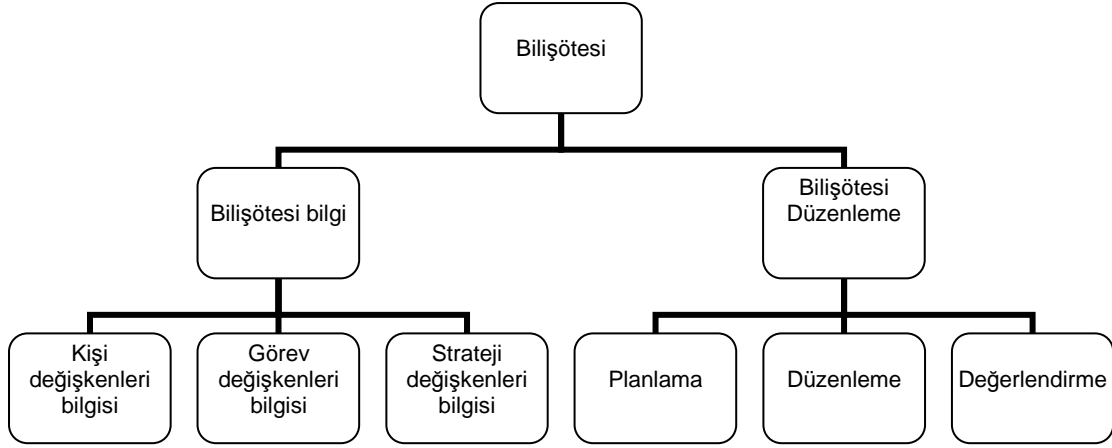
yüksek düzeyde bir yönetsel süreç; Shanahan'a (1992) göre, bilişsel aktivitenin anlaşılması ve kontrol edilmesi; Butterfield, Albertson ve Johnston'a (1995) göre ise, bilişi etkileyen faktörlerin anlaşılması ve küçük modeller eşliğinde bilişin izlenip kontrol edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Akt: Özsoy, 2008).

Bilişötesi, bireyin kendi düşünme süreçlerini fark etmesi, izlemesi, kontrol etmesi, kendi bilişini düzenlemesi ve değerlendirmesidir denilebilir (Ersözlü ve Kuzu, 2007). Blakey ve Spence (1990: 11–13) bilişötesini, ne bildiğini ve ne bilmediğini düşünme, düşünceyi organize etme ve yönetme olarak tanımlamışlardır. Açıkgöz (2000: 56) ise, bilişötesini bireyin öğrenmeyi planlama, kavramayı ya da anlam çıkarmayı yönetme ve kendini değerlendirme stratejileri olarak tanımlamıştır. Yapılan tanımlara bakıldığında bilişötesi, bireyin kendi düşünme ve öğrenme sürecinin farkında olması bu süreçleri izlemesi, düzenlemesi ve değerlendirmesi anlamına gelmektedir. Drmrod'a (1990; Akt: Güven ve Belet, 2010) göre bu yeteneklere sahip olan öğrencinin aşağıdaki davranışları göstermesi beklenir:

- ✓ Kendi öğrenme sürecinin, belleğinin ve hangi öğrenme görevlerinin tamamlanması lazım geldiğinin farkında olması,
- ✓ Öğrenme yöntemlerinden hangisinin daha etkili olduğunu bilmesi,
- ✓ Bir görev için veya öğrenmesi gereken bir konu için başarılı olacağını düşündüğü stratejiyi planlaması,
- ✓ Öğrenme stratejilerini etkili biçimde kullanması,
- ✓ Öğrenme durumunun farkında olması,
- ✓ Daha önce öğrenmiş ve depolamış olduğu bilginin geri çağırılması için etkili yöntemleri bilmesi.

Bilişin bilişötesinden farkı, biliş, herhangi bir şeyin farkında olma ve onu anlama, bilişötesi ise, herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğini bilmedir (Senemoğlu, 2005: 336).

Bilişötesi 2 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; bilgi ve kontroldür. Bilgi; kişinin bilişinin nasıl işlediğine dair bilgi iken kontrol; kişinin bilişinin işleyişini nasıl kontrol ettiğiyle ilgili bilgidir (Ersözlü ve Kazu, 2007). Flavell (1987: 21) bilişötesiyle ilgili sistemli bir tanımlama yapmak amacıyla bu alandaki anahtar kavramları sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma, bilişötesi bilgi ve bilişötesi yaşantıdan veya bilişötesi düzenlemeden oluşmaktadır.



Şekil 2.2. Bilişötesi faaliyet alanları (Ersözlü, 2008: 26)

Bilişötesi bilgi bireyin bilişinin işleyişine dair bir bilgidir ve bilişsel süreçleri kontrol etmede önemlidir. Flavell yukarıda da görüldüğü üzere bilişötesi bilgiyi kendi arasında 3'e ayırmıştır. Bunlar, kişi değişkenleri bilgisi, görev değişkenleri bilgisi, strateji değişkenleri bilgisidir. Bilişötesi düzenleme ise kişinin bilişini nasıl kontrol ettiğiyle ilgilidir. Flavell bilişötesi düzenlemeyi de kendi arasında 3'e ayırmıştır. Bunlar, planlama, düzenleme ve değerlendirmedir.

2.3.1. Bilişötesi Bilgi

Flavell (1979) bilişötesi bilgiyi “bireyin kendi bilişi ya da genel olarak biliş hakkındaki bilgisi” şeklinde tanımlamaktadır. Bilişötesi bilgi kişinin kendi bilişini kontrol etmesi için gereklidir. Bilişötesi bilginin bileşenleri, kişi değişkenleri bilgisi, görev değişkenleri bilgisi ve strateji değişkenleri bilgisi olmak üzere 3’e ayrılmıştır. Kişi değişkenleri bilgisi, birinin kendi öğrenme süreçlerinin kişisel bilgisinde olduğu gibi insanın nasıl öğrendiği ve bilgi süreci hakkındaki genel bilgiye işaret eder (Ersözlü ve Kuzu, 2007). Örneğin kütüphanede ders çalışmanın kantinde ders çalışmaktan daha verimli olacağı farkında olma veya öğrencinin matematik dersindeki başarı durumunun diğer arkadaşlarından daha iyi olduğunun fakat aynı başarıyı Türkçe dersinde gösteremediğinin farkında olması. Görev değişkenleri bilgisi, bireyin görevin özü ile ilgili olan bilginin yanı sıra işlemin gerektirdiklerine ait bilgisidir. Örneğin verilen bir probleme ait alan bilgisi, zorluğu ve problemin gerektirdiklerinin bilgisidir. Örneğin yeni bilgiyi öğrenmenin var olan bilgiyi hatırlamaktan zor olduğunun farkında olma gibi veya öğrencinin geometri ile ilgili soruları çözerken yaş problemleri ile ilgili soruları çözdüğünden daha dikkatle soruları incelemek zorunda olduğunun farkında olması. Strateji değişkenleri bilgisi, bireyin bir problemle ilgili kullanılacak stratejilerin farkında olması, kendi bilgilerini kullanarak, çözümünü plânlama, sürecini izleme, sonuçlarını değerlendirme ve duruma uygun stratejiyi nerede ve ne zaman uygulayacağını bilmesidir. Örneğin kişi bir öğrencinin (kendi kardeşinden farklı olarak – kişi değişkeni), ‘X’ görevinin (‘Y’ görevinin tam tersi – görev değişkeni) çözümünde ‘A’ stratejisinin (‘B’ stratejisinden daha fazla –strateji değişkeni) kullanılması gerektiğine inanmaktadır (Flavell, 1979. Akt: Pilten, 2008: 65). Strateji değişkeni bilgisi ile ilgili bir başka örnek verilecek olursa örneğin bir öğrenci

matematikte öğrenecek olduğu denklem çözme konusunu öğrenmeden önce sahip olduğu ön bilgilerinin farkındaysa, bu bilgilerin yeni öğreneceği konuyu nasıl etkileyeceğini biliyorsa ve eksiklerini gidermek için yapması gerekenleri planlıyorsa bu durumda bilişötesi strateji bilgisini kullanıyor demektir.

Yukarıda verilen örneklerle ve bilgilere bakılarak bireyin aşağıdaki gibi (Soydan, 2001);

- Bu konuyu niçin öğreniyorum? Nasıl bir sonuca ulaşmam beklenmektedir?
- Bu konu ile ilgili neler biliyorum?
- Bu konuyu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyaç duyarım?
- Bu konuyu öğrenebilmek için kullanabileceğim stratejiler nelerdir nasıl bir plan yapmalıyım?
- Kullandığım stratejilerde veya uyguladığım planda bir hata olursa nasıl gözden geçirip düzeltmeliyim?
- Hata yaptığımda, hatamı nasıl bulmalıyım?
- Bu işlemlerin sonucu beklentime uygun mu? Uygun değilse planlamamı nasıl değiştirmeliyim? Şeklinde soruları sorup cevaplayabilmesi kişinin bilişötesi bilgisiyle ilişkilidir.

Özetle bilişötesi bilgi bireyin kendi bilişsel yeteneklerini bilmesi, bilişsel stratejileri ve hangi durumda ne yapacağını bilmesi gibi bilgilere sahip olmasıdır (Özsoy, 2007: 18). Bilişötesi bilişsel bilgilere sahip olmanın yanı sıra bu sahip olduğu bilgileri nasıl kullanacağı ile ilgili bilgileri bilmesini de yani bilişötesi düzenlemeyi de gerektirir.

2.3.2. Bilişötesi Düzenleme (Bilişötesi Yaşantı)

Bilişötesi yaşantı, bilişötesi stratejiler yada bilişötesi düzenlemenin kullanımını içermektedir (Ersözlü ve Kazu, 2007). Bilişötesi yaşantı veya bilişötesi stratejiler, bilişötesi bilgiyi bilişsel amaçlara ulaştırabilmek için nasıl kullanabileceğinin bilinmesi ve bu bilgileri bilinçli olarak kullanabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Bilişi düzenleme ve kontrol edebilme yeteneği, öğrencilerin bilgiyi esnek ve gerektiğinde durumlara uygun biçimde kullanabilmelerine imkan sağladığından çok önemlidir. Literatüre bakıldığında bilişötesi stratejilerin planlama, izleme ve değerlendirme olarak 3 grupta toplandığı görülmektedir (Flavell, 1979; Schraw, 1998; Blakey ve Spence, 1990; Jing, 2005).

Planlama: Öğrenme amaçlarının gerçekleşmesi için uygun stratejilerin seçilmesi ile ilgili süreçtir. Birey konu ile ilgili gereklilikleri belirleyebilmeli ve en uygun işlemi seçebilmelidir. Birey “Nasıl öğreneceğim?” sorusunu cevaplar.

İzleme: Amaca ulaşmaya yönelik sürecin gözden geçirilmesi ile ilgilidir. Uygulanan stratejilerin amaca uygunluğunun ve etkililiğinin kontrol edilmesi uygun değilse yeni strateji seçilmesini içerir. Birey “Eksiklikleri ve yanlışları nasıl tamamlarım?” sorusunu cevaplar.

Değerlendirme: Kavramayı inceleme sürecidir. Değerlendirme, planlama, izleme ve uygulanan stratejilerden gelen geri dönütleri alır. Bu geri dönütler sayesinde bir takım değişiklikler yapılır ve bu değişiklikler kavramanın en iyi düzeyde olmasına yöneliktir.

Bu 3 bileşen daha iyi anlaşılması açısından örneklendirilecek olursa; planlama yeni öğrenilecek bir konu için hangi kaynakların kullanılacağına belirlenmesi, kaynaklar için alternatifler aranması, alternatifler arasından hangilerine ulaşılabilir ya da elimizde hangileri var bunların değerlendirilip alternatiflerden bir kısmının elenmesi,

daha önceki konulardan yola çıkarak bu konu için yaklaşık ne kadar süre gerektiğinin hesaplanması, bu konu ile ilgili gerekli olan ön bilgilere sahip olup olmadığının belirlenip eksiklerin giderilmesi gibi faaliyetleri içerir. İzleme ise konuyu öğrenme esnasında “Acaba öğrenebiliyor muyum?” sorusunun cevabını aramak için kendi kendine örnekler çözmesi, bir arkadaşına bu konudan anladıklarını anlatması ve kendini bu konuda yeterli hissetmesi, sürece yönelik değerlendirme problemleri çözmesi gibi faaliyetleri içerir. Değerlendirme ise bireyin “Ben bu konuyu öğrendim” diyebilmesi, konuya ilişkin problemleri çözmesi, yeni öğreneceği konular için bu öğrendiği konuyu işe yarar biçimde kullanabilmesi gibi faaliyetleri içerir.

Jacobs and Paris (1987; Akt: Ersözlü, 2008: 25); Kuzey Merkezi Bölgesel Eğitimci Laboratuvarı (NCREL, 1995) başarılı öğrencilerin planlama, izleme ve değerlendirme süreçlerinde kendilerine bir takım bilişötesi sorular sorduklarını vurgulamaktadır. Örneğin “planlama” basamağında öğrenciler kendisine “Bu konu veya problemle ilgili bana yardımcı olacak ön bilgilerim nelerdir? İlk olarak ne yapabilirim? Bu konu hakkında bilgi toplamak için nerelere başvuracağımı biliyor muyum? Bu konuyu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyacım var? Bu konuyu öğrenirken kullanabileceğim stratejiler nelerdir?” gibi sorular sorar. “İzleme” basamağındaki başarılı öğrenciler kendisine “ Biraz önce gördüğüm, okuduğum veya duyduğum şeyi anladım mı? Doğru yolda mıyım? Eğer bir hata yaptıysam nasıl fark edebilirim? Eğer planım işe yaramıyorsa nasıl değiştirmeliyim? İşime yarayacak güzel notlar aldım mı?” gibi sorular sorar. “Değerlendirme” basamağındaki başarılı bir öğrenci kendisine “Amaca özel olarak kullandığım stratejim umduğum sonucu verdi mi? Daha farklı ne yapabilirdim? Bu çizgide düşündüklerimi diğer problemlere nasıl uyguladım?” gibi sorular sorar.

Brezin ise (1980), bilişötesi öğrenme stratejilerini planlama, seçici dikkat, analiz, yeniden gözden geçirme ve değerlendirme olmak üzere beş grupta toplamaktadır (Akt: Ekenel, 2005: 10).

- **Planlama;** öğrenme amaçlarını seçme ve görevin içerdiği becerileri fark etmeyi,
- **Seçici Dikkat;** konuya odaklanma ve zihinde var olan bilgi ile sunulan bilgiyi karşılaştırmayı,
- **Analiz;** zihinde var olan bilgi ile sunulan bilgiyi ilişkilendirmeyi,
- **Yeniden Gözden Geçirme;** yeni bilgiyi tekrarlama ve düzeltmeyi,
- **Değerlendirme;** yeni bilginin tutarlılığını test etme ve genel olarak tüm yapılanları değerlendirmeyi içermektedir.

Clark (1998; Akt: Özsoy, 2007: 21–22), Brezin (1980; Akt: Ekenel, 2005: 10) ile benzer şekilde, belirlediği 5 stratejiye (planlama, seçme, ilişkilendirme, uyarlama, izleme) uygun olarak belirlediği başarılı ve başarısız öğrencilerin davranışlarını aşağıdaki tablodaki gibi tespit etmiştir.

Tablo 2.1: Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Başarılı ve Başarısız Öğrencilerin Davranışları Açısından Karşılaştırılması

Bilişötesi stratejileri	Başarılı öğrenci	Başarısız öğrenci
Planlama	Bir sorunla karşılaştığında çözüm için plan yapar, gerekli olanları ve zamanı planlar.	Bir sorunla karşılaştığında ne yapması gerektiği hakkında fikri yoktur, ilk aklına gelen yolu dener.
Seçme (Seçici dikkat)	Karmaşık durumlarda kendini çözüme götürecek yardımcı unsurları belirleyebilir.	Çözüm için neyin önemli neyin önemsiz olduğunu bilemez, ayrıntılarda boğulur.
İlişkilendirme (Analiz)	Yeni karşılaştığı durumları anlama ve önceki bildikleriyle ilişkilendirme çabasında bulunur, hatırlatıcılar kullanır.	Yeni karşılaştığı durumları anlamlandırmadan daha önceki bilgilerle ilişki kurmadan ezberleme çabası içindedir. Bilgiler bağlantısız yığınlar

Tablo 2.1. (devamı): Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Başarılı ve Başarısız Öğrencilerin Davranışları Açısından Karşılaştırılması

		halindedir.
Uyarlama (Yeniden gözden geçirme)	Yeni karşılaştığı bilgiyi kullanarak pratik yapar, bilgiyi netleştirir, gerekli olmayan öğeleri çıkarır.	Yeni karşılaştığı bilgi hakkında fikir edinir fakat bilgiyi netleştiremez, test etme, eleme yapamaz.
İzleme (Değerlendirme)	Öğrenme sırasında kullandığı stratejilerden verimli olmayanları verimli olması muhtemel olanlarla değiştirir, yeni öğrendiği bilgilerin kullanım alanlarını genişletir.	Öğrenme sırasında kullandığı stratejilerden verimli olsun olmasın sadece bilindik stratejileri uygular, değişik yol uygulamak yerine daha çok çaba harcar.

Kısaca bilişötesi düzenleme öğrenmenin öncesini, öğrenme anını ve sonrasını düşünmektir. Son olarak denilebilir ki bilişötesi beceriye sahip olan birey; kapasitesinin farkındadır, öğrenme için uygun stratejiyi nasıl, ne zaman ve niçin kullandığını bilir, hedeflerini bilir ve bu hedeflere yönelik stratejiler belirler, hedeflerine ulaştıklarında kendilerini değerlendirebilir (Cardella-Elawar,1995; Gordon,1996 ; Randall, 1998, Akt: Özcan, 2007: 45).

2.3.3. Bilişötesinin Öğretimi

Araştırmalar bilişötesi becerilerin öğrenmeyi büyük ölçüde arttırdığını göstermektedir. Literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde bilişötesi öğrenme stratejilerine sahip ve bu stratejileri etkili bir biçimde kullanan bireylerin diğerlerinden daha iyi düzeyde öğrendikleri görülmektedir. Bu bağlamda bilişötesi öğrenme stratejilerinin eğitim yoluyla kazandırıldığı da göz önüne alınırsa bu stratejiler daha da önemli hale gelmektedir. Bilişötesinin akademik başarıya olan olumlu etkisini ortaya koyan araştırmaların ardından, bilişötesini öğrencilere nasıl öğretileceğini araştıran ve farklı stratejiler deneyen araştırmalar da yapılmıştır. Yapılan bu araştırmalarda genellikle sosyal ortam oluşturma (Schraw, 1998); etkileşimli problem çözme (Schraw,

1997; Kramarski, Mevarech, Lieberman, 2001); dönüt verme (Cardella-Elawar ve Corno, 1985); yansıtıcı sorular sorma (Mayer, 1998); durum bilgisi tartışmaları (Schraw, 1998); kontrol listeleri kullanma (Schraw, 1998) gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir (akt: Özsoy, 2007: 28).

Blakey ve Spence (1990) bilişötesinin geliştirilmesi için aşağıdaki yöntemleri önermektedir:

- ✓ *Bildiklerini ve bilmediklerini tanımlama:* Öğrenciler konu hakkında neleri bilip bilmediklerini fark ederler, bu konuyla ilgili bildiklerini ve neleri öğrenmeleri gerektiği ile ilgili soruları kendilerine sorarlar. Konuyu araştırdıkça bilgileri netleşir, genişler ve doğru olan yeni bilgiyle eskisi yer değiştirir.
- ✓ *Düşündüklerini sesli ifade etme:* Öğrenci düşündüklerini ifade etmek için gerek öğretmenlerini gerekse arkadaşlarını model alır ve ihtiyacı olan ifade biçimlerini ve kelimeleri öğrenir ve daha sonra kendi düşünme biçimini açıklar. Böylece öğrencilerden kendi düşüncelerini açıklamak istemek daha fazla düşünmelerine de neden olacaktır.
- ✓ *Plan yapma ve kendini izleme:* Öğrenirken öğrenme zamanının, öğrenme planının başkası tarafından yapıldığı durumlarda öğrenenin kendini yönlendirmesi zordur. Bunun için öğrenene, kendi öğrenme planını kendisi yapması, öğrenme ortamını hazırlaması, materyallerin seçimi ve zamanlama konusunda gerekli organizasyonu yapması için fırsat tanınmalıdır.
- ✓ *Düşünme günlüğü tutma:* Öğrencilerin düşünme süreçlerini yazdıkları ve bu düşünme süreci esnasında ortaya çıkan belirsiz durumları ve

bunlarla başa çıkma yollarını yazdıkları ve yorumlarda buldukları günlüktür.

- ✓ *Düşünme sürecini sorgulama:* İşlemlerin sonunda yapılacak etkinlikler, öğrencilerin bir sonraki öğrenme durumuna uyarlayabilecekleri stratejileri fark edebilmeleri veya daha etkili stratejiyi seçebilmeleri için düşünme süreçleri üzerine tartışmalar yaptırılmalıdır.

2.3.4. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri

Bilişötesinin en önemli bileşeni strateji bilgisidir. Bilişsel ve bilişötesi stratejiler düşünme, planlama ve basit ve karmaşık işleri başarmak için bazı teknikler sağlar. Öğrenme stratejileri bireylerin daha etkin bir öğrenme gerçekleştirilmesi amacıyla bireylere öğretilir.

Bilişötesi ile bilişsel stratejiler arasındaki ilişkiyi anlamak oldukça önemlidir. Bu noktada bilişötesi stratejilerin daha iyi kavranabilmesi açısından, bilişötesi ve bilişsel stratejilerin arasındaki farkı vurgulayan bir tanımlama faydalı olacaktır.

“Bilişötesi stratejiler, öğrenme süreci hakkında düşünmeyi, öğrenmeyi planlamayı, meydana gelmeleri esnasında kavramayı ya da üretimi izlemeyi ve dil etkinliğinin bitiminde öğrenmenin bireysel olarak değerlendirilmesini içerirken, bilişsel stratejiler, öğrenme etkinliği ile doğrudan ilişkilidir ve öğrenme malzemesinin doğrudan kontrol edilmesini ve işlenmesini içermektedir”
(O'Malley ve diğerleri, 1985: 560–61, Akt: Muhtar, 2006: 32).

Rowe (1988) bilişötesinde öğretimin amaçlarını şöyle görmektedir;

- (1) Bilgiyi arttırma ve bilişötesi aktivitenin farkındalığı
- (2) Bilişsel aktiviteyi bilinçli izlemeyi kolaylaştırma

(3) Yürütücü kontrolü bilinçli olarak teşvik etme (1988: 229; Akt: Ersözlü, 2006).

Weinstein ve Mayer (1986: 815–827) stratejileri sınıflamışlardır. Bu strateji sınıflama yaklaşımına göre stratejiler 2 düzeyde sınıflanmışlardır (Akt: Ersözlü, 2006);

(a) Birincil stratejiler; bilginin anlaşılmasını, hafıza tutulmasını, hatırlanmasını ya da transfer edilmesini sağlayan ve süreç gerektiren bilgiyle uğraşır, böylece bilişsel süreçler ve yapılar değişikliğe uğrar.

(b) Destekleyici stratejiler; bilgiyi işleme ve devam ettirme, süreci düzenlemedir. Burada dikkati düzenleme ve zamanı organize etme, kendini motive etme stratejileri, bireyin bireysel öğrenme durumuna göre uygun tekniklerin seçilmesi stratejileridir.

Dirkes (1985; Akt: Blakey ve Spence, 1990)'e göre bilişötesi stratejiler;

- Önceki bilgilerle yeni bilgileri ilişkilendirme
- Bilinçli düşünme stratejileri seçme
- Düşünme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirmedir.

O'Malley ve diğ. (1985: 567) bilişötesi stratejileri 3 ana grupta sınıflandırmaktadır:

a) *Planlama*: Bu grup içerisinde ele alınan stratejiler kendi kendini yönetme, ön hazırlık, doğrudan dikkat, seçici dikkat ve üretimin ertelenmesidir.

b) *İzleme*: Bu grup içerisinde kendini izleme stratejisi yer almaktadır.

c) *Değerlendirme*: Bu grup içerisinde kendini değerlendirme stratejisi yer almaktadır.

Oxford (1990: 136–140) bilişötesi stratejileri 3 ana grupta sınıflandırmıştır:

- a) *Öğrenmeye Odaklanma*: Bu grupta yer alan stratejiler gözden geçirme, var olan bilgilerle ilişkilendirme, doğrudan dikkat ve seçici dikkat, dinlemek için konuşmayı ertelemedir.
- b) *Öğrenmeyi düzenleme ve planlama*: Bu grupta bilgi edinme, örgütleme, amaç ve hedefler belirleme, amacı tanımlama, plan yapma ve uygulama için fırsat arama stratejileri yer almaktadır.
- c) *Öğrenmeyi değerlendirme*: Bu grupta ise kendini değerlendirme stratejisi yer almaktadır.

Görüldüğü gibi stratejilerin sınıflamalarında isim olarak farklılıklar görülse bile içerisinde yer alan stratejiler büyük benzerlik göstermektedir. Stratejilerin başarılı olmaları bireylerin stratejilerin hangisinin kullanılmasının durum için uygun olduğu bilgisine, bir stratejiyi diğerleri ile gerektirdiği çaba açısından veya gereklilikleri açısından karşılaştırabilecek bilgiye, hangi stratejiyi kullanmanın daha az zaman alacağına ve daha etkili olacağına karar vermek için sahip oldukları strateji bilgisine bağlıdır.

Bilişötesi beceriler, öğrenmeyi kolaylaştırır ve etkin öğrenme sağlar. Bilişötesi öğrenme stratejileri bilişsel stratejileri, hafıza stratejileri ve geri getirme stratejilerine ilişkin gerekli zihinsel kontrolü sağlar (Oxford, 1993: 22). Bilişötesi stratejilerin etkili kullanılması bilgiyi seçmede, bilgiyi edinme de daha sonra hatırlama da etkili olduğu için başarıyı doğrudan etkileyeceği de açıktır. Her bireyin farklı bilişötesi bilgisine ve becerilerine sahip olması, öğrenme düzey ve hızlarının da farklılık göstermelerine sebep olmaktadır (Woolfolk, 1993; Akt. Namlu, 2004: 125).

Eğitim ve başarı açısından bu kadar önemli olan bilişötesi öğrenme stratejilerinin kendi kendine gelişmeyeceği açıktır. Bu nedenle öğrenenlere bu

stratejiler hakkında bilgi verilmeli, bu stratejileri kullanmaları sağlanmalı ve bu stratejileri geliştirecek etkinliklerle bireylerin bu stratejileri öğrenmeleri de desteklenmelidir.

2.4. Bilişötesi, Problem Çözme ve Matematiksel Muhakemenin İlişkisi

Son yıllarda yapılan araştırmalar ve matematik öğretim programlarına bakıldığında özellikle problem çözme ve muhakeme gibi üst düzey düşünme becerilerine büyük önem verildiği görülmektedir. Problem çözme ve muhakeme gibi üst düzey düşünme becerilerinin önemine daha önceki bölümlerde değinilmişti. Bu bölümde problem çözme ve muhakeme becerilerinin bilişötesi ile ilişkisine değinilecektir.

Daha önce yapılan araştırmalara bakıldığında problem çözme becerisinin sadece bilişsel süreçlerden oluşan bir beceri olmadığı görülebilir. Örneğin Butler ve Meichenbaum'a göre problem çözme, sadece "bireylerin probleme uyguladıkları bilgi ve süreçleri" değil, aynı zamanda "bireylerin problemleri nasıl çözeceklerine etki eden bilişötesi değişkenleri" de içermelidir (Heppner, Witty ve Dixon, 2004; Akt: Alcı, Erden ve Baykal, t.y.). Yapılan bir başka çalışma da şu şekildedir: Swanson (1990), araştırmasında yüksek düzeyde bilişötesi bilgi ve yeteneğin problem çözme üzerindeki etkilerini araştırmış ve yüksek düzeyde bilişötesi bilgiye sahip çocuklarla düşük düzeyde bilişötesi bilgiye sahip çocukları karşılaştırmıştır. Araştırmanın bulguları bilişötesi bilgisi yüksek olan gruptaki çocukların problem çözmeye düşük düzeyde bilgiye sahip olan gruba göre çok daha başarılı olduklarını göstermiştir. Hatta düşük yetenekli ve yüksek bilişötesi bilgiye sahip olan çocuklar, yüksek yetenekli çocuklarla

aynı başarıyı göstermişlerdir. Bu bulgular bilişötesinin problem çözme becerileri için çok önemli hatta yetenekten bile önemli olduğunu göstermektedir.

Kapa (2001)'nın bize aktardığına göre bilişötesi, problem çözme becerilerini desteklemekte ve problem çözen bireye başarılı olma yolunda yardım etmektedir (Fortunato, Hecht, Tittle and Alvarez, 1991). Bu görüşler yukarıda Swanson(1990)'un yaptığı araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Eggen ve Kauchak'a (2001; Akt: Pilten, 2008) göre başarılı öğrenciler, ne zaman stratejik davranıp davranmadıklarının farkında olan öğrencilerdir. Sadece bilinçli öğrenen bireyler yani bilişötesi öğrenme becerilerine sahip ve bu becerileri iyi düzeyde kullanan bireyler ne öğrendiklerinin farkında olur ve öğrendiklerini ne zaman, nerede uygulayacağını bilir ve problem çözerken başarılı olur. Montague (1992) problem çözme sürecinde kullanılan bilişsel fonksiyonları destekleyen, bilişsel süreci yönlendiren ve düzenleyen üç bilişötesi stratejiden bahsetmiştir:

- 1) Çözüm öncesinde öğrencinin problemin bileşenlerini tanımlamasına yardım etmek için öz-bilgi (öğretim)
- 2) Problemin analiz yöntemini belirtmek için kendiyile yapılan öz diyaloglarla yönlendirilen öz- soru
- 3) Öğrencinin süreçteki performansını kontrol etmek için cesaretlendiren öz-izleme.

Artzt ve Thomas'ın (1992) problem çözme basamaklarından okumada bilişsel, anlama, analiz, keşfetme, planlama, uygulama, doğrulama/değerlendirme basamaklarında ise bilişötesi özelliklerin baskın oldukları görülmektedir (Akt: Pilten, 2008). Belirtilen basamaklara düşünme ve muhakemenin ne olduğuna ilişkin bilgiler eşliğinde bakıldığında yine anlama, analiz, keşfetme, planlama, uygulama,

doğrulama/değerlendirme basamaklarında muhakemenin baskın olduğu düşünülmektedir (Umay, 2003). Kısaca problem çözme süreci gibi üst düzey düşünme gerektiren becerilerin problem çözme sürecine ilişkin sınıflandırılmasında bireyin biraz daha üst düzeyde düşünmesi gerektiği basamaklarda muhakeme ve bilişötesi becerilerin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Son olarak bilişötesinin ve muhakemenin tanımlarından yola çıkarak bu iki kavramın birbiri ile yakın ilişki içerisinde oldukları söylenebilir. Bilişötesinin “kendisinin ve diğer düşünme ve öğrenme süreçlerinin farkında olunması” tanımına bakıldığında düşünme süreçlerinin farkında olan bireylerin muhakeme becerilerinin de yüksek olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan literatür taraması sonucunda bilişötesini geliştirmeye yönelik stratejiler (Blakey ve Spence, 1990) ve muhakemeyi geliştirmeye yönelik stratejiler (Math-CATs, 2007) incelendiğinde büyük benzerlikler görülmüştür. Bu bakımdan muhakeme ile bilişötesinin sıkı sıkıya ilişki içerisinde olduğu düşünülmektedir.

2.5. Bilişötesi ve Matematiksel Muhakemeye İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematiksel muhakeme ve bilişötesi konusunda yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilmiş olan araştırmalara yer verilecektir.

Literatürde bilişötesi ve matematik öğretimi ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bunlardan matematiksel muhakeme ve bilişötesi ile ilgili olanlar aşağıda yer almaktadır.

Bilişötesi ve matematiksel muhakeme konusunda daha önce yapılan araştırmalar genel olarak incelendiğinde, bilişötesi beceriler, bilişötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme arasında yüksek bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Diğer

yandan yapılan literatür çalışması sonunda Türkiye’de matematiksel muhakeme ile bilişötesi öğrenme arasındaki ilişkileri inceleyen çok az sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmanın da ilköğretim 1. kademe düzeyinde olduğu görüldüğünden bu araştırmanın ortaöğretim ve üniversite düzeyinde ülkemizde yapılan ilk araştırma olduğu söylenebilir. Ayrıca ülkemizde bu düzeyde matematiksel muhakemeyi ölçen başka bir ölçme aracının kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu bakımdan bu araştırmanın hem konu hem de ölçme aracı bakımından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Mevarech ve Kramarski (1997) “IMPROVE: Heterojen Sınıflarda Matematik Öğretimi İçin Çok Boyutlu Bir Öğretim Yöntemi” adlı bir çalışma yapmışlardır. IMPROVE olarak adlandırdıkları öğretim yöntemi, bilişsel-bilişötesi teorilere ve işbirlikçi öğrenme yaklaşımına dayalıdır. Araştırma ilk olarak uygulanan IMPROVE öğretim yöntemi süreci boyunca öğrencilerin bilgi süreçlerini derinlemesine incelemeyi, ikinci olarak ise öğrencilerin matematiksel muhakemelerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 265 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucunda IMPROVE öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin diğer öğrencilere göre her iki amaç içinde anlamlı düzeyde yüksek çıktığı görülmüştür.

Deosete ve diğerleri 2001 yılında “Üçüncü sınıflarda Bilişötesi ve Matematiksel Problem Çözme” adlı çalışmayı yapmışlardır. Bu çalışmanın amacını bilişötesi parametreleri olarak tanımladıkları, yordam bilgisi, bildirimsel bilgi, durumsal bilgi, tahmin, planlama, izleme ve değerlendirmeyi problem çözmede süreci içerisinde araştırmak olarak belirtmişlerdir. Bu amaçla 2 çalışma yapmışlardır. Birinci çalışmanın örneklemini 3. sınıf düzeyinde 80 öğrenci oluşturmuştur. Bu çalışmada veri toplama

aracı olarak, zihinsel hesaplamaları ve sayı sistemleri hakkındaki bilgilerini ölçen 60 maddelik bir aritmetik testi ve bu araştırma için oluşturulan bilişötesi bilgi- beceri testi uygulanmıştır. İkinci çalışmanın örneklemini 3.sınıf düzeyinde birinci araştırmaya katılanların içinden tesadüfi olarak seçilen 59 kişiden oluşmaktadır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak matematiksel başarılarını ölçmek amacıyla iki test ve likert tipinde düzenlenmiş 8 maddelik bilişötesi beceri ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, ortalama ve ortalama üzeri seviyede matematiksel problem çözen bireylerde bilişötesinin özellikle de tahmin ve değerlendirme anlamı düzeyde etkisinin olduğunu ortaya koymuştur.

Kramarski ve diğerleri 2001 yılında “Çok Düzeyli ve Tek Düzeyli bilişötesi Stratejilere Dayalı Öğretimin Matematiksel Muhakemeye Etkileri.” adlı çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın amacı üç farklı öğretim yönteminin matematiksel muhakeme üzerine etkilerini incelemek olarak belirmişlerdir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde 183 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik bilgilerini ölçmek üzere 41 soruluk ön test, 72 soruluk son test ve bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda İngilizce ve matematik sınıflarında işbirlikli öğrenmeyle birlikte çok düzeyli bilişötesi öğrenme yönteminin (IMPROVE) uygulandığı grubun, sadece matematik sınıflarında işbirlikli öğrenmeyle birlikte tek düzeyli bilişötesi öğrenme yönteminin (IMPROVE) uygulandığı gruba oranla matematiksel muhakemeyi geliştirme bakımından daha yüksek performans gösterdiği görülmüştür. Ayrıca bu her iki grubun normal öğretimin uygulandığı diğer üçüncü gruptan matematiksel muhakemeyi geliştirme bakımından daha yüksek performans gösterdiği de araştırmanın sonuçlarından biri olarak bulunmuştur.

Kramarski, Mevarech ve Arami (2002) “Bilişötesi stratejilerin matematiğe ait gerçek yaşam problemlerini çözmeye etkisi” adlı araştırmayı yapmışlardır. Bu araştırmanın amacını, bilişötesi öğrenme stratejileriyle beraber veya bilişötesi öğrenme stratejileri olmaksızın işbirlikli öğrenme sürecine katılan başarılı veya daha az başarılı öğrencilerin, matematiksel gerçek yaşam problemlerini çözmedeki etkisini araştırmak olarak belirlemiştir. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 3 ayrı sınıfta yer alan 91 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak ön test son test olarak uygulanan matematiksel bilgileri açığa çıkarmak amaçlı 2 kısımdan oluşan test kullanılmıştır. Testin birinci kısmı gerçek yaşam problemlerinden olmuştur, ikinci kısmı ise matematiksel bilgiyi ölçen standart bir test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenmenin içinde bilişötesi stratejilerini de öğrenen bir arada verilen (işbirlikli öğrenme+bilişötesi) öğrencilerin, bilişötesi stratejileri öğretimi olmaksızın sadece işbirlikli öğrenmeye (işbirlikli öğrenme) tabi tutulan öğrencilere oranla testin her iki kısmında da daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Kramarski ve Hirsch 2003 yılında “Bilgisayarda Cebir Sistemi İle Bilişötesi Stratejilere Dayalı Öğretimin Matematiksel Muhakeme Üzerine Etkileri.” adlı bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmanın amacı bilgisayarda cebir sistemi ve bilişötesi stratejilere dayalı öğretimin matematiksel muhakeme üzerine etkilerini derinlemesine incelemek olarak belirtmişlerdir. Araştırmanın örneklemini 8. sınıf düzeyinde 83 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin deneysel işlem öncesindeki matematiksel bilgilerini ölçmeyi amaçlayan bir ön test, öğrencilerin matematiksel muhakemelerini ölçmeyi amaçlayan bir son test ve öğrencilerin bilişötesi bilgilerini ölçen bilişötesi anketi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda hem bilgisayarda cebir sistemine dayalı öğretim hem de bilişötesi stratejilerine dayalı

öğretim yapılan birinci grubun, yalnız cebir sistemine dayalı öğretim yapılan ikinci gruba göre ve yalnız bilişötesi stratejilere dayalı öğretim yapılan üçüncü gruba göre ve geleneksel öğretim yapılan dördüncü gruba göre de matematiksel muhakeme düzeylerinde olumlu anlamda fark oluştuğu görülmüştür. Aynı zamanda araştırmanın diğer bir sonucu da hem yalnız cebir sistemine dayalı öğretim yapılan ikinci grubun hem de yalnız bilişötesi stratejilere dayalı öğretim yapılan üçüncü grubun geleneksel öğretim yapılan dördüncü gruba göre matematiksel muhakeme düzeylerinde olumlu anlamda fark oluştuğu görülmüş olmasıdır.

Jbeili 2003 yılında “Bilişötesi Stratejilere Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenmenin Jordan’da Öğrenim Gören 5.Sınıf Düzeyinde ki Öğrencilerin Matematiksel Muhakemelerine ve Matematikte Gösterdikleri Performanslarına Etkisi” adlı çalışmayı yapmıştır. Araştırmanın amacı işbirlikli öğrenmeyle birlikte bilişötesi stratejilere dayalı öğretimin matematiksel muhakemeye, matematikteki başarılarına ve bilişötesi bilgilerine etkisini araştırmaktır. Aynı zamanda bu çalışma da bilişötesi stratejilere dayalı öğretimle beraber işbirlikli öğrenmenin, sadece işbirlikli öğrenmeye dayalı öğretimin ve geleneksel öğretimin düşük başarıya sahip öğrencilerle yüksek başarıya sahip öğrencilerin matematikteki başarılarına, matematiksel muhakemelerine ve bilişötesi bilgi düzeylerine etkisinin nasıl olduğu da araştırılmaktadır. Araştırmanın örneklemini 5. sınıf düzeyinde 240 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematiksel başarı testi ve bilişötesi bilgi anketi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda bilişötesi stratejilere dayalı öğretimle beraber işbirlikli öğrenmenin de gerçekleştiği grubun, sadece işbirlikli öğrenmeye dayalı öğretimin ve geleneksel öğretimin yapıldığı gruplara göre matematiksel muhakeme düzeyi ve matematiksel başarı bakımından anlamlı düzeyde yüksek performans gösterdiği aynı

zamanda bilişötesi bilgi anketinden de daha yüksek puan aldıkları gözlenmiştir. Buna ek olarak üst düzey başarıya sahip öğrencilerin bilişötesi stratejilere dayalı öğretimle beraber işbirlikli öğrenme ile gerçekleştirilen öğretimlerde diğer gruplarda yer alan üst düzey başarılı öğrencilere nispeten, matematiksel muhakeme, matematik performansı ve bilişötesi bilgi bakımından çok daha yüksek düzeyde gelişim gösterdikleri görülmüştür.

Altun 2005 yılında “Öğrencilerin öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerinin ve öz yeterlik algılarının öğrenme stilleri ve cinsiyete göre matematik başarısını yordama gücü” adlı araştırmayı yapmıştır. Araştırmanın amacı öğrencilerin öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejileri (bilişötesi öz düzenleme, zaman ve çalışma çevresinin düzenlenmesi, çabanın düzenlenmesi, yardım arama) ve öz yeterlik algı puanlarının, öğrenme stilleri ve cinsiyete göre matematik başarısını yordama gücünü araştırmak olarak belirtilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2004-2005 öğretim yılı güz dönemi, Yıldız Teknik Üniversitesi'nin değişik on bölümünde öğrenim gören “Matematik I” dersini alan öğrenciler arasından seçilen 472 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmacı veri toplama aracı olarak “Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği”, “Öğrenme Stilleri Ölçeği” ve dönem sonu matematikten alınan puanları kullanmıştır. Araştırmanın sonucu, öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerinden, bilişötesi öz düzenleme, zaman ve çalışma çevresinin düzenlenmesi, yardım arama ve öz yeterlik algı puanlarının matematik başarısını açıklamada anlamlı birer yordayıcı olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Mevarech ve Fridkin 2006 yılında “IMPROVE'nin Matematiksel Bilgi, Matematiksel Muhakeme ve Bilişötesi Üzerine Etkisi” adlı bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın amacı bilişötesi öğretim yöntemi olan IMPROVE'nin matematiksel bilgi,

matematiksel muhakeme ve bilişötesi üzerine etkisini incelemek olarak belirtilmiştir. Araştırmanın örneklemini üniversite hazırlık düzeyinde 81 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak ön test ve son test olarak kullanılan bir “matematik başarı ölçeği”, öğrencilerin genel bilişötesi becerilerini ölçen “genel bilişötesi ölçeği” ve öğrencilerin fonksiyonlarla ilgili bilişötesi becerilerini ölçen “özel alan bilişötesi ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda bilişötesi öğrenme yöntemi uygulanan grubun geleneksel öğrenme yöntemi uygulanan gruba göre hem matematiksel bilgi hem matematiksel muhakeme bakımından daha iyi durumda olduğu ve bilişötesi öğrenme ölçeklerinde aldıkları puanlarının da daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bahta ve Carroll 2007 yılında “Bilişötesi stratejilere dayalı öğretimin karar vermeye katkısı” adlı bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmanın amacı bilişötesi stratejilere dayalı öğretimin karar verme sürecini etkileyip etkilemediğini, karar verme performanslarını ne düzeyde etkilediğini araştırmak olarak belirtmişlerdir. Araştırmanın örneklemini üniversite düzeyinde 98 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “bilişötesi farkındalık ölçeği” ve “karar verme ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilişötesi farkındalık ile karar verme arasında anlamlı bir ilişki olduğu, karar vermede kullanılan bilişötesi durumlardan biliş düzenlemesinin, biliş bilgisine nispeten karar verme sürecini daha fazla etkilediği görülmüştür.

Özsoy 2007 yılında “İlköğretim Beşinci Sınıfta Üst biliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi” isimli çalışmayı yapmıştır. Bu çalışmanın amacını ilköğretim beşinci sınıf düzeyinde bilişötesi stratejilerinin problem çözme başarısına etkisini incelemek ayrıca bilişötesi stratejileri öğretiminin problem çözmenin Poyla (1981) tarafından önerilen aşamalarındaki (problemi anlama, plan yapma, planı

uygulama ve kontrol) başarıya etkisini incelemek olarak belirtmiştir. Araştırmanın örneklemini 2006-2007 yılında eğitim öğretim gören 47 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma süresince deney grubundaki öğrencilere bilişötesi stratejileri kazandırılmaya çalışılmış kontrol grubuna ise normal süreç uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak problem çözme başarı testi ve bilişötesi bilgi ve beceri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda bilişötesi stratejileri kazandırılmaya çalışılan deney grubunun hem bilişötesi hem de problem çözme düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Problem Çözme Başarı Test'inden aldıkları Plan Yapma puanlarındaki artış, diğer aşamalardaki artıştan daha yüksek olmuştur. Kontrol grubunda ise anlamlı bir artış bulunamamıştır. Kısaca varılan sonuç, bilişötesi problem çözme etkinlikleri yoluyla bilişötesi stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısında artışa sebep olduğu yönündedir.

Pilten 2008 yılında “Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi” isimli çalışmayı yapmıştır. Bu çalışmanın amacını ilköğretim 5. sınıf matematik dersi problem çözme sürecinde kullanılan üst biliş stratejilerinin, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine etkisini incelemek olarak belirlemiştir. Çalışmanın örneklemini 2006–2007 öğretim yılının ikinci yarısında Emin Sağlamer İlköğretim Okulunda öğrenim görmekte olan toplam 66 öğrenci oluşturmuştur. Pilten deney grubunda yer alan öğrencilere Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilmiş, üstbiliş teorilerine dayalı bir öğrenme yaklaşımı olan IMPROVE stratejisi uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen matematiksel muhakeme ölçeğini ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda üstbilişe dayalı öğretimin, kontrol grubunda sürdürülen öğretime göre; uygun muhakemeyi belirleme

ve kullanma; matematiksel bilgileri ve örüntüleri tanıma ve kullanma; tahmin etme; çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme; genelleme yapma; rutin olmayan problemleri çözmeye; matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Okur 2008 yılında “Pisa 2003 Matematik Okur Yazarlığı Soruları Bağlamında Öğrencileri Stratejileri, Adımları ve Bilişötesi Stratejileri” isimli çalışmayı yapmıştır. Bu araştırmanın amacını ilköğretim okulunda yeni mezun olmuş 5 öğrencinin problem çözme stratejilerini, problem çözme adımlarını ve bilişötesi stratejilerini incelemek ve bu faktörlerin matematikte problem çözme başarısına etkisini ortaya araştırmak olarak belirtmiştir. Araştırmanın örneklemini ilköğretimden yeni mezun olmuş 1’i düz lisede, 1’i özel bir lisede, 1’i fen lisesinde ve 2’si Anadolu lisesinde öğrenim gören 5 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma da veriler klinik mülakat ve mülakatın hemen ardından uygulanan anketten elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda katılımcıların çalışmada gösterdikleri problem çözme davranışlarının akademik başarılarıyla paralel olduğu görülmüştür. Araştırmacı çalışmadan elde ettiği bulguları “...Problem çözme başarısının tek bir değişken ile yada öğrencinin bir davranışı ile açıklamak için fazla kompleks olduğunu göstermiştir. Problem çözme doğru sonuca ulaşmak için birçok engeli aşmayı gerektirmektedir. Bu nedenle öğrencilerin ilgili matematiksel ön gerekliliklere ve değişik problem çözme becerisinden oluşan bir dağarcığa sahip olmanın yanı sıra bunları ne zaman ve nasıl kullanacaklarını bilmeleri ve ayrıca özbilişsel yeteneklerini kullanarak problem çözme süreçlerini gözlemlemeleri ve düzenlemeleri de gerekmektedir.” şeklinde özetlemiştir.

Özsoy ve Ataman 2009 yılında “Bilişötesi Strateji Öğretiminin Matematiksel Problem Çözme Başarısı Üzerine Etkisi” adlı çalışmayı yapmışlardır. Araştırmanın

amacı bilişötesi strateji öğretiminin matematiksel problem çözüme üzerine etkisi olup olmadığını araştırmak olarak belirtilmiştir. Araştırmanın örneklemini 5. sınıf düzeyinde 47 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma da veri toplama aracı olarak “matematiksel problem çözüme başarı testi” ve “bilişötesi bilgi ve becerileri değerlendirme ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucu olarak bilişötesi strateji öğretimi yapılan grubun diğer gruba göre matematiksel problem çözümede daha başarılı oldukları ve bilişötesi bilgi ve becerileri değerlendirme ölçeğinden de daha yüksek puanlar aldıkları görülmüştür.

Yapılan araştırmalar matematiksel muhakeme becerileri problem çözüme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, kullanılan veri toplama araçları, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama araçlarının uygulanması, araştırmanın uygulama basamakları, verilerin çözümlenmesine ilişkin kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu kısımda nitel ve nicel araştırma yöntemleri tartışılarak, avantajları ve dezavantajları ele alınmaktadır. Bu tartışmalar ışığında araştırma deseninin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır.

Nicel ve nitel araştırma yöntemleri arasındaki farklılıklardan bazıları şu şekildedir (Yıldırım ve Şimşek, 2004):

- Nicel araştırmada asıl olan yöntemken nitel araştırmada asıl olan durumdur.
- Nicel araştırmada araştırmacı olaylara dışarıdan bakar, nesnel bir tavır geliştirirken; nitel araştırmada ise araştırmacı olay ve olguları yakından izler, katılımcı bir tavır geliştirir.
- Nicel araştırmada parçaların analizi yaklaşımı varken, nitel araştırmada ilişkilerin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Bu araştırma öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Bu bağlamda bu araştırma nicel bir araştırma olup, ilişkisel tarama modeline göre tasarlanmıştır.

Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Önemli olan, onu uygun bir biçimde gözleyip belirleyebilmektir (Karasar, 1998: 77).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2009–2010 eğitim-öğretim yılı içerisinde Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören 1515 öğrencidir, örneklem ise 2009–2010 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde 1. sınıfta öğrenim gören 348 öğrenciden meydana gelmiştir. Örneklemde bulunması gereken öğrenci sayısına ilişkin hesaplamalar yapıldığında araştırmanın örneklemine evreni temsil edebilecek yeterli çoklukta öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Örneklem seçiminde tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem sınırları saptanmış bir evrende alt tabakalar veya alt birim gruplarının var olduğu durumlarda kullanılır (Balcı, 2005). Örneklem seçiminde 1. sınıf öğrencilerinin seçilme nedeni, üniversitenin ilk yılında olmaları ve o ana kadar getirdikleri matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerini tespit edip öğretmen adaylarının var olan matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi meydana çıkarmaktır.

Araştırmanın örneklemine ait bazı istatistikî bilgiler aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Örnekleme Yer Alan Öğrencilerin Bölümlere Göre Sayı ve Yüzdeleri

Bölümler	Öğrenci Sayıları	Yüzdeleri
Sınıf Öğretmenliği	174	% 50
P.D.R.	71	% 20
Sosyal Bilgiler Öğr.	47	% 14
Fen Bilgisi Öğr.	44	% 13
B.Ö.T.E.	12	% 3
Toplam	348	% 100

Tablo 3.2: Örnekleme Yer Alan Öğrencilerin ÖSS Puan Türlerine Göre Sayı ve Yüzdeleri

Öss puan türleri	Öğrenci sayıları	Yüzdeleri
Sayısal	56	% 17
Eşit Ağırlık	245	% 70
Sözel	47	% 13
Toplam	348	% 100

Tablo 3.3: Örnekleme Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Sayı ve Yüzdeleri

Cinsiyet	Öğrenci Sayıları	Yüzdeleri
Erkek	139	% 40
Kız	209	% 60
Toplam	348	% 100

Tablo 3.1'e bakıldığında örnekleme ait öğrenci sayısının en çok sınıf öğretmenliği bölümünden olduğu en az öğrencinin ise BÖTE bölümünden olduğu görülmektedir. Örneklemin içerisinde sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerinin sayısının fazla olması diğer bölümlere oranla daha fazla öğrenciye sahip olmasından kaynaklanmaktadır, ancak BÖTE bölümüne ait öğrenci sayısının çok az olması ise bölümde bulunan öğrenci sayısının azlığından değil, araştırmaya katılmaya istekli öğrenci sayısının azlığıyla açıklanabilmektedir. Tablo 3.2'ye bakıldığında eşit ağırlık puan türüyle buldukları bölüme giren öğrenci sayısının sayısal ve sözel puan

türleriyle buldukları bölüme giren öğrenci sayılarından daha fazla olduğu görülmektedir. Eşit ağırlık puan türüne sahip adayların sayısının fazla olması sınıf öğretmenliği ve PDR bölümlerine giren adayların eşit ağırlık puan türleriyle bu bölümlere girmeleri ve sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin sayılarının çok olmasından kaynaklanmaktadır. Sayısal ve sözel puan türüne ait ise hemen hemen eşit sayıda öğrenci yer almaktadır. Tablo 3.3'e bakıldığında örnekleme ait kız öğrenci sayısının erkek öğrenci sayısından daha fazla olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, literatürde yapılan araştırmalar ve kurumların (NCTM, TIMMS) ortaya koyduğu değerlendirmeler göz önünde bulundurularak öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini ortaya koyabilmek amaçlı biri çoktan seçmeli diğeri ise açık uçlu sorulardan meydana gelen 2 kısımdan (A: Çoktan seçmeli sorulardan meydana gelen kısım, B: Açık uçlu sorulardan meydana gelen kısım, Ek 1) oluşan "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" (Ek 1) ve Namlu (2004)'nin "Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği" (Ek 2) olmak üzere toplam 2 adet ölçek uygulanmıştır.

3.3.1. Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

Maddeler geliştirilirken öncelikle matematiksel muhakeme boyutlarının belirlenmesi için literatürden yararlanılmıştır. NCTM (1989) muhakeme becerilerini problem çözme becerileri içerisinde ele almaktadır. Problem çözme becerilerini değerlendirmenin ise diğer becerileri değerlendirmeye göre oldukça zor olduğunu bildirmektedir. NCTM (1989) problem çözme becerilerinin değerlendirilmesini;

“öğrencilerin problem çözmeye matematiği kullanma becerisini değerlendirmek, öğrencilerin problemleri matematik cümlelerine dönüştürmesi, problemleri çözmeye farklı yöntemleri kullanması, problemleri çözmesi, sonuçları doğrulaması, açıklaması ve genellemesi ile olabilir.” şeklinde ifade etmiştir (NCTM, 1989: 209, Akt: Pilten, 2008).

TIMMS (2003) tarafından kullanılan veri toplama aracında her bir bilişsel boyut için yapılandırılmış cevap gerektiren açık uçlu ve çoktan seçmeli tipte sorular yer almaktadır.

Pilten (2008) araştırmasında veri toplama aracını geliştirirken “öğrencilerin muhakemelerini detaylı bir biçimde ortaya koymalarına imkan sağlayacağı düşünülen açık uçlu soruların ve belirlenen her bir boyut için yeterli sayıda soru sorulması böylece ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla çoktan seçmeli tipte soruların kullanılmasına karar verilmiştir.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Böylece yapılan literatür taraması sonucunda yapılan araştırmalarda ve kurumların ortaya koyduğu değerlendirmeler göz önünde bulundurularak öğrencilerin muhakeme becerilerini ortaya koymak amacıyla biri çoktan seçmeli diğeri ise açık uçlu sorulardan oluşturulan 2 kısımdan oluşan bir ölçek geliştirilmiştir.

3.3.1.1. Çoktan seçmeli maddelerden oluşan kısım

Çoktan seçmeli sorulardan Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesinde Tracy ve Gibson (2005: 40) tarafından belirlenen 3 basamaktan faydalanılmıştır:

1. Basamak: Matematiksel muhakemenin neleri içerdiği ve nasıl ölçülebileceğini belirlemek amacıyla benzer araştırmalar incelendi ve

matematiksel muhakemenin ne olduğu ve nasıl ölçüldüğü ile ilgili bilgi edinildi.

2. Basamak: Madde geliştirirken: 1) Cevap formatları seçildi. 2) Madde havuzu oluşturuldu. 3) Kapsam geçerliliği için uzman görüşleri alındı. 4) Maddelerdeki ve problemlerdeki belirsizlikleri ve yanlışlıkları belirlemek için maddeler gözden geçirildi. 5) Maddeler geniş bir örneklem üzerinde denendi.
3. Basamak: Veri analizi 3 aşamada gerçekleştirildi. Bunlar; 1) Madde istatistikleri belirlendi. 2) Ölçeğin kapsam geçerliliği çalışması alan uzman görüşleri (4 tane alan uzmanı, 2 eğitim bilim uzmanı) alınarak yapıldı. 3) Ölçeğin güvenilirliği hesaplandı.

Maddeler hazırlanmadan önce ilgili literatür taraması yapılarak matematiksel muhakemenin boyutları hakkında kapsamlı bilgi edinildi. Edinilen bilgilere göre matematiksel muhakeme becerilerini; NCTM (1989), muhakeme, matematik gücü ve problem çözme gibi kategorilerle birlikte ele almakta, TIMMS (2003) muhakeme becerilerini; araştırma - problem çözme ve matematiksel muhakeme kategorileri içerisinde tanımlamakta, MEB (2005) muhakeme becerilerini akıl yürütme becerisi olarak ele almaktadır.

Bu bilgiler bağlamında ve yine yapılan literatür taraması sonucunda ölçeğin boyutlarının aşağıdaki gibi olmasına karar verilmiştir;

- ✓ Tahmin etme
- ✓ Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma
- ✓ Matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma
- ✓ Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme

- ✓ Matematiksel genellemeler yapabilme
- ✓ Çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme
- ✓ Rutin olmayan problemleri çözebilme.

Bu boyutlara ilişkin maddelerin yer aldığı ölççeğe ait belirtke tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.4: Matematiksel Muhakeme Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Soru Dağılımı

Ölçek boyutları	Çoktan seçmeli sorulardan oluşan A kısmının maddelerinin numaraları	Açık uçlu sorulardan oluşan B kısmının maddelerinin numaraları
Tahmin etme	1,2	
Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma	3,4	
Matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma	5,6,7,8,9	.
Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme	10,11,12,13	
Matematiksel genellemeler yapabilme		1,2,3
Çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme	14,15,16,17,18,19	4,5
Rutin olmayan problemleri çözebilme	20	6
TOPLAM	20	6

Tablo 3.4’de muhakemeye ilişkin boyutlar ve geliştirilen ölçekte bu boyutlara ilişkin yer alan soruların sayısı ve madde numaraları verilmiştir. Buna göre matematiksel muhakemenin; “tahmin etme” alt boyutu 2 çoktan seçmeli madde ile,

“aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma” alt boyutu 2 çoktan seçmeli madde ile, “matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma” alt boyutu 5 çoktan seçmeli madde ile, “çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme” alt boyutu 4 çoktan seçmeli madde ile, “matematiksel genellemeler yapabilme” alt boyutu 3 açık uçlu madde ile, “çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme” alt boyutu 6 çoktan seçmeli ve 2 açık uçlu madde ile ve “rutin olmayan problemleri çözebilme” alt boyutu 1 çoktan seçmeli 1 açık uçlu madde ile değerlendirilmiştir. Oluşturulan bu boyutlar için, her boyutu değerlendirebilecek miktarda soru yazılmasına dikkat edilmiştir. Literatür çalışması sonucunda daha önceden geliştirilmiş olan matematiksel muhakeme ölçekleri incelendiğinde bazı boyutların daha geniş kapsamlı olması gerektiğine karar verilip bu boyutlara düşen soru sayısı artırılmıştır. Başvurulan uzman görüşleri neticesinde “matematiksel genellemeler yapabilme”, “çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme” ve “rutin olmayan problemleri çözebilme” boyutlarında ölçülecek becerilerin çoktan seçmeli soruların yanında açık uçlu sorular yardımıyla da ölçülmesine karar verilmiştir.

Çoktan seçmeli matematiksel muhakeme ölçeği hazırlanırken öncelikle gerekli kaynak taramasından sonra madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzundaki maddeler hakkında uzman görüşleri alınmış ve uygun görülmeyen maddeler uzmanların yönlendirmeleri neticesinde ölçekten çıkarılmış, kalan 24 madde ile ön uygulama için hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan çoktan seçmeli test 125 öğrenci üzerinde uygulanmış ve elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS 15 paket programı kullanılarak maddelerin madde ayırt edicilik indeksleri, madde güçlükleri ve madde toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar neticesinde madde ayırt edicilikleri 0.20'nin altında olan 4 madde ölçekten çıkarılmıştır.

Maddelerin ayırt ediciliklerini ve güçlükleri ve madde toplam korelasyonları her madde için ayrı ayrı hesaplanmış ve aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.5: Matematiksel Muhakeme Ölçeğine Ait Madde İstatistikleri

	Madde ayırt ediciliği	Madde güçlüğü	Madde toplam korelasyonu
M1	0.35	0.64	0.30
M2	0.59	0.61	0.45
M3	0.38	0.54	0.23
M4	0.21	0.85	0.21
M5	0.35	0.47	0.25
M6	0.50	0.42	0.45
M7	0.20	0.90	0.26
M8	0.38	0.72	0.35
M9	0.24	0.79	0.20
M10	0.35	0.60	0.31
M11	0.38	0.69	0.38
M12	0.32	0.69	0.25
M13	0.35	0.35	0.30
M14	0.21	0.85	0.21
M15	0.47	0.70	0.51
M16	0.24	0.33	0.21
M17	0.44	0.25	0.47
M18	0.24	0.82	0.26
M19	0.26	0.86	0.29
M20	0.26	0.70	0.21

Bir testte her hangi bir maddenin ilgili konuda yeterli ve yetersiz öğrencileri birbirlerinden iyi ayırt etmesi beklenir. Maddelerin bu özelliğine madde ayırt edicilik gücü indeksi adı verilir, aynı zamanda maddenin bu özelliği maddenin ölçme amacını

yansıttığından madde geçerlik katsayısı olarak da adlandırılır (Kutlu ve Diğerleri, 2008). Tablo 3.5'e bakıldığında Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğindeki maddelerinin ayırt ediciliklerinin 0.20'den yukarıda olduğu görülmektedir. Madde ayırt edicilik katsayılarının 0.20 ve üzerinde olanların bireyleri iyi ayırt eden maddeler olduğu söylenebilir (Tekin, 2000). Tablo 3.5'e bakıldığında maddelerin genelde ayırt ediciliğinin iyi olduğu söylenebilir.

Bir test maddesinin güçlük derecesi "1" ve "0" olarak puanlanan bir maddenin madde puanlarının ortalaması olup, maddeye doğru cevap verenlerin sayısının gruptaki toplam öğrenci sayısına oranıdır. Maddenin güçlük derecesi 0'a yaklaştıkça madde zorlaşmakta, 1'e yaklaştıkça ise madde kolaylaşmaktadır. İdeal madde güçlük derecesi 0.30–0.69 arasında kabul edilmektedir (Kutlu ve diğerleri, 2008). Madde güçlüklerine bakıldığında ise maddelerin çoğunun 0.30–0.69 arasında yer aldığı görülmektedir. Bu da testte yer alan soruların zorluklarının normal derecede olduğunu göstermektedir.

Tekin'e (2000) göre güvenilirlik, ölçme aracının ölçtüğü özelliği ya da özellikleri ne derece bir kararlılıkta ölçmekte olduğunu göstergesidir. Testin Kuder Richardson (KR-20) güvenilirlik katsayısı 0.74 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç testin iyi güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Testte bulunan maddelerin güçlük indekslerinin toplamının madde sayısına oranı testin ortalama güçlüğü verir. Bir testin ortalama güçlüğü 1'e yaklaştıkça o testin uygulanan gruba kolay geldiği 0'a yaklaştıkça uygulanan gruba zor geldiği söylenebilir (Tekin, 2000). Testin güçlük derecesi 0.60 olarak hesaplanmıştır. Bu da testin sorularının kolay olduğu ya da öğrencilerin muhakeme becerilerinin iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

3.3.1.2. Açık uçlu maddelerden oluşan kısım

Açık uçlu sınavların en büyük avantajı öğrenciye farklı yöntemlerle, dilediği gibi cevap verme şansı tanınmasıdır. Böylece öğrenci sadece doğru cevaba ulaşmak yerine cevabını en iyi şekilde açıklamaya çalışacaktır. Bu sayede sonuçtan çok çözüm yolu, düşünme biçimi ve açıklamalarda kullanılan modeller önem kazanacak ve değerlendirmenin kapsamı genişleyecektir. Bu tip problemler, öğrencilere çeşitli matematiksel kavram ve kuralları uygulama ve matematiksel muhakeme ile ilişkilendirme fırsatı vermektedir. Açık uçlu problemler (Yeşildere, 2006),

- Öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya koymalarını ve öğrencilerin bildiklerini ifade etmelerini sağlamayı,
- Öğrencilerin verilen problemin içinde, problemi çözmeye yardımcı olacak ilişkiyi, kuralı keşfetmeleri,
- Öğrencilerin kendilerine verilen bilgilerden hareketle akıl yürüterek adım adım ilerlemelerini açığa çıkarmayı,
- Öğrencilerin doğru matematiksel iletişim kurup kurmadıklarını belirlemeyi,
- Problemi çözerken verilen bilgileri ne ölçüde kullandıklarını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Ölçek için hazırlanan problemlerin bu amaçları gerçekleştirip gerçekleştirmediği konusunda uzman (alan öğretmenleri ve alan uzmanı) görüşlerine başvurulmuştur.

Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 125 öğrencinin katıldığı ön uygulama yapılmıştır. Ön uygulamada açık uçlu 6 madde kullanılmıştır. Soruların ölçtüğü alt boyutlara ilişkin verilere tablo 3.6'da yer verilmiştir.

Tablo 3.6: Ölçeğin Açık Uçlu Maddelerden Oluşan Kısımının Alt Boyutlarına Ait Soru Dağılımı

Ölçek boyutları	Açık uçlu sorulardan oluşan B kısmının madde numaraları
Matematiksel genellemeler yapabilme	1,2,3
Çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme	4,5
Rutin olmayan problemleri çözebilme	6
Toplam	6

Hazırlanan ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla öğrencilerden rastgele seçilen 15 öğrencinin verdikleri cevaplar araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından incelenerek ayrı ayrı puanlanmış ardından puanlar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısına bakılmıştır. Korelasyon katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur.

Hazırlanan ölçeğin amaca uygunluğu, kapsam geçerliliği ve bilimsel doğruluğu çalışmaları uzman görüşleri (4 tane alan uzmanı, 2 eğitim bilim uzmanı) alınarak yapılmıştır.

3.3.1.3. Matematiksel Muhakeme Ölçeğinin Puanlanması

Çoktan seçmeli maddelerden oluşan Matematiksel Muhakeme Değerlendirme (A) ölçeğinde her bir test sorusu için doğru yapan öğrencilere 3.8 puan, yanlış cevaplayan öğrencilere ise 0 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının açık uçlu sorulardan oluşmuş olan Matematiksel Muhakeme Değerlendirme (B) ölçeğinde gösterdikleri performansları belirleyebilmek için derecelendirme ölçeği (Rubrik; Ek 3) kullanılmıştır. Bu ölçeğin, performans

kriterlerini belirlerken Bloom'un taksonomisinden yararlanılmış ve bunlarla ilgili beklenen performans düzeyleri kullanılmıştır. Performans düzeyleri: 0= Performans göstergesi yok (soru hakkında hiçbir fikri olmayanlar), 1= Az başarılı (yanlış muhakeme yürüten, soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamayanlar), 2= Orta derecede başarılı (yanlış muhakeme yürüten, soruyu yanlış yoldan çözmeye çalışıp yanlış sonuca ulaşanlar) , 3= Başarılı (doğru muhakeme yürüten, soruyu doğru yoldan çözmeye çalışıp hiçbir sonuca ulaşamayanlar veya yanlış sonuca ulaşanlar), 4= Çok başarılı olarak (doğru muhakeme yürüten, soruyu doğru yoldan çözmeye çalışıp doğru sonuca ulaşanlar) belirlenmiştir.

Öğrencilerin matematiksel muhakemeleri Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği (A ve B)'nden her iki kısımdan alınan puanların toplanmasıyla elde edilen puanlarla belirlenmiştir. Çoktan seçmeli sorulardan oluşan, ölçeğin A kısmından alınabilecek en yüksek puan 76 en düşük puan 0'dır. Açık uçlu sorulardan oluşan, ölçeğin B kısmından alınabilecek en yüksek puan 24 en düşük puan 0'dır. Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği (A ve B)'nin her iki kısımdaki bütün sorulara doğru ve tam cevaplar veren öğrencilerin alabilecekleri en yüksek puan 100 tam puandır.

Tablo 3.7: Ölçeğin Puanlaması

PUANLAMA			
(Çoktan seçmeli testteki doğru sayısı) x 3,8 + Açık uçlu sorulardan oluşmuş testten alınan puan = Matematiksel Muhakeme Puanı			
Çoktan seçmeli maddeli ölçek	+	Açık uçlu maddeli ölçek	Toplam
20 madde	+	6 madde	26 madde
20 x 3.8	+	6x4	
76 puan		24puan	100 puan

3.3.1.4. Matematiksel Muhakeme Ölçeğinin Değerlendirilmesi

Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeklerinden alınan puanlar analiz edilirken toplam puanlar değerlendirildiğinde ölçekten alınan puanların ortalamaları ve standart sapmaları tablo da verildiği gibi oluşmuştur.

Tablo 3.8: Matematiksel Muhakeme Ölçeğinden Alınan Puanların Ortalama ve Standart Sapması

Matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği	
Ortalama	Standart sapma
55.74	14.73

Matematiksel muhakeme düzeyleri 3 düzeyde incelenmiştir. Bu düzeylere karar verirken ortalamanın bir standart sapma altı ve bir standart sapma üstü alınarak hesaplanmıştır. Buna göre;

- 0 – 41.01 → Düşük düzeyde matematiksel muhakemeye sahip öğrenciler
41.02 – 70.47 → Orta düzeyde matematiksel muhakemeye sahip öğrenciler
70.48 – 100 → Yüksek düzeyde matematiksel muhakemeye sahip öğrenciler

3.3.2. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği

Araştırmada ölçme aracı olarak bilişötesi öğrenme stratejileri'ni belirlemek için Namlu (2004) tarafından geliştirilen “Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek toplam 21 madde ve dört faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin birinci faktörü, Planlama Stratejileri, $\alpha=0.69$ ve üçü olumsuz olmak üzere altı (1,2,3,4,5,6) maddeden; ikinci faktörü, Örgütlenme Stratejileri, $\alpha=0.73$ ve altı (7,8,9,10,11,12)

maddeden; üçüncü faktörü, Denetleme Stratejileri, $\alpha=0.67$ ve beş (13,14,15,16,17) maddeden; dördüncü faktör, Değerlendirme stratejileri, $\alpha=0.48$ ve dört (18,19,20,21) maddeden oluşmaktadır. Ölçek dördümlük likert olarak hazırlanmıştır. Puanlama ise “Her zaman, (4)”, “Sık sık, (3)”, “Bazen, (2)”, “Hiçbir zaman, (1)” olarak düzenlenmiştir. Olumsuz maddeler tersten puanlanmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra bağımsız değişkenler (cinsiyet, bölüm, ÖSS puan türü) eklenerek ölçek aynen kullanılmıştır. Bu çalışmada, tüm ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.89 olarak bulunmuştur. Alt ölçekler için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları hesaplanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.9: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Güvenirlik Katsayıları

	Cronbach-Alpha
Faktör 1 (Planlama Stratejileri)	.79
Faktör 2 (Örgütlenme Stratejileri)	.62
Faktör 3 (Denetleme Stratejileri)	.67
Faktör 4 (Değerlendirme Stratejileri)	.73
Tüm Ölçek	.89

3.3.2.1. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Puanlaması

Bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğinin puanlaması “Her zaman, (4)”, “Sık sık, (3)”, “Bazen, (2)”, “Hiçbir zaman, (1)” olarak düzenlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 21, en yüksek puan 84’tür.

3.3.2.2. Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Değerlendirilmesi

Bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğinin alınan puanlar analiz edilirken toplam puanlar değerlendirildiğinde ölçekten alınan puanların ortalamaları ve standart sapmaları tabloda verildiği gibi oluşmuştur.

Tablo 3.10: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeğine Ait Puanların

Ortalama ve Standart Sapması

Bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeği	
Ortalama	Standart sapma
54.52	7.5

Bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma sıklıkları 3 düzeyde incelenmiştir. Bu düzeylere karar verirken ortalamanın bir standart sapma altı ve bir standart sapma üstü alınarak hesaplanmıştır. Buna göre;

- 21,00 – 47,02 → Bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyi düşük öğrenciler
47,03 – 62,02 → Bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyi orta öğrenciler
62,03 – 84,00 → Bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyi yüksek öğrenciler

3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Hazırlanan A ve B kısımlarından oluşan Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ile Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE), Psikolojik Danışma ve Rehberlik (PDR) bölümlerinin 1. sınıflarında öğrenim gören 348 öğretmen adayına 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi Mart ayında uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarına ölçme araçları ardı ardına uygulanmış, önceden pilot uygulamada belirlenmiş şekli ile çoktan seçmeli 20 maddeden oluşan Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği (A) için 25 dakika, açık uçlu 6 maddeden oluşan Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği (B) için 15 dakika ve 21 maddeden oluşan Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği için de 15 dakika olmak üzere toplam 55 dakika cevaplama süresi verilmiştir.

Veri kaybını en aza indirmek için, testlerin uygulanmasının hemen başında, araştırmacı ve/veya dersin öğretim elemanı, öğretmen adaylarına hitaben konuşarak, onların testleri cevaplamaları konusunda motive olmalarına yardımcı olmuştur. Onlara, kendilerinin araştırmanın bir parçası oldukları, yakın gelecekte öğretmen olabilecekleri, öğretmen veya araştırma görevlisi yüksek lisans ve/veya doktora öğrencisi olarak benzer çalışmaları kendilerinin de yapabilecekleri, hatta bu çalışma veya benzer çalışmaların sonuçlarını belki kendilerinin de bir yerde kullanabilecekleri ifade edilmiştir.

3.5. Veri Analizi

Ölçme araçlarından elde edilen verilerin çözümlenmesinde nicel verilerin analizine başvurulmuş ve aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız gruplar t testi, Pearson Korelasyonu ve tek yönlü varyans (ANOVA) analizi istatistiksel teknikleri kullanılmıştır. Ölçme araçlarının geliştirilmesinde, pilot ve esas uygulamada elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin anlamlı olup olmadıkları $p < .05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma problemlerine ilişkin istatistiksel analizler yoluyla elde edilen bulgular ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Birinci Alt Problem: Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ne düzeydedir?

Bu alt probleme cevap aramak amacıyla öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevapların ortalamaları, standart sapmaları ve cevaplama oranları bulunmuş ve ortalamalara bakılarak öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin birbirlerine göre hangi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının matematiksel muhakemeleri 3 düzeyde incelenmiştir. Bu düzeylere karar verirken ortalamanın bir standart sapma altı ve bir standart sapma üstü alınarak hesaplanmıştır.

Buna göre;

- 0 – 41.25 → Düşük düzeyde matematiksel muhakemeye sahip öğrenciler
41.25 – 75.21 → Orta düzeyde matematiksel muhakemeye sahip öğrenciler
75.22 – 100 → Yüksek düzeyde matematiksel muhakemeye sahip öğrenciler

Bu bulgulara ilişkin veriler aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo 4.1: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Düzeylerine Göre Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Matematiksel Muhakeme Ölçeği	N	\bar{X}	Ss	Cevaplanma oranı	Düzy
Sınıf ögr.		174	59.22	14.49	%59	Orta düzey
PDR.		71	57.33	14.30	%57	Orta düzey
Sosyal B.		47	40.15	14.37	%40	Düş. düzey
Fen B.		44	68.27	14.43	%68	Orta düzey
BÖTE		12	68.63	17.70	%69	Orta düzey
TOPLAM		348	57.73	16.48	%58	

Tablo 4.1'den görüldüğü gibi sosyal bilgiler bölümü öğrencilerinin matematiksel muhakeme düzeyleri düşük, sınıf öğretmenliği, PDR ve fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE bölümlerinin matematiksel muhakeme düzeyleri ise orta düzey olarak bulunmuştur. Ancak tabloya bakıldığında fen bilgisi öğretmenliği bölümünün ortalamasının ($\bar{X}=68,27$) ve BÖTE bölümünün ortalamasına ($\bar{X}=68,63$) bakıldığında yüksek düzey ortalamasının sınırında oldukları söylenebilir. Yani diğer bölümlere göre yüksek düzey matematiksel muhakemeye sahip oldukları söylenebilir. Tablo incelendiğinde bölümlerin ölçekten aldıkları puanların yüzdelerinin en yüksekten en düşüğe doğru sıralanışı BÖTE %69, fen bilgisi öğretmenliği %68, sınıf öğretmenliği %59, PDR %57 ve sosyal bilgiler öğretmenliği %40 olarak sıralanmıştır. Tüm öğrencilerin ölçeği cevaplama oranı ortalamaları ise %58 olarak belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE bölümlerinin matematiksel muhakeme düzeyleri %68-69 olarak sosyal bilgiler öğretmenliği adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri ise

%40 olarak belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında ise öğrencilerin matematiksel muhakeme düzeylerinin %58 olduğu görülmüştür.

Fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE bölümüne giren öğrencilerin lise öğrenimleri boyunca matematik ağırlıklı dersler görmeleri ve diğer bölümlere oranla daha fazla matematik ders saati sayısına sahip olmaları bu sonucu doğrulamış olabilir. Bu açıdan bakıldığında çıkan sonucun aslında beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

İkinci Alt Problem: Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri nedir?

Bu alt probleme cevap aramak amacıyla öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevapların ortalamaları, standart sapmaları ve ölçekten aldıkları puanların yüzdeleri bulunmuş ve ortalamalara bakılarak öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanmalarının hangi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri kullanma oranları 3 düzeyde incelenmiştir. . Bu düzeylere karar verirken ortalamanın bir standart sapma altı ve bir standart sapma üstü alınarak hesaplanmıştır. Buna göre;

- 21 – 47,69 → Bilişötesi öğrenme stratejilerini düşük düzeyde kullananlar
- 47,70 – 62,71 → Bilişötesi öğrenme stratejilerini orta düzeyde kullananlar
- 62,72 – 84,00 → Bilişötesi öğrenme stratejilerini yüksek düzeyde kullananlar

Bu bulgulara ilişkin veriler aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo 4.2: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği Puanlarının Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerine Göre Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği	N	\bar{X}	Ss	Cevaplama oranı	Düzye
Sınıf ögr.		174	55.02	7.41	%66	Orta düzey
PDR.		71	53.39	7.54	%64	Orta düzey
Sosyal B.		47	55.57	7.55	%66	Orta düzey
Fen B.		44	58.52	7.54	%70	Orta düzey
BÖTE		12	52.00	7.87	%62	Orta düzey
TOPLAM		348	55,10	7,61	%65	

Tablo 4.2’den görüldüğü gibi sınıf öğretmenliği, PDR, sosyal bilgiler öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini orta düzeyde kullandığı bulunmuştur. Ölçekten alınan puanların ortalamalarına bakıldığında fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini diğer bölümde öğrenim gören adaylara göre en üst düzeyde, BÖTE bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının ise diğer bölümlere göre en alt düzeyde kullandıkları söylenebilir. Tabloda öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğinden almış oldukları puanların yüzdelere bakıldığında bölümlerin en yüksekten en düşüğe doğru fen bilgisi öğretmenliği %70, sosyal bilgiler öğretmenliği %66, sınıf öğretmenliği %66, PDR %64 ve BÖTE %62 olarak sıralandıkları görülmüştür. En yüksek olarak fen bilgisi öğretmeni adaylarının %70 düzeyinde, en düşük olarak ise BÖTE bölümü öğretmen adaylarının %62 düzeyinde bilişötesi öğrenme stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Genel olarak bakıldığında ise öğretmen adaylarının %65 düzeyinde bilişötesi öğrenme stratejilerini kullandıkları görülmüştür.

Mevarech ve Fridkin (2006)'in yapmış olduğu araştırmada matematiksel muhakeme becerileri iyi düzeyde olan bireylerin, bilişötesi stratejileri ölçeğinden yüksek puan aldıklarına ilişkin sonucu ile Özsoy ve Ataman (2009)'ın yapmış oldukları araştırmada problem çözmeye yüksek performans gösteren grubun, bilişötesi öğrenme ölçeğinden yüksek puan aldığına ilişkin sonucu, bu araştırmanın birinci alt probleme ait bulgu ile ikinci alt probleme ait bulgusuyla birlikte değerlendirildiğinde, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören adayların matematiksel muhakeme becerileri yüksek çıktığından bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin de üst düzey çıkması beklenen bir sonuçtur. Kısaca fen bilgisi öğretmenliğinin bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğinden yüksek puan alması literatür tarafından da desteklenen bir bulgu iken BÖTE bölümü öğrencilerinin de matematiksel muhakeme düzeyleri yüksek çıkmış olduğundan bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğinden yüksek puan almaları öngörölmüş ancak beklendiği gibi bir bulgu elde edilememiştir. Bunun nedeni BÖTE bölümü öğrencilerinin araştırmaya katılmaya istekli olmayışları ve bilişötesi öğrenme stratejileri ölçeğini cevaplarırken gerekli özeni göstermemiş olmaları olabilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü Alt Problem: Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki nedir?

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyonun sonuçlarına ilişkin tablo aşağda verilmiştir.

Tablo 4.3: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasında İlişki Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		Matematiksel Muhakeme
Bilişötesi öğrenme stratejileri	r	.621*
	p	.000

*p<.01

Tablo 4.3'e bakıldığında öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme düzeyleri arasında orta düzeyde ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır ($r=0.621$, $p<.01$). Matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasındaki ilişki orta düzeyde gibi görünse de ilişkinin yüksek düzey sınırına çok yakın olduğu dolayısı ile ilişkinin yüksek düzeyde olduğu kabul edilebilir. Matematiksel muhakeme, olaylar, işlemler, kavramlar ve durumlar arasındaki farklılık ve benzerlikleri ifade etme yeteneğini gösterir ve bunlar arasındaki ilişkileri mantıklı şekilde düşünmeyi sağlar. Bilişötesi öğrenme stratejileri bireyin önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurmasını, bilinçli düşünme stratejileri seçmesini ve düşünme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirmesini içerir. Matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki yükseğe yakın pozitif yönde ilişkinin olması, öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri arttıkça bilişötesi öğrenme stratejilerini daha yüksek düzeyde kullandıklarını göstermektedir. Matematiksel muhakemenin matematiksel kavramlar hakkında düşünmeyi ve matematiksel ilişkiler arasında mantıklı düşünmeyi sağladığı için bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerini arttırdığı söylenebilir.

Kramarski ve diğ erlerinin 2001 yılında biliş ötesi öğrenme stratejileri öğretiminin matematiksel muhakemeyi etkileyip etkilemediğine ilişkin yapmış oldukları deneysel bir araştırmada biliş ötesi öğrenme stratejilerinin matematiksel muhakemeyi artırdığı yönünde sonuca ulaşmaları, Kramarski ve Hirsch (2003)'in araştırmalarında biliş ötesi öğrenme stratejilerine dayalı yaptıkları öğretimin matematiksel muhakeme performansını olumlu yönde etkilediğine dair sonuca ulaşmaları, Mevarech ve Fridkin (2006)'in yaptıkları araştırmalarında biliş ötesi öğrenme stratejilerine dayalı öğretim yaptıkları grubun, geleneksel öğretim yapılan gruba göre matematiksel muhakeme performanslarının daha yüksek olduğunun ortaya koyulması ve Pilten (2008)'in biliş ötesi stratejilerine dayalı öğretimin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmede etkili olduğ u sonucuna ulaşması araştırmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyonun sonuçlarına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.4: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Biliş ötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasında İlişki Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Biliş ötesi öğrenmenin alt boyutları		Matematiksel Muhakeme
Planlama	r	0.251*
	p	0.000
Örgütlenme	r	0.545*
	p	0.000
Denetleme	r	0.463*
	p	0.000
Değerlendirme	r	0.422*
	p	0.000

*p<.01

Tablo 4.4'den öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarını kullanma düzeyleri ile matematiksel muhakeme düzeyleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, planlama alt boyutu ($r=0.251$ $p<.01$) ile pozitif yönlü düşük bir ilişki, örgütlenme ($r=0.545$, $p<.01$), denetleme ($r=0.463$, $p<.01$) ve değerlendirme ($r=0.422$, $p<.01$) alt boyutları ile ise pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bunu da matematiksel muhakeme düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının özellikle bilişötesi öğrenme stratejilerinin örgütlenme, denetleme ve değerlendirme alt boyutlarını daha üst düzeyde kullandıkları, matematiksel muhakeme düzeyi yükseldikçe bu alt boyutları kullanma düzeyinin de yükseldiği şeklinde yorumlanabilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü Alt Problem: Cinsiyet, ÖSS puan türü ve öğrenim gördükleri bölüm değişkenlerine göre öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri değişmekte midir?

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek üzere bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan t testine ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.5: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Cinsiyete Göre Farklaşıp Farklaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Örneklem t

Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Erkek	139	54.47	16.68	346	3.04	.003*
Kız	209	59.89	16.03			

* $p<.05$

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi, bayan ve erkek öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri toplam puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t=3.04$, $p<.05$]. Bayan öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ($\bar{X}=59.89$), erkek öğretmen adayların aldıkları ortalama puanlara ($\bar{X}=54.47$) göre daha yüksektir. Bu bulgu, bayan öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin, erkek öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu farkın bayanların lehine çıkmış olması, bayan öğretmen adaylarının akademik gelecekleri açısından duydukları kaygının bayanların matematiğe olan ilgisinin artmasına dolayısı ile matematiksel muhakeme becerilerinin gelişmiş olmasına sebep olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin öğrenim gördükleri bölüm değişkenine göre fark gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan ANOVA testinin sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 4.6: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklaşım Farklaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplararası	21241.417	4	5310.354	24.913	.000*
Gruplarıçi	73112.835	343	213.157		
Toplam	94354.252	347			

* $p<.05$

Tablo 4.6 incelendiğinde matematiksel muhakeme düzeyleri ile öğrenim görülen bölüm arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür [$F_{(4-343)}=24.913$, $p<.05$]. Bir

başka deyişle matematiksel muhakeme düzeyleri öğrenim görülen bölüme göre anlamlı olarak değişmektedir. Bölümler arası bu farklılığın hangi bölümler arasında olduğunu anlamak için LSD analizinin sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 4.7: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

MATEMATİKSEL MUHAKEME					
	Sınıf öğr.	PDR	Fen b.	BÖTE	Sosyal B.
Sınıf öğr.		p= .35	p= .00*	p= .03*	p= .00*
PDR			p= .00*	p= .01*	p= .00*
Fen b.				p= .94	p= .00*
BÖTE					p= .00*
Sosyal B.					
\bar{X} (ortalama)	59.22	57.33	68.27	68.63	40.15

*p<.05

Tablo 4.7’de LSD testinin sonuçlarına göre bu fark, sınıf öğretmenliği-fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği-BÖTE, sınıf öğretmenliği-sosyal bilgiler öğretmenliği, PDR-fen bilgisi öğretmenliği, PDR-BÖTE, PDR-sosyal bilgiler öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği-sosyal bilgiler öğretmenliği, BÖTE-sosyal bilgiler öğretmenliği bölümleri arasında ortaya çıkmıştır. Sonuçlara göre fen bilgisi öğretmenliği (\bar{X} =68.27) bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri, sınıf öğretmenliği (\bar{X} =59.22), PDR (\bar{X} =57.33) ve sosyal bilgiler öğretmenliği (\bar{X} =40.15) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde BÖTE (\bar{X} =68.63) bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının da matematiksel muhakeme

düzeylerinin, sınıf öğretmenliği ($\bar{X}=59.22$), PDR ($\bar{X}=57.33$) ve sosyal bilgiler öğretmenliği ($\bar{X}=40.15$) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenliği ($\bar{X}=59.22$) ve PDR ($\bar{X}=57.33$) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin, sosyal bilgiler öğretmenliği ($\bar{X}=40.15$) bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin ÖSS puan türü değişkenine göre fark gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan ANOVA testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.8: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin ÖSS Puan Türüne Göre Farklaşıp Farklaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans

Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler ortalaması	F	P
Gruplararası	21059.768	2	10529.884	49.565	.000*
Gruplarıçi	73294.484	345	212.448		
Toplam	94354.252	347			

*p<.05

Tablo 4.8 incelendiğinde matematiksel muhakeme düzeyleri ile ÖSS puan türleri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür [$F_{(2-345)}= 49.565$, $p<.05$]. Bir başka deyişle matematiksel muhakeme düzeyleri ÖSS puan türüne göre anlamlı olarak değişmektedir. ÖSS puan türleri arasındaki bu farklılığın hangi puan türleri arasında olduğunu anlamak için LSD analizinin sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 4.9: Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Becerilerinin Hangi ÖSS Puan Türüne Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

MATEMATİKSEL MUHAKEME			
	Sayısal	E.a.	Sözel
Sayısal		p= .00*	p= .00*
E.a.			p= .00*
Sözel			
\bar{X} (ortalama)	68.35	58.67	40.15

*p<.05

Tablo 4.9’da LSD testinin sonuçlarına göre bu fark, sayısal-eşit ağırlık, sayısal-sözel ve sözel-eşit ağırlık puan türleri arasında ortaya çıkmıştır. Sonuçlara göre sayısal puan türüyle (\bar{X} =68.35) buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarının, eşit ağırlık puan türü (\bar{X} =58.57) ve sözel puan türü (\bar{X} =40.15) ile buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde matematiksel muhakeme becerisine sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca eşit ağırlık puan türü (\bar{X} =58.57) ile buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin, sözel puan türü (\bar{X} =40.15) ile buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Sayısal bölümü öğrencilerinin haftalık gördükleri matematik ders saati sayılarının fazla olması ve matematiğe olan ilgilerinden dolayı sayısal bölümü tercih etmiş olmaları sebebiyle bu bulgunun ortaya koyduğu sonuçlar beklenen sonuçlar olarak değerlendirilebilir. En az matematik ders saati yoğunluğunun da sözel bölümler de olması sebebiyle sözel puan türü ile bölümlerine yerleşen öğretmen adaylarının en

düşük matematiksel muhakeme düzeyine sahip olmasının yine beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Beşinci Alt Problem: Cinsiyet, ÖSS puan türü ve öğrenim gördükleri bölüm değişkenlerine göre öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri değişmekte midir?

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri toplam puanları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek üzere bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan t testine ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir

Tablo 4.10: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Erkek	139	53.69	8.01	346	2.83	.005*
Kız	209	56.03	7.20			

*p<.05

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi, bayan ve erkek öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri toplam puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur [t=2.83, p<.05]. Bayan öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri (\bar{X} =56.03), erkek öğretmen adalara (\bar{X} =53.69) göre daha yüksektir. Bu bulgu, bayan öğretmen adaylarının bilişötesi

öğrenme stratejilerini, erkek öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde kullandığı şeklinde yorumlanabilir.

Literatüre bakıldığında Peklaj ve Pecjak (2002) araştırmalarında kızların erkeklere göre matematik dersinde bilişötesi öz düzenleme becerilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşması bu bulguyu destekler niteliktedir. Ancak ilgili araştırmalara bakıldığında bilişötesi stratejilerinin cinsiyete göre farklılık göstermediğini ortaya koyan Lee ve Browman (2001; Akt: Altun, 2005: 114)'ın araştırması da mevcuttur.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarını kullanma düzeyleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek üzere bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan t testine ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.11: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Alt Boyutlarını Kullanma Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklaşıp Farklaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
ÖRGÜTLEME	Erkek	139	15.17	3.56	346	3.48	.001*
	Kız	209	16.54	3.60			
DENETLEME	Erkek	139	13.98	3.08	346	2.95	.003*
	Kız	209	14.92	2.77			

*p<.05

Tablo 4.11'de örgütlenme ve denetleme alt boyutlar incelendiğinde, bayan ve erkek öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin örgütlenme [t=3.48 p< .05] ve denetleme [t=2.95 p< .05] alt boyutlarını kullanma düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bayan öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin örgütlenme alt boyutunu kullanma düzeyleri (\bar{X} =16.54), erkek öğretmen

adaylara ($\bar{X} = 15.17$) göre daha yüksektir. Aynı şekilde bayan öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin denetleme alt boyutunu da kullanma düzeyleri ($\bar{X} = 14.92$), erkek öğretmen adaylara ($\bar{X} = 13.98$) göre daha yüksektir. Bu bulgu, bayan öğretmen adayları tarafından bilişötesi öğrenme stratejilerinin örgütlenme ve denetleme alt boyutlarının, erkek öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde kullanıldığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak bilişötesi öğrenme stratejilerinin “planlama” ve “değerlendirme” ($p > .05$) alt boyutlarını kullanma düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin öğrenim gördükleri bölüm değişkenine göre fark gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan ANOVA testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.12: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklaşıp Farklaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	P
Gruplararası	848.943	4	212.236	3.781	.005*
Gruplariçi	19253.332	343	56.132		
Toplam	20102.276	347			

* $p < .05$

Tablo 4.12 incelendiğinde bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri ile öğrenim görülen bölümler arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür [$F_{(4-343)} = 3.781$, $p < .05$]. Bölümler arası bu farklılığın hangi bölümler arasında olduğunu anlamak için

LSD analizinin sonuçlarına bakılmıştır LSD testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.13: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

Bilişötesi Öğrenme Stratejileri					
	Sınıf ögr.	PDR	Fen b.	BÖTE	Sosyal B.
Sınıf ögr.		p= .124	p= .006*	p= .177	p= .655
PDR			p= .000*	p= .551	p= .123
Fen b.				p= .008*	p= .062
BÖTE					p= .141
Sosyal B.					
\bar{X} (ortalama)	55.02	53.39	58.52	52.00	55.57

*p<.05

Tablo 4.13’de LSD testinin sonuçlarına göre bu fark, sınıf öğretmenliği-fen bilgisi öğretmenliği, PDR-fen bilgisi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği-BÖTE bölümleri arasında ortaya çıkmıştır. Sonuçlara göre fen bilgisi öğretmenliği (\bar{X} =58.52) bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri, sınıf öğretmenliği (\bar{X} =55.02), PDR (\bar{X} =53.39) ve BÖTE (\bar{X} =52.00) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinden daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarını kullanma düzeylerinin öğrenim gördükleri bölüm değişkenine göre fark gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan ANOVA testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Örgütlenme alt boyutu ile bölüm arasındaki ilişki;

Tablo 4.14: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Örgütlenme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi

(ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplararası	200.166	4	50.041	3.885	.004*
Gruplarıçi	4417.823	343	12.880		
Toplam	4617.989	347			

*p<.05

Tablo 4.14 incelendiğinde bilişötesi öğrenme stratejileri örgütlenme alt boyutunu kullanma düzeyi ile öğrenim görülen bölümler arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür [$F_{(4-343)} = 3.885, p < .05$]. Bölümler arası bu farklılığın hangi bölümler arasında olduğunu anlamak için LSD analizinin sonuçlarına bakılmıştır LSD testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.15: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Örgütlenme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

	Sınıf öğr.	PDR	Fen b.	BÖTE	Sosyal B.
Sınıf öğr.		p= .065	p= .005*	p= .674	p= .526
PDR			p= .000*	p= .665	p= .406
Fen b.				p= .065	p= .006*
BÖTE					p= .948
Sosyal B.					
\bar{X} (ortalama)	16.03	15.09	17.75	15.58	15.65

*p<.05

Tablo 4.15’de LSD testinin sonuçlarına göre bu fark, sınıf öğretmenliği-fen bilgisi öğretmenliği, PDR-fen bilgisi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği-sosyal bilgiler öğretmenliği bölümleri arasında ortaya çıkmıştır. Sonuçlara göre fen bilgisi öğretmenliği ($\bar{X}=17.75$) bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri örgütlenme alt boyutunu kullanma düzeyleri, sınıf öğretmenliği ($\bar{X}=16.03$), PDR ($\bar{X}=15.09$) ve sosyal bilgiler öğretmenliği ($\bar{X}=15.65$) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri örgütlenme alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Değerlendirme alt boyutu ile bölüm arasındaki ilişki;

Tablo 4.16: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerinin Değerlendirme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Öğrenim Görülen Bölüme Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplararası	56.962	4	14.241	3.265	.012*
Gruplarıçi	1495.992	343	4.361		
Toplam	1552.954	347			

*p<.05

Tablo 4.16 incelendiğinde bilişötesi öğrenme stratejileri değerlendirme alt boyutunu kullanma düzeyi ile öğrenim görülen bölümler arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür [$F_{(4-343)}= 3.265$, $p<.05$]. Bölümler arası bu farklılığın hangi bölümler arasında olduğunu anlamak için LSD analizinin sonuçlarına bakılmıştır LSD testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.17: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Değerlendirme Alt Boyutunu Kullanma Düzeylerinin Hangi Bölümlere Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

	Sınıf öğr.	PDR	Fen b.	BÖTE	Sosyal B.
Sınıf öğr.		p= .145	p= .022*	p= .077	p= .800
PDR			p= .002*	p= .300	p= .190
Fen b.				p= .005*	p= .100
BÖTE					p= .078
Sosyal B.					
\bar{X} (ortalama)	10.18	9.76	11.00	9.08	10.27

*p<.05

Tablo 4.17’de LSD testinin sonuçlarına göre bu fark, sınıf öğretmenliği-fen bilgisi öğretmenliği, PDR-fen bilgisi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği-BÖTE bölümleri arasında ortaya çıkmıştır. Sonuçlara göre fen bilgisi öğretmenliği (\bar{X} =11.00) bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri değerlendirme alt boyutunu kullanma düzeyleri, sınıf öğretmenliği (\bar{X} =10.18), PDR (\bar{X} =9.76) ve BÖTE (\bar{X} =9.08) bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri değerlendirme alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Ancak öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin “planlama” ve “denetleme” (p>.05) alt boyutlarını kullanma düzeylerinin öğrenim gördükleri bölüm değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin ÖSS puan türü değişkenine göre fark gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan ANOVA testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.18: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin ÖSS Puan Türüne Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplararası	314.049	2	157.025	2.738	.066
Gruplarıçi	19788.227	345	57.357		
Toplam	20102.276	347			

Tablo 4.18 incelendiğinde bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri ile ÖSS puan türü arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$F_{(2-345)}=2.738$, $p>.05$]. Bir başka deyişle bilişötesi öğrenme stratejilerinin kullanılma düzeyleri ÖSS puan türlerine göre anlamlı olarak değişmemektedir.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarını kullanma düzeylerinin ÖSS puan türü değişkenine göre fark gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan ANOVA testinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.19: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin ÖSS Puan Türüne Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testinin Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplararası	111.737	2	55.869	4.277	.015*
Gruplarıçi	4506.251	345	13.062		
Toplam	4617.989	347			

* $p<.05$

Tablo 4.19 incelendiğinde bilişötesi öğrenme stratejileri örgütleme alt boyutunu kullanma düzeyi ile ÖSS puan türleri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür [$F_{(2-345)} = 4.277, p < .05$]. Bölümler arası bu farklılığın hangi bölümler arasında olduğunu anlamak için LSD analizinin sonuçlarına bakılmıştır LSD testinin sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 4.20: Öğrencilerin Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin Hangi ÖSS Puan Türüne Göre Farklılık Gösterdiğini Belirlemek Üzere Yapılan LSD Testinin Sonuçları

	Sayısal	E.a.	Sözel
Sayısal		p= .005*	p= .024*
E.a.			p= .857
Sözel			
\bar{X} (ortalama)	17.28	15.76	15.65

*p<.05

Tablo 4.20’de LSD testinin sonuçlarına göre bu fark, eşit ağırlık-sayısal, sözel-sayısal puan türleri arasında çıkmıştır. Sonuçlara göre öğrenim gördükleri bölüme sayısal puan ($\bar{X} = 17.28$) türüyle giren öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri örgütleme alt boyutunu kullanma düzeylerinin, öğrenim gördükleri bölüme eşit ağırlık puan ($\bar{X} = 15.76$) türüyle giren öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri örgütleme alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenim gördükleri bölüme sayısal puan ($\bar{X} = 17.28$) türüyle giren öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri örgütleme alt boyutunu kullanma düzeylerinin, öğrenim gördükleri bölüme sözel puan ($\bar{X} = 15.65$) türüyle giren

öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri örgütleme alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonuçlarına ve bu sonuçlara bağlı olarak geliştirilen önerilere yer verilecektir.

5.1. Sonuç

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanan araştırma, 2009-2010 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi 1. sınıflarında öğrenim gören 348 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği ve bilişötesi öğrenme strateji ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde frekans ve yüzde hesapları, t testi, ANOVA testi ve Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır. Araştırmanın alt problemlerine ilişkin elde edilen verilerin analizi sonunda ortaya konulan bulgular göz önüne alındığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1) Birinci alt probleme ait sonuçlar: Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerine bakıldığında, sosyal bilgiler bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının düşük düzeyde, sınıf öğretmenliği, PDR bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının orta düzeyde, fen bilgisi ve BÖTE bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının ise yükseğe yakın düzeyde matematiksel muhakeme becerilerine sahip olduğu görülmüştür.

2) İkinci alt probleme ait sonuçlar: Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine bakıldığında, sınıf öğretmenliği, PDR, sosyal bilgiler öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE bölümlerinde öğrenim gören

öğrencilerin kısaca, araştırma yaptığımız örneklem grubunun bilişötesi öğrenme stratejilerini orta düzeyde kullandıkları görülmüştür.

3) Üçüncü alt probleme ait sonuçlar: Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığına bakıldığında, öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasında pozitif yönde yükseğe yakın düzeyde bir ilişki görülmüştür. Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri arttıkça bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin de arttığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarını kullanma düzeyleri (planlama, örgütleme, denetleme, değerlendirme) arasındaki ilişkiye bakıldığında, matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutları arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri yükseldikçe özellikle örgütleme, denetleme ve değerlendirme alt boyutlarını kullanma düzeylerinin de arttığı görülmüştür.

4) Dördüncü alt probleme ait sonuçlar: Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında, matematiksel muhakeme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığı görülmüştür. Bayan öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri, erkek öğretmen adayların matematiksel muhakeme düzeylerinden daha yüksek çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin öğrenim görülen bölüme göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında, matematiksel muhakeme düzeylerinin öğrenim görülen bölüme göre farklılaştığı görülmüştür. Fen bilgisi

öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin, sınıf öğretmenliği, PDR, sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca BÖTE bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin de, sınıf öğretmenliği, PDR, sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yine bulgulara bakıldığında sınıf öğretmenliği ve PDR bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin, sosyal bilgiler öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kısaca bölümler bazında bakıldığında fen bilgisi öğretmenliği ve BÖTE bölümündeki öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri birbirine çok yakın ve diğer bölümlere göre üst düzeyde, sosyal bilgiler bölümündeki öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeyleri ise diğer bölümlere göre en düşük düzeyde olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin ÖSS puan türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında matematiksel muhakeme düzeylerinin ÖSS puan türüne göre farklılaştığı görülmüştür. Sayısal puan türüyle buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarının, eşit ağırlık puan türü ve sözel puan türü ile buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde matematiksel muhakeme becerisine sahip oldukları görülmüştür. Eşit ağırlık puan türü ile buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin, sözel puan türü ile buldukları bölüme yerleşen öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. Kısaca matematiksel muhakeme düzeyi en yüksek olan öğretmen adaylarının buldukları bölüme sayısal puanlarla yerleşen

öğretmen adayları, matematiksel muhakeme düzeyi en düşük olan öğretmen adaylarının ise buldukları bölüme sözel puanlarla yerleşen öğretmen adayları olduğu görülmüştür.

5) Beşinci alt probleme ait sonuçlar: Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığı görülmüştür. Bayan öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin erkek öğretmen adaylardan daha yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarından olan “örgütlenme” ve “denetleme” alt boyutunda cinsiyete göre anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bayan öğretmen adayları tarafından bilişötesi öğrenme stratejilerinin örgütlenme ve denetleme alt boyutlarının, erkek öğretmen adaylarına göre daha üst düzeyde kullanıldığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin öğrenim gördükleri bölüme göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin öğrenim görülen bölüme göre farklılaştığı görülmüştür. Fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin, sınıf öğretmenliği, PDR ve BÖTE bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarından olan “örgütlenme” ve “değerlendirme” alt boyutlarının kullanma düzeylerinin de öğrenim görülen bölüm değişkenine göre anlamlı biçimde değiştiği görülmüştür. “Örgütlenme” alt boyutu için bakıldığında, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının

bilişötesi öğrenme stratejileri “örgütlenme” alt boyutunu kullanma düzeyleri, sınıf öğretmenliği, PDR ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri “örgütlenme” alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. “Değerlendirme” alt boyutu için bakıldığında, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri “değerlendirme” alt boyutunu kullanma düzeyleri, sınıf öğretmenliği, PDR ve BÖTE bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri “değerlendirme” alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin ÖSS puan türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri ile ÖSS puan türü arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bilişötesi öğrenme stratejilerinin alt boyutlarının ÖSS puan türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öğrenim gördükleri bölüme sayısal puan türüyle giren öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri “örgütlenme” alt boyutunu kullanma düzeylerinin, öğrenim gördükleri bölüme eşit ağırlık ve sözel puan türüyle giren öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri “örgütlenme” alt boyutunu kullanma düzeylerinden daha üst düzeyde olduğu görülmüştür.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Matematiksel muhakeme, matematiğin temelini oluşturur. Matematik öğretiminde amaç öğrencilerin matematiksel bilgileri öğrenerek matematiksel düşünebilmelerini sağlamaktır. Bu bağlamda matematik eğitimi işlemsel becerilerin yanı sıra olaylar arasında bağ kurma, muhakeme edebilme ve problem çözme gibi becerileri de kazandırmalıdır. Matematiksel muhakeme, öğrencilerin düşüncelerini rahatça ortaya koyabilecekleri, açıklamalar yapabilecekleri sınıf ortamlarında geliştirilebilir. Bu nedenle öğretmenlerin derslerde, öğrencilerin fikirlerini açıklama, fikirlerinin doğruluğunu savunma ve eleştiri yapma süreçlerinde öğrencileri sorularla düşünmeye yönlendirerek çözüme ulaşmalarını sağlamaları ve eksikliklerini görmelerini sağlamaları gerekmektedir. Kısaca öğretmenler öğrencilere matematiksel muhakemelerini geliştirebilecekleri sınıf ortamını sağlamalıdır.
2. Araştırmada matematiksel muhakeme düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyi arttıkça matematiksel muhakeme düzeyinin de arttığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin matematiksel muhakeme düzeylerini artırmak için bilişötesi öğrenme stratejilerinin öğretimine ağırlık verilebilir.

3. Araştırmada matematiksel muhakeme düzeylerinin arttıka bilişotesi öğrenme stratejilerinin kullanılma düzeyinin arttığı, matematiksel muhakeme düzeyi düştükçe bilişotesi öğrenme stratejilerinin kullanılma düzeyinin düştüğü belirlenmiştir. Bu doğrultuda matematiksel kavramları birbirleriyle ilişkilendirmede, matematiksel d ş nebilmede zorluk çeken öğrenciler için de bilişotesi öğrenme stratejilerinin öğretimine ağırlık verilebilir.
4. Araştırmada  ğrenim gördükleri bölümlere sözel puanlarla giren  ğretmen adaylarının matematiksel muhakeme düzeylerinin düşük olduğu g r lm ştir. Bu adayların matematiksel muhakeme becerilerini arttıracak, matematiksel düşünme becerilerini geliştirecek ve matematiğe karşı  n yargılarını yıkacak etkinlikler veya dersler düzenlenebilir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik  neriler

- 1) Bu araştırma sadece üniversitede 5 farklı bölümde 1. sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma özellikle ilköğretim matematik  ğretmenliği ve orta  ğretim matematik  ğretmenliği bölümlerini ve ara sınıflar ile son sınıfları da kapsayarak yapılabilir.
- 2) Araştırma sadece 1. sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma aynı öğrencilere son sınıfa geldiklerinde de uygulanıp  niversite öğreniminin matematiksel muhakeme ve bilişotesi öğrenme stratejileri açısından öğrencilere ne kazandırdığı incelenebilir.

- 3) Araştırmada tarama modeli kullanılmış olup, öğrencilerin kullandıkları bilişötesi öğrenme stratejileri anket aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Dolayısı ile sonuçlar öğrencilerin ifadeleriyle sınırlıdır. Araştırma deneysel modelle desteklenerek yapılabilir.
- 4) Araştırma görüşme, sesli düşünme gibi bir takım tekniklerle araştırma kapsamındaki öğrenciler doğrudan gözlemlenerek ve düşünme süreçleri derinlemesine incelenerek yapılabilir.
- 5) Özellikle üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılabilir ve üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri ortaya çıkartılabilir.
- 6) Araştırma deneysel desenle tasarlanıp öğrencilere bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerini artıracak eğitimler verilerek matematiksel muhakeme becerilerine etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akkuş Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. n.23, (32-40).
- Alcı, B., Erden, M. ve Baykal, A.(t.y.). “Öğrencilerin Matematik Başarısını Açıklayıcı ve Yordalayıcı İlişkiler Örüntüsü”, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), (54-68)
- Altun (2005).*Öğrencilerin Öz-düzenlemeye Dayalı Öğrenme Stratejilerinin ve Öz-yeterlik Algularının Öğrenme Stilleri ve Cinsiyete Göre Matematik Başarısını Yordama Gücü*. Yayımlanmamış Doktora Tezi: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Altıparmak K. ve Öziş T. (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*. Sayı:6 (25-37).
- Altun, M. (2005). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Arslan Ç. ve Altun M. (2007). Learning To Solve Non-routine Mathematical Problems. *İlköğretim Online*, 6(1), (50-61).
- Baki, A., 2006. *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, Derya Kitabevi, Trabzon.

- Balcı, A. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Balcı G. (2007), “*İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Sözel Matematik Problemlerini Çözme Düzeylerine Göre Bilişsel Farkındalık Becerilerinin İncelenmesi*”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Batha, K. ve Carroll, M. (2007). Metacognitive Training Aids Decision Making. *Australian Journal of Psychology*, 59(2), (64-69).
- Baykul, Y. (1994). *İlköğretim Okullarındaki Matematik Öğretimine Bir Bakış*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6. ve 8. Sınıflar İçin)* Ankara: Pegama Yayıncılık.
- Blakey, E.ve Spence: (1990) Thinking For The Future. *Emergency Librarian*. Cilt 5, Sayı 17, (11-13).
- Clark R.E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53 (4), (445-459).

Çetin, B. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin biliş üstü becerilerinin incelenmesi*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildirileri (Cilt II.), (Ankara, Gazi Üniversitesi, 2006). Ankara: Kök Yayıncılık.

Çetinkaya, P. (2000). *Metacognition: Its assessment and relationship with reading comprehension, achievement, and aptitude for sixth grade student*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Demir-Gülşen, M. (2000), “A Model To Investigate Probability And Mathematics Achievement In Terms Of Cognitive, Metacognitive and Affective Variables”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi The Institute for Graduate Studies in Science and Engineering, İstanbul.

Desoete, A., Roeyers, H. & Buysse, A. (2001). Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disabilities*. 34(5), (435–449)

Dinç-Artut, P. ve Pınar Bal, A. (2006), “Öğrencilerin Matematik Başarısı ve Düşünme Stilleri”, 15. Eğitim Bilimleri Kongresi, 13-15 Eylül, Muğla Üniversitesi, Muğla.

Doğanay, A (1997), “Ders Dinleme Sırasında Bilişsel Farkındalıkla İlgili Stratejilerin Kullanımı”, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c.2 S.15, (34-42).

Ekenel, E. (2005). *Matematik Dersi Başarısı ile Bilişötesi Öğrenme Stratejileri ve Sınav Kaygısının İlişkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ersözlü, Z., N.(2006), “*Bilişötesi Düşünme*”, Doktora Semineri, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Ersözlü Z. N. (2008) *Yansıtıcı Düşünmeyi Geliştirici Etkinliklerin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Elazığ.

Ev-Çimen, E. (2008). *Matematik Öğretiminde, Bireye “Matematiksel Güç” Kazandırmaya Yönelik Ortam Tasarımı Ve Buna Uygun Öğretmen Etkinlikleri Geliştirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı.

Fitzgerald, J.F. (1996). Proof in Mathematics education, *Journal of Education*, Vol. 178, 1.

Flavell, J.H. (1979) Metacognition And Cognitive Monitoring: A New Era Of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*. Vol 34, (906-911).

- Flavell, J.H. (1987). *Speculations about the Nature and the Development of Metacognition*. In F.E. Weinert & R.H. Kluwe (Editörler), *Metacognition, Motivation, and Understanding* (21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Güven, M. ve Belet, D. (2010). Primary School Teacher Trainees' Opinions on Epistemological Beliefs and Metacognition (2010) *İlköğretim Online*, 9(1), (361-378).
- Hacısalıhoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş., Akpınar, A. (2003). *İlköğretim Matematik Öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Israel, E., Bauserman, K.L., Block, C.C. (2005); "Metacognitive Assessment Strategies", *Thinking Classroom, Academic Research Library*, 6 (2); (21–28)
- Jbeili, I.M.A. (2003). *The Effects of Metacognitive Scaffolding and Cooperative Learning on Mathematics Performance and Mathematical Reasoning Among Fifth-Grade Students in Jordan*. <http://www.scribd.com/doc/99696/Excellent-Thesis-Metacognitive-Scaffolding-and-Cooperative-Learning->
- Jing, H. (2005) Metacognition Training In The Chinese University Classroom: An Action Research Study. *Educational Action Research*. Number 3, Vol 13, (413-434).

Kapa, E.(2001), A Metacognitive Support During The Process Of Problem Solving in A Computerized Environment, *Educational Studies in Mathematics*, 47, (317–336).

Karasar, N.(1984). *Bilimsel Araştırma Metodu*. Ankara: Hacetepe Taş Kitapçılık.

Kazu, H. ve Ersözlü, Z.N. “Öğretmen Adaylarının Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi”. *XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi (5-7 Eylül 2007)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fak. Tokat.

Kazu, H. ve Ersözlü, Z.N. “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilişötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri”. *VII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (2–4 Mayıs 2008)*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Köksal, N. (2005). Beyin temelli öğrenme. İçinde: Ö. Demirel (Ed.). *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Kramarski, B. Mevarech, Z.R., ve Liberman, A. (2001) The Effects of Multilevel-versus Unilevel-Metacognitive Training on Mathematical Reasoning, *The Journal of Educational Research*, 94(5), (292-300).

Kramarskı, B. ve Hirsch, C. (2003). Effect of Computer Algebra System (CAS) With Metacognitive Training on Mathematical Reasoning. *Icem-Cime Annual Conference, Granada*. EMI 40:3/4. (249-257).

Mandacı-Şahin S. (2007). *8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Gücünün Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.

Math-CATs (The Mathematical Thinking Classroom Assesment Techniques) (2007). <http://www.flaguide.org/cat/math/math/math7.php> Nisan 2010 tarihinde ulaşılmıştır.

MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8.Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

MEB, 2005. *Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Milli Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Matematik Müfredatı, Milli Eğitim Yayınevi, Ankara

MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2008). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

- Mevarech, Z.R. ve Kramarski, B. (1997) IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms, *American Educational Research Journal*, 34(2), (365-395).
- Mevarech, Z.R., Kramarski, B. and Arami, M. (2002) The effects of metacognitive training on solving mathematical authentic tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 49, (225-250).
- Mevarech, Z. ve Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition and learning*. 1(1), (85-97)
- Mohamed, M. ve Nai, T. T. (2005), "The Use of Metacognitive Process in Learning Mathematics", J. Bahru (Ed.), *Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*, Nov 25th – Dec 1st, (159–162), Malaysia.
- Montague, M. (1992). The Effects of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, (230-248).
- Muhtar: (2006). *Üstbilişsel Strateji Eğitiminin Okuma Becerisinde Öğrenci Başarısına Olan Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Namlu, A. G. (2004) Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçme Aracının Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt 2, Sayı 4, (123-136).

NCTM, (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: Virginia.

O'Malley, J.M. ve diğerleri, (1985), "Learning strategy applications with students of English as a second language", *TESOL Quarterly*, 19 (3): 557–584.

Oxford, R.L., (1990), *Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know*, New York: Newbury House Publishers.

Oxford, R. (1992/1993). Language learning strategies in a nutshell: Update and ESL suggestions. *TESOL Journal*, 2(2), 18–22.

Okur S. (2008). PISA 2003 *Matematik Okur Yazarlığı Soruları Bağlamında Öğrenci Stratejileri, Adımları ve Üstbilişleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.

Olkun: ve Toluk, Z. (2003). *Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Özcan Z. Ç. (2007). *Sınıf Öğretmenlerinin Derslerinde Bilişüstü Beceri Geliştiren Stratejileri Kullanma Özelliklerinin İncelenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Özden, Y (1999). *Öğrenme ve Öğretme*. İkinci Basım. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özsoy G. (2007). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri dergisi*, Güz 2008, (713-740).
- Özsoy G. ve Ataman A. (2009). The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Solving Achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 1 (2), 67-82.
- Peklaj, C. ve Pecjak: (2002). Differences in students' self-regulated learning according to their achievement and sex. *Studia psychology*. 44: (29-43).
- Pilten, P. (2008) *Üstbiliş Stratejileri Öğretimin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.

Polya, G. (1990). *Mathematics and Plausible reasoning*. New Jersey, Prenceton university.

http://books.google.com.tr/books?id=TWTcSa19jkC&printsec=frontcover&dq=Polya+deductive+reasoning&source=bl&ots=Wr7YVb7i_B&sig=5WKDLgzt3ID0UfbpQi8gn_MwP6w&hl=tr&ei=gEb_S56dOYju0gSZpbX3Ag&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CCgQ6AEwAw#v=onepage&q=Polya%20deductive%20reasoning&f=false

Ridley, D. S., Schutz, P. A., Glanz, R. S., & Weinstein, C. E. (1992). Selfregulated learning: The interactive influence of metacognitive awareness and goal-setting. *Journal of Experimental Education*, 60(4), (293-306).

Savaş, E. (1999), *Matematik Öğretimi*, Ankara, Koza Ofset Matbaacılık.

Schraw, G. (1998) Promoting General Metacognitive Awareness. *Instructional Science*. Number 1-2, Vol 26, (113-125).

Selçuk, Z. (2000). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Senemoğlu, N. (2004), *Kuramdan Uygulamaya Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara, Gazi Kitabevi.

Soydan, Ş. (2001). *Development of Instruments For The Assessment of Metacognitive Skills in Mathematics: An Alternative Assessment Attempt*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: B. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şahinel: (2002). *Eleştirel Düşünme*. Ankara: Baran Ofset.

Şen, Ş. H. (2003). *Bilişötesi Stratejilerin İlköğretim Okulu Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tekin, H. (2000). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı.

TIMSS, (2003). IEA's TIMSS 2003 International Report on Achievement in the Mathematics Cognitive Domains: Findings from a Developmental Project International Association for the Evaluation of Educational Achievement. TIMSS & PIRLS International Study Lynch School of Education, Boston College.

Tracy, L. ve Gibson, B. A. (2005). *Development of an instrument to assess student attitudes toward educational process in an undergraduate core curriculum*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, University of Arkansas.

Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı:12 (145-149).

Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı:24 (234-243).

Uşun S., Başol G., Durukan H., Bahar H., Gündoğdu K., Yiğit N. ve Kutlu O.(2008).

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, İstanbul: Lisans Yayıncılık

Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Nobel

Yayın Dağıtım.

Ün-Açıkgöz, K. (2000). *Etkili Öğrenme ve Öğretme (Üçüncü Baskı)*. İzmir: Kanyılmaz

Matbaası.

Ün-Açıkgöz K. (2003). *Aktif Öğrenme*, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Yeşildere S. (2006). *Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6,7 ve 8. sınıf*

öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin

incelenmesi. Yayımlanmamış Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim

Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım,A., Şimşek,H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara:

Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, E., Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının*

Bilişüstü Algularını Etkileyen Faktörler ve Bilişüstü Alguların Öğrenme

Yaklaşımlarıyla ve Akademik Başarılarıyla İlişkisi. VII. Ulusal Fen Bilimleri

ve Matematik Eğitimi Kongresi 6–8 Eylül 2006, Ankara.

Yorulmaz, M. (2006). *İlköğretim I. Kademesinde Görev Yapan Sınıf Öğretmenlerinin Yanıttıcı Düşünmeye İlişkin Görüş ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi (Diyarbakır İli Örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı.

Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

İNTERNET KAYNAKLARI

www.tdk.gov.tr

<http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/ioltp/2289/unite01.pdf>).

<http://www.flaguide.org/cat/math/math/math7.php>

EKLER

EK 1: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

Değerli öğrenciler,

Bu ölçek, sizin matematiksel muhakeme becerilerinizi ölçmek ve bu verileri bilimsel bir çalışmada kullanmak amacıyla hazırlanmıştır. Burada verdiğiniz bilgiler ve cevaplardan elde edilen veriler başka hiçbir amaçla ve hiçbir yerde kullanılmayacaktır.

Birinci ölçekte çoktan seçmeli 20 soru ve ikinci ölçekte açık uçlu 6 soru bulunmaktadır.

Her soruyu dikkatlice okuduktan sonra, soruları cevaplandırınız.

Soru kitapçığındaki boş yerleri ve kağıtların arka yüzlerini müsvedde olarak kullanabilirsiniz.

Başarılar dilerim.

Adı Soyadı:

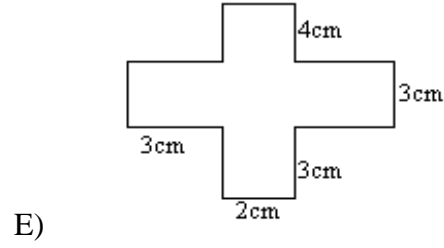
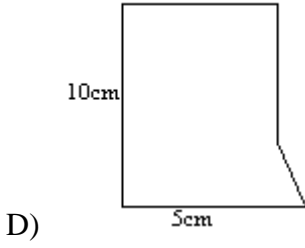
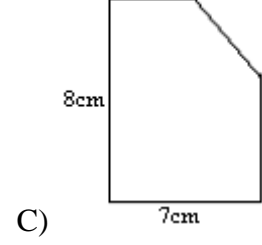
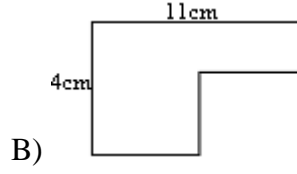
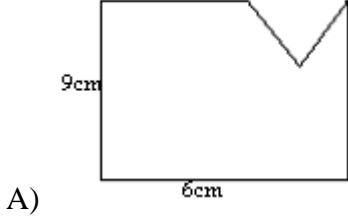
Bölümü:

Öss puan türü (Say./E.a./Söz.):

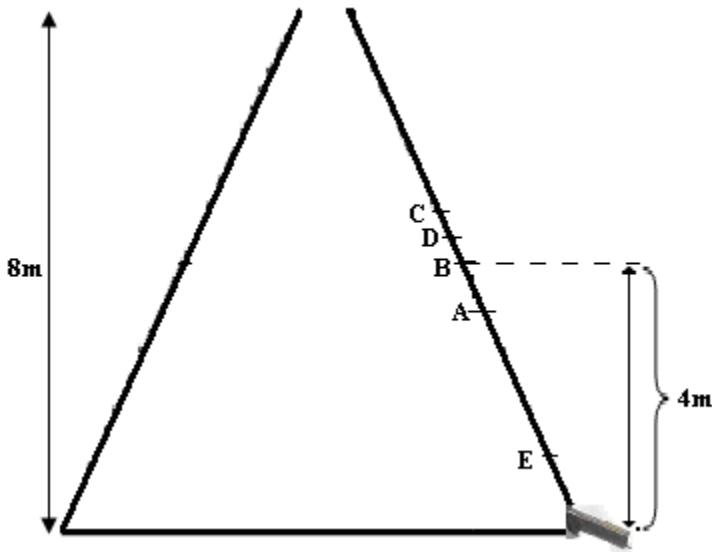
Cinsiyet:

MATEMATİKSEL MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ (A)

1) Aşağıdaki şekillerden hangisinin çevresi 30 cm den küçük olabilir?

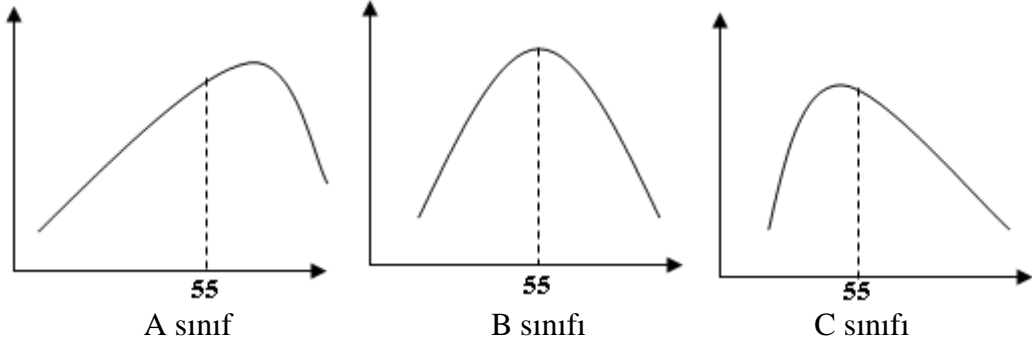


2) Aşağıda verilen şekilde havuzun boyu 8m dir. Havuzun dibinde bulunan musluğun havuzu 8 saatte boşalttığı biliniyor. Havuz doluyken alttaki musluk 4 saatliğine açıldığında su seviyesi nerde olur?



- A) A noktasında
- B) B noktasında
- C) C noktasında
- D) D noktasında
- E) E noktasında

3) Aşağıda 3 tane sınıfın son matematik sınavından aldıkları notlardan oluşturulan grafikler verilmiştir. Buna göre en başarılı sınıftan en başarısız sınıfa doğru sıralama yaptığımızda hangi şık doğru olur?



- A) A sınıfı- B sınıfı- C sınıfı
 B) B sınıfı- A sınıfı- C sınıfı
 C) A sınıfı- C sınıfı- B sınıfı
 D) B- sınıfı- C sınıfı- A sınıfı
 E) C sınıfı- A sınıfı- B sınıfı

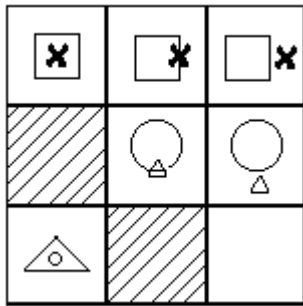
4) Bir mayın tespit aracı bulunduğu noktanın 5 metre civarındaki mayınları tespit edebilmektedir. Mayın tespit aracı uyarı verdiğinde mayını bulmak için taranması gereken bölge hangi geometrik şekilde olmalıdır?

- a) Daire b) Kare c) Düzgün altıgen d) Eşkenar üçgen e) Dikdörtgen

5) $\frac{1}{2}, (2)^{-4}, \frac{1}{128}, \dots$ şeklinde devam eden sayılar arasındaki ilişkiyi belirleyip gelecek ilk sayıyı bulunuz.

- A) $\frac{1}{128}$ B) $\frac{1}{256}$ C) $\frac{1}{512}$ D) $\frac{1}{1024}$ E) $\frac{1}{2048}$

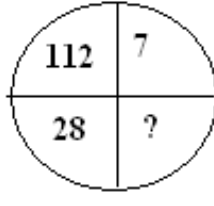
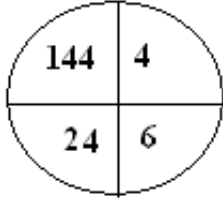
6)



Yandaki şekilde boş kalan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) B) C) D) E)

7)



Yanda verilen dairelerin içinde yer alan sayılar arasındaki ilişki aynı olduğuna göre “?” yerine hangi sayı gelmelidir?

A) 4

B) 8

C) 12

D) 16

E) 20

8) 677, 26, 5, ? sayı örüntüsünde “?” yerine aşağıdaki sayılardan hangisi gelmelidir?

A) 1

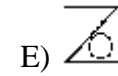
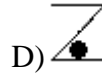
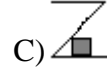
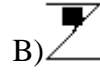
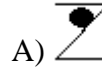
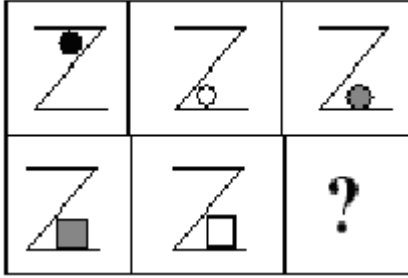
B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

9) Verilen örüntüde soru işareti olan yere hangi şekil gelmelidir?



10) Aşağıdaki sorunun çözümünde varsay hatalı olan adımın yanındaki kutucuğu, hata yoksa “Hata yoktur” kutucuğunu işaretleyiniz.

$$\sin 60^\circ : \sin 30^\circ = ?$$

1. Adım: $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ}$

2. Adım: $\sin \frac{60^\circ}{30^\circ}$

3. Adım: $\sin 2^\circ$

Hata yoktur.

11) Aşağıdaki sorunun çözümünde varsa hatalı adımı işaretleyiniz.

$$\sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{16}} = ?$$

1. Adım: $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt{\frac{1}{16}} =$

2. Adım: $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$
(4) (3)

3. Adım: $\frac{4}{12} + \frac{3}{12} =$

4. Adım: $\frac{4+3}{12} = \frac{7}{12}$

Hata yoktur.

12) $5 = 4,999999\dots$ olduğunun ispatı aşağıdaki adımlarla verilmeye çalışılmıştır. Varsa hatalı adımı işaretleyiniz.

1. Adım: $a = 4,9999999\dots$ olsun.

2. Adım: $10.a = 49,9999999\dots$ (Her iki taraf 10 ile çarpılmıştır.)

3. Adım: $10.a - a = \underbrace{49,9999999\dots}_{10.a} - \underbrace{4,9999999\dots}_a$ (“10.a” dan “a”

çıkarılmıştır.)

4. Adım: $9.a = 45$ olur.

5. Adım: $\frac{9.a}{9} = \frac{45}{9}$

6. Adım: $a = 5$

Hata yoktur.

13) Aşağıda verilen adımlarla $1=2$ çıkarılmıştır. Hatanın hangi adımda olduğunu bulunuz yanındaki kutucuğa işaretleyiniz.

1. adım: $a = b$ olsun.

2. adım: $a.a = b.a$ (Her iki taraf “a” ile çarpılmıştır.)

3. adım: $a.a - b.b = b.a - b.b$ (Her iki taraftan “b.b” çıkartılmıştır.)

4. adım: $(a+b).(a-b) = b.(a-b)$ (Eşitliğin iki tarafı çarpanlarına ayrılmıştır.)

5. adım: $\frac{(a+b).(a-b)}{(a-b)} = \frac{b.(a-b)}{(a-b)}$ (Her iki tarafı (a-b)’ye bölüp gerekli

sadeleştirmeler yapılmıştır.)

- 6.Adım: $a+b=b$
- 7.adım: $a+a = a$ (En başta $b=a$ demiştik onun için “b” görülen yere “a” yazılmıştır.)
- 8.adım: $2.a = a$
- 9.adım: $\frac{2.a}{a} = \frac{a}{a}$ (Her iki tarafı “a” ile sadeleştirilmiştir ve $2 = 1$ bulunmuştur.)

14) Aşağıda bazı ürünlerde yapılan indirim oranları ve bunlara karşılık gelen miktarlar verilmiştir. Bu verilene göre hangi ürün daha pahalıdır?

- a) %5’i 26 tl
- b) %15’i 30 tl
- c) %10’u 26 tl
- d) %20’si 30tl
- e) %15’i 10 tl

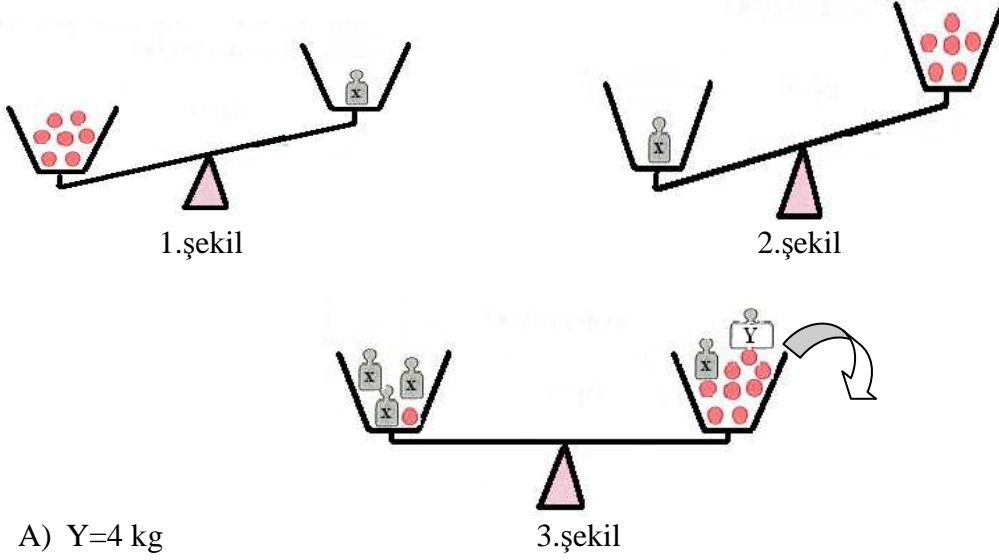
15) Bir sınıfın 1.matematik yazılıları ve 2. matematik yazılılarının ortalaması aynıdır. 2.matematik yazılısında, 3 kişinin notunu 10’ar puan artırmış olduğu bilindiğine göre ortalamanın değişmemesi için aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmiş olmalıdır?

- a) 4 kişinin notu 7 puan düşüp, diğerleri değişmemelidir.
- b) 4 kişinin notu 7 puan düşüp, diğerleri artmalıdır.
- c) 5 kişinin notu 6 puan düşüp, diğerleri azalmalıdır.
- d) 5 kişinin notu 6 puan düşüp, diğerleri değişmemelidir.
- e) Diğer kişilerin notlarında hiçbir değişiklik olmamalıdır.

16) A şehrinden B şehrine 30 km/sa hızla gidip 40 km/sa hızla hiç vakit kaybetmeden dönen aracın ortalama hızı yaklaşık olarak kaç km/sa olur?

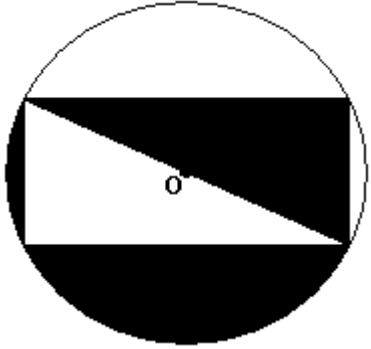
- a) 30 km/sa
- b) 34 km/sa
- c) 35 km/sa
- d)37 km/sa
- e) 40km/sa

17) Aşağıdaki şekillerde eşit kollu terazilerle yapılan ölçümler verilmiştir. Buna göre terazinin ok yönünde hareket etmesi için 3.şekilde bulunan “Y” ağırlığı en az kaç kg olmalıdır? (●=1 kg)



- A) Y=4 kg
- B) Y=5 kg
- C) Y=6 kg
- D) Y=7 kg
- E) Y=8 kg

18) Aşağıdaki şekilde “O” merkezli bir daire verilmiştir. Buna göre taralı alan dairenin kaçta kaçını oluşturmuştur?



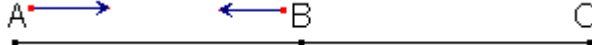
A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{4}$

D) $\frac{2}{5}$

E) $\frac{3}{4}$

19)  B şehri A ve C şehirlerinin ortasıdır. A'dan ve B'den aynı anda birbirlerine doğru hareket eden araçların hızları eşittir. Araçlar harekete başladıktan 3 saat sonra karşılaşıyorlarsa, A noktasından yola çıkan araç aynı hızla C noktasına kaç saatte varır?

- A) 5 saat
- B) 7 saat
- C) 8 saat
- D) 10 saat
- E) 12 saat

20) Aynur, televizyonda Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe, Cuma, geceleri K,L,M,N,P filmlerini izlemiştir. Her gece yalnız bir film izlemiştir. Cumartesi ve Pazar günleri film izlememiştir. Film izleme sırasında şunlar bilinmektedir:

- M filmini N'den önceki P'den sonraki gece izlemiştir.
- K filmini P'den önceki gece izlemiştir
- L filmini N'den sonraki gece izlemiştir.

Buna göre filmlerin Pazartesi'den Cuma'ya doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

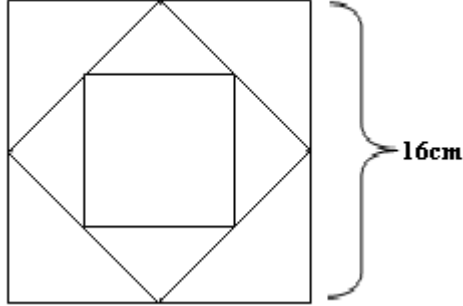
- A) K,P,M,N,L
- B) P,M,K,L,N
- C) M,P,K,L,N
- D) M,N,L,P,K
- E) K,M,P,N,L

MATEMATİKSEL MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ (B)

1) Bir çokgenin iç açılarının toplamının kaç derece olduğu hesaplanırken bir köşesinden geçen bütün köşegenler çizilir daha sonra çokgenin içinde oluşan üçgen sayısı ile 180^0 çarpılır. Buna göre aşağıdaki tabloyu doldurarak n'genin iç açıları toplamını veren formülü bulunuz.

Çokgen	Çokgenin bir köşesinden geçen köşegen sayısı	Çokgenin içerisinde oluşan üçgen sayısı	İç açıları toplamı
Dörtgen	1	2	$2 \times 180^0 = 360^0$
Beşgen			
Altıgen			
⋮	⋮	⋮	⋮
n'gen			

2) Aşağıdaki şekil, her bir karenin kenarlarının orta noktalarının belirlenip birleştirilerek elde edilen iç içe karelerden oluşmuştur. En dışta olan karenin bir kenarının uzunluğu 16 cm ise en içteki n. karenin alanını veren formülü bulunuz.



3) Aşağıda verilen tabloyu inceleyip bir genellemede bulununuz. Bulduğunuz genelleme sonucunda elde ettiğiniz genel terimi soru işaretinin olduğu yere yazınız.

Toplanan eleman sayısı	Toplanan elemanlar	Toplam
1	$\frac{1}{1 \cdot 2}$	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3}$	
3	$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4}$	
⋮	⋮	⋮
N	$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)}$?

4) A şehri ile B şehri arası 150 km'dir. A şehrinden yola çıkan araç 60 km/sa hızla B şehrinden yola çıkan araç 90km/sa hızla aynı anda birbirlerine doğru harekete başlamışlardır. Tam harekete başladıkları anda B şehrinden bir kuş da 120 km/sa hızla A şehrine doğru yola çıkmıştır. Kuş A şehrinden gelen araca ulaşır ulaşmaz ters yönde aynı hızla yoluna devam etmiş ve B den gelen araçla karşılaşır karşılaşmaz da yine ters yöne aynı hızla hareketine devam etmiştir. Kuşun bu karşılaşır geri dönme hareketi araçlar çarpışmaya kadar devam etmiştir. Bu durumda iki araç çarpıştıklarında kuş kaç km yol gitmiştir?

5) A şehrinden B şehrine gidiş için 2 farklı seçenek vardır.

1. Seçenek: Yarı yola kadar araba ile yarı yoldan sonra yürüyerek gidebilirsiniz.

2. Seçenek: Bütün yolu bisikletle ile gidebilirsiniz.

Arabanın hızı bisikletin hızının iki katı, bisikletin hızı da yaya yürümenin iki katıdır. B şehrine daha çabuk varmak için hangi seçeneği tercih edersiniz? Nedenini kısaca açıklayınız.

6) Yuvarlak şeklindeki pastayı en az kaç defa keserek 8 eşit parçaya ayırabiliriz. Nasıl kesmemiz gerektiğini kısaca açıklayınız. Bulduğunuz kaç farklı yol varsa yazınız.

Ek 2: Bilişötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği[^]

BİLİŞ ÖTESİ ÖĞRENME STRATEJİLERİ ÖLÇEĞİ

Bilişötesi, en genel anlamıyla bireyin bir iş yaparken kendi düşünme süreçlerinin farkında olması, bu süreçleri planlama, planladıklarına ilişkin düşünceleri düzenleme ve sonuçları değerlendirmedir. Birey bu işlemleri sahip olduğu bilişötesi stratejiler yoluyla gerçekleştirir. Aşağıdaki sorular sizin bilişötesi stratejileri ne düzeyde kullandığınızı belirlemek üzere hazırlanmıştır. Elde edilen veriler bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır. Lütfen sorulara **olması gerekeni değil, sizde olanı** düşünerek cevap veriniz. Katkılarınız için şimdiden teşekkürler.

Bölüm:

Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()

Bu Bölüme Gelirken Geçerli Olan Öss Puan Türünüz:....

	Hiçbir Zaman	Bazen	Sık sık	Her Zaman
1. Haftalık ders çalışma programı hazırlamakta güçlük çekerim.				
2. Ödevlerimi son anda yaparım.				
3. Derse girmeden önce işlenecek konuya ilişkin hazırlık yaparım.				
4. Çalışma planı hazırlarken en verimli çalışma saatlerini dikkate alırım.				
5. O gün derste işlenecek konudan ancak ders başladıktan sonra haberim olur.				
6. Derse gelmeden önce dersin konusundan haberim vardır.				
7. Ödevlerimi yapmadan önce çalışmamın ana taslak planlamasını yaparım.				
8. Sözlü anlatım ödevlerime hazırlanırken içeriği tam oluşturmadan önce konu başlıklarını belirlerim.				
9. Ders çalışırken öncelikle çalışacağım konuların ana temalarına göz atarım.				
10. Ders için yapacağım okumalara geçmeden önce metni hızla gözden geçiririm, sonra esas okumaya geçerim.				
11. Çalışacağım konunun temel kilit kavramlarını çalışmadan önce belirlerim.				
12. Ders öncesi çalışacağım konunun genel şemasını kafamda oluştururum.				
13. Dersi dinlerken anlayıp anlamadığımı kendi kendime sorarım.				
14. Bir konuyu dinlerken veya okurken anlayıp anlamadığımı kontrol ederim.				
15. Dinlediğim veya okuduğum bilginin doğruluğunu önceki bilgilerimle kontrol ederim.				
16. Konuya ilişkin bilgileri öğrenirken tutarlılığına dikkat ederim.				
17. Çalıştığım konunun üst bilgisini ve alt bilgilerini ayırt edebilirim.				
18. Ders çalıştıktan sonra ne kadar iyi öğrendiğimi ancak sınavda çıkan sorulara verdiğim cevaplardan sonra anlarım.				

19. Her ders çalıştıktan sonra çalıştığım konuda kendimi sınav yaparım.				
20. Çalıştığım dersin sınavından aldığım sonuçları bir sonraki sınav için değerlendirmeye alırım.				
21. Sınavda bilmediğim soruların nedenlerini araştırarak analiz ederim.				

Ek 3: Rubrik (Derecelendirme Ölçeği)

<p>1. soruya ait derecelendirme ölçeği</p> <p>0: Soru hakkında hiç fikri olmayanlar</p> <p>1: Köşegen sayılarını, üçgen sayılarını ve açıları yanlış bulup hiç sonuca ulaşamayanlar.</p> <p>2: Köşegen sayılarını, üçgen sayılarını ve açıları yanlış bulup hatalı akıl yürüterek hatalı genellemeye ulaşanlar.</p> <p>3: Köşegen sayılarını, üçgen sayılarını ve açıları doğru bulup genelleme yapamayan veya hatalı genellemeye ulaşanlar.</p> <p>4: Köşegen sayılarını, üçgen sayılarını ve açıları doğru bulup doğru genellemeye ulaşanlar.</p>
<p>2.Soruya ait derecelendirme ölçeği</p> <p>0: Soru hakkında hiç fikri olmayanlar</p> <p>1: Karelerin alanlarını yanlış bulup hiçbir genellemeye ulaşamayanlar.</p> <p>2: Karelerin alanlarını bulurken hata yapıp hatalı genellemeye ulaşanlar.</p> <p>3: Karelerin alanlarını doğru bulup örüntüyü fark edemeyerek genelleme yapamayanlar veya hatalı genelleme yapanlar.</p> <p>4: karelerin alanlarını doğru bulup örüntüyü fark edip doğru genellemeye ulaşanlar.</p>
<p>3. Soruya ait derecelendirme ölçeği</p> <p>0: Soru hakkında hiç fikri olmayanlar</p> <p>1: Verilen kesirlerin toplamını bulamadığı için hiçbir genellemeye ulaşamayanlar.</p> <p>2: Verilen kesirlerin toplamını bulurken hata yapıp yanlış genellemeye ulaşanlar.</p> <p>3: Verilen kesirlerin toplamını doğru bulup örüntüyü fark edemeyip genelleme yapamayanlar veya hatalı genelleme yapanlar.</p> <p>4: verilen kesirlerin toplamını doğru bulup örüntüyü fark ederek doğru genelleme yapanlar.</p>
<p>4. soruya ait derecelendirme ölçeği</p> <p>0: Soru hakkında hiç fikri olmayanlar</p> <p>1: Araçların kaç saat sonra karşılaştıklarını ve kuşun gittiği yolu bulamayanlar veya hatalı yoldan bulmaya çalışırlar.</p> <p>2: Araçların kaç saat sonra karşılaştıklarını hesaplamak için doğru yol kullansa da sonuca ulaşamayanlar ve kuşun gittiği yok hakkında akıl yürütemeyenler.</p> <p>3: Araçların kaç saat sonra karşılaştıklarını doğru bulup kuşun gittiği yol hakkında yanlış akıl yürütenler.</p> <p>4: Araçların kaç saat sonra karşılaştıklarını doğru bulup kuşun gittiği yol hakkında doğru akıl yürüterek doğru sonuca ulaşanlar.</p>
<p>5. soruya ait derecelendirme ölçeği</p> <p>0: Soru hakkında hiç fikri olmayanlar</p> <p>1: Araçların hızları arasındaki ilişkiyi yanlış yorumlayıp her bir seçenek için süreleri yanlış bulanlar.</p> <p>2: Araçların hızları arasındaki ilişkiyi doğru yorumlamasına rağmen süreleri bulurken yanlış akıl yürüterek yanlış sonuca ulaşanlar.</p> <p>3: Araçların hızları arasındaki ilişkiyi doğru yorumlayıp süreleri doğru bulan ancak yanlış sonuca ulaşanlar.</p> <p>4: Araçların hızları arasındaki ilişkiyi doğru yorumlayıp süreleri doğru bulup doğru akıl yürüterek doğru sonuca ulaşanlar.</p>

6. soruya ait derecelendirme ölçeği

0: Soru hakkında hiç fikri olmayanlar


1: Pastayı 4 defadan fazla sayıda keserek 8 parçaya ayırabilenler veya 8 parçaya ayırmayı başaramayanlar.

2: Pastayı 4 defada 8 eşit parçaya bölenler.

3: Pastayı 3 defada 8 eşit parçaya sadece 1 yoldan bölenler.

4: Pastayı 3 defada 8 eşit parçaya birden fazla yoldan bölenler.

Ek 4: Araştırmanın Uygulama İzni



T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜ


Sayı : B.30.2.GÖĞ.0.70.00.00/ 470
Konu : Anket İzni
18/03/2010

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İliği: 11.03.2010 tarih ve 210 sayılı yazınız.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Halil ÇOBAN'ın "Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki" konulu çalışma kapsamında "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" ve "Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri" konulu anket çalışmasını Eğitim Fakültesi 1. sınıf öğrencilerine uygulanması uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof. Dr. Mehmet ARSLAN
Rektör Yardımcısı

Eki: Yazı (1 Sayfa)