



T.C.

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞÖTESİ FARKINDALIKLARI İLE
BENZER MATEMATİKSEL PROBLEM TÜRLERİNİ ÇÖZMELERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ

Hazırlayan

Sevda YILDIRIM

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Zehra Nur ERSÖZLÜ

TOKAT – 2010

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞÖTESİ FARKINDALIKLARI
İLE BENZER MATEMATİKSEL PROBLEM TÜRLERİNİ ÇÖZMELERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 11 / 05 / 2010

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Başkan : Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Naci YILDIRIM

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zehra Nur ERDOĞDU

Üye :

Üye :

İmzası

Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun
28 / 05 / 2010 tarih ve 15-08 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul
edilmiştir.

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Mustafa BALOGU



Mühür
İmza

TC
GAZIOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

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

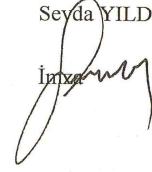
(11/06/2000.)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

Seyda YILDIRIM

İmza



TEŞEKKÜR

Fikirleri ve tecrübesiyle bizlere araştırma ufku kazandıran, çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyip, sabır ve titizlikle bana yol gösteren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Zehra Nur ERSÖZLÜ' ye çok teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Hayatım boyunca beni her açıdan destekleyen, her zaman yanımda olduklarını hissettirerek her konuda beni yüreklendiren sevgili annem Sadakat YILDIRIM ve babam Sebahattin YILDIRIM başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürler...

Yüksek lisansa başlayarak hayatıma farklı bir yön vermeye çalıştığım bu dönemde, beni maddi ve manevi olarak destekleyen, kendimi güvende hissetmemi sağlayan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı' na çok teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni sabırla dinleyip, yardımlarını esirgemeyen sevgili dostum Halil ÇOBAN' a ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalıkları ile benzer matematiksel problem türlerini çözmeleri arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Araştırma 2009-2010 Eğitim Öğretim Bahar yarıyılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 1. Sınıfında öğrenim gören 97 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada öğrencilerin, bilişötesi farkındalık düzeylerini belirlemek için orijinal olarak Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen; Abacı, Çetin ve Akın (2006) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” ile matematiksel problem türlerini çözme düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen, “Matematiksel Problem Türleri Testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 15.0 istatistik paket programıyla değerlendirilmiştir.

Araştırmanın bulguları, öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, çözümü için daha çok beceri gerektiren problem türleriyle bilişötesi farkındalık düzeyi arasındaki ilişkinin, çözümü için daha az beceri gerektiren problem türlerine oranla daha yüksek olduğunu, ayrıca problem türlerini çözme düzeyleri ve bilişötesi farkındalık düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Problem Çözme Düzeyi, Matematiksel Problem Türleri, Bilişötesi Farkındalık

ABSTRACT

In this study, relationships between college students' metacognitive awareness and solving similar types of mathematical problems were investigated.

The study was conducted at Tokat Gaziosmanpaşa University, with the participation of 97 students from the first class of Mathematics Department of Science Faculty during the spring semester of 2009-2010 academic education years. In this study, “Metacognitive Awareness Inventory” which was originally developed by Schraw and Dennison (1994), adapted to Turkish by Abacı, Çetin and Akin (2006) for determining metacognitive awareness levels of students and “Mathematical Problem Type Test” which was developed by researcher for determining the levels of solving mathematical problem types were used. The data obtained were analyzed with SPSS 15.0 statistical software package.

The findings of the study revealed that there was a significant relationship between students' metacognitive awareness levels and types of mathematical problem solving levels, the relationship between the problems that require more skill to solve and metacognitive awareness was higher than the relationship between the problems that require fewer skills to solve, also the types of problem solving and the level of metacognitive awareness did not show significant differences according to sex.

Key Words: Problem Solving, Problem Solving Level, Type of Mathematical Problems, Metacognitive Awareness.

İÇİNDEKİLER

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

BÖLÜM I

GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Sayıtlılar	8
1.5. Sınırlılıklar	8
1.6. Tanımlar	9

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi	10

2.1.1. Matematik Nedir?	10
2.1.2. Matematik Öğretimi	11
2.2. Problem ve Problem Çözme	14
2.2.1. Problem Nedir?	14
2.2.2. Problemlerin Sınıflandırılması	16
2.2.3. Problem Çözme ve Süreci	22
2.2.4. Problem Çözmenin Önemi	27
2.3. Bilişsel Farkındalık.....	30
2.3.1. Bilişötesi Nedir?	30
2.3.2. Bilişötesinin Boyutları Nelerdir?	32
2.3.2.1. Bilişötesi Bilgi.....	34
2.3.2.2. Bilişötesi Kontrol (Düzenleme)	37
2.3.3. Bilişötesi Farkındalık Nedir?	39
2.3.4. Bilişötesi ve Problem Çözme	40
2.4. Problem Çözme ve Bilişötesiyle İlgili Araştırmalar.....	45

BÖLÜM III

YÖNTEM	57
3.1. Araştırma Modeli.....	57
3.2. Evren ve Örneklem	58
3.3. Uygulama	58
3.4. Veri Toplama Araçları	59
3.4.1. Bilişsel Farkındalık Envanteri (BFE)	59
3.4.2. Matematiksel Problem Türleri (MPT) Testi.....	65

3.5. Verilerin Toplanması	71
3.6. Verilerin Analizi	71

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR	73
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	73
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	75
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	76
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	78
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	79
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	81
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	83
4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	86
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	90

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	93
6.1. Sonuçlar	93
6.2. Öneriler	96
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	96
6.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	97
KAYNAKLAR	99
EKLER	109

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Bir Problemin Çözüm Evreleri ve İlgili Evreye Ait Üstbilişsel Fonsiyonlar.....	21
Tablo 2.2. Carpenter ve Arkadaşları (1993)' nın Problem Sınıflaması Örneği.....	44
Tablo 3.1. Örneklem Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı.....	58
Tablo 3.2. Bilişötesi Farkındalık Envanterinde Yer Alan Maddelerin Ölçek Alt Boyutlarına Göre Dağılımı.....	60
Tablo 3.3. Matematiksel Problem Türleri Testinde Yer Alan Maddelerin Ölçek Alt Boyutlarına Göre Dağılımı.....	67
Tablo 3.4. Matematiksel Problem Türleri Ölçeği Madde Analizi Sonuçları.....	68
Tablo 3.5. Matematiksel Problem Türleri Ölçeği Test Analizi Sonuçları.....	70
Tablo 4.1. Bilişötesi Farkındalık Envanteri Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama Standart Sapma Alınabilecek Maksimum Puan ve Cevaplanma Oranı Değerleri.....	74
Tablo 4.2. Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları.....	76
Tablo 4.3. Matematiksel Problem Türleri Testi Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Alınabilecek Maksimum Puan ve Cevaplanma Oranı Değerleri.....	77

Tablo 4.4. Öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları.....	78
Tablo 4.5. Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel Problem Türlerini Çözme Düzeyleri ile Bilişötesi Farkındalık Envanteri Alt Boyutları Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Tablosu.....	80
Tablo 4.6. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyi ile Matematiksel Problem Türleri Testi Alt Boyutları Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Tablosu.....	82
Tablo 4.7. Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel Problem Türlerini Çözme Düzeyleri ile Bilişötesi Farkındalık Envanteri Alt Boyutları Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Tablosu.....	84
Tablo 4.8. Farklı Bilişötesi Farkındalık Düzeyine Sahip Üniversite Öğrencilerinin MPT Testi Alt Boyutlarına Ait Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları Gösteren Tablo.....	87
Tablo 4.9. Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel Problem Türlerini Çözmelerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleriyle Yordanmasına İlişkin Regresyon Sonuçları.....	91
Tablo 4. 10. Üniversite öğrencilerinin Matematiksel problem Türlerini Çözmelerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleriyle Yordanmasına İlişkin Varyans Analizi Tablosu.....	91

Tablo 4.11. Üniversite öğrencilerinin Matematiksel problem Türlerini Çözmelerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleriyle Yordanmasına İlişkin Regresyon Tablosu.....	92
---	----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1: Bilişötesi Farkındalık ve Matematiksel Problem Türlerini Çözme İçin Saçılma Diyagramı ve Regresyon Doğrusu.....	90
---	----

KISALTMALARIN LİSTESİ

Bilişötesi Farkındalık Envanteri (BFE)

Matematiksel problem Türleri testi(MPT)

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Bilişötesi farkındalık Envanteri.....	109
Ek 2: Matematiksel Problem Türleri Testi	113
Ek 3: Araştırmanın Uygulama İzni.....	119

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günlük hayatımızın pek çok anında doğrudan ya da dolaylı olarak problemlerle karşı karşıya kalırız. Bu problemler özünde matematiksel problemlerin birer yansımalarıdır. Bireyler, matematik eğitimiyle kazandıkları problem çözme ve analitik düşünme becerisi sayesinde yaşantılarındaki problemlerle baş etmeyi öğrenirler. Bu durum matematik bünyesinde problem çözmenin önemini artırmış ve problem çözme sürecini birçok araştırmanın odağına taşımıştır.

Problem çözme denildiğinde çok uzunca bir süre, akıllara sadece çözüm için kullanılan “bilgi ve süreçler” gelmiştir. Sonrasında Flavell (1987)’ in “bilişötesi” kavramını ortaya atmasıyla birlikte bireylerin problemleri nasıl çözeceklerine etki eden bilişötesi değişkenler de göz önünde bulundurulmaya başlanmıştır. Bilişötesi, bir öğrencinin stratejiler ve biliş hakkındaki bilgisi, bu süreçleri (strateji ve biliş süreçlerini) gözleme ve kontrol etme yeteneğidir (Balcı, 2007: 4). Bu kavramının ortaya çıkışından sonra bilişötesi ve problem çözmeyi birleştiren pek çok araştırma yapılmış ve bilişötesinin problem çözmeye çok sıkı bir ilişki içinde olduğu görülmüştür.

Bireyin kendi bilişsel süreçlerini tanıması, düzenlemesi ve kontrol etmesi onun bilişötesi farkındalığına sahip olduğuna işaret etmektedir. Problem çözme sürecinde bilişötesi farkındalığı yüksek olan bireylerin, sahip oldukları bilgi ve yeteneklerini daha verimli kullandıkları dolayısıyla da problem çözme üzerinde daha başarılı oldukları bilinmektedir. Bu ilişkinin çeşitli boyutları birçok araştırma gibi bu araştırma içinde bir esin kaynağı olmuştur.

1.1. Problem Durumu

İnsanlık tarihinin en eski bilimlerinden birisi olan matematik, günümüz dünyasının en anlamlı ve işlevsel parçasıdır. On binlerce yıl öncesinde yaşamış topluluklarda bile matematiğin izlerine rastlanmış ve o yıllardan beri matematik her geçen gün önemini artırarak yaşamın ve bilimlerin vazgeçilmezi olmuştur. Bilimin gayesi; evreni anlamak, ona hükmetmek onu yönlendirmektir, bunun için de tabiatın kitabının okunması gerekir. Tabiatın kitabı ise, Galile' nin sözleri ile matematik dilinde yazılmıştır (İlhan, 2006: 10). Evreni yorumlamak için matematik dilinin bilinmesi kaçınılmazdır ve bu gerçek, matematiği bilimlerin kraliçesi yapmıştır.

Matematik bilimlerin alanlarına has problemlerini çözmeleri için temel bir araç olma özelliğinin yanında günlük hayatın getirdiği problemlerin çözümünde de temel bir unsurdur. Bu da matematiğin evrensel olarak kabul ve değer görmesinin başlıca sebebidir. Günümüzde hemen her ülke matematiğin önemini kabul etmekte ve matematik eğitimine ayrı bir önem göstermektedir.

Matematik eğitiminin temel amacı bireylere gerekli matematiksel bilgilerin verilmesinin yanında; bireylerin doğru düşünme, muhakeme etme, ilişki kurma, tahminde bulunma, açıklama gibi becerilerinin de geliştirilmesini sağlamaktır. Çünkü yaşadığımız çağda bilgi hızla değişmekte ve üretilmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte bu değişimleri yakalamak ve bilgiye ulaşmak, eskiye göre çok daha hızlı ve kolaydır. Bu durumda önemli olan bilgiye sahip olmaktan çok onu kullanabilmektir. Düşünmeye dayalı becerilerin geliştirilmesi sayesinde bilgiyi kullanabilen, üretebilen bireyler yetişebilecektir. Çağın gereksinimlerini karşılayabilmek, her geçen gün biraz daha gelişen teknolojiye ayak uydurabilmek ve bilime katkıda bulunabilmenin yolu düşünme becerilerine sahip olmaktan geçmektedir.

Matematik eğitiminde bilgi, düşünme becerisi ve günlük hayatın en güzel birleştiği yer problem çözme becerisidir. Çünkü problem çözme becerisine sahip bir birey bilgiyi doğru yerde kullanıyor ve bunu hayata aktarıyor demektir. Bireylerin matematik müfredatında karşılaştıkları matematiksel problemler, hem bilginin pratiğe aktarılması için onlara bir fırsat sağlamakta hem de bireydeki düşünme becerilerini geliştirmektedir. Bireylerin hem bir konuya özel strateji ve kurallar geliştirmesi hem de kural ya da formülü geliştirmek için kullanabilecek düşünme yollarını geliştirmesi problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (Olkun ve Toluk, 2003' den akt. Özsoy, 2007: 2). Dolayısıyla problem çözme matematik öğretiminin vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir.

Problem çözmenin bu denli önemli olması matematik alanında yapılan bilimsel çalışmaların da problem çözme etrafında yoğunlaşmasına neden olmuştur. Birçok araştırmacı öncelikle problem çözme sürecini tanımlamaya çalışmış akabinde de bu süreci etkileyen faktörler tespit edilmeye çalışılmıştır. Literatürde problem çözme sürecini etkileyen pek çok faktörden bahsedilmektedir. Bunlar öğrenme ortamı, fiziksel koşullar gibi dışsal faktörler olabileceği gibi bireyin kendisinden gelen, çözüm için ön bilgi, geçmiş öğrenmeler, yaşa uygunluk, yetenek, tutum, kişilik özellikleri gibi birtakım içsel faktörler de olabilmektedir (Gelbal,1991). Her ne kadar bireyin kendisinden kaynaklanmayan faktörler de problem çözme sürecine etki edebiliyor olsa da bireyin kendisinden gelen faktörlerin sürece daha çok etki ettiği görülmektedir. Bireyin öğrenme sırasında bilinçli davranması da bu faktörlerden birisidir. Var olan bir problem durumuyla sahip olduğu yeterlilikleri ve eksiklikleri karşılaştıramayan bir kimsenin kendini bilmeden sürece dâhil olması durumu söz konusudur. Bireyin

öğrenme sırasında kendisini gözlemlemesi, eleştirmesi ve kontrol edebilmesi ise süreci bilinçli bir biçimde yaşadığının bir göstergesidir.

Bilinçli bireylerin yetiştirilmesi için yapılan çalışmalar, giderek bilişötesi kavramıyla birleşmeye başlamıştır. Bilişötesi, bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme yeterliliğidir (Gürşimşek, Çetingöz ve Yoleri) ve ilk kez 1970' lerde Flavell' in metamemory (yürütücü bellek) üzerindeki çalışmalarıyla birlikte ortaya çıkmıştır. Sonrasında bilişötesinin Polya' nın problem çözme için tanımladığı 4 adım ve uygulamalarının altında yatan temel aktivitelerin önemli bir kısmını oluşturduğu anlaşılmıştır. Wilburne (1997), Problem çözümede yaşanan başarısızlıkların temelinde bu adımları uygulamaya fazlasıyla yoğunlaşıp kişisel düzenleme aktivitelerinin ihmal edilmesi olduğunu vurgulamaktadır (akt. Ektem Sönmez ve Sünbül, 2005). Flavell de 1976' da yaptığı çalışmasında, öğrencilerin matematiksel problemleri çözerken beyinlerinde neler olduğunu daha iyi anlamak ve ifade edebilmek için, bilişötesi kavramlarını kullanmış ve bilişötesinin problem çözme sürecindeki başarıyı sağlayan en önemli faktör olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Bilişleri kontrol eden, düzenleyen ve değerlendiren üst düzey bilişsel yapı, bilgi, beceri ve bilgiye ait süreçlerin düzenlenmesi bilişsel farkındalıktır (Balcı, 2007: 4). Bireyin ne bildiğini bilmesi, seçtiği işlemleri organize edip izlemesi ve değerlendirebilmesi üstbilişsel becerilerle ilgilidir. Problem çözme sürecinde karşılaşılan başarısızlıkların birçoğunun doğru stratejiyi seçememe, verilenleri organize edememe, yapılan işlemleri kontrol etmeme gibi sebeplerden doğduğu bilinmektedir. İşte tam bu noktada bilişötesi beceriler devreye girmektedir. Bireyin çözüm sürecinde kendini planlaması izlemesi ve değerlendirmesi süreci olumlu yönde etkilemekte ve başarıyı artırmaktadır.

Yabancı literatürde bilişötesi öğelerin problem çözme sürecini ve performansını etkilediğini gösterir nitelikte birçok araştırmaya rastlamak mümkündür. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular bilişötesi becerileri ile problem çözme becerisi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin bulunduğu ve bu becerilerin öğretiminin problem çözümedeki başarıyı yükselttiği yönündedir (Schoenfeld 1982; Blakey ve Spence 1990; Swanson 1990; Kapa 2001; Deseote,; Kramarski, Mevarech ve Arami 2002; Teong 2003; Mohamed ve Nai, 2005; Yimer ve Ellerton 2006; Bıryukov, t.y).

Çeşitli ülkelerde bilişötesi ve problem çözmenin bir arada ele alındığı çok sayıda çalışma olmasına karşı Türkiye’ de bu alandaki çalışmalar henüz çok yenidir. Bilişötesi farkındalıkla problem çözme becerisi arasında sıkı bir ilişki olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalar genellikle problem çözme becerisini genel olarak ele almaktadır ancak problem çok geniş boyutları olan bir kavramdır. Özellikle matematiksel problemler, kendi içlerinde çeşitli özelliklere göre sınıflandırılmaktadır. Bilişötesi farkındalığın genel anlamda problem çözme becerisini artırdığı bilinen bir gerçektir ancak, problemlerin bütün türleri için mi bu genelleme geçerlidir yoksa bilişötesi farkındalık düzeyi yüksek olan bireylerin özellikle daha belirgin bir başarı gösterdikleri problem türleri de var mıdır? Sorusunun yanıtı bilinmemektedir. Yapılan bu araştırmayla da bu soruya yanıt aranacaktır.

Araştırmanın Problem Cümlesi: Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalıkları ile benzer matematiksel problem türlerini çözmeleri arasındaki ilişki nedir? Şeklinde düzenlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile benzer matematiksel problem türlerini çözmeleri arasındaki ilişkinin ortaya konulmasıdır. Bu çerçevede aşağıdaki *alt problemlere* cevap aranacaktır:

1. Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi nedir?
2. Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi cinsiyete göre değişmekte midir?
3. Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri nedir?
4. Üniversite öğrencilerin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri cinsiyete göre değişmekte midir?
5. Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasındaki ilişki nedir?
6. Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile Matematiksel Problem Türleri Testi alt boyutları arasındaki ilişki nedir?
7. Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri ile Bilişötesi farkındalık Envanteri alt boyutları arasındaki ilişki nedir?
8. Farklı bilişötesi farkındalık düzeylerindeki öğrenciler hangi matematiksel problem türlerinin çözülmesinde benzerlik göstermişlerdir?
9. Bilişötesi farkındalık, matematiksel problem türlerini çözenin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Kendi bilişinin bilgisine sahip olma, onu yönetme ve kontrol etme aynı zamanda zihinsel becerileri üst düzeyde kullanmaya yardım etmektedir. Zihinsel becerileri üst düzeyde kullanan bireylerin matematiksel problem çözme becerilerinde de üst düzeyde oldukları görülmektedir. Yapılan çeşitli araştırmaların sonuçları doğrultusunda bilişötesi farkındalık ile matematiksel problem çözme becerileri arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Ancak literatür incelendiğinde, bireylerin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile çözebildikleri matematiksel problem türleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bilişötesi farkındalık her problem türü için aynı etkiye mi sahiptir? Ya da başka bir ifadeyle farklı bilişötesi farkındalık düzeylerine sahip bireyler arasındaki ayrım hangi matematiksel problem türlerinde daha belirgindir? Bu sorulara bulunan yanıtlar sayesinde bilişötesinin daha etkin olduğu problem türlerinin tespit edilmesi sağlanacak ve bu problem türlerinin özelliklerinden yola çıkılarak bilişötesi farkındalığın hangi durumlarda üzerinde daha etkili olduğu hakkında bir kaniya varılacaktır.

Problemlerin matematikle gerçek hayatı birleştirdiği gerçeği göz önüne alındığında her bir matematiksel problem türünün hayatımızda farklı bir duruma karşılık geldiği görülmektedir. Örneğin; bir memurun alacağı maaş zammını hesaplaması yüzde faiz problemlerinin, bir borsacının hisseler arasındaki kar, zarar durumlarını hesaplaması karşılaştırma problemlerinin günlük hayattaki örnekleridir. Bilişötesi farkındalık düzeyinin etkili olduğu problem türlerinin belirlenmesi, yalnızca bir problem türünün çözülmesindeki başarıyı artırmakla kalmayacak, o problemin günlük hayattaki yansımaları olan birçok boyutun aydınlatılması için de bir ışık tutacaktır.

Dolayısıyla bu çalışmanın hem literatüre katkı getirmesi hem de ileride yapılacak çalışmalara yol göstermesi açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlılar

1. Araştırma için seçilen örneklem evreni temsil etmektedir.
2. Öğrencilerin “Bilişsel Farkındalık Envanteri” ve “Matematiksel Problem Türleri” Ölçeklerini içtenlikle cevaplayacakları varsayılmaktadır.
3. Araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama araçları ölçülmek istenen beceri ve seviyeleri yeterince ölçmektedir.
4. Araştırma sürecinde öğrencilerden elde edilen veriler, öğrencilerin gerçek durumlarını yansıtmaktadır.
5. Araştırmanın farklı evrelerinde görüşlerine başvuru uzmanların değerlendirmeleri yeterlidir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 1. Sınıfında öğrenim gören 97 öğrenciyle,
2. Araştırmanın değişkenlerinden biri olan matematiksel problem türleri Carpenter ve arkadaşları (1993) tarafından oluşturulan sınıflamada yer alan problem türleri ile,
3. Bilişötesi farkındalık, Bilişötesi farkındalık Envanterinin oluşturulmasında esas alınan “bilginin bilgisi” ana boyutuna ait “açıklayıcı bilgi”, “prosedürel bilgi”, “durumsal bilgi” ve “bilginin düzenlenmesi” ana

boyutuna ait “planlama”, “izleme”, “değerlendirme”, “hata ayıklama”, “bilgi Yönetme” boyutları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Bilişötesi (Metacognition): Düşünme sürecinin nasıl gerçekleştiği ve bu süreçte neler olduğu hakkında düşünmedir (Carrell, 1998’ den akt. Muhtar, 2006: 3).

Bilişötesi Farkındalık (Metacognitive Awareness): Bireylerin kendi düşünme süreçlerine ve stratejilerine ilişkin sahip oldukları bilgiyi ve bu süreçleri izleme ve düzenleme yetenekleridir (Akın, 2006: 13).

Problem: Net bir sonuca ulaşmak için bilinçli olarak uygun eylemi aramak, fakat istenilen sonuca ulaşamamaktır (Polya, 1962).

Problem Çözme (Problem Solving): Zihinsel süreçler yardımıyla (akıl yürütme) çözüm için gerekli bilgileri kullanıp ve işlemleri yaparak, var olan sorunun ortadan kaldırılması sürecidir (Altun, 1995’ den akt. Özsoy, 2006).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

2.1.1. Matematik Nedir?

Matematik hakkında bugüne kadar çok çeşitli tanımlamalar yapılmakla birlikte bu tanımların birleştiği ortak nokta matematiğin sayıları anlamlandırma ve düşünme üzerine kurulu olduğu kanaatidir.

Türk Dil Kurumu' nun tanımına göre matematik: “ aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır” (www.tdk.gov.tr). Ancak Alkan ve Altun (1998: 3)' a göre matematiği sadece niceliklerin özelliklerini inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlamak yetersizdir. Çünkü matematik sistemlerin özelliklerini de incelemektedir. Ayrıca matematiğin sayıyı ve ölçüyü temel almadığı durumlarda söz konusudur. Hatta matematik, diğer bilimlerden destek almadan da kendi kendine yetebilme, kendi kendini üretebilme ayrıcalığına sahiptir.

Ardahan (1990)' a göre matematik, soyut ve sembolik dil kullanarak, mantıki düşünmeyi sağlayan ve geliştiren, günlük problemlerimizi çözmemizde, dünyayı anlama ve kavramamızda bize yardım eden bir bilimdir, insanoğlunun karşılaştığı her türlü problemi çözmek için kullanılan düşünceler sistemidir.

Baykul (2003)' e göre ise matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir. Bu sistem, yapılardan ve söz konusu yapıların ilişkilerinden oluşur. Matematiksel bağıntılar, yapılar arasındaki ilişkilerdir ve yapıları bir arada tutan şey bu bağıntılardır. Adının ne olduğu her zaman bilinmese de, herkes tarafından yaygın

olarak kullanılan bu bağıntılar, bu bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçleri aslında matematiğin kendisini oluşturmaktadır (Umay, 1996).

Matematik bilimsel anlamda olduğu kadar günlük yaşantımızın da vazgeçilmez bir parçasıdır. Medeniyetleri her döneminde sanatı, bilimi, tarımı ve günlük hayatı etkilemiş ve yönlendirmiştir (Uslu, 2006). Çünkü insanoğlunu diğer canlılardan ayıran düşünebilme yeteneğini geliştirmek, gündelik yaşamın getirdiği problemlere çözüm üretmek matematikle mümkündür. Matematik insanoğlunun gereksinimleri doğrultusunda kendi kendini yenileyen bir yapıya sahiptir ve her geçen gün matematik tanımına yeni şeyler eklenmeye devam etmektedir.

2.1.2. Matematik Öğretimi

Öğretimin her kademesinde önemli bir yere sahip olan matematik öğretiminin amacı genel olarak, “kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak”, şeklinde belirtilmiştir (Alkan ve Altun, 1998).

Van de Wella (2004)’ a göre de matematiğin yapısına uygun bir öğretim üç amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları (conceptual knowledge) anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri (procedural knowledge) anlamalarına,
3. Kavramlar ve işlemler arasında bağlantılar (connections) kurmalarına yardımcı olmaktır (akt. Pilten, 2008: 7-8).

Ancak bu amaçlar 2005 öncesinde uygulamada çok etkin olamamıştır. Var olan sınav sisteminin sadece bilgiyi ölçer nitelikte olması programın temel hedeflerinde sapmaların olmasına yol açmıştır. Ancak 2005 yılında farklı bir yaklaşımla hazırlanan yeni ortaöğretim matematik programıyla matematik öğretimi yepyeni bir vizyon kazanmıştır. Bu sebeple matematik öğretimini 2005 yılı öncesi ve sonrası olarak değerlendirmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

2005 yılı öncesinde tüm öğrencilerin aynı kabul edildiği, bilginin merkeze alındığı, öğrencilerin kavramlardan çok işlem becerileriyle ölçüldüğü, ezberciliğin yaygın olduğu bir anlayış hâkimdir. Ancak teknolojinin ve bilimin hızla ilerlemesi artık bilgiyi çok kolay ulaştırır bir hale getirmiştir. Direkt olarak bilginin öğrencilere aktarılması, ya da öğrencinin verilen bilgiyi almasının artık günümüz şartlarında bir önem arz etmediği anlaşılmıştır. 2005 programında her öğrencinin birbirinden farklı olduğu, farklı stillerde öğrendiği, bilgiyi farklı yorumlayıp kullandığı anlayışı yer almaktadır. Öğrencilere bilgiyi aktarmak değil, öğrencilere bilgiyi nasıl öğreneceğini öğretmek, kendi bilgisini kendi yapılandırması konusunda rehberlik etmek ve teknoloji kullanımını yaygınlaştırmak amacı güdülmüştür.

Şuan uygulamada olan ortaöğretim matematik programında yer alan matematik dersinin amaçları şöyledir:

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).

Bu amaçlara bakıldığında yeni programda eskisinden farklı olarak; öğrencilerin, matematik dilini iyi kullanabilmeleri ve bu sayede matematiksel düşüncelerini net bir biçimde ifade edebilmeleri, matematiği günlük hayatla ilişkilendirerek matematiğe

değer vermeyi öğrenmeleri, iyi bir problem çözücü olarak yetiştirilmeleri, matematiksel düşünce yollarını kullanarak gerçek hayat problemlerinin çözümüne ulaşacak matematiksel modellemeleri kullanabilmeleri gibi amaçların yer aldığı görülmektedir (Yurday, 2006).

Ortaöğretim matematik programında temel amaçlar doğrultusunda öğrencilerde bazı becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmiştir; bunlar: matematiksel model kurabilme, matematiksel düşünme, problem çözme, iletişim kurma, ilişkilendirme ve akıl yürütmedir (MEB, 2005).

2.2. Problem ve Problem Çözme

2.2.1. Problem Nedir?

Problem, içinde bulunulan karmaşık durum, karşılaştığımız güçlükler, sorunlar anlamında günlük yaşantımızda sıkça kullandığımız kavramlardan biridir. Örneğin, öğrencinin sınav sorusunu anlayamaması, maddi güçlükler, vücudun herhangi bir organının görevini yerine getirememesi, trafik vb. günlük hayatta problem olarak nitelendirilen durumlara örnektir. Örneklerden de görüleceği gibi problemler zihinsel ya da fiziksel olabilirler. Örneğin öğrencinin sınav sorusunu anlayamaması zihinsel bir durumken, vücudun bir organının işlevini gerçekleştirememesi fiziksel bir durumdur. Ancak problem ne türlü olursa olsun, çözümünü zihinsel bir süreç gerektirir, çünkü fiziksel bir durumla baş etmek için yapılacak eylemi zihinsel süreçleri kullanarak belirleyebiliriz (Gelbal, 1991). Matematikteki problem kavramı biraz daha farklı olmakla birlikte günlük hayattaki problem kavramından tamamen bağımsız değildir.

Literatürde problem kavramına ilişkin çeşitli tanımlara rastlamak mümkündür.

Örneğin;

Altun (2000) problemi, ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılacak olanı bilmektir" şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca problemin, sonucu belirsiz, zor bir soru olduğunu ve çözümünün bir araştırma veya tartışma gerektiren bir süreç olduğunu belirtmiştir.

Problem, kişide çözüme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir (Toluk ve Olkun, 2001' den akt. Kartallıoğlu, 2005).

Bloom ve Niss' e göre problem, belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur (Kılıç, 2003' den akt. Yavuz, 2006: 5).

Tanımlardan yola çıkılarak hareket edildiğinde bir durumun problem olabilmesi için şu özellikleri taşıması gerekir:

- Zihni karıştıran bir durumun olması
- Çözecek kişi için daha önce karşılaşılmamış bir durum olması
- Çözüm bulunması için kişide istek yaratması
- Çözümü bulmak için izlenecek sürecin açık olmaması (Şahin, 2007)

Buraya kadar verilen problem özellikleri matematikte kullandığımız problemler için de geçerli olan özelliklerdir. Zaten matematik öğretiminde kullandığımız problemler de günlük hayattan esinlenerek kurgulanmaktadır. Bir matematik problemini iyi kılan çeşitli özellikler vardır. Erdener (1973)' den aktaran Şahin (2007: 7)' e göre bir matematik probleminde şu özellikler yer almaktadır:

- Öğrenciyi ilgilendirici ve sürükleyici nitelikte olmalıdır.
- Problemin ifadesi öğrenci için anlaşılır olmalıdır.
- Problem öğrenci seviyesi için uygun olmalıdır.
- Problemin içindeki sayısal veriler günlük hayattakine uygun ve kullanılabilir olmalıdır.
- Çözümü öğrenciyi düşünmeye sevk etmeli, değişik çözüm yolları bulmaya teşvik etmeli ve öğrenci için çözümü eğlendirici olmalıdır.

Çoğu kez matematik kitaplarında rastlanan her soru problem olarak nitelendirilmektedir. Oysaki rastlanılan sorular bir örnek ya da alıştırma olması da söz konusudur. Problem kavramının daha iyi anlaşılabilmesi bakımından bu kavramla çok sık karıştırılan örnek ve alıştırma kavramlarının açıklanması faydalı olacaktır.

Örnek; bir konunun arkasından, edinilen deneyimlerin uygulamasının yapılmasına yönelik verilen, konuyu detaylı anlatmaya yarayan basit düzeydeki alıştırmalardır. Örneklerin amacı konunun öğrencinin kafasında somutlaşmasını sağlamaktır. Alıştırma ise bir konunun pekiştirilmesi için kullanılan çözüm yolu önceden tahmin edilen, örneğin soru halini almış seklidir ve alıştırmada esas amaç ilgili becerinin pekiştirilmesini sağlamaktır (Şahin, 2007: 6). Bir problem ise belli bir konuyu, beceriyi anlatmak ya da pekiştirmekten öte bir işleve sahiptir.

2.2.2. Problemlerin Sınıflandırılması

Birçok kaynakta problemlerle ilgili değişik sınıflandırmaları görmek mümkündür. Bu durum sınıflandırma yapılırken problemin hangi özelliğinin göz önünde bulundurulduğuna göre değişebilmektedir. Örneğin bir sınıflamaya göre

matematiksel problemler problemin içerdiği bilinmeyen konumuna göre *sonucu bilinmeyen problemler* ve *başlangıcı bilinmeyen problemler* şeklinde iki, problemin ifade ediliş biçiminde kullanılan dile (problemin diline) göre ise; *sözel problemler*, *sözel denklemler* ve *sembolik denklemler* şeklinde üç kategoride sınıflandırılmaktadır (Nathan ve Koedinger, 2000).

Çözümü için gerektirdiği beceri, düşünme ve çabaya göre de bir sınıflandırma yapılmıştır. Hatta literatürde en çok yer alan ayrımlardan birisi de budur. Bu sınıflamaya göre problemler, *rutin* ve *rutin olmayan problemler* olarak ikiye ayrılır (Altun, 1998' den akt. Özsoy, 2007: 38):

1. Rutin (sıradan) problemler:

Literatürde daha çok dört işlem problemleri olarak geçmektedir. Çünkü doğrudan doğruya toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin kullanılmasıyla çözülür. En nemli özelliği ise işlem becerisini geliştiriyor olmasıdır. Rutin problemlerde esas olan bir veya birden fazla işlemin doğru seçilmesidir ve ders kitaplarında rastlanan problemlerin çoğunluğu bu türden problemlerdir. Örneğin; “Ayşe ile Fatma’ nın yaşları toplamı 42 dir. Ayşe’ nin yaşı Fatma’ nın yaşının iki katından üç eksik olduğuna göre Fatma kaç yaşındadır? ” rutin bir problemdir.

Rutin problemlerin öğretilmesinin amacı;

- İşlem becerilerinin geliştirilmesi
- Verilen sözel verilerin matematiksel ifadelere dönüştürülmesi
- Şekilleri kullanarak düşüncelerini anlatmalarını sağlama

- Problem çözümlerinin gerektirdiği temel becerileri kazandırma (Şahin, 2007: 10)

2. Rutin olmayan (sıra dışı) problemler:

Bu tür problemlerin çözümü için sadece işlem becerisine sahip olmak yeterli değildir. Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren problemlerdir. Rutin problemlerden farklı olarak, çözümlerinin gerektirdiği bilgi ve becerileri alışılmadık yollarla kullanmayı gerektirirler (Öktem, 2009: 27- 28) . Örneğin; “ Bir çiftçi aç köpeği, iki kaz ve üç çanta mısırla ile markete gidiyor. Eğer çiftçi onlara engel olmazsa, kazlar mısırla, köpek de kazları yiyecek. Çiftçi nehre gelene kadar onları durdurabilirdi ancak nehrin karşı kıyısına geçmek için tek yol bir sandala binmeleri. Çiftçi sandala yalnızca iki şey alabilmektedir. Kimseye zarar gelmeden her şeyi karşıya nasıl geçirir? ” rutin olmayan bir problemdir (Altun, 1998’ den akt. Özsoy, 2007: 39) .

Rutin olmayan problemlerin öğretilmesindeki amaçlar;

- Olaylar arasındaki ilişki, düzen ve örüntüyü arama eğilimlerini geliştirme
- Tahmin etme, yaklaşık bir sonuç bulma becerilerini geliştirme
- Verilerin organize edilmesi, sınıflandırılması ve aralarında bir ilişki kurulmasını sağlama
- Uygun durumda uygun stratejiyi seçmek, kullanmak ve sonucunu yorumlamayı sağlamaktır (Şahin, 2007: 11).

Bir diğ er ayrıma göre ise problemler içerdikleri verilerin gerçekliğine göre, *gerçek problemler* ve *sözel problemler* olmak üzere ikiye ayrılırlar:

Gerçek problemler: Hayatın karşımıza çıkardığı problemdir ve gerçek bir problemin çözümü bu problemle matematik arasında bir bağ kurmak suretiyle olmaktadır.

Sözel problemler: Gerçeği kısmen değıştirerek yeniden ifade etmek suretiyle elde edilen problemlerdir (Blum ve Nis, 1991' den akt. Altun ve diğ. , 2001). Sözel problemler gerçek hayattan tamamen bağımsız olmamakla birlikte aksine önceden edinilen matematiksel yetenekleri nasıl uygulayabileceğini öğretme, matematiksel deneyimlerini gerçek hayattaki çeşitli durumlara nasıl transfer edeceğini öğrenme fırsatı verir bir anlamda gerçek problemlerin öğretim ve problem çözüme sürecinin öğretimi amacıyla kullanılırlar (Balta,2008: 5).

Sözel problemler literatürde çoğu kez hikâye (story) ya da durum problemleri olarak da geçmektedir. Ancak burada vurgulanan şey problemin gerçek olmamasından ziyade ifade edilirken sözcüklerin kullanılması yani bir senaryo ya da kurgu içermesi durumudur. Bu tarz problemler sayısal matematik formlarına göre daha ilgi çekicidirler ve öğrenciye bir durum içindeki verileri sayısal sembollere aktarma şansı verirler. Öğrenci hangi veriyi kullanıp kullanmayacağına ya da verilen bilgilerle hangi bağıntıyı kurması gerektiğine kendisi karar verecektir. Bu da bilgilerin günlük hayatta pratikte daha iyi kullanılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada da sözel problem türleri kullanılacaktır.

Reusser ve Stebler (1997)' e göre sözel problemlerde kendi içinde *standart* ve *standart olmayan sözel problemler* olmak üzere iki gruba ayrılabilir; okul

matematiğinde genelde standart sözel problemler üzerinde durulur. Standart sözel problemler klasik dört işlem becerisine dayalı olan yani yukarıda sözü edilen rutin matematiksel problemler içinde yer almaktadır. Standart olmayan matematiksel problemler ise direkt olarak dört işlem becerisiyle çözülemeyen, çözümünü için daha fazla beceri gerektiren problemlerdir ki bu da rutin olmayan matematiksel problemler sınıfına dâhil edilebilir.

Matematik öğretiminde karşılaştığımız problemler daha çok standart sözel problemlerdir. Standart sözel problemler her ne kadar dört işlem becerisine dayalı olsalar da onlar da kendi içinde çeşitli sınıflara ayrılmaktadırlar.

Sözel problemlere ait değişik sınıflamalar görülebilmektedir ancak en detaylı sınıflamaya Carpenter ve arkadaşlarının 1993’ te yaptığı bir çalışmada rastlanmıştır. Bu çalışmaya göre sözel problemler; “ayırma, birleştirme, karşılaştırma, çarpma, gruplandırarak bölme, paylaşma, kalanlı bölme, çok basamaklı, rutin olmayan” şeklinde 9 ayrı sınıf altında incelenmiştir.

Tablo 2.1. Carpenter ve Arkadaşları (1993)' nın Problem Sınıflaması

Örneği

Problem Türü	Problem Örneği
Ayırma (Seperate)	Paco' nun 13 kurabiyesi vardı, bunlardan 6 tanesini yediğine göre Paco' nun kaç kurabiyesi kaldı?
Birleştirme (Join)	Carla' nın 7 doları vardır. 11 dolarlık köpeği almak isteyen carla' nın kaç lira daha kazanması gerekir?
Karşılaştırma (Compare)	James' in 12, Amy' nin 7 balonu vardır. James in Amy' den kaç fazla balonu vardır?
Çarpma (Multiplication)	Robin' in 3 paket cikleti vardır. Her pakette 6 ciklet olduğuna göre Robin' in toplamda kaç cikleti vardır?
Gruplayarak bölme (Measurement division)	Tad' in 15 tane balığı vardır. Tad her bir kavanoza 3 tane balık koyduğuna göre Tad bunları toplam kaç kavanoza koymuştur?
Paylaştırarak bölme (Partitive division)	Mr. Gomez' in 20 keki vardır. Mr. Gomez bunları 4 kutuya, her birinde eşit sayıda kek olacak şekilde paylaştırmıştır. Buna göre her bir kutuda kaç kek vardır?
Kalanlı bölme (Division with remainder)	19 çocuk sirke gideceklerdir. Her bir araba 5 kişi aldığına göre çocukların hepsini alması için kaç arabaya ihtiyaç vardır?

(Tablo 2.1' in Devamı)

Carpenter ve Arkadaşları (1993)' nın Problem Sınıflaması Örneği

Problem Türü	Problem Örneği
Çok basamaklı (Multistep)	Maggie' nin 3 paket keki vardır. Her bir pakette 4 kek vardır. Maggie 5 tane kek yediğine göre geriye kaç keki kalmıştır?
Rutin olmayan (Nonroutine)	19 çocuk bir minibüsle hayvanat bahçesine gideceklerdir. Her bir koltuğa ikişerli ya da üçerli oturmaları gerekmektedir. Minibüsün 7 koltuğu olduğuna göre kaç koltuğa üçerli kaç koltuğa ikişerli oturulmalıdır?

Bu çalışmada sözel matematiksel problemler ele alınacak ve problemler sınıflandırılırken Carpenter ve arkadaşlarının çalışması referans alınarak hareket edilecektir. Rutin olmayan problemler sınıfı dışında kalan ayırma, birleştirme, karşılaştırma, çarpma, gruplandırarak bölme, paylaşma, kalanlı bölme, çok basamaklı problemler rutin problemler başlığı altında incelenecektir. Burada yer alan sınıflar içerisinde paylaşma ve gruplandırarak bölme birbirine çok benzer oldukları için keskin bir ayırım yapabilmenin güç olacağı düşünülerek aynı sınıf altında toplanacaktır.

2.2.3. Problem Çözme ve Süreci

Problem çözme; genel olarak bilimsel bir konuda net bir biçimde tasarlanan, fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için bilinçli olarak araştırma yapmaktır.

Matematikte problem çözüme ise, zihinsel süreçler yardımıyla (akıl yürütme) çözüm için gerekli bilgileri kullanıp, işlemleri yaparak, var olan sorunun ortadan kaldırılmasıdır (Altun, 1995' den akt. Özsoy, 2006).

Problem çözüme, temel olarak ne yapacağımızı bilemediğimiz zaman yaptığımız etkinliklerdir. Eğer ne yapacağımızı biliyorsak, o zaman yaptığımız iş bir problem çözüme değil bir alıştırmadır. Bu özellik, verilen bir şeyin problem olup olmadığının belirlenmesinde önemlidir (NCSD, 1997' den akt. Dede ve Yaman, t.y.).

Problem çözümede bireye katkı sağlayan şeyin bulunan sonuçtan çok geçirilen çözüm süreci olduğunun anlaşılması bu sürecin nasıl olduğu ve bu süreçte nelerin meydana geldiği sorusunu akıllara getirmiştir. Bu konuyla ilgili çok çeşitli araştırmalar yapılmakla birlikte net olarak problem çözüme basamaklarının neler olduğu, kaç basamaktan oluştuğu, ya da önem sırası konularında bir görüş birliği sağlanamamıştır. Örneğin;

Mayer (1985) problem çözmeyi üç aşamada tanımlamıştır:

- a) Anlamlı bir gösterimle problem cümlesini ifade etme
- b) Başarılı bir sonuca gitmek için uygun stratejiyi seçmeye yönelik bir plan hazırlama
- c) Gerekli işlemlerin doğru bir biçimde yapılarak yapılan planı uygulama
(akt. Karataş, 2002: 12)

Cheung, Choo ve Fong (1991)' a göre ise problem çözüme beş adımla gerçekleşmektedir:

- a) Problemi anlama
- b) Problemi ifade eden matematiksel denklemi oluşturma

- c) Denklemi uygulama
- d) Sonucu kontrol etme
- e) Problemi değerlendirme (akt. Karataş, 2002: 12).

Literatürde problem çözüme basamaklarına ilişkin en fazla rastlanan ve kabul gören tanımlama Polya'ya aittir. Polya problem çözüme sürecini 4 aşamada incelemiştir.

Bunlar;

1. Problemi anlamak
2. Bir plan hazırlama
3. Planın uygulanması
4. Geriye bakış

1. Problemi anlamak

Problemi anlamak, çözüme ait hem ilk hem de en önemli adımdır. Çünkü anlaşılmayan bir problemin çözülmesi ya da çözülmeye çalışılması son derece anlamsızdır. Bir problemin anlaşılması, o problemin başlıca kısımlarını, verilenlerini, istenenlerini ve koşulunu gösterebilmek anlamına gelmektedir (Polya, 1997: 8). Çözücü, bu aşamada problemi kendi cümleleriyle tekrar ifade eder ve problemi bir şekil ya da grafik üzerine aktarır. Son olarak neyi bilirse sonuca gideceğine, neyi araması gerektiğine karar verir.

2. Bir Plan Hazırlama

Bu aşama problemin anlaşılması aşamasıyla çok yakından ilişkilidir. Bir problemin anlaşılmasından bir plan hazırlamaya geçilmesi bazen çok uzun zaman

alabilir, bazen de aniden zihinde çözüme ilişkin bir fikir belirebilir. Ancak güzel bir fikrin yakalanması o konuyla ilişkili bilgilerin zengin olmasından geçmektedir. Sadece anımsanan ya da çok vakıf olunmayan bir konuyla ilgili iyi bir fikir yakalanması pek de mümkün değildir. Matematiksel bir problemin çözümünde çözücüye iyi bir fikir verecek olan temel malzeme ise önceden çözülmüş benzer problemlerdir (Polya, 1997: 11). Benzer problemlerden yola çıkılarak çözüme ilişkin bir plan hazırlanabilir. Bu sayede problemin çözümünde kullanılacak değişkenler arasındaki ilişki belirlenerek ifadeler matematiksel bir denkleme dönüştürülür. Planın hazırlanması esnasında tüm verilerin kullanılıp kullanılmadığı, koşulun sağlanıp sağlanmadığına dikkat edilmesi en önemli husustur.

3. Planın Uygulaması

Bu aşama planda aşamasında kurulan matematiksel denklemlerin çözümüne ilişkin cebirsel işlemleri ve denklemlerin çözme sürecini içermektedir. Bu kısımda önemli olan planın dikkatli bir biçimde uygulamaya konması herhangi bir işlem hatasının yapılmamasıdır (Karataş, 2002: 14).

4. Geriye bakış

Bu aşama verilen problem durumu için gerçekleştirilen uygulamaların değerlendirilmesini içerir. Bulunan sonucun problem durumuna uygun olup olmadığının kontrol edilmesi, yürütülen mantığın doğruluğunun tartışılması, varsa başka yollardan sağlanmasının yapılması ve en önemlisi bulunan sonucun ya da yöntemin başka bir

problem durumu için kullanılıp kullanılmayacağını değerlendirilmesi bu aşamada gerçekleştirilmektedir (Polya, 1997: 17- 21)

Problem çözme basamaklarıyla ilgili sonrasında yapılan birçok tanımlama Polya' nın çalışmasını referans almış ve bu süreçlerin genişletilmesiyle elde edilmiştir.

Baykul (2006) Polya' nın çalışmasından hareketle problem çözerken kullanılan adımlardaki kritik davranışları şöyle ifade etmiştir:

1. Problemden verilenlerin ve istenenlerin neler olduğunu yazılması,
2. Problemin, öğrencinin kendi ifadesiyle söylenmesi veya açıklanması,
3. Probleme uygun bir şekil veya şemanın çizilmesi,
4. Probleminin özetlenmesi,
5. Problemin çözümü için bir plan yapılması veya dört işlem problemlerinde gerekli matematik cümlesinin yazılması veya çözümde başvurulacak işlem veya işlemlerin yazılması,
6. Problemin sonucunun tahmin edilmesi,
7. Planın uygulanarak veya işlemlerin yapılarak çözümün elde edilmesi,
8. Bulunan sonucun tahmin edilen sonuçla karşılaştırılması,
9. Çözümün kontrol edilmesi ve varsa yanlışın sebebi ile birlikte belirtilmesi ve düzeltilmesi
10. Verilen verilere uygun bir problem yazılması (akt. Balcı, 2007: 26).

Sonuç olarak problem çözme süreci problemin anlaşılmasıyla başlayıp, verilerin organize edilerek, bir matematiksel modelin kurulması ve bilinmeyen öğelerin bulunması için model üzerinde işlemler yapılarak, bir sonuca gidilmesi ve yapılan tüm bu işlemlerin kontrolünü içeren karmaşık bir yapıdır.

2.2.4. Problem Çözmenin Önemi

Bireylerin yaşantısında problem çözmenin oldukça önemli bir yeri vardır. Okul öncesinde ailenin ve çevredeki insanların kazandırdığı informal eğitimle birlikte çocuklarda problem çözme süreci de başlamış olur. Çocuklar bu informal eğitim sürecinde karşılaştıkları sözel problemleri kendilerince geliştirdikleri stratejilerle çözebilmektedirler. Bu da toplama ve çıkarma işlemlerinin kavramsal temellerinin atılmasını sağlamaktadır (Reusser & Stebler, 1997’ den akt. İskenderoğlu, Akbaba, Altun ve Olkun, 2004). Atılan bu kavramsal temellerin ilerideki formal eğitim sürecinde matematiksel modelleme yani sözel ifadelerin matematiksel olarak sembolize edilmesi adına önemi büyüktür. Bu bakımdan sözel problemler matematiğin çok önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Ancak okullarda uzunca bir süre problem çözme kavramı, “matematik öğretiminde karşılaşılan rutin problemler için doğru cevabın kısa bir süre içinde bulunması olayı” olarak algılanmıştır. Oysaki özellikle sözel matematiksel problemler okulda öğrenilen matematiksel bilgilerin günlük hayata aktarılmasındaki en önemli araçtır.

Okullarımızda ele alınan sözel problemlerin birçoğu birleştirme ya da ayırma türündeki problemlerdir. Bu nedenle daha fazla işlem beceri gerektiren problem türlerinde başarı oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca sözel problemlerde “ve, ile, daha, toplam, artı” gibi birleştirmeyi çağrıştıran ya da “eksi, eksildi, kaldı, çıktı” gibi ayırmayı çağrıştıran anahtar kelimelerin problemler içerisinde kullanılıyor olması öğrencileri düşünmeye sevk etmekten alıkoymakta ve ezbere yöneltmektedir. Ayrıca farklı problem türlerinin yer almasının da yanında bir problem için değişik

çözüm yollarının geliştirilmesi için de uygun ortam ve fırsatların yaratılması gereklidir (İskenderoğlu ve diğ., 2004).

Lester ve arkadaşları (1992), öğrencilerin matematiğin merkez kavramı konumundaki problem çözme becerisini; problem çözmenin nihai ve kompleks bir zihinsel aktivite olması, problem çözme süreçlerinin oldukça basit görülmesi ve öğrencilere gerçek dünyayla ilgili problem çözümleri için çok az fırsatın verilmesi nedenlerinden dolayı tam olarak kazanamadıklarını belirtmişlerdir (akt. Dede ve Yaman, t.y.). Bu anlayışın getirdiği sonuçlar problem çözmede başarısız bireylerden oluşan toplumlara da zorunlu kılmıştır. Ancak bilim ve teknolojinin getirdiği, çağın gerektirdiği yenilikler ve insanoğlunun karşılaştığı yeni durumlar eğitimin amacına ilişkin beklentilere ve bununla birlikte de problem çözmeye karşı olan bakış açısına birtakım yenilikler getirmiştir. Günümüz eğitiminden beklenen, problem durumunun farkında olan, belirlenmiş bir problemi doğru algılayan, onu çözebilen, bilim ve teknolojinin sunduğu olanakları etkin kullanabilen, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirilmesidir (Ersoy ve Gür, 2004' den akt. Balcı, 2007: 1).

Bu beklentiler sonucunda artık problem çözme, matematik programlarının ana hedeflerinden birisi haline getirmiştir. Problem çözmenin bir sonuç bulma olayından çok bir süreç olduğu, ve bu sürecin de kompleks bir yapı olduğu anlaşılmıştır (Altun, 2000).

Matematik öğretiminde kullanılan, öğrencilerin matematiksel kavramları inşa etmesi ve kabiliyetlerini geliştirmesi için hizmet eden problemler, bireylerin gündelik hayatta karşılaşacakları problemleri çözmeleri için kullanılan birer araç niteliğindedirler. Problem çözen öğrenciler, hem örüntüleri araştırma ve keşfetme hem de eleştirel (kritik) düşünme gibi aşamaları kullanmaya yönelirler. Çünkü öğrenci bir

problemi çözerken, gözlem yapma, ilişki kurma, soru sorma, muhakeme etme ve sonuç çıkarma aşamalarından geçecektir (Akay, Soybaş ve Argün, 2006).

Gür (2006)' e göre öğrencilere problem çözme becerisi kazandırılırken aşağıdaki beceriler de kazandırılmaya çalışılmaktadır.

- Problem çözmeyi, matematiksel kavramları irdelemek ve anlamak için kullanma
- Değişik problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejileri kullanma
- Deneme yanılma
- Tahmin veya kontrol etme
- Varsayımları kullanma
- Problemleri baka bir biçimde tekrar ifade etme
- Problemi basitleştirme
- Çözümlerin probleme uygunluğunu ve akla yatkınlığını kontrol edebilme ve yorumlayabilme
- Matematiksel ve günlük yaşam durumlarını kullanarak problem kurabilme
- Matematiği anlamlı bir şekilde kullanmak için özgüven geliştirebilme

2.3. Bilişötesi Farkındalık

2.3.1. Bilişötesi Nedir?

Bilişötesi en genel anlamıyla bireyin bir iş yaparken kendi düşünme süreçlerinin farkında olması, bu süreçleri planlama, planladıklarına ilişkin düşünceleri düzenleme ve sonuçları değerlendirmedir (Ersözlü, 2006).

Costa (1984) bilişötesini, neyi bildiğimizi ve neyi bilmediğimizi bilme yeteneği; problem çözerken zihinsel olarak yaptığımız işlem ve stratejilerin farkında olma; düşünsel ürünlerimizin değerlendirilmesi ve üzerinde düşünülmesi yeteneği olarak tanımlamaktadır (akt. Balcı, 2007: 27).

Bilişötesi, düşünme hakkında düşünmek, bir bireyin ne bildiğini ya da ne bilmediğini bilmesidir, yani bireyin sahip olduğu görüşlerin, stratejilerinin ve hislerinin bilincinde olması ve bunların başkalarını nasıl etkilediğinin farkında olmasıdır (Saban, 2000' den akt. Ersözlü, 2006).

Bilişötesiyle ilgili çalışmalar 1970' lerin sonlarına doğru çıkmış ve Brown (1978;1987) Brown ve dig. (1983), Garofalo & Lester (1985), Wellman (1985), Schoenfeld (1985; 1987), Campione, Brown, & Connell (1988), Dubinsky (1991), Lester (1994), Confrey (1995; 1996a; 1996b) gibi birçok bilim adamının çalışmalarına konu olmuştur. Bu yıllarda bilişötesi, öğrenme alanındaki düşünme süreçlerinin araştırılması için iyi bir araç niteliğini taşımıştır (akt. Biryukov, t.y.). Bilişötesi kavramı özünde ilk olarak 1979 yılında Flavell tarafından literatüre kazandırılan "metacognition" kavramından gelmektedir. Flavell 1976 yılında çocukların ileri bellek yetenekleri konusunda bir çalışma yapmış ve burada metamemory (üstbellek) kavramını ortaya koymuştur. Daha sonra ise bu çalışmasına metacognition kavramını da ekleyerek

kuramını genişletmiştir (Özsoy, 2008). Ancak metacognition kavramı ülkemiz literatüründe bilişötesi dışında biliş bilgisi, üstbiliş, metakognitif bilgi, yürütücü biliş, bilişüstü, bilgiyi kullanma yolu, bilişsel farkındalık gibi değişik ifadelerle yer alabilmektedir (Balcı, 2007: 29). Bu çalışmada ise metacognition kavramı için bilişötesi ifadesi tercih edilmiştir.

Case (2000), bilişötesinin özelliklerini şu şekilde sıralamıştır;

1. Kişinin kendi öğrenmesinin, belleğinin ve hangi öğrenme görevlerinin gerçekçi bir şekilde tamamlanacağını farkında olmasıdır.
2. Hangi öğrenme yönteminin etkili, hangilerinin etkisiz olduğunu bilmesidir.
3. Bir öğrenme görevinde başarılı olması muhtemel olan bir yaklaşım planlamasıdır.
4. Etkili öğrenme stratejilerini kullanmasıdır.
5. Kişinin o anki öğrenme durumunu izleyebilmesi, bilgiyi başarılı bir şekilde öğrendiğini yüksek öğrenme ya da öğrenmediğini bilmesidir.
6. Daha önce depolanmış bilginin geri çağırımı için etkili yöntemler bilmesidir (akt. Olgun, 2006: 26)

Flavell (1979) bilişötesini “Bir kişinin kendine ait biliş yöntemleriyle ilgili bilgisi ve onunla ilgili üretimleridir, aynı zamanda biliş süreçlerinin aktif gösterimi ve düzenlenmesidir” şeklinde tanımlamıştır. Ancak tanımlardan da çıkarılabileceği gibi bilişötesinin iki önemli yanı dikkatleri çekmektedir.

- Kavrama ve öğrenmenin farkında olma
- Süreci kontrol edebilme ve düzenleme (Baltacı, 2009: 24)

Üstbiliş kavramı genellikle bilişle karıştırılmakta hatta çoğu zaman aynı anlamda gibi algılanmaktadır. Oysa alakalı olmakla birlikte aralarında belirgin bir ayırım söz konusudur. Oysa üstbilişte bilisin farkında olunması ve durumlara uygun biçimde kullanılabilmesi durumu söz konusudur (Brown, 1980' den akt. Özsoy, 2008). Bir diğer ifadeyle biliş, herhangi bir şeyin farkında olma ve onu anlama, biliş ötesi ise, herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğini bilmedir (Senemoğlu, 2005: 336). Biliş; algılama, anlama, hatırlama gibi kavramları içerirken; bilişsel farkındalık; kişinin kendi algılaması, anlaması ve hatırlaması hakkındaki düşüncesini içermektedir (Papaleontiou- Louca, 2003' den akt. Balcı, 2007: 30).

Baird ve diğerleri (1991: 164), biliş ötesinin, bir kişinin öğrenmesinin bilgisine, etkili öğrenme stratejileri ve kendi öğrenmesinin güçlülüğü ve zayıflığına, mevcut öğrenme süreci ve doğasının farkındalığı (örneğin, ne yapıyorsun ve niçin yapıyorsun?) ve farkında olarak öğrenme ve amaçlı karar verme olarak düşünmektedir (Ersözlü, 2006).

2.3.2. Bilişötesinin Boyutları Nelerdir?

Wilson (1999) ise bilişötesini “ bireyin kendi düşünme ve değerlendirmesi hakkında sahip olduğu farkındalığı ve kendi düşünmesini düzenleme yeteneği ” biçiminde tanımlamıştır (akt. Akın, 2006: 47). Wilson' un bu tanımından yola çıkarak Bilişötesine ait üç süreç ve işlemden bahsetmek mümkündür. Bunlar;

1. Bilişötesi farkındalık: “ Bireylerin öğrenme süreçlerindeki farkındalığını, içerik bilgisi hakkındaki bilgilerini, kişisel öğrenme stratejilerini ve neyin yapıldığını ve neyin yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu ifade eder ”.

2. Bilişötesi değerlendirme: Bireyin karşılaştığı durumlarda kullandığı düşünme kapasitesi ve sınırlılıkları hakkındaki hükümlerini ifade eder.
3. Bilişötesi düzenleme: “Bireyin bilişsel kaynaklarını en verimli biçimde kullanabilmesi için bilgiyi düzenlemesi ve yönetici becerileri kullanması durumudur” (akt. Akın, 2006: 47).

Flavell'dan sonra bu konuda ilgili birçok araştırma yapan Brown (1978) ise bilişötesini plânlanmış problem çözme ve öğrenme durumlarında kullandıkları, düşünme süreçlerinin farkındalığı ve düzenlenmesi olarak tanımlamıştır.

Bu kavramın çıkışından sonra bilişötesinin hangi unsurları içerdiği birçok araştırmacı için çalışma konusu olmuştur. Başlangıçta Flavell (1979), bilişötesini ve biliş kontrolünü dördü bir sınıflama yaparak modellemiştir. Bunlar: bilişötesi bilgi, bilişötesi deneyim, hedefler/görevler ve işlemler/stratejilerdir. Ancak bilişötesine ait unsurlar modern çalışmalarda genel olarak Flavell (1987), Brown(1978), Osman & Hannifin(1992), Schraw ve Dennison(1994), Metcalfe ve Shimmura, (1994), Mazzoni ve Nelson, 1998 gibi önemli araştırmacılarca iki ana başlık altında toplanmıştır, bunlar ise, **bilişötesi bilgi** ve **bilişötesi kontrol/düzenlemedir** (Akın, 2006: 114).

Bilişsel farkındalık bilgisi, bilişsel farkındalık yaşantısı ve bilişsel farkındalık stratejileri arasındaki ilişkileri Senemoğlu (2004)' ndan aktaran Balcı (2007) şöyle özetlemektedir: Birey belli bir öğrenme durumunda amaçlarına ulaşmak için, sahip olduğu bilişötesi bilgilerini kullanarak hangi bilişötesi stratejilerini kullanması gerektiğine karar verir ve uygular. Eğer bu doğrultuda kullandığı strateji doğru ise bireyin ilgili bilişötesi bilgisi doğrulanmaktadır. Eğer amaca ulaşılammışsa bireyde var olan stratejisini değiştirmesi gerektiği yönünde yeni bir bilişötesi bilgi oluşur. Ve bu durumda birey kullandığı stratejinin yanlış olduğuna karar vererek bir başka stratejiyi

devreye sokar. Bu yolla bireyin bilişötesi yaşantısını zenginleştirecek ve bilişötesi becerileri de artacaktır. Bu da duruma uygun strateji seçmeyi seçme konusunda doğru karar verme olasılığının artması demektir.

2.3.2.1. Bilişötesi Bilgi

Üstbilişi oluşturan iki ana bölümden biri olan bilişötesi bilgi, kişinin genel anlamda biliş hakkındaki bilgisi ve kendi bilişi hakkındaki bilgisi olarak tanımlanmaktadır. Bireyin kendi zihinsel kaynaklarında sahip olduğu bilgi ve inançlar, ne yapabileceğinin farkında olması, hangi süreç ve teknikleri kullanabilme yeterliliğine sahip olduğu bilişötesi bilgisiyle ilişkilidir (Özsoy, 2007: 15).

Brown (1987) bilişötesi bilgiyi (metacognitive knowledge); Prosedürel bilgi, bildirimsel bilgi ve her ikisi (duruma dayalı bilgi) olmak üzere üçe ayırmıştır. prosedürel bilgi, “ nasıl bildiğine”; bildirimsel bilgi, neyi bildiğine”; durumsal bilgi ise “neyi ne zaman” bildiğine işaret etmektedir (Panaoura, Philippou ve Christou, t.y.).

Prosedürel bilgi (Procedural knowledge): Yordam bilgisi olarak da bilinir. Bir işin ya da görevin başarıyla nasıl sonuçlandırılacağını, nasıl yapılacağını, hangi stratejinin işleme konulacağını, bu stratejinin nasıl uygulanacağını bilmektir. Örneğin, “bir silindirin hacmini hesaplarken kullanacağım bilgiler şunlardır:” bilgisi bir yordam bilgisidir, ya da “kesir kavramını anlamak için şekil çizebilirim” ifadesi bir yordam bilgisidir. Çünkü burada öğrenci kendisi için uygun olan bir stratejiyi seçmiş ve yordam bilgisine sahip olduğunu göstermiştir. Yordam bilgisi işi yapmak değil, nasıl yapılacağı hakkında bilgi sahibi olmak demektir. Prosedürel bilginin bazı çalışmalarda yöntemsel bilgi olarak geçtiği de görülmektedir (Schraw ve Moshman, 1995).

Bildirimsel bilgi (Declarative knowledge): Demeçsel bilgi ya da açıklayıcı bilgi olarak da bilinen bildirimsel bilgi, bireyin bir iş ya da görevi yapabilir yapamayacağı hakkında kendisinin bilgi sahibi olması olarak tanımlanmaktadır ve bildirimsel bilgi bireyin bir öğrenci olarak kendisi ve kendisini etkileyen faktörlerin neler olduğunu bilmesiyle ilgilidir. Kişinin bir öğrenci olarak kendi yeterlilikleriyle ilgili bilgi sahibi olması bildirimsel bilgisinin varlığına işaret etmektedir. Örneğin, verilen bir problemi çözüp çözmeyeceğini bilmek uygun bir strateji uygulayıp uygulayamayacağını bilmek bildirimsel bir bilgidir.

Duruma dayalı bilgi (Conditional knowledge): Koşulsal bilgi olarak da bilinmektedir. Duruma bağlı bilgi, yordam bilgisi ve bildirimsel bilginin her ikisine birden sahip olunması olarak düşünülmektedir yani bireyin hem bir işin nasıl yapılacağını bilmesi hem de kendisinin bunu yapıp yapamayacağını bilmesini gerektirir. Bireyin bir durum karşısında hangi bilgiyi işlevsel olarak kullanabileceğini bilmesini bir başka deyişle, hangi durumda ne yapacağını bilmesi olarak tanımlanmaktadır (Özsoy, 2007: 15- 16). Bildirimsel ve prosedürel bilişötesi bilginin, amaçlı ve uygun biçimde uygulanıp uygulanamayacağını belirlemek bakımından duruma dayalı bilgi oldukça önemli bir yere sahiptir. Bilişötesi bilgi üç ayrı sınıf altında toplanmış olsa da bu sınıflar arasında sıkı bir etkileşim söz konusudur. Bilişötesi yeteneklerin artırılabilmesi bakımından bilişötesi bilginin bu üç türüne yönelik farkındalık geliştirilmesi kaçınılmazdır (Akın, 2006: 117).

Flavell (1979) bu ayrıma ek olarak bilişötesi bilgi için birey, görev ve strateji sınıflamasını kullanmıştır ve bu yapıların her biri de kendi içinde birtakım kategorilere ayrılmaktadır (Pilten, 2008: 64- 65);

a) Birey değişkenleri (Person variables): Bireyin kendi bilişsel süreçleriyle ilgili bilgilerinden oluşur. Bu değişken de kendi içinde, bireye ait (intraindividual), bireyler arası (interindividual) ve genel (universal) bilgi olmak üzere üç kategoriye ayrılır. Bireye ait bilgi, bireyin kendisi hakkındaki inancıyla ilgilidir (kişinin İngilizce kelimeleri yazarak daha iyi öğrendiğini bilmesi). Bireyler arası bilgi, bireyin kendisini diğer bireylerle karşılaştırması sonucu elde ettiği bilgidir (kişinin İngilizce dersinde arkadaşlarına göre daha başarısız olduğunu bilmesi). Genel bilgi ise kişinin hayatın içinde kazandığı bilgilerle ilgilidir (kişinin zamanla tekrar edilmeyen bazı sözel bilgilerin unutulabileceğini bilmesi) (Ektem Sönmez ve Sünbül, 2005).

b) Görev değişkenleri (Task variables): Bilişsel bir işin gerektirdikleri, etkileri ve zorluklarıyla ilgilidir. Önümüze çıkan her işin düzeyi farklı olduğunu ve farklı kuralları yerine getirmeyi gerektirdiğinin farkında olunması durumudur (Livingston, 1997; Victor, 2004' den akt. Yıldız ve Ergin, 2007). Örneğin, bazı problemlerin çözümünün diğerlerinden daha zor olabileceğini bilmek buna bir örnektir.

c) Strateji değişkenleri (Strategy variables): Bireyin bir görevi yerine getirirken ya da bir problemi çözerken hangi stratejileri kullanabileceği hakkındaki bilgisidir. Örneğin, coğrafya dersinde bir bölgeye ait dağ isimlerini ezberlemek için kelimelerin baş harflerinden hatırlatıcı bir kelime oluşturması bir stratejidir ve bu değişkenin varlığını gösterir (Özsoy, 2007: 17).

Bilişötesi bilgi bu değişkenlerin kimi zaman ikisinin kimi zamansa üçünün birbiriyle etkileşimi biçiminde oluşabilir. Kişi bir bireyin bir görevi yerine getirirken hangi stratejiyi kullanması gerektiği hakkında bir bilgi oluşturabilir. Soydan (2001)' a göre bireyin bilişötesi bilgisinin oluşması için cevaplandırılması gereken sorular şunlardır:

- Bu konu hakkında ne biliyorum?
- Bilmem gerekeni biliyor muyum?
- Bilgi edinmek için nereye gitmem gerektiğini biliyor muyum?
- Bunu öğrenmek için ne kadar süreye ihtiyacım olacak?
- Bunu öğrenmek için kullanabileceğim strateji ve taktikler neler?
- Duyduğumu, okuduğumu, gördüğümü anladım mı?
- Uygun hızda öğrenip öğrenemediğimi nasıl bileceğim?
- Bir hata yaparsam bunu nasıl fark edeceğim?
- Planım beklentilerimi karşılamazsa nasıl gözden geçireceğim? (akt. Pilten, 2008: 65-66)

2.3.2.2. Bilişötesi Kontrol (Düzenleme)

Bilişötesi kontrol bireyin düşünme ve öğrenmesini kontrol edebilmesine yardımcı olan bilişötesi faaliyetlerdir (Schraw ve Moshman, 1995). Özsoy (2008)' a göre ise bilişötesi kontrol, bilişötesi bilgilerin bilişsel amaçlar için stratejik olarak kullanılabilmesi yeteneğidir. Bir şeyin kavranmasının, anlaşılmasının, hatırlanmasının ya da çözülmesinin zor olduğunun hissedilmesi durumunda o bilişsel hedeften uzaklaşılması bilişötesi kontrolün varlığına işaret etmektedir. Bilişötesi kontrol özellikle, fazlaca dikkat fazla bilinçli bir düşünmeyi uyaran durumlarda ortaya çıkar ve bireylerin düşüncelerini, kendi düşünme süreçleri hakkında bir kanıya varmalarını sağlar (Papaleontionu, 2003). Yani özünde bilişötesi kontrol denilen boyut aslında bilişötesi strateji ya da bilişötesi beceri anlamını taşımaktadır ve bu konu üzerine yapılan çalışmalar genellikle 4 strateji üzerinde yoğunlaşmıştır (Lucangeli ve Cornoldi, 1997' den akt. Desoete ve dig., 2001). Bunlar:

Tahmin (Prediction): Bu beceri bireyin karşılaştığı bir durum karşısında kendi hedeflerini, sürecin ne kadar zaman alacağını, nelerle karşılaşacağını, sürecin sonunda nelerin ortaya çıkabileceğini düşünmesi durumudur (Özsoy, 2007: 20). Ayrıca tahmin boyutu, daha yüksek performans gerektiren işler üzerine yoğunlaşabilmek için zor egzersizleri kolaylardan ayırt etmeye yarar zihinsel aktiviteleri de içermektedir, bu da duruma uygun hareket edilmesini (Desoete, Roeyers ve Buysee, 2001).

Planlama (Planning): Bu beceri, karşılaşılan bir görevin analiz edilerek, konu alanına uygun bilgi ve becerilerin seçilmesini, ilgili problem çözme stratejilerinin sıralanmasını içerir (Desoete ve dig., 2001). Planlama sürecinde göreve başlamadan önce eldeki verilerin, zamanın ve dikkatin en verimli şekilde organize edilmesi söz konusudur.

İzleme (Monitoring): Bu süreç bireyin kendisine “planımı izliyor muyum?”, “planım çalışıyor mu?”, gibi soruları sormasıyla ilgilidir (Desoete ve dig., 2001). Ancak birçok çalışma izleme becerisinin çocuklarda hatta yetişkinlerde bile çok zayıf olduğunu ve çok yavaş geliştiğini göstermiştir. Son zamanlarda yapılan birkaç çalışmada ise bunun bilişötesi bilgiyle bağlantılı olduğu görülmüştür (Glenberg, Sanocki, Epstein, and Morris, 1987; Pressley and Ghatala, 1990’ dan akt. Schraw ve Moshman, 1995).

Değerlendirme (Evaluation): Bireyin kendisini yargılaması söz konusudur, birey çözümünü ve çözüm sürecini yargılar (Desoete ve dig., 2001). Bu süreçte bireyin kendi çözümünün duruma uygun olup olmadığını, planlama sürecinin ve izleme sürecinin ne derece verimli olduğunu kontrol etmesi söz konusudur.

2.3.3. Bilişötesi Farkındalık Nedir?

Biliş ötesi farkındalık bireyin kendi bilişötesi bilgisi ve bilişötesi stratejileri hakkında bilgi sahibi olması durumudur. Flavell (1987) bilişötesi farkındalığı, düşünme hakkında düşünme olarak tanımlamaktadır. Akın (2006: 13)' a göre bilişötesi farkındalık; “bireylerin kendi düşünme süreçlerine ve stratejilerine ilişkin sahip oldukları bilgiyi ve bu süreçleri izleme ve düzenleme yeteneklerini ifade eder”. Wilson (1999)' a göre ise bilişötesi farkındalık, “Bireylerin öğrenme süreçlerindeki farkındalığını, içerik bilgisi hakkındaki bilgilerini, kişisel öğrenme stratejilerini ve neyin yapıldığını ve neyin yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu ifade eder”.

Bilişsel farkındalık kavramı zaman zaman bilişötesi farkındalık kavramıyla karıştırılabilmektedir. Bilişsel farkındalık kavramı, bireyin kendi biliş sistemi, yapısı ve çalışması hakkındaki bilgisidir ki bu da bilişötesi kavramıyla eş değer anlamdadır. Literatürde çoğu kez bilişsel farkındalık kavramı yerine bilişötesi kavramı kullanılmaktadır. Bilişötesi farkındalık ise bireyin kendi bilişötesi sistemi hakkındaki bilgisidir. Bireyin kendi bilişötesi bilgisinin ve bilişötesi kontrol süreçlerinin ne durumda hangi düzeyde olduğuna ilişkin algıları bilişötesi farkındalığını ortaya koymaktadır. Örneğin, birey kendi bilişötesi bilgisinin yüksek düzeyde olduğunu ancak bilişötesi kontrol düzeyinin düşük olduğunu iddia edebilir. Bu bireyin kendi bilişötesi farkındalığı ile ilgili bir durumdur.

2.3.4. Bilişötesi ve Problem Çözme

1980' li yıllarda birçok ülkede matematik programlarında problem çözmenin önemi vurgulanmaya başlanmıştır. Çünkü problem, gerçek yaşamda ya da herhangi bir

bilimsel alanda her an karşımıza çıkabilen, bireysel olarak problemin merkezinden uzaklaşmaksızın bir strateji seçimi yapmayı gerektiren durumlardır ve bireylerin zihinsel faaliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturur (Bıryukov, t.y.). Matematiksel bilgilerin günlük yaşamda uygulanabilmesine imkân tanınması ve öğrenilenlerin pratiğe dönüştürülmesini sağlaması, problem çözmeyi matematik öğretimi içinde önemli kılan en belirgin özelliğidir. Öğrencilerin problem çözme stratejilerinin geliştirilmesi için neler yapılabileceği konusu üzerine bir çok bilimsel araştırma yapılmış ve problem çözme sürecini etkileyebilecek faktörler üzerinde yoğunlaşmıştır. Öte yandan 1980'lerden sonra bir çok bilim adamı bilişötesiyle problem kavramını bir araya getirmiş ve bilişötesini problem çözme sürecinin önemli bir anahtar faktörü olarak tanımlamışlardır (Schoenfeld, 1985; Hartman, 1998; Hacker ve dig., 1998' den akt. Bıryukov, t.y.). Örneğin, Butler ve Meichenbaum' a göre problem çözme, sadece " bireylerin probleme uyguladıkları bilgi ve süreçleri" değil, aynı zamanda " bireylerin problemleri nasıl çözeceklerine etki eden bilişüstü değişkenleri" de içermelidir (Heppner, Witty ve Dixon, 2004' dan akt. Alcı, Erden ve Baykal, t.y.). Çünkü problem çözen bir birey zorluklarla ve değişken durumlarla karşılaştıkça, bir strateji seçimi yapmak ve alternatif stratejiler düşünmek durumundadır. Ancak çözüm için sadece uygun stratejilerin seçilmesi gibi bilişsel süreçler yeterli değildir, kullanılan bu bilişsel aktiviteleri düzenleyen ve yapılan uygulamaların verimliliğini takip eden bilişötesi izlemenin de var olması gereklidir (Goos, Galbraith ve Renshaw, 2000). Nitekim Gürşimşek, Çetingöz ve Yoleri (t.y.) bilişötesini, " bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme yeterliliği; bireyin problem çözmesinde planlama, izleme ve değerlendirmenin kullanıldığı yüksek düzeydeki yönetsel süreçler" olarak tanımlamaktadır.

Problem çözüme sürecinde bilişötesinin etkin olup olmadığına yönelik çeşitli araştırmalar yapılmış ve bilişötesinin problem çözümedeki önemini vurgular nitelikte çok önemli bulgular elde edilmiştir. Örneğin, Swanson (1990), araştırmasında yüksek düzeyde bilişötesi bilgi ve yeteneğin problem çözüme 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 çözümede 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 da problem çözümede bilişötesi bilginin, yeteneğe göre çok daha etkili bir faktör olduğunu göstermektedir (akt: Gelbal, 1991).

Problem çözümedeki başarısızlıkların genellikle, uygun stratejiyi seçememe, matematiksel işlemleri organize edememe, problemde verilen ve istenilenlerin analizini yapamama ve yapılan işlemleri izleyip kontrol edememe gibi davranışlardan kaynaklandığı görülmektedir. Bilişötesi yetenekleri yüksek olan öğrencilerin, problem çözüme süreci boyunca daha kontrollü davrandığı, kompleks yapıdaki problemleri daha basit parçalara ayırarak çözmeye çalıştıkları ve kendilerine sorular yönelterek düşüncelerini netleştirdikleri gözlenmiştir. Bu da onlara problem çözümede daha üstün bir performans kazandırmaktadır (Victor, 2004' den akt. Özsoy, 2007).

Bilişötesi bireyin kendi bilişiyle ilgili her türlü bilgisinin kapsayan çok geniş bir kavramdır. Bu anlamıyla ele alındığında bilişötesi, bireyin matematiği nasıl kullandığı ve nasıl öğrendiğini etkileyebilmektedir. Problem çözüme sürecinde bireyin kendi seçtiği stratejileri, çözüm basamaklarında gösterdiği performansı izleyip, denetlemesi bilişötesi farkındalığının ürünüdür. Goos, Galbraith ve Renshaw (2000) bir problemin çözüm

sürecinde bireylerden bilişötesi stratejilere uygun olarak uygulanması beklenen bilişötesi yetenekleri şöyle belirtmişlerdir (akt. Özsoy, 2006):

Probleme Başlamadan önce

1. Problemi birkaç kez okuma.
2. Problemde istenilenin ne olduğunu (ne sorulduğunu) anladığıma emin olma.
3. Problemi kendi cümlelerimle ifade etme.
4. Daha önce benzer bir problemle karşılaşmış olup olmadığını düşünme.
5. Problemde verilen bilgileri tanımlama.
6. Problemin çözümü için farklı olarak hangi yaklaşımları kullanabileceğimi düşünme.

Problemi Çözerken

7. Problemi çözerken kullanılan her aşamayı adım adım kontrol etme.
8. Bir hata yapıldığında basa dönme.
9. Doğru yolda olup olmadığını görmek için problemi tekrar okuma.
10. Çözüme ne kadar yaklaşıldığını kendine sorma.
11. Çözüm yolunun yanlış olduğunu fark ettiğinde, farklı bir yaklaşım deneme.

Problemi Çözdükten sonra

12. İşlem hatası yapıp yapmadığını belirlemek için, yapılan işlemleri tekrar kontrol Etme.

13. Problemi tekrar okuyarak kullandığım yöntem üzerinde düşünme:
Problemde Sorulan sorunun cevabına ulaşıldı mı?
14. Kendine cevabın mantıklı olup olmadığını sorma.
15. Çözülen problemde kullanılabilir farklı çözüm yolları üzerine düşünme.

Bilişötesi süreçlerin kullanılması problem çözücüyü çözüm sürecinde destekler ve onların başarılı olma ve amaca ulaşma üzerindeki yeteneklerini geliştirir (Fortunato, Hecht, Tittle and Alvarez, 1991' den akt. Kapa, 2001). Ayrıca bilişötesi düzey, matematiksel bir problemin çözümünü izleme ve kontrol etme faktörlerini aktifleştirerek bilişsel düzeyi destekler. 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 metodunu belirtmek için kendiyle yapılan öz diyaloglarla yönlendirilen öz- soru
- 3) Öğrencinin süreçteki performansını kontrol etmek için cesaretlendiren öz- izleme (akt. Kapa, 2001).

Kapa (2001) ise bir problemin çözüm evreleri için, hangi evrede hangi üstbilişsel fonksiyonların kullanıldığını araştırmış ve üstbilişsel fonksiyonları problem çözme süreçlerine göre şöyle sınıflandırmıştır:

Tablo 2.2. Bir Problemin Çözüm Evreleri ve İlgili Evreye Ait Üstbilişsel Fonsiyonlar

Çözüm evresi	Üstbilişsel fonksiyon
a) Problemin tanımlanması	Verilerin toplanması, kodlanması ve hatırlanması
b) Problemin betimlenmesi	Benzerlik, sonuç çıkarma, yaratıcılık, ayırt edici karşılaştırma ve birleştirme.
c) Nasıl çözüleceğinin planlanması	Bütünleştirme, kavramsallaştırma, buluşsal seçim ve formüle etme
d) Performansın planlanması	Performansın kontrolü ve izlenmesi, Algoritmik matematiksel bilginin bileşenleri ve uygun kurallar
e) Değerlendirme	Olabilecek birkaç çözüm bulup tezatlarını düşünmek ya da alternatif birkaç çözüm metodu önermek.

Tablo 2.2 incelendiğinde, problem çözenin her evresinde farklı birtakım bilişötesi fonksiyonların yer aldığı görülmektedir.

2.4. Problem Çözme ve Bilişötesiyle İlgili Araştırmalar

Literatürde bilişötesinin doğuşundan önce problem çözmeye ilgili çalışmalar genellikle Polya' nın 4 aşamadan oluşan problem çözme modeli üzerinde yoğunlaşmıştır. Bilişötesinin matematiksel problem çözme üzerindeki etkisi üzerine

1982 yılında Silver (1982) ve aynı yıl Schoenfeld (1982) tarafından yapılan çalışmalar, üstbilişin matematiksel problem çözme ile birlikte ele alındığı ilk örnek çalışmalardır (Özsoy, 2007: 68).

Schoenfeld 1982' de yaptığı araştırmasında, farklı matematiksel başarı düzeylerindeki öğrencilerin problem çözme davranışlarını probleme nasıl yaklaştıklarını, bu yaklaşımlarının seçiminde hangi hislerle hareket ettiklerini, seçimlerinin problemleri çözmeye işe yarayıp yaramayacağına nasıl karar verdiklerini sorgulamıştır. Schoenfeld bu ve sonrasında yaptığı çalışmalarla bilişötesinin matematikte ve problem çözmeye önemli bir unsur olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada elde edilen bulguların sonrasında yapılan pek çok araştırmada temel referans olarak alındığı görülmektedir. Schoenfeld 1985' de yaptığı çalışmasında ayrıca benzer matematik problemlerini çözen öğrenci gruplarına ilişkin gözlemleri, öğrencilerin genelde seçtikleri problem çözme yöntemini ortaya çıkarmıştır (akt. Chisholm, 1999: 17)

Whimbley ve Lochhead (1986), problem çözmeye başarıyı hem bilişsel hem de bilişötesi süreçleri göz önüne alarak açıklamaya çalışmıştır. Bunun için başarılı problem çözümlerinin çözüm esnasındaki davranışlarını gözlemiştir. Gözlemlerinde başarılı problem çözümlerinin bir problemde verilen önemli bilgileri dikkatle incelediklerini, geçtikleri her aşamanın doğruluğunu kontrol ederek ilerlediklerini, karmaşık problemleri daha basit parçalara ayırarak çözmeye çalıştıklarını, gereksiz işlemlerden kaçındıklarını, yaptıkları her işlemin nedenini sorguladıklarını, düşüncelerini kendilerine sorular sorarak netleştirmeye çalıştıklarını gözlemiştir (Özsoy, 2007).

Blakey ve Spence (1990), bilişsel farkındalık becerilerinin öğretildiği takdirde öğrencilerin öğrenme düzeylerinin arttığını belirtmişler ve bilişsel farkındalık

becerilerinin günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynadığı ortaya koymuşlardır. Araştırmada, bilişsel farkındalık becerilerinin geliştirilmesi için altı basamaklı bir strateji öneren araştırmacıların bulgularına yer verilmiş ve bilişötesi becerilerinin artık bir hayat tarzı haline gelmesi gerektiği konusuna dikkat çekilmiştir. Bu yolla iyi bir düşünme becerisine sahip olmanın ve hayat boyu karşılaşılan problemleri çözmenin sağlanabileceği vurgulanmıştır (akt: Balcı, 2007: 65).

Swanson (1990), besinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı bir araştırmada bilişötesi becerilerine sahip olan öğrencilerin problem çözmede de başarılı oldukları gözlenmiştir. Bilişötesi ile ilgili anket sorularında yüksek puan alan öğrencilerin çözmeleri istenen problemlerde farklı çözüm stratejileri kullanabildikleri tespit edilmiş; ayrıca bu öğrencilerin üstbiliş puanları düşük olan öğrencilere oranla problem çözmede daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır (Özsoy, 2007: 70).

Artz ve Armour-Thomas (1992) tarafından yapılan bir çalışmada çeşitli yeteneklere sahip 27 yedinci sınıf öğrencisine küçük gruplar içinde çeşitli çalışmalar yaptırılmış ve bu çalışmalar video ile kaydedilerek incelenmiştir. Yapılan bu araştırmada öğrencilerin; problem çözme sürecinde bilişsel ve üstbilişsel davranışların birbiriyle sürekli ve karşılıklı etkileşimlerinin ortaya çıktığı görülmüştür. Öğrenciler grup çalışmasında problem çözme sürecinde birkaç kez yeniden okuma, anlama, keşfetme, analiz yapma, planlama uygulama ve doğrulama gibi işlemlere başvurmuşlardır. Devamındaki etkinliklerde de özellikle yüksek düzeydeki öğrencilerin grup üyelerinin davranışlarını ve grup içi etkileşimi olumlu yönde etkilediği, diğer öğrencilerin bilişötesi becerilerinde de artışa neden olduklarını gözlemlemiştir (Özsoy, 2007: 71).

Mevarech (1995), okul öncesi çocuklarıyla yaptığı meta-matematik olarak adlandırdığı çalışmasında; çocukların matematiksel bilişötesi gelişim düzeylerini, çocukların bilişötesi düzeyleri ile genel yetenekleri arasındaki ilişkiyi ve bilişötesi becerileriyle genel yeteneklerinin problem çözme üzerindeki payını incelemiştir. Araştırma sonuçları, çocukların çoğunluğunun matematiksel bir problemin zorluk derecesini etkileyen faktörler hakkında bilgi sahibi olduğunu göstermiştir. Öğretim süreci sonunda ise çocukların matematiksel problemleri çözebilmeleri için gerekli olan ve kullanabilecekleri stratejilerin farkına varmaya başladıkları görülmüştür. Mevarech (1995) bu çalışmasının sonuçlarının, henüz okula başlamamış çocuklarda bile derin bir matematiksel anlayışın, sezginin ve bilişötesi bilginin var olduğunu gösterdiğini vurgulamıştır (Özsoy, 2007: 67).

Lucangeli ve Cornoldi (1997), bilişötesi bakış açısının öğrenme becerileriyle bilişötesi izleme süreci arasında yakın bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin diğer alanlarda vurgulandı ancak matematikte çok fazla bu ilişkiyi kanıtlama yoluna gidilmediği düşüncesini vurgulamışlardır. Bu ilişkinin ortaya konması adına 397 üçüncü sınıf ile 394 dördüncü sınıf öğrencisi üzerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan araştırmada standart matematik testleri ile kontrol süreçlerinin farkındalığı yani tahmin, planlama, denetim ve değerlendirme arasındaki ilişkinin düzeyi incelenmiştir. Araştırmanın bulguları, sayısal ve geometrik problem çözme becerileri ile bilişsel farkındalık becerisi arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Aritmetik konularında da bu ilişki 3. Sınıflarda daha açık görülmektedir.

Gourgey(1998) ise yaptığı çalışmasında problem çözme sürecinde öğrencilerin yaptığı hataları bulmayı amaçlamıştır ve çalışmanın bulguları genellikle hataların iki hususta toplandığını göstermiştir. Birincisi öğrencilerin problemi çözmeye başlamadan

önce amacı netleştirmemiş olmaları, ikincisi ise seçilen stratejinin ve yapılan işlemlerin kendilerini problemin istediği noktaya götürüp götürmediğini kontrol etmemeleridir.

Gourgey (1998), problem çözme süreci için şöyle bir bilişötesi yol önermiştir:

1. Problemi tanımlama
2. Verilenleri belirleyip istenilenin ne olduğunu tespit etme
3. Çözüm için en etkili yöntemi belirleme
4. Yapılan her bir işlemin gerekliliğini ve hedef götürüp götürmemesi durumunu sorgulama

Gourgey başarısızlığın genellikle problemi tanımlama ve yapılan işlemlerin doğru seçilip seçilmediği, hedefe ulaştırıp ulaştıramayacağı hakkında bir değerlendirmenin yapılmadığı yönünde olduğunu tespit etmiştir ve bunların da alıştırmalar çözülmeye devam edildikçe kazandıklarını belirtmiştir (Gourgey, 1998' den akt. Özsoy, 2007: 72).

Kapa (2001) çalışmasında bilgisayar destekli eğitimde problem çözme sürecinde bilişötesi desteği konu almış ve çalışmasını 13-14 yaş grubundaki 441 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Öğrenciler, her biri problem çözme işleminin safhasına göre (1. çözüm sürecinde ve çözümün sürecinin sonunda, 2. Çözüm sürecinde, 3. sürecin sonunda, 4. hiç bilişötesi destek yok)farklı bir tür bilişsel farkındalık desteğine sahip olan bilgisayara rast gele atanmıştır. Çalışmanın sonucunda, çözüm işleminin her bir safhasında, bilişsel farkındalık desteği sağlayan öğrenme çevrelerinin, işlemin sadece sonunda bilişsel farkındalık desteği sağlayan öğrenme çevrelerinden çok daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, önceki bilgileri az olan öğrenciler bilişsel farkındalık

desteklerinden önceki bilgileri fazla olan öğrencilere göre daha fazla etkilendikleri görülmüştür.

Deseote ve diğerleri (2001) yaptıkları araştırmada, ortalama 3. Düzey zekaya sahip 165 öğrenci üzerinde çalışmalarını gerçekleştirmiş ve matematiksel performansa katkıda bulunan şeylerin daha iyi anlaşılabilmesi için bilişötesi ve matematiksel problem çözme arasındaki ilişkiyi incelemiştir ve çalışmanın bulguları bilişötesinin, özellikle tahmin ve değerlendirme ile ortalama üstü matematiksel problem çözümleri arasındaki ayrımla, güç yada orta düzeyde matematik öğrenme özrüne sahip öğrenciler arasındaki ayrımı yapmak için kullanılabileceği yönündeki görüşleri desteklemektedir.

Pugalee (2001), yaptığı araştırmada öğrencilerin kendi matematiksel problem çözümleri hakkında yazdıkları yazıların bilişsel farkındalığa ait genel bir çerçevenin kanıtını gösterip göstermediğini incelemektedir. Çalışmada, yirmi tane dokuzuncu sınıf cebir öğrencisinin matematik problemlerini çözerken kullandıkları problem çözme süreçlerinin yazılı bir tasvirini yapmaları sağlanmıştır. Verilerin nitel analizi bilişsel farkındalığın genel çerçevesinin varlığına işaret etmektedir. Yönlendirme sırasında öğrencilerin yazılı tasvirleri çeşitli bilişötesi davranışlarla; problemi anlama, organizasyon, uygulama ve sağlama yapma gibi matematiksel problem çözmenin çeşitli süreçleri arasında bağlantıların olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın bulguları yazmanın matematik eğitimindeki önemini altını çizmekte ve matematikte yazma hakkında ek araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

Kramarski, Mevarech ve Arami (2002) çalışmalarında işbirlikli öğrenmenin bilişötesi öğrenmeyle birlikte ve yalnız olarak düşük ve yüksek başarıdaki kişiler için matematiksel başarıyı etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Bulgular bilişötesi

öğretimin işbirlikli öğrenme ile birlikte yapıldığı gruplarda hem yüksek başarılı olanlarda hem de düşük başarılı olanlarda başarıyı artırdığını göstermiştir.

Teong (2003), çalışmasında açık bir bilişötesi eğitiminin, bilişsel- çıraklık dönemindeki 11- 12 yaşlarındaki 40 düşük başarılı öğrencinin bilgisayar temelli ortamda matematiksel sözel problemleri çözme becerilerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Deney ve örnek olay incelemesi taslaklarından elde edilen sonuçlara göre, deney grubu öğrencilerinin kendi kişisel yazılı ölçütlerine göre sözel problem çözme yetenekleri bakımından kontrol grubu öğrencilerini geçtiklerini; bilişötesi bir karar vermeden önce soruşturma yapma ve iyi düzenlenmiş kararlar alabilme yeteneklerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha gelişmiş olduğu görülmüştür. Ayrıca bu çalışmaya göre, bilişötesi stratejileri nasıl ve ne zaman kullanacağını bilmenin başarılı problem çözme becerisinin önemli bir belirleyici olduğu ve bilgisayar temelli bilişsel- çıraklık ortamının düşük başarılı öğrencilerin problem çözme sırasındaki bilişsel ve bilişötesi becerilerini geliştirdiği ortaya çıkarmıştır.

Yılmaz (2003) araştırmasında öğrencilerin matematik dersinde problem çözmeye özellikle analiz etme, temsil etme ve değerlendirme düzeyindeki becerilerde zorlandıklarını ifade etmektedir. Araştırma ilköğretim yedinci sınıfta eğitim gören 72 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı öğrencileri deneysel süreçte üç gruba ayırmıştır. Birinci grupta öğrenciler birbirleriyle eşleştirilerek bilişsel ve biliş üstü becerilere rehberlik edecek soruları çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler bu soruları eşleriyle birlikte tartışarak cevaplandırmışlardır. İkinci grupta da öğrencilere aynı soruları yönlendirilmiştir ancak, öğrenciler eşleştirilmemişler ve soruları bireysel cevaplandırmışlardır. Üçüncü grupta ise öğrenciler bilişüstü sorularla karşılaşmamış, konuyla ilgili normal eğitimlerini almışlardır.

Araştırmanın bulguları, son test ve sınav soruları dikkate alındığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu da bilişötesi eğitimin çocukların problem çözme becerisinde etkili olacağı beklentisini karşılamamaktadır (akt. Balcı, 2007: 69).

Mohamed ve Nai (2005), “matematik öğreniminde üstbilişsel sürecin kullanımı” adlı çalışmalarında matematiksel problem çözme sürecini tanımlanabilen üstbilişsel davranışlar açısından araştırmayı amaçlamışlardır. Ayrıca matematiksel problem çözümünde kullanılan üstbilişsel davranışların türünü biçimini ve başarıyla olan ilişkisini araştırmışlardır. Model olarak dört öğrenci, De Corte modelini (2003) kullanarak matematik problemlerini çözmeye çalışmışlardır. Aynı zamanda, problem çözme süreci esnasında bilişsel farkındalık davranışları gösterilirken öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerde da tanımlanmıştır. Araştırmanın verileri öğrencilerin üç matematik problemini çözerken yaptıkları yüksek sesle düşünme işlemi sırasında harfiyen tutulan bir tutanakla toplanmıştır geriye dönük görüşme, gözlem ve öğrencilerin yazılı cevaplarının gözden geçirilmesi gibi yöntemler araştırmada destekleyici veriler olarak kullanılmıştır. Harfiyen tutulan tutanaklar çözümlenmiş ve De Corte’ nin modelinde görülen her bir safhadaki (De Corte modelinin 5 aşaması vardır: 1. Aşama: Problemin bir resmini aklınızda oluşturun, 2. Aşama: Problemi nasıl çözeceğine karar ver, 3. Aşama: Gerekli hesaplamaları uygula, Evre 4. Aşama: Hesap sonuçlarını yorumla ve bir cevap formüle et ve 5. Aşama: Çözümü değerlendir) davranış sınıflandırması kullanılarak kodlanmıştır. Araştırma; bir plan önermek, güçlüğü değerlendirmek, gelişmeyi gözden geçirmek, hataları fark etmek ve kendini sorgulamak olmak üzere altı çeşit bilişsel farkındalık davranışının olduğu ortaya koymuştur. Altı çeşit bilişsel farkındalık davranışının varlığının, De Corte’ nin modelindeki beş aşamanın her biriyle kendi içinde bağlantılı olduğu bulunmuştur.

Araştırma üstbilişsel davranış türleriyle öğrencilerin problem çözme süreçleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Yimer ve Ellerton (2006), “Matematiksel Problem Çözmenin Bilişsel ve Bilişötesi Yönleri” isimli çalışmalarında öğretmen adaylarının rutin olmayan problemlerin çözümünde ne tür bilişötesi süreç dizilerini ve örüntülerini kullandıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma örnek olay incelemesi türündeki bu çalışmada veriler, nitel yöntemlerden biri olan, görüşme ile toplanmıştır. Araştırma 17 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Adaylara çeşitli rutin olmayan problemler verilmiş ve problemleri çözmeleri sağlanmıştır. Ayrıca bu problemlerle ilgili görüşmeler yapılarak adayların bilişötesi süreçleri hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen veriler analiz edildiğinde beş bilişsel durum ve bunların içerisinde var olan bilişötesi davranışlar ortaya konulmuştur;

- Bağlantı kurma: İlk anlayış, bilgilerin analizi, problemler hakkında fikir yürütme,
- Dönüştürme ve düzenleme: Keşfetme, varsayımlarda bulunma, varsayımların uygulanabilir olup olmadığını değerlendirme, bir plan oluşturma, planın uygulanabilirliğini değerlendirme,
- Uygulama: Planın temel noktalarını kavrama, problem durumunu ve gerektirdiklerini göz önüne alarak planı değerlendirme, planı uygulama,
- Değerlendirme: Bulunan sonucun problemin cevabı niteliğinde olup olmadığını anlamak için problemi tekrar okuma, sonuçların mantıksal olup olmadığını değerlendirme, çözümün kabul edilebilir olup olmadığına karar verme.

- İçselleştirme: Çözüm sürecindeki kritik noktaları tanımlama, çözüm sürecinin diğer durumlara uygulanabilirliğini değerlendirme, çözüm yolunu genelleme (akt. Pilten, 2008: 95).

Balcı 2007' de 127 kız ve 142 erkek olmak üzere toplam 269 öğrenci üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin bilişsel farkındalık beceri düzeyleriyle problem çözme beceri düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Öğrencilere bilişsel farkındalık beceri düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından uyarlanarak geliştirilen “Bilişsel Farkındalık Becerileri Ölçeği” ve problem çözme düzeylerini saptamak için araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Beceri Testi” uygulanmıştır. Bunun sonucunda da öğrencilerin bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ile problem çözme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu, bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ve problem çözme başarı düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı, sosyoekonomik seviyelerine göre problem çözme beceri düzeyleriyle bilişsel farkındalık beceri düzeyleri açısından ise alt-orta ve alt-üst düzey arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya konmuştur.

Bilişötesiyle problem çözmeyi bir araya getiren bir diğer çalışmada Özsoy (2007)' a aittir. Araştırmada, ilköğretim beşinci sınıf düzeyinde üstbiliş stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısına etkisi ve üstbiliş stratejileri öğretiminin, problem çözenin Polya tarafından önerilen; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarındaki başarıya etkisi incelenmiştir. Özsoy, çalışmasını 2006–2007 eğitim öğretim yılında, 47 öğrenci üzerinde uygulamıştır ve örneklemini deney ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayırmıştır. Deney grubuna dokuz hafta süreyle bilişötesi stratejiler kazandırılmaya çalışılmıştır. Sürenin sonunda her iki gruba da “Problem Çözme Başarı Testi” ve “Üstbilişsel Bilgi ve Beceri Ölçeği” uygulanmış ve

elde edilen bulgular deney grubundaki öğrencilerin uygulama süreci sonunda hem bilişötesi hem de problem çözme başarı düzeylerinde artış olduğunu göstermiştir. Bu da bilişötesi stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısında artışa sebep olduğunu göstermektedir.

Yazgan (2007), öğrencilerin matematiksel problem çözme sürecinde ne yaptıklarının farkında olma (metacognition) davranışlarını ortaya koymak amacıyla yaptığı “Dördüncü ve Besinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileriyle ilgili Gözlemler” adlı çalışmasında öğrenci çalışmalarına ve gözlemlerden bazılarına yer verilmektedir. Araştırma 15 ilköğretim besinci sınıf ve 13 ilköğretim dördüncü sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada deneysel işlem olarak, öğrencilerin geliştirdikleri stratejilerden yola çıkılarak bu stratejileri diğer öğrencilere aktarmaları, kendi aralarında tartışmaları sağlanmış, ancak problem çözme stratejileri, stratejilerin ne zaman ve nasıl kullanılacağı gibi bilgiler doğrudan aktarılmamıştır. Bundan sonra stratejinin adı yine sınıf tartışması ile belirlenmiştir. 18 ders saati süren deneysel çalışmada, öğrencilere rutin olmayan problem çözme stratejilerinden tahmin ve kontrol, şekil çizme, örüntü ve ilişkileri bulma, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejileri ile ilgili toplam 41 rutin olmayan problem verilmiştir. Araştırma sonuçları öğrencilerin;

- Rutin olmayan bir problemle karşılaştıklarında çoğunlukla kendilerine özgü bir strateji geliştirebildikleri ve daha sonra bu stratejileri kullanabildikleri belirlenmiştir,
- Bir probleme ait farklı çözümlerin tartışılması ve farklı stratejileri kullanan öğrencilerin bunu sınıfa aktarmaları neticesinde öğrencilerin

bazı problemlerin çözümlerinde farklı stratejilerin kullanılabilceğini keşfettikleri belirlenmiştir,

- Bazı durumlarda bir problemin çözümü için birden fazla stratejinin bir arada kullanılması gerekebileceğini farkettileri görülmüştür,
- Rutin problemlerin çözümünde, tahmin - kontrol ve geriye doğru çalışma stratejisini basit düzeyde kullanmalarına rağmen çok fazla benimsemedikleri, buna karşılık şekil çizme ve sistematik liste yapma stratejilerini rahatça kullanabildikleri görülmüştür.
- Uygulamada en zorlanılan stratejilerin ise bağıntı arama ve problemi basitleştirme stratejisi olduğu tespit edilmiştir (akt: Pilten, 2008: 98).

(Biryukov, t.y.) “Problem Çözmeye Bilişötesi Bakış” adlı çalışmasında bilişötesinin matematiksel problem çözme üzerindeki rolünü analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın alt amaçları ise; kolej öğrencilerinin problem çözme esnasındaki bilişötesi hareketlerinin gözlemlenmesi, bilişötesinin problem çözme açısından önemini tespit etmek ve problemler için seçilen stratejileri, tipik hataları düşülen yanlışlıkları ve başarıları analiz etmektir. Araştırmacı çalışmanın bulgularının bilişötesinin problem çözme için oldukça önemli bir yere sahip olduğunu vurgular nitelikte olduğunu ve bilişötesinin problem çözme sürecinde bir amaç belirlerken ve belirlenen amaçları yerine getirirken etkili olduğunu belirtmiştir.

Gürşimşek, Çetingöz ve Yoleri (t.y.)’ nin “Okul Öncesi Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilişüstü Farkındalık Düzeyleri ile Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi” adlı çalışmalarında okul öncesi öğretmen adaylarının sahip olduğu problem çözme becerileri ile biliş üstü farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkinin ve bu düzeylerin çeşitli değişkenlerle ilişkileri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışma, DEÜ Buca Eğitim Fakültesi ve DAÜ Eğitim Fakültesi okul öncesi öğretmenliği programlarına devam etmekte olan toplam 255 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Örneklemdeki öğretmen adaylarına “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” (Abacı, Çetin ve Akın, 2006) ve “Problem Çözme Envanteri” (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993) uygulanarak araştırmanın verileri elde edilmiştir. Sosyo- demografik özelliklerin belirlenmesi amacıyla da kişisel bilgi formu kullanılmıştır ve elde edilen sonuçlara göre; bilişüstü farkındalık düzeyi yüksek olan öğrenciler, bilişüstü farkındalık düzeyi düşük olan öğrencilere göre daha olumlu bir problem çözme yaklaşımına sahip oldukları görülmüştür.

Yapılan araştırmalar bilişötesiyle problem çözme arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grupları, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama araçlarının uygulanması, araştırmanın uygulama aşamaları, verilerin çözümlenmesine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile benzer matematiksel problem türlerini çözmeleri arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla yapılan bu araştırma, ilişkisel tarama modeline göre tasarlanmıştır. İlişkisel tarama modelleri; “iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir”. Bu modelde aralarında ilişki aranan değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı yönünde sınamalar yapılır. Yapılan çözümlenmeler sonucunda değişkenler birlikte artan ve azalan değerler alıyorsa ilişki (+) yani pozitif yönde, değişkenlerden biri artarken diğeri azalıyorsa ilişki (-) yani negatif yöndedir (Karasar, 2004: 81).

Araştırmada kullanılan değişkenler, bilişötesi farkındalık düzeyi, matematiksel problem türlerini çözme düzeyi ve cinsiyettir. Araştırmada korelasyon türü ilişki arandığından, değişkenlerin birlikte değişip değişmedikleri, birlikte bir değişim varsa bunun ne şekilde olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2009- 2010 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü' nde öğrenim gören tüm öğrencilerden oluşmaktadır. Örneklemi ise Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 1. Sınıfında öğrenim gören 97 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem seçiminde kasti örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu teknikte, örneği oluşturan elemanlar araştırmacının araştırma problemlerine cevap bulacağına inandığı kişilerden oluşur (Altunışık, Coşkun, Yıldırım ve Bayraktaroğlu, 2002: 63). Bu araştırmada da hem matematiksel problem türlerini çözebilecek gerekli önbilgilere sahip olmaları hem de problemleri daha istekli ve ilgili çözecekleri düşünülerek matematik bölümünde öğrenim gören öğrenciler üzerinde çalışılmasının daha verimli olacağı düşünülmüştür. Örneklem cinsiyete göre dağılımı şöyledir:

Tablo 3.1. Örneklem Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kız	57	%41.24
Erkek	40	%58.76
Toplam	97	%100

3.3. Uygulama

Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile benzer matematiksel problem türlerini çözmeleri arasındaki ilişkinin ortaya konulmasını amaçlayan bu çalışma, 2010 bahar yarıyılı mart ayında yapılmıştır. Uygulama 97 öğrenci üzerinde

gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen ve Abacı, Çetin ve Akın (2006) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” ile araştırmacı tarafından üretilen “Matematiksel Problem Türleri Testi” uygulanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada Bilişötesi Farkındalık Envanteri ve araştırmacı tarafından üretilen Matematiksel Problem Türleri testi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerin belirlenmesi için de kişisel bilgiler anketi kullanılmıştır.

3.4.1. Bilişötesi Farkındalık Envanteri (BFE)

Araştırmaya katılan üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen ve Abacı, Çetin ve Akın (2006) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan Bilişötesi Farkındalık Envanteri (BFE) kullanılmıştır (Ek 1). Bu envanter, (1) hiç bir zaman (2) nadiren (3) sık sık (4) genellikle ve (5) her zaman şeklinde 5’li likert tipi bir derecelendirmeye sahiptir. Envanter iki ana boyuttan oluşmaktadır, bunlar; bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesidir. Bilişin bilgisi boyutunda bireyin hem kendisi hem de bir öğrenme sürecinde hangi stratejileri kullanacağı, hangi stratejinin hangi durumda daha etkili olacağı hakkındaki bilgilerinin ölçülmesi hedeflenirken, bilişin düzenlenmesi boyutunda ise bireyin öğrenme sürecini planlaması, öğrenme durumuna uygun stratejileri kullanması, öğrenmeyi izlemesi, hatalarını görüp kendi öğrenmesini değerlendirmesi hakkındaki bilgilerin ölçmesi hedeflemektedir. Bu iki ana boyut da kendi aralarında

çeşitli faktörlere ayrılmaktadır, Bilişin bilgisi boyutu altında; bildirimsel (açıklayıcı) bilgi, prosedürel bilgi ve duruma dayalı bilgi, olmak üzere üç faktör yer almaktadır. İkinci ana boyut olan bilişin düzenlenmesinde ise; planlama, izleme, değerlendirme, hata ayıklama ve bilgi yönetme olmak üzere beş faktör yer almaktadır (Akın, 2006: 159- 160). Envanterdeki maddelerin alt boyutlara göre dağılımı Tablo 3.2’ deki gibidir:

Tablo 3.2. Bilişötesi Farkındalık Envanterinde Yer Alan Maddelerin Ölçek Alt Boyutlarına Göre Dağılımı

BFE Alt Boyutları		Madde Numaraları
Biliş Bilgisi	Açıklayıcı Bilgi	5, 10, 12, 15, 16, 18, 32
	Prosedürel Bilgi	3,14, 27, 33
	Durumsal Bilgi	17, 20, 26, 29, 35, 46.
Bilişin Düzenlenmesi	Planlama	4, 6, 8, 22, 23, 42, 45
	İzleme	1, 2, 21, 25, 28, 41, 44, 52.
	Değerlendirme	7, 19, 24, 36, 38, 50
	Hata Ayıklama	11, 34, 40, 49, 51
	Bilgi Yönetme	9,13, 30, 31, 37, 39, 43, 47, 48
TOPLAM		52

Schraw ve Dennison (1994) BFE’ yi geliştirirken öncelikle 120 maddelik bir havuz oluşturmuş ve pilot çalışma sonucunda madde sayısı 52’ye indirilmiştir. Yapılan faktör analizi sonucunda örneklem varyansının %65’nin bu iki ana boyut altında yer alan sekiz faktör tarafından açıklandığı görülmüştür. Envanterde yer alan 52 maddenin

faktör yükleri .31 ile .70 arasında sıralanmaktadır. Abacı, Çetin ve Akın (2006) tarafından BFE' nin Türkçe formunun geçerlik çalışmaları için yapı geçerliği, kapsam geçerliği, çeviri geçerliği ve uyum geçerliğini araştırılmıştır. Ayrıca ölçeğin madde ayırt ediciliği için madde-test korelasyonu ve güvenilirlik çalışmaları olarak test-tekrar test, iki yarı ve iç tutarlılık Cronbach güvenilirlik katsayıları belirlenmiştir.

Ölçeğin Geçerlik Çalışmaları:

Yapı Geçerliği: BFE' nin yapı geçerliğini incelemek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Bu çalışmada yapılan ilk faktör analizinde öncelikle bütün maddeler arasında korelasyon matrisi incelenerek önemli oranda anlamlı korelasyonların olup olmadığına bakılmış ve faktör analizinin yapılabilmesine uygunluk gösterir nitelikte anlamlı ilişkilerin olduğu görülmüştür. Daha sonra örneklem uygunluğu tespit etmek amacıyla (sampling adequacy) ve Sphericity testleri yapılmıştır ve KMO Örneklem Uygunluk katsayısı .92 olarak bulunmuştur. Yapılan faktör analizleri sonucunda toplam varyansın yaklaşık % 47'sini açıklayan 8 faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. İlk üç faktör bilişin bilgisi ana boyutuna aittir. Planlama, izleme, değerlendirme, hata ayıklama ve bilgi yönetme faktörleri ise bilişin düzenlenmesi ana boyutu altında yer almaktadır.

- Birinci faktör olarak bulunan yapı "Açıklayıcı bilgi" adı altında ele alınmıştır. Bu faktör altındaki maddelerin faktör yükleri .35 ile .72 arasında değişmektedir. Bu faktör toplam varyansın % 4.4' ünü açıklamakta ve 7 maddeden oluşmaktadır.
- İkinci faktör olarak bulunan "Prosedürel bilgi" 4 maddeden oluşmaktadır. Bu faktör. Prosedürel bilgiye ait maddelerin faktör yükleri .36 ile .63

arasında değişim göstermektedir. Bu faktör toplam varyansın % 5'ini açıklamaktadır.

- Üçüncü faktör olarak bulunan yapı “Durumsal bilgi” adı altında ele alınmıştır. Bu faktör altındaki maddelerin faktör yükleri .32 ile .74 arasında değişim göstermektedir. Bu faktör toplam varyansın % 7.1' ini açıklamakta ve 6 maddeden oluşmaktadır.
- Dördüncü faktör “Planlama” olarak adlandırılmıştır. Faktör altındaki maddelerin yükleri .38 ile .65 arasında değişim göstermektedir. Bu faktör toplam varyansın % 5.7'sini açıklamakta ve 7 maddeden oluşmaktadır.
- Besinci faktör olarak belirlenen “izleme” 8 maddeden oluşmaktadır. Bu faktör altındaki maddelerin yükleri .32 ile .61 arasında değişim göstermektedir. Bu faktör toplam varyansın % 7.5'ini açıklamaktadır.
- Altıncı faktör “Değerlendirme” dir ve 6 maddeden oluşmaktadır. Bu faktördeki maddeler daha çok bireyin öğrenme çıktılarını ve verimliliğini değerlendirmesini ölçmektedir. Faktör altında sıralanan maddelerin yükleri .35 ile .70 arasında değişim göstermektedir. Bu faktör toplam varyansın % 6.1' ini açıklamaktadır.
- Envanterdeki yedinci faktör “Hata ayıklama” dır. Bu faktör altında bulunan maddelerin faktör yükleri .37 ile .83 arasında değişmekte ve faktör toplam varyansın % 4.9'unu açıklamaktadır. Bu faktör 5 maddeden oluşmaktadır.
- Sekizinci ve son faktör ise “Bilgi yönetme” dir. Bu faktör altında yer maddelerin faktör yükleri .32 ile .75 arasında değişmektedir. Toplam varyansın % 6.1'ini açıklayan bu faktör 9 maddeden oluşmaktadır.

Yapı geçerliği çalışmasında faktör yapısının yanında alt ölçekler incelenerek, aralarında Pearson Momentler Çarpımı korelasyonlarına bakılmıştır. Faktörler arasındaki korelasyon katsayıları .11 ile .30 arasında değişim göstermektedir.

Kapsam Geçerliği

BFE' nin kapsam geçerliğini incelemek için uzman görüşüne başvurulmuştur. Türkçe form eğitim bilimleri alanında uzman olan 3 öğretim üyesine inceletilerek, alınan görüşler doğrultusunda gerekli değişiklikler yapılmıştır. Bu işlemler yapılırken ifadelerin olumlu ve olumsuz ağırlıklarının eşit olmasına ve her maddenin cevaplayıcı tarafından aynı şekilde anlaşılmasına dikkat edilmiştir.

Çeviri Geçerliği

BFE' nin uyarılama çalışmasında yer alan geçerlik çalışmalarından birisi de dil geçerliğidir. Envanterin dil geçerliğini incelemek amacıyla Sakarya ili merkez ve çeşitli ilçelerinde görev yapan 86 İngilizce öğretmenine önce formun İngilizcesi, daha sonra da Türkçesi uygulanmıştır. Envanterin İngilizcesi ve Türkçesinden alınan puanlar arasındaki korelasyon dil geçerliği olarak alınmıştır. Bu sonuçlara göre korelasyon .89 bulunmuştur.

Uyum Geçerliği

Uyum geçerlik düzeyini saptamak amacıyla Sakarya üniversitesinin çeşitli bölümlerinde öğrenim gören 607 üniversite öğrencisine Yurdakul (2004) tarafından geliştirilen Bilişötesi Farkındalık Envanteri ile bu çalışmada uyarılacak olan envanter eş zamanlı olarak uygulanmıştır. iki uygulamadan elde edilen veriler arasındaki korelasyon .93 olarak hesaplanmış ve bu sonuç uyarılan formun uyum geçerliği puanı olarak belirlenmiştir.

Madde Analizi ve Güvenirlik Çalışmaları:

Madde-toplam test korelasyonunun yorumlanmasında .30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri ölçülen özellik bakımından iyi derecede ayırt ettiği kabul edilir. BFE için yapılan madde analizi sonucunda madde-toplam test korelasyonlarının .35 ile .65 arasında değiştiği görülmüştür.

BFE' nin Cronbach Alpha, iç tutarlılık katsayıları envanterin bütünü için .95, açıklayıcı bilgi faktörü için .87, prosedürel bilgi için .83, durumsal bilgi için .80, planlama için .78, izleme için .75, değerlendirme için .73, hata ayıklama için .70 ve bilgi yönetme için .66 olarak bulunmuştur.

BFE' nin test-tekrar test güvenirlilik çalışması için Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin çeşitli bölümlerinde öğrenim gören 164 öğrenci üzerinde Türkçe form 21 gün arayla iki kez uygulanmıştır. Envanterin test-tekrar test güvenirlilik düzeyini belirlemek için her iki uygulamadan elde edilen veriler arasındaki korelasyon hesaplanmış ve sonucun .95 olduğu görülmüştür.

Son olarak iki yarı güvenirlilik düzeyini belirlemek için yapılan analiz sonucunda envanterin iki yarı güvenirlilik puanının .91 olduğu saptanmıştır. Envanterin madde-test korelasyonlarının ve güvenirliliklerinin kestirilmesinde SPSS 11.5 programı kullanılmıştır.

BFE' nin geçerlik ve güvenirlilik çalışmalarından elde edilen bulgulara dayanılarak öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeylerini tespit etmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu kanaatine varılmıştır.

3.4.2. Matematiksel Problem Türleri Testi (MPT)

Matematiksel Problem Türleri (MPT) Testi öğrencilerin hangi matematiksel problem türlerini çözebildiklerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. MPT Testi için yapılan ön deneme çalışmasında aşağıdaki adımlar sırasıyla gerçekleştirilerek, araştırmada kullanılacak olan form elde edilmiştir (Ek 2).

1. Öğrencilerin hangi matematiksel problem tiplerini çözebildiklerini ölçmek amacıyla hazırlanan MPT' de yer alan problem türlerinin belirlenmesinde Carpenter ve arkadaşları (1993)'nin yaptığı çalışmadaki problem sınıflaması referans alınmıştır. Öğrencileri seviyeleri göz önünde bulundurularak beşer seçenekli çoktan seçmeli denemelik maddeler oluşturulmuştur. Kapsam geçerliliğinin sağlanması bakımından uzman görüşüne başvurulmuş ve her bir alt problem türü için 10 ar soruya yer verilmiştir.
2. Denemelik maddeler oluşturulduktan sonra, uzman görüşleri (2 eğitim bilim uzmanı, 3 alan uzmanı) alınmış bunun sonucunda ise gereksiz ya da uygun olmayan maddeler testten çıkarılmış, kalan 40 maddeden oluşan denemelik form ön uygulama için hazır hale getirilmiştir.
3. Denemelik form Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'nde okuyan örneklem grubuna benzer 93 kişiye 45 dakikalık bir ders saati süresinde uygulanmış ve öğrencilerden soruları yanıtlamaları istenmiştir.
4. Ön uygulamadan elde edilen veriler, bilgisayar ortamında girilerek madde analizlerine tabi tutulmuştur. Madde analizinde, her maddenin güçlük, ayıricılık indisleri ve madde toplam korelasyonları

hesaplanmıştır. Ayırıcılık indisi .20'nin altında olan maddelerin ve testten çıkarılması planlanmıştır. Testin 4,5, 9, 11 ve 19. Maddelerinin madde ayırıcılık indisleri .20 altında kalmaktadır. Madde toplam korelasyonu . 20 nin altında kalan maddelerin de testten çıkarılması planlanmıştır. Testin 1, 4, 7, 9, 11, 14 ve 27. Maddelerinin madde toplam korelasyonları . 20 nin altında kalmaktadır. Ayrıca güçlük indisi .15' in altında olan maddeler çok zor madde, ve . 85' in üzerinde olan maddeler çok kolay madde olmaları gerekçesiyle testten çıkarılmıştır (Uşun ve diğ., 2008, s.141-143). Testteki 1, 4, 11, 14 ve 19. Maddelerin güçlük indisleri . 85 in üzerinde, 27 ve 37. Maddelerinse güçlük indisleri .15 in altındadır. Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde testteki 1, 4, 7, 9, 11, 14, 19, 27 ve 37. Maddeler testten çıkartılmış ve madde analizleri sonucunda testten toplam geriye 31 madde kalmıştır. Testte her biri ayrı bir problem türünü temsil eden 8 ayrı faktör bulunmaktadır ve madde analizi sonucunda her bir faktör altında en az 3 madde kalmıştır. Her bir alt faktöre ait soru numaraları Tablo 3.3' deki gibidir:

Tablo 3.3. Matematiksel Problem Türleri Testinde Yer Alan Maddelerin Ölçek Alt Boyutlarına Göre Dağılımı

MPT Testi Alt Boyutları		Madde Numaraları
Rutin Problemler	Ayırma	1, 2, 3
	Birleştirme	4, 5, 6
	Çarpma	7, 8, 9
	Karşılaştırma	10, 11, 12, 13
	Gruplandırarak Bölme	14, 15, 16, 17, 18
	Kalanlı Bölme	19, 20, 21, 22,
	Çok Basamaklı	23, 24, 25, 26, 27
Rutin Olmayan Problemler		28, 29, 30,31
TOPLAM		31

Son biçimi verilen test maddeleri ile bu maddelerin güçlük indisleri (p_j) , ayıricılık indisleri (r_{jx}), madde toplam korelasyonları ile madde standart sapmaları (s_j) değerleri aşağıdaki Tablo 3.4' de yer almaktadır.

Tablo 3.4. Matematiksel Problem Türleri Ölçeği Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Pj	Rjx	İtem total correlation	sj
1	.66	.44	.48	47
2	.70	.60	.62	46
3	.80	.20	.21	40
4	.50	.52	.43	50
5	.58	.44	.37	49
6	.76	.32	.49	43
7	.74	.20	.30	44
8	.82	.20	.29	38
9	.84	.21	.25	37
10	.80	.32	.44	40
11	.70	.44	.45	46
12	.68	.40	.51	47
13	.54	.60	.66	50
14	.68	.48	.60	47
15	.76	.40	.60	43
16	.72	.56	.69	45
17	.48	.56	.62	50
18	.72	.48	.65	45
19	.56	.80	.81	50
20	.56	.56	.62	50
21	.56	.64	.65	50

(Tablo 3.4' ün Devamı)

Matematiksel Problem Türleri Ölçeği Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Pj	Rjx	İtem total correlation	sj
22	.58	.84	.82	49
23	.40	.72	.69	49
24	.32	.64	.61	47
25	.40	.80	.74	49
26	.22	.36	.44	41
27	.36	.72	.69	48
28	.26	.52	.45	44
29	.22	.44	.48	41
30	.30	.52	.58	46
31	.24	.40	.49	43

Tablo 3.4 incelendiğinde güçlük indislerinin .22 ile .84 arasında değiştiği, madde ayırt edicilik indislerinin .20 ile .84 arasında değiştiği, madde toplam korelasyonlarının .21 ile .82 arasında değiştiği, madde standart sapmalarının ise .37 ile .50 arasında değiştiği görülmektedir.

5. Madde analizinden sonra, test puanları üzerinde test analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3.5' de gösterilmektedir.

Tablo 3.5. Matematiksel Problem Türleri Ölçeği Test Analizi Sonuçları

N	S	TepeDeğer (mod)	Ortanca (med)	Aritmetik Ortalama(a.o)	Kr 20
93	8.40	24-26	18.50	17.46	0.93

Tablo 3.5’ de Görülen test analizi sonuçlarına göre $a.o < med < mod$ olduğu görülmektedir, bu da dağılımın sola çarpık olduğu anlamını taşımaktadır.

6. MPT Testinin güvenilirliği için Cronbach’s Alpha değeri ve Kr-20 değeri hesaplanmıştır. 31 madde üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda testin iç güvenilirliğini gösteren Cronbach’s Alpha değeri .93 olarak bulunmuştur. Öte yandan testin Kr-20 değeri de .93 olarak hesaplanmıştır. Buna göre testin güvenilirliğinin yüksek olduğu görülmektedir

Bu sonuçlara göre yukarıdaki madde ve test analizleri sunulan MPT Testinin bu araştırmada kullanılabilir düzeyde bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

Matematiksel Problem Türleri Testinin Değerlendirilmesi

Matematiksel problem türleri testi puanlanırken doğru cevaplanan her bir rutin problem için “3.0” puan, doğru cevaplanan her bir rutin olmayan problem için de “4.75” puan verilmiştir. Rutin olmayan problemler, çözümü için daha fazla beceri ve zaman gerektirdiklerinden rutin problemlere göre daha yüksek bir puanla değerlendirilmesi uygun görülmüştür. Testte boş bırakılan veya yanlış cevaplandırılan sorular için ise “0” puan verilmiştir.

Testte 27 tane rutin matematiksel problem, 4 tane de rutin olmayan matematiksel problem olduğundan $3 \times 27 + 4.75 \times 4 = 100$ eşitliği elde edilir. Buna göre matematiksel problem türleri testi için toplamda alınabilecek maksimum puan “100” dür.

3.5. Verilerin Toplanması

Hazırlanan matematiksel Problem Türleri Ölçeği ve Bilişötesi Farkındalık Envanteri Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 1. Sınıfında öğrenim gören 97 öğrenciye 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı Bahar yarıyılı Mart ayında uygulanmıştır. Testler arka arkaya uygulanmış, matematiksel problem türleri testi için 40 dakika ve bilişötesi farkındalık envanteri için de 15 dakika olmak üzere toplamda 55 dakikalık bir cevaplama süresi verilmiştir.

Öğrencilere uygulamanın başında bilimsel bir çalışmanın parçası oldukları, verecekleri cevapların yürütülen çalışma açısından ne derece önemli olduğu vurgulanmış ve öğrencilerin testleri cevaplandırmaları için motive edilmesi sağlanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Matematiksel Problem Türleri testi ve Bilişötesi Farkındalık Envanteriyle elde edilen veriler, araştırmanın amaçlarında belirtilen durumlara uygun düşecek biçimde; aritmetik ortalama, standart sapma, İlişkisiz örneklem t testi, korelasyon, basit regresyon analizi ve çoklu varyans analizi (MANOVA) istatistiksel teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçme araçlarının geliştirilmesinde, pilot ve esas

uygulamada elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR

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

Bulguların analizleri yapılırken öğrenciler, her bir alt problem için verdikleri cevaplara göre aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak, düşük orta ve yüksek olmak üzere üç düzeyde gruplandırılmışlardır. Gruplandırma yapılırken aşağıdaki formüller baz alınmıştır;

$$0 - (\bar{X} - ss) \longrightarrow \text{Düşük Düzey}$$

$$(\bar{X} - ss) - (\bar{X} + ss) \longrightarrow \text{Orta Düzey}$$

$$(\bar{X} + ss) - 100 \longrightarrow \text{Yüksek Düzey}$$

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Birinci Alt Problem: Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi nedir?

Bu alt problemi cevaplamak amacıyla bilişötesi farkındalık envanterinde yer alan her bir alt boyut için alınabilecek maksimum puan ile öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve aldıkların puanların maksimum puanlar üzerinden yüzdeler oranları hesaplanmıştır. Bulunan değerler Tablo 4.1' de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Bilişötesi Farkındalık Envanteri Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama Standart Sapma Alınabilecek Maksimum Puan ve Cevaplanma Oranı Değerleri

BFE Alt Boyutları		Ortalama \bar{X}	Doğru Cevaplanma Oranı	Standart sapma Ss	Alınabilecek maksimum puan
Bilişin bilgisi	Açıklayıcı Bilgi	26.72	%76	3.74	35
	Prosedürel Bilgi	10.13	%50	2.43	20
	Durumsal Bilgi	22.23	%74	3.89	30
	Bilişin Bilgisi Toplam	59.09	%69	8.95	85
Bilişin Düzenlenmesi	Planlama	25.04	%71	4.32	35
	İzleme	28.65	%72	4.63	40
	Değerlendirme	21.51	%72	3.86	30
	Hata Ayıklama	17.55	%70	3.39	25
	Bilgi Yönetme	33.25	%74	5.40	45
	Bilişin düzenlenmesi Toplam	126.03	%72	18.0	175
Bilişötesi Farkındalık TOPLAM		185.12	%71	25.73	260

Tablo 4.1' de üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık envanterinden aldıkları puanlara ilişkin istatistikî bilgiler yer almaktadır ve ölçekten alınan puanların yüksekliği, ilgili stratejilere daha yüksek düzeyde sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre tablo incelendiğinde adayların en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla

“Açıklayıcı Bilgi”, “Durumsal Bilgi”, “Bilgi Yönetme”, “İzleme”, “Değerlendirme”, “Planlama”, “Hata ayıklama” ve “Prosedürel Bilgi yaklaşımlarını kullandıkları görülmektedir. Ölçeğin iki alt boyutundan biri olan “Bilişin Bilgisi” kısmına ait verilere bakıldığında öğrencilerin %69 düzeyinde biliş bilgisine sahip oldukları görülmektedir. Diğer ana boyut olan “Bilişin Düzenlenmesi” kısmındaki sonuçlara göre ise öğrenciler bilişin düzenlenmesine ait stratejilere %72 düzeyinde sahiptirler. Bu durum, öğrencilerde “Bilişin Bilgisi” ve “Bilişin Düzenlenmesi” yaklaşımlarının dengeli bir biçimde kullanıldığını göstermektedir. Genel olarak bakıldığında da öğrencilerin bilişötesi farkındalıklarının %71 düzeyinde olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

İkinci Alt Problem: Öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi cinsiyete göre değişmekte midir?

Üniversite öğrencilerinin Bilişötesi farkındalık düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan t testine ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 4.2’ de verilmiştir.

Tablo 4.2. Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisz Örneklemel t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kız	57	185.73	24.42	95	0.27	.78*
Erkek	40	184.25	27.79			

p>.05*

Tablo 4.2' de görüldüğü gibi bayan ve erkek öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri toplam puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t=0.27, p>.05]. Öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri cinsiyetten bağımsız bir durumdur. Balcı (2007: 99)' nın araştırmasında bilişötesi farkındalığın cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucunu bulması da araştırmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü Alt Problem: Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri nedir?

Bu alt problemi cevaplamak amacıyla Matematiksel Problem Türleri Testinde yer alan her bir alt boyut için alınabilecek maksimum puan ile öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve aldıkların puanların maksimum puanlar üzerinden yüzdelik oranları hesaplanmıştır. Bulunan değerler Tablo 4.3' de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Matematiksel Problem Türleri Testi Alt Boyutlarına Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Alınabilecek Maksimum Puan ve Cevaplanma Oranı Değerleri

MPT Alt boyutlar		Ortalama \bar{X}	Doğru Cevaplanma Oranı	Standart sapma Ss	Alınabilecek maksimum puan
Rutin problemler	Ayırma	6.15	%68	2.94	9
	Birleştirme	5.25	%58	2.48	9
	Çarpma	7.57	%84	2.03	9
	Karşılaştırma	8.25	%69	3.41	12
	Gruplandırarak Bölme	10.51	%70	3.49	15
	Kalanlı Bölme	8.72	%73	2.87	12
	Çok Basamaklı	5.01	%33	4.00	15
	Rutin Problemler Toplam	51.49	%63	11.44	81
Rutin Olmayan Problemler		7.19	%37	5.86	19
Problem Türleri TOPLAM		58.69	%59	14.57	100

Tablo 4.3' e bakıldığında Öğrencilerin “Ayırma”, “Birleştirme”, “Çarpma”, “Karşılaştırma”, “Kalanlı Bölme” türündeki, bir ya da birkaç tek tip işlemin doğru yapılmasıyla çözülebilen problemlerin çözülme düzeyinin “Çok Basamaklı” ve “Rutin Olmayan” problemlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Çok basamaklı problemler, çözümü için birden fazla işlemin doğru seçilmesi ve daha fazla beceri gerektirmesi bakımından diğer rutin problemlere oranla daha zorlayıcı türdeki

problemlerdir. Dolayısı ile daha az çözülmüş olması (%33) ,beklenen bir durumdur. Rutin olmayan problemlerde ise çözüm için işlemlerin doğru seçilmesi ve yapılması yeterli değildir, bu tür problemler için rutin problemlere göre çok daha fazla beceri gerekmektedir. Bu durum göz önünde alındığında rutin olmayan problemlerin çözülme düzeyinin (%37) diğerlerine nazaran düşük olması da yine beklenen durumlar arasındadır.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü Alt Problem: Öğrencilerin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri cinsiyete göre değişmekte midir?

Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklem t testi yapılmıştır ve sonuçları aşağıdaki Tablo 4.4' te verilmiştir.

Tablo 4.4. Öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan İlişkisiz Örneklem t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Kız	57	58.30	14.36	95	.314	.755*
Erkek	40	59.25	15.03			

p>.05*

Tablo 4.4' te görüldüğü gibi bayan ve erkek öğrencilerin Matematiksel problem türlerini çözme düzeylerini gösteren puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t=0.314$, $p>.05$]. Buna göre bayan öğrencilerle erkek öğrencilerin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Yüz çalışmanın meta analizini yapan Hyde, Fennema ve Lamon (1990); Dursun ve Dede (2004); Dinç-Artut ve Tarım (2006) da araştırmalarında matematiksel problem çözme düzeyinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucunu bulmuşlardır (akt: Balcı, 2007). Ayrıca Balcı (2007) ve Gürşimşek ve dig.(t.y)' de cinsiyet değişkeninin problem çözme üzerinde etkili olmadığı sonucunu bulması araştırmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü Alt Problem: Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasındaki ilişki nedir?

Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Bilişötesi farkındalık Envanterinden alınan Toplam Puan ile Matematiksel Problem Türleri Testinden alınan Toplam puanları üzerinden Pearson Momentler çarpımı korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyonun sonuçlarına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.5. Bilişötesi Farkındalık Düzeyi İle Matematiksel Problem Türlerinin Çözülmesi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Tablosu

Matematiksel problem Türlerini Çözme Düzeyi		
Bilişötesi	r	.673
Farkındalık Düzeyi	p	.000*

p< .01*

Tablo 4.5' e bakıldığında üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında orta düzeyde ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r= 0.673$, $p<.01$). Buradan elde edilen sonuca göre ilişki orta düzeyde ancak yüksek düzeye çok yakın olarak bulunmuştur. Bu nedenle bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğu kabul edilebilir.

Bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında yükseğe yakın bir ilişkinin olması, öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri arttıkça rutin ve rutin olmayan matematiksel problemlerini çözme düzeylerinin de arttığını göstermektedir. İlişkinin yükseğe yakın ve pozitif yönlü olması, bireylerin kendi düşünme sistemini tanımaları ve kontrol edebilme güçlerinin problem çözme sürecini etkilediği dolayısıyla de bilişötesi farkındalığın matematiksel problem çözme düzeyini artırdığı sonucunu göstermektedir.

Araştırmanın bulgusu, bilişötesi farkındalıkla matematiksel problem çözme arasındaki ilişki üzerine yapılan daha önceki araştırma bulgularıyla da tutarlılık göstermektedir (Lucangeli ve Cornoldi, 1997; Deseote vd., 2001; Swanson, 1990;

Pugalee, 2001; Goos vd., 2002; Teong, 2003; Mohamed ve Nai, 2005; Yimer ve Ellerton, 2006; Balcı, 2007).

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Altıncı Alt Problem: Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türleri alt boyutları arasındaki ilişki nedir?

Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türleri alt boyutları arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden aldıkları toplam puanlar ile her bir rutin problem türü için aldıkları puanlar ve rutin olmayan problemler için alınan puanlar üzerinden Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyi ile Matematiksel Problem Türleri Testi Alt Boyutları Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Tablosu

MPT Alt Boyutlar	BFE Toplam	
Ayırma	r	.164
	p	.108
Birleştirme	r	.100
	p	.327
Çarpma	r	.374
	p	.000*
Karşılaştırma	r	.244
	p	.016
Gruplandırarak Bölme	r	.456
	p	.000*
Kalanlı bölme	r	.325
	p	.001*
Çok Basamaklı	r	.438
	p	.000*
Rutin Olmayan Problemler	r	.546
	p	.000*

p < .01 *

Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problemlerin her bir alt boyutunun çözülme düzeyi arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmış ve p < .01 için anlamlılığına bakılmıştır.

Tablo 4.6 incelendiğinde, “Çarpma” ($r=0.374$, $p<.01$), “Gruplandırarak Bölme” ($r=0.456$, $p<.01$), “Kalanlı bölme” ($r=0.325$, $p<.01$), “Çok Basamaklı Problemler” ($r=0.438$, $p<.01$) ve “Rutin olmayan problemler” ($r=0.546$, $p<.01$) ile Bilişötesi farkındalık Düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu bulunmuştur. Diğer “Ayrırma” ($r= 0.164$, $p> .01$), Birleştirme” ($r= 0.100$, $p> .01$)ve “Karşılaştırma” ($r= 0.244$, $p> .01$) türündeki problemlerle bilişötesi farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu duruma göre bilişötesi farkındalık düzeyiyle hem rutin hem de rutin olmayan problem türlerini çözme düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ancak bu ilişkinin rutin problemlerin bütün türleri için geçerli olmadığı görülmektedir.

Bilişötesi farkındalık düzeyi ile en yüksek ilişkinin rutin olmayan problem türü arasında olduğu görülmüştür. Bu bulgu, bilişötesi farkındalık düzeyinde görülen bir artış, matematiksel problem türleri arasından en çok rutin olmayan problemlerin çözülme düzeyini etkilemektedir, şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan rutin olmayan problemlerin diğer problem türlerine göre çözümleri için daha fazla beceri istediği ve bilişsel süreçlerin daha yoğun işlemesine neden olduğu bilinmektedir. Bu durumda bilişötesi farkındalığın, yoğun bilişsel beceri gerektiren durumlar üzerinde daha etkili bir rol oynadığı söylenebilir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Yedinci Alt Problem: Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri ile Bilişötesi Farkındalık Envanteri alt boyutları arasındaki ilişki nedir?

Üniversite Öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri ile Bilişötesi Farkındalık Envanteri alt boyutları arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla MPT Testinden aldıkları toplam puanlar ile BFE' nin her bir alt boyutundan alınan puanlar üzerinden Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Tablo 4.7. Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel Problem Türlerini Çözme Düzeyleri ile Bilişötesi Farkındalık Envanteri Alt Boyutları Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Tablosu

BFE Alt Boyutları	MPT Toplam	
Açıklayıcı Bilgi	r	.534
	p	.000*
Prosedürel Bilgi	r	.552
	p	.000*
Durumsal Bilgi	r	.580
	p	.000*
Planlama	r	.622
	p	.000*
İzleme	r	.531
	p	.000*
Değerlendirme	r	.446
	p	.000*
Hata Ayıklama	r	.515
	p	.000*
Bilgi Yönetme	r	.574
	p	.000*

p< .01 *

Tablo 4.7' ye bakıldığında, matematiksel problem türlerini çözme düzeyiyle BFE' nin alt boyutları olan Açıklayıcı Bilgi ($r= 0.534, p<.01$), Prosedürel Bilgi ($r= 0.552, p<.01$), Durumsal Bilgi ($r= 0.580, p<.01$), Planlama ($r=0.622, p<.01$), İzleme ($r= 0.531, p<.01$), Değerlendirme ($r= 0.446, p<.01$), Hata ayıklama ($r= 0.515, p<.01$) ve Bilgi Yönetme ($r= 0.574, p<.01$) arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. BFE' nin tüm alt boyutları ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişkinin bulunması ve ilişkilerin birbirine yakın düzeylerde olması bilişötesinin her boyutuyla problem çözmenin bağlantılı olduğunu göstermektedir. Bu durumda problem çözmenin Bilişötesi farkındalığın sadece bir ana boyutuyla değil, her iki ana boyutuyla da ilişkili olduğu görülmektedir. Ancak Matematiksel problem türlerini çözme düzeyiyle en yüksek korelasyonun “Planlama” stratejisiyle olması ilginç bir bulgudur. Genel olarak bakıldığında matematiksel problem türlerini çözmeyle en yüksek ilişkinin “ planlama” stratejisi arasında olduğu görülmektedir. Özsoy (2007) da bilişötesi strateji öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisini incelediği çalışmasında bilişötesi strateji eğitiminin problem çözme basamaklarından en çok “Planlama” aşamasını etkilediği sonucunu bulmuştur. Bu durumda bilişötesi farkındalık ve problem çözmenin karşılıklı olarak birbirlerinden en çok planlama aşamasında etkilendiği söylenebilir.

Bir problemin çözümünün başarısız olmasında en önemli payın uygun strateji ve yöntemin seçilememesi olduğu bilinmektedir. Planlama stratejisinde ise konu alanına uygun bilgi ve becerilerin seçilmesini, ilgili problem çözme stratejilerinin sıralanmasını söz konusudur. Dolayısıyla planlamanın en etkili strateji olması bu anlamda dikkat çekicidir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Sekizinci Alt Problem: Farklı bilişötesi farkındalık düzeylerindeki öğrenciler hangi Matematiksel problem türlerinin çözülmesinde benzerlik göstermişlerdir? Bu alt probleme cevap aranırken öğrenciler BFE' den aldıkları puanlar doğrultusunda düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılmış ve her bir problem türü farklı bir bağımlı değişken olarak değerlendirilmiştir. Her bir bağımlı değişken için gruplar arasında bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek amacıyla Çoklu varyans analizi (Manova) yapılmıştır. Yapılan manovaya ilişkin sonuçlar Tablo 4.8' de verilmiştir.

Tablo 4.8. Farklı Bilişötesi Farkındalık Düzeyine Sahip Üniversite Öğrencilerinin MPT Testi Alt Boyutlarına Ait Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları Gösteren Tablo

Değişken	Bilişötesi Farkındalık Düzeyi	N	\bar{X}	S	Sd	F	p
Ayırma	Düşük	15	5.20	3.29	2-94	0.93	.395
	Orta	69	6.34	2.88			
	Yüksek	13	6.23	2.86			
Birleştirme	Düşük	15	4.00	2.92	2-94	2.88	.061
	Orta	69	5.60	2.46			
	Yüksek	13	4.84	1.51			
Çarpma	Düşük	15	6.40	2.74	2-94	4.27	.017
	Orta	69	7.65	1.89			
	Yüksek	13	8.53	1.12			
Karşılaştırma	Düşük	15	5.60	2.50	2-94	6.10	.003*
	Orta	69	8.82	3.20			
	Yüksek	13	8.30	4.09			
Gruplandırarak bölme	Düşük	15	5.80	2.39	2-94	24.39	.000*
	Orta	69	11.26	3.01			
	Yüksek	13	12.00	2.44			
Kalanlı bölme	Düşük	15	5.80	2.39	2-94	11.18	.000*
	Orta	69	9.30	2.72			
	Yüksek	13	9.00	2.12			
Çok basamaklı	Düşük	15	2.80	2.11	2-94	10.66	.000*
	Orta	69	4.73	3.86			
	Yüksek	13	9.00	3.87			
Rutin Problemler	Düşük	15	35.60	7.50	2-94	27.80	.000*
	Orta	69	53.73	9.98			
	Yüksek	13	57.92	5.25			

(Tablo 4.8' in devamı)

Değişken	Bilişötesi Farkındalık Düzeyi	N	\bar{X}	S	Sd	F	p
Rutin olmayan Problemler	Düşük	15	3.80	3.67	2-94	25.72	.000*
	Orta	69	6.33	5.25			
	Yüksek	13	15.71	2.28			

$p < .01$ *

Tablo 4.8' de öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeylerine göre matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo 4.8' e göre her bir problem türü için düşük orta ve yüksek düzeyde bilişötesi farkındalığa sahip bireyler arasındaki farklılık durumları şöyledir:

“Ayırma” [$F(2-94) = .93, p > .01$] , “Birleştirme” [$F(2-94) = 2.88, p < .01$], “Çarpma” [$F(2-94) = 4.27, p > .01$] problemleri için farklı bilişötesi farkındalık düzeylerine sahip bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak diğer rutin problem türleri olan “Karşılaştırma” [$F(2-94) = 6.10, p < .01$] , “Gruplandırarak Bölme” [$F(2-94) = 24.39, p < .01$], “Kalanlı Bölme” [$F(2-94) = 11.18, p < .01$], “Çok Basamaklı” [$F(2-94) = 10.66, p < .01$], problem türleri için farklı bilişötesi farkındalık düzeylerine sahip bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Örneğin, gruplandırarak bölme soruları için bilişötesi farkındalığı düşük düzeyde olan grubun aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 5.80$), bilişötesi farkındalığı orta ve yüksek düzeyde olan grupların aritmetik ortalamalarından ($\bar{X} = 11.26$ ve $\bar{X} = 12.00$) daha düşüktür.

Rutin problemlere genel olarak bakıldığında da farklı bilişötesi farkındalık düzeylerine sahip bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$F(2-94) = 27.80$,

$p < .01$]. Bilişötesi farkındalığı Düşük düzeyde Olan grubun Rutin problemlerden aldıkları puanların aritmetik Ortalaması ($\bar{X} = 35.60$), Orta ve Yüksek Bilişötesi farkındalığa sahip bireylerin Rutin problemlerden aldıkları puanların aritmetik ortalamalarına göre ($\bar{X} = 53.73$ ve $\bar{X} = 57.92$) çok daha düşüktür.

Rutin olmayan türdeki problemler için farklı bilişötesi farkındalık düzeylerine sahip bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$F(2-94) = 27.72$, $p < .01$]. Bilişötesi farkındalığı düşük düzeyde olan grubun aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3.80$), orta düzeyde olan grubun aritmetik ortalamasından ($\bar{X} = 6.33$), orta düzeyde olan grubun aritmetik ortalaması da yüksek düzeyde olan grubun aritmetik ortalamasından ($\bar{X} = 15.71$) daha düşüktür.

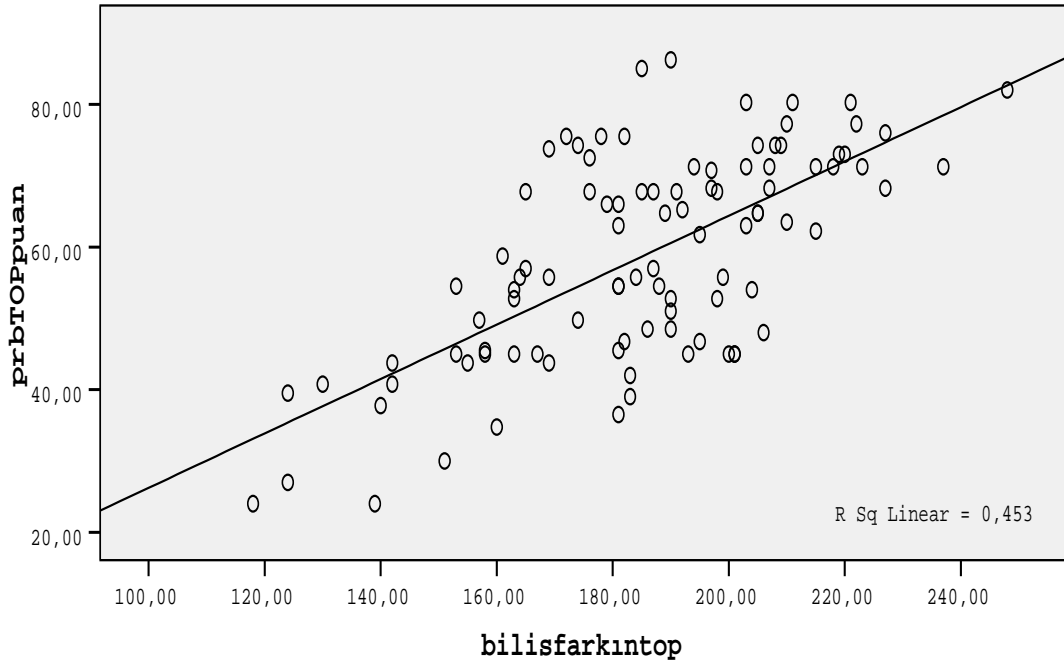
Genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeylerine göre hem rutin hem de rutin olmayan problem türlerini çözmeleri bakımından anlamlı bir farklılık gösterdiği, ancak bu farklılığın tüm rutin problem türleri için geçerli olmadığı görülmektedir. Farklı bilişötesi farkındalık düzeyine sahip öğrenciler, Ayırma, Birleştirme ve Çarpma türlerindeki rutin problemlerin çözümünde anlamlı bir farklılık göstermemişlerdir. Bu üç problem türü, matematiksel problemler arasında, çözümü için en az beceri isteyen, en basit düzeydeki problemlerdir. Bu bulguya dayanılarak, bilişötesi farkındalığın basit düzeydeki problemler üzerinde etkili olmadığı, çözümü için daha fazla beceri, zaman, bilgi ve düşünme gerektiren, öğrencilerin zihnini daha çok zorlayacak problem türleri üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Dokuzuncu Alt Problem: Bilişötesi farkındalık matematiksel problem türlerini çözmenin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

Bilişötesi farkındalığın matematiksel problem türlerini çözmenin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını belirlemek amacıyla basit regresyon analizi yapılmış ve öncesinde bilişötesi farkındalık ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin doğrusal bir özellik gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla saçılma grafiğine bakılmıştır.

Şekil 4.1. Bilişötesi Farkındalık ve Matematiksel Problem Türlerini Çözme İçin Saçılma Diyagramı ve Regresyon Doğrusu



Şekil 4.1' e bakıldığında öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile matematiksel problem türlerini çözme düzeylerinin doğrusal bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4.9. Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel Problem Türlerini Çözmelerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleriyle Yordanmasına İlişkin Regresyon Sonuçları

Model	R	R ²	Adjusted R ²	Tahminin Std. Hatası
	.673	.453	.447	10.83684

Tablo 4. 10. Üniversite öğrencilerinin Matematiksel problem Türlerini Çözmelerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleriyle Yordanmasına İlişkin Varyans Analizi Tablosu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Regresyon	9243.417	1	9243.417	78.71	.000*
Resudal	11156.552	95	117.437		
Toplam	20399.938	96			

p< .01 *

Tablo 4.11. Üniversite öğrencilerinin Matematiksel problem Türlerini Çözmelerinin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleriyle Yordanmasına İlişkin Regresyon Tablosu

	Standartlaştırılmamış		Standartlaştırılmış		
	Katsayılar		Katsayılar		
	B	Std. Hata	Beta	t	p
(Constant)	-11.891	8.032		-1.481	.142
Bilişötesi Farkındalık	.381	.043	.673	8.872	.000*

p < .01 *

Matematiksel problem türlerini çözenin bilişötesi farkındalığına göre yordanmasına ilişkin regresyon sonuçlarına göre bilişötesi farkındalığın, matematiksel problem türlerini çözenin anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir [R= 0.673, R²= 0.453, F= 78.710, p< .01]. Matematiksel problem türlerini çözmeye ilişkin toplam varyansın %45' inin öğrencilerin bilişötesi farkındalığı ile açıklandığı söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile benzer matematiksel problem türlerini çözmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın yukarıda belirtilen amacı doğrultusunda bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara dayanılarak sonuçlar özetlenmekte ve bu sonuçlara bağlı öneriler sunulmaktadır.

Birinci Alt Bulguya ilişkin Sonuçlar: Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık envanterinde yer alan sorular doğrultusunda %71 düzeyinde bilişötesi farkındalığa sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca bilişin bilgisi (%69) ve bilişin düzenlenmesi (%71) ana boyutları altındaki değerlerin birbirlerine çok yakın olması, öğrencilerde “Bilişin Bilgisi” ve “Bilişin Düzenlenmesi” yaklaşımlarının dengeli bir biçimde kullanıldığını göstermektedir.

İkinci Alt Bulguya İlişkin Sonuçlar: Bilişötesi farkındalık düzeyleri bakımından öğrencilerin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Bu durumda Öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri cinsiyetten bağımsız bir durumdur.

Üçüncü Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeylerine genel olarak bakıldığında, çok basamaklı rutin problemlerle rutin olmayan problemlerde, diğer problem türlerine göre başarının daha düşük olduğu görülmektedir. Öte yandan; ayırma, birleştirme, çarpma ve bölme gibi doğrudan dört temel işlem becerisine dayanan problemlerde başarılı olunduğu halde, bu işlemlerin doğru seçilmesini gerektiren çok basamaklı rutin problemler ve rutin

olmayan problemlerde aynı başarının yakalanamamış olması, bir problemin çözümünde işlem becerisi kadar işlemlerin doğru seçilmesi gerektiğinin de önemli olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Dördüncü Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Matematiksel problem türlerini çözme düzeyi bakımından öğrencilerin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir. Buradan matematiksel problem türlerini çözme düzeyinin cinsiyetten bağımsız bir durum olduğu sonucu elde edilmektedir.

Beşinci Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerini çözme düzeyleri arasında yükseğe yakın bir düzeyde, anlamlı ve olumlu bir ilişki vardır. Buradan, bilişötesi farkındalık düzeyi arttıkça matematiksel problem türlerini çözme düzeyinin de arttığı sonucu elde edilmektedir.

Altıncı Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Üniversite öğrencilerinin Bilişötesi farkındalık düzeyi ile matematiksel problem türlerinin her bir alt boyutunun çözülme düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde “Ayrırma”, “Birleştirme”, “Karşılaştırma” türlerindeki problemlerle bilişötesi farkındalık düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Buradan, Bilişötesi farkındalığın, az zihinsel beceri gerektiren durumlarda daha az rol oynadığı sonucu elde edilmektedir. Öte yandan Matematiksel problem türleri arasında bilişötesi farkındalıkla en yüksek ilişkinin Rutin olmayan problemler arasında olduğu görülmektedir. Rutin olmayan problemlerin matematiksel problem türleri arasında çözümü en çok beceri isteyen, en zor düzeydeki matematiksel problemler olması yukarıda belirtilen sonucu desteklemekte ve bilişötesi farkındalığın daha fazla zihinsel beceri isteyen durumlarda daha etkili olduğu sonucu elde edilmektedir.

Yedinci Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Üniversite öğrencilerinin matematiksel problem türlerini çözme düzeyi ile bilişötesi farkındalığın her alt boyutu arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu bulguya dayanılarak, matematiksel problem türlerini çözme düzeyinin bilişötesi farkındalığın her alt boyutundan etkilendiği, bu alt boyutlarda görülen bir gelişmenin matematiksel problem türlerini çözme düzeyini artıracığı sonucu elde edilmiştir. Genel olarak bakıldığında matematiksel problem türlerini çözmeye en yüksek ilişkinin “ planlama” stratejisi arasında olduğu görülmektedir. Bu durumda matematiksel problem türlerinin çözümünde en etkili bilişötesi stratejinin “Planlama” olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Sekizinci Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Farklı bilişötesi farkındalık düzeylerindeki öğrencilerin “Ayrırma”, “Birleştirme”, “Karşılaştırma” türlerindeki problemleri çözme düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık göstermediği, ancak diğer rutin ve rutin olmayan problem türlerini çözme düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık gösterdikleri görülmüştür. Bu durumda farklı bilişötesi farkındalık düzeyindeki öğrencilerin, Karşılaştırma”, “Gruplandırarak Bölme”, “Kalanlı Bölme”, “Çok Basamaklı” ve “Rutin Olmayan” problemlerin çözümünde farklılaştıkları sonucu ortaya çıkmaktadır.

Dokuzuncu Alt Bulguya Ait Sonuçlar: Araştırmaya ait bir diğer sonuç da bilişötesi farkındalığın, matematiksel problem türlerini çözenin anlamlı bir yordayıcısı olduğudur. Elde edilen bulgulara göre matematiksel problem türlerini çözmeye ilişkin toplam varyansın %45 inin öğrencilerin bilişötesi farkındalığı ile açıklandığı görülmektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler

1. Matematik öğretiminin temelini matematiksel düşünme becerisinin oluşturmaktadır. Matematiksel düşünme becerisinin gelişmesinde en önemli araçlardan birisi de problem çözmektir. Öğrenciler problem çözme becerisi sayesinde Matematiksel bilgilerini kullanmayı ve bu bilgilerini hayata aktarmayı öğrenirler. Kullanılmayan ya da pratiğe dökülemeyen bir bilginin bireyler için hiçbir faydasının olmayacağı açıktır. Bu nedenle okullarda problem çözme üzerine yapılan etkinlikler artırılabilir. Öğrencilerin sadece dört işlem becerilerini geliştirmek değil, bunun yanında veriler arasındaki ilişkinin, örüntünün görülmesini, verilerin sınıflandırılarak çözüm için organize edilmesini gerektiren ve günlük hayatla daha çok bağlantılı olan rutin olmayan problem türlerine de yer verilebilir ve böylece öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin artırılması sağlanabilir.
2. Problem çözme sürecinde bilişötesi becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.
3. Bilişötesi farkındalık düzeyi ile problem türlerini çözme düzeyi arasındaki pozitif yönlü anlamlı ilişkiden yola çıkılarak, öğrencilerin problem çözümedeki başarı düzeylerini artırmak için bilişötesi farkındalık becerilerinin öğretimine ağırlık verilebilir.

4. Problem çözüme sürecinde sonuç odaklı düşünülmeden, süreci takibine önem verilebilir. Böylece problem çözüme sürecinde hangi bilişötesi farkındalık davranışlarının eksik olduğu ortaya çıkarılabilir. Ya da hangi bilişötesi davranışların problem çözüme sürecini olumlu etkilediği tespit edilerek o yönde bir bilişötesi farkındalık öğretimine başvurulabilir.
5. Bilişötesi farkındalık düzeyinin en çok rutin olmayan problemler üzerinde etkili olduğu sonucu bulunmuştur. Öte yandan da gerçek hayatla en ilişkili problem türünün ise rutin olmayan problemler olduğu bilinmektedir. Bu durumda rutin olmayan problem türleri üzerinde yoğunluk artırılarak rutin olmayan problemlerin çözüm süreci izlenebilir ve öğrencilerin bilişötesi davranışları incelenebilir. Tespit edilen eksiklikler ve olumlu davranışlardan yola çıkılarak bilişötesi stratejileri öğretimi yapılabilir ve bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde daha başarılı olmaları sağlanabilir.

1.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Yapılan bu çalışmada öğrencilerin Bilişötesi farkındalık düzeyleri ile benzer matematiksel problem türlerini çözüme düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bilişötesi farkındalığın hayatın ve eğitimin tamamında etkili olduğu düşünülerek bilişötesi farkındalığın matematiğin diğer konularıyla olan ilişkisine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Araştırma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 1. Sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Bu araştırma konusuna

ilişkin uygulamalar farklı bölümlerdeki farklı sınıflarda öğrenim gören öğrenciler üzerinde de gerçekleştirilebilir.

- Araştırma bilişötesi farkındalık düzeyiyle farklı türlerdeki problemlerin çözülme düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bunun yanında bilişötesi farkındalık öğretimi yapılarak öğrencilerin hangi tür problemlerde başarılarının arttığı da incelenebilir.
- Araştırma Bilişötesi farkındalık düzeyi ile Matematiksel problem türlerinin çözülme düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bunun yanında farklı disiplin alanlarında yer alan problem türleriyle Bilişötesi farkındalık düzeyi arasındaki ilişki de incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Akay, H., Soybaş D. ve Argün Z. (2006), “Problem Kurma Deneyimleri Ve Matematik Öğretiminde Açık Uçlu Sorular”, *Kastamonu Eğitim Dergisi* Mart 2006 14(1), 129-146
- Akın, A. (2006). *Başarı Amaç Oryantasyonları İle Bilişötesi Farkındalık, Ebeveyn Tutumları ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler*, Basılmamış yüksek Lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- 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
- Alkan, H. ve Altun, H. (1998). *Matematik Öğretimi*, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları
< <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/ioltp/2289/unite01.pdf>> (2009 Aralık 15)
- Altun, M. (2000). "İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi", *Milli Eğitim Dergisi*, 147
<<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/147/altun.htm>> (2009 Aralık 20)
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M. ve Özdilek, Z. (2001). "Altı Yaş Grubu Çocukların Problem Çözme Stratejileri ve Bunlarla İlgili Öğretmen ve Müfettiş Algıları", *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 211-230

Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E. ve Bayraktaroğlu, S. (2002). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*, Sakarya: Sakarya Kitabevi

Ardahan, A. (1990). "Matematik Öğretimi", *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4

Balcı, G. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Sözel Matematik Problemlerini Çözme Düzeylerine Göre Bilişsel Farkındalık Becerinin İncelenmesi*, Basılmamış Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Balta Çakır Ö. (2008). *Bilgisayar ve Sınıf Ortamında Kişiselleştirilmiş Sözel Matematik Problemlerini Kullanmanın Öğrenci Başarısına Etkisi*, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Baltacı, M. (2009). *Web Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarısı Ve Bilişötesi Farkındalık Düzeyine Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Baykul Y. (2002), *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar İçin*, Ankara: PegemA Yayıncılık.

Biryukov, P. (t.y.), "Metacognitive Aspects of Solving Combinatorics Problems".

<<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/biryukov.pdf>> (2009 Ekim 22)

Brown, A.L. (1978). "Knowing When, Where, and How to Remember: A Problem of Metacognition". In R.Glasser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum

Carpenter, T.P., Ansell, E., Franke, M.L., Fennema, E. and Weisbeck, L. (1993). "Models of Problem Solving: A Study of Kindergarten Children's Problem-Solving Processes". *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(5), 428-441

Chisholm, J. M. (1999). *The Effects Of Metacognition, Critical Thinking, Gender, And Gender Role Identification On Academic Achievement In The Middle Years*, Thesis Of Masters Of Arts In School Psychology, Mount Saint Vincent University, Halifax, Nova Scotia.

Dede, Y. ve Yaman S., "Fen ve Matematik Eğitiminde Problem Çözme: Kuramsal Bir Çalışma".

<<http://egitim.cukurova.edu.tr/efdergi/download/62.pdf>> (2010 Nisan 17)

Deseote, A., Roeyers, H. and Buysse, A. (2001). "Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3", *Journal of Learning Disabilities, Academic Research Library*, 34(5), 435-449

Ektem Sönmez, I. ve Sünbül, M.A. (2005). "İlköğretim 5. Sınıf Matematik dersinde Uygulanan Yürütücü Biliş stratejilerinin Öğrenci Erişi ve Tutumlarına Etkisi"

<<http://tef.selcuk.edu.tr/salan/sunbul/f/f21.pdf>> (2010 Şubat 18)

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

Flavell, J. H.(1979). "Metacognitive and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive Developmental Inquiry". *American Psychologist*, 34, 906-911

Flavell, J. H. (1987), “Speculations about the nature and development of metacognition”, In F. E. Weinert and R. H. Kluwe (Eds), *Metacognition, motivation, and understanding*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 21–29.

Gelbal, S. (1991), “Problem Çözme”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173

Goos, M., Galbraith, P. ve Renshaw, P. (2000). "A Money Problem: A Source of Insight into Problem Solving Action", *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*,

<<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/pgmoney.pdf>> (2009 Kasım 6)

Gür, H.(2006). *Matematik Öğretimi*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.

Gürşimşek I., Çetingöz D., Yoleri, S.(t.y.), “Okul Öncesi Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilişüstü Farkındalık Düzeyleri İle Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi”, <<http://oc.eab.org.tr/egtconf/pdfkitap/pdf/217.pdf>> (2009 Aralık 13)

İlhan, B. (2006). *Türkiye’de Genel Ortaöğretim Kurumları 9.Sınıf Matematik Eğitim Programının Değerlendirilmesi*, Basılmamış Yüksek Lisans tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İskenderoğlu, T., Akbaba Altun,S. ve Olkun, S. (2004). "İlköğretim 3., 4., ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Standart Sözel Problemlerde İşlem Seçimi", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 126-134

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. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (On Üçüncü Baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karataş, İ. (2002). *8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Ürecinde Kullanılan Bilgi Türlerini Kullanma Düzeyleri*, Basılmamış Yüksek lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

- Kartallıoğlu, S. (2005). *İlköğretim 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Sözel Matematik Problemlerini Modellemesi: Çarpma ve Bölme İşlemi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Lucangeli, D. and Cornoldi, C. (1997). "Mathematics and Metacognition: What Is the Nature of the Relationship?", *Mathematical Cognition*, 3(2), 121-139.
- MEB, 2005. Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Matematik Müfredatı, Milli Eğitim Yayınevi, Ankara
- 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.
- Muhtar, S.(2006). *Üstbiliş Strateji Eğitimnin Okuma Becerisinde Öğrenci Başarisına Olan Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Nathan, M.J., and Koedinger, K.R. (2000)."Teachers' and Researchers' Beliefs About the Development of Algebraic Reasoning", *Journal for Research in Mathematics Education* ,31 (2), 168-190.

- Olgun, A. (2006). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumları, Bilişüstü Becerileri ve Başarılarına Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Öktem, S.P. (2009). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Özsoy, G.(2007). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi*, Basılmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Özsoy, G.(2008), "Üstbiliş", *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Güz 2008, 6(4), 713-740
- Özsoy, G.(2006). "Problem Çözme ve Üstbilis". Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildirileri, Cilt-II (Ankara- Gazi Üniversitesi- Mayıs, 2006). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Panaoura, A. , Philippou, G. and Christou, C. "Young Pupils Metacognitive Ability in Mathematics", *European Research in Mathematics Education, Thematic Group 3*, <http://fibonacci.dm.unipi.it/cluster-pages/didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG3/TG3_Panaoura_cerme3.pdf> (2009 Aralık 13)

- Papaleontionu, E., 2003, "The Concept and Instruction of Metacognition", *Teacher Development*, 7(1), 435
- Pilten P. (2008), *Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi*, Basılmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Polya, G., (1962), *Mathematical Discovery*, Vol.1, John Wiley & Sons. inc., New York, 117.
- Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli*. (Çev. Halatçı, F.). İstanbul: Sistem Yayıncılık. (özgün çalışma 1990)
- Pugalee, D. K. (2001), "Writing, Mathematics and Metacognition: Looking for Connections Through Students' Work in Mathematical Problem Solving", *School Science and Mathematics*, 101(5), 236-246.
- Schraw, G. and Moshman, D.(1995). "Metacognitive Theories", *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371
- Schraw, G. and Dennison, R. (1994), "Assessing Metacognitive Awareness", *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.

- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, 12. Basım, Ankara: Gazi Kitabevi
- Şahin, A. A. (2007). *13-14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Teong, S. K. (2003), "The Effects of Metacognitive Training on Mathematical Word-Problem Solving", *Journal of Computer Assisted Learning*, 19,46-55
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). "Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123
- Umay, A. (1996). "Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12,145-149
- Uslu G. (2006), *Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Uşun S., Başol G., Durukan H., Bahar H., Gündoğdu K., Yiğit N. ve Kutlu O.(2008). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, İstanbul: Lisans Yayıncılık

Yavuz, G. (2006). *Dokuzuncu Sınıf matematik Dersinde Problem Çözme Strateji ve Öğretiminin Duyuşsal Özellikler ve Erişiyeye Etkisi*, Basılmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yıldız E. ve Ergin Ö. (2007). "Bilişüstü ve Fen Öğretimi", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196

Yurday, H.(2006), *Lise Matematik Öğretmenlerinin Yeni Öğretim Programına Yaklaşımları*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTERNET KAYNAKLARI

(www.tdk.gov.tr).

Ek 1: Bilişötesi farkındalık Envanteri(BFE)

Sevgili Öğrenciler,

Size verilen bu test sizlerin bilişötesi farkındalığınızı ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu anketten elde edilen sonuçlar bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Sizden istenilen bu ifadeleri okuduktan sonra kendinizi değerlendirmeniz ve sizin için en uygun seçeneğin karşısına çarpı (X) işareti koymanızdır. Her sorunun karşısında bulunan; (1) Hiç bir zaman (2) Nadiren (3) Sık sık (4) Genellikle ve (5) Her zaman anlamına gelmektedir. Lütfen **her ifadeye** mutlaka **TEK yanıt** veriniz ve kesinlikle **BOS bırakmayınız**. En uygun yanıtları vereceğinizi ümit eder katkılarınız için teşekkür ederim.

1	Amaçlarıma ulaşım ulaşamadığımı düzenli olarak kontrol ederim.	1	2	3	4	5
2	Bir problemi cevaplamaadan önce birkaç alternatif düşünürüm.	1	2	3	4	5
3	Gerekirse önceden kullandığım stratejileri tekrar denerim.	1	2	3	4	5
4	Zamanın yeterli olması için öğrenme sırasında kendimi hızlandırırım.	1	2	3	4	5
5	Zihinsel anlamda güçlü ve zayıf yönlerimin farkındayım.	1	2	3	4	5
6	Bir göreve başlamadan önce onu öğrenmem için nelere ihtiyacım olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
7	Bir sınavdan çıkınca alacağım notu tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
8	Bir öğrenme görevine başlamadan önce özel amaçlar belirlerim.	1	2	3	4	5
9	Önemli bir bilgiyle karşılaştığımda çalışma tempomu yavaşlatarak o bilgiye odaklanırım.	1	2	3	4	5
10	Bir şeyi öğrenebilmek için ne tür bilgilerin önemli olduğunu anlayabilirim.	1	2	3	4	5
11	Bir problemi çözerken tüm alternatifleri dikkate alıp almadığımı kendime sorarım.	1	2	3	4	5
12	Bilgiyi organize etmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
13	Önemli bilgilere dikkatli biçimde odaklanırım.	1	2	3	4	5
14	Kullandığım her öğrenme stratejisini için özel bir amacım vardır.	1	2	3	4	5
15	Konuyla ilgili önceden bir şeyler bildiğim zaman daha iyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
16	Öğretmenimin benden neyi öğrenmemi beklediğini bilirim.	1	2	3	4	5
17	Bilgileri hatırlamada iyiyimdir.	1	2	3	4	5
18	Duruma bağlı olarak farklı öğrenme stratejileri kullanırım.	1	2	3	4	5
19	Bir işi bitirdikten sonra daha kolay bir yolu olup olmadığını kendime sorarım.	1	2	3	4	5
20	Ne kadar iyi öğrendiğimi kontrol edebilirim.	1	2	3	4	5
21	Önemli ilişkileri anlayabilmek için yaptığım işleri düzenli olarak gözden geçiririm.	1	2	3	4	5
22	Çalışmaya başlamadan önce öğreneceğim materyal hakkında kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
23	Bir problemi çözmek için farklı yollar düşünür ve bunlardan en	1	2	3	4	5

	iyisini seçerim.					
24	Çalışmamı tamamladıktan sonra öğrendiklerimi özetlerim	1	2	3	4	5
25	Bir şeyi anlamadığım zaman diğerlerinden yardım isterim.	1	2	3	4	5
26	İhtiyacım olan bilgiyi öğrenmek için kendimi motive edebilirim.	1	2	3	4	5
27	Çalışırken ne tür stratejiler kullandığımı farkında olurum.	1	2	3	4	5
28	Herhangi bir çalışma yaparken yararlı stratejileri araştırırım.	1	2	3	4	5
29	Yetersizliklerimi telafi etmek için zihinsel anlamda güçlü yönlerimi kullanırım.	1	2	3	4	5
30	Yeni bilginin anlam ve önemine odaklanırım.	1	2	3	4	5
31	Bilgiyi daha anlamlı hale getirmek için örnekler oluştururum.	1	2	3	4	5
32	Bir şeyi ne kadar anlayabildiğim hakkında iyi karar veririm.	1	2	3	4	5
33	Kendimi yararlı stratejileri otomatik olarak kullanırken bulurum.	1	2	3	4	5
34	Çalışma sırasında anlayıp anlamadığımı kontrol etmek için düzenli olarak ara veririm.	1	2	3	4	5
35	Hangi stratejilerin daha yararlı olacağını bilirim.	1	2	3	4	5
36	Çalışmalarımı tamamlamadan önce amaçlarıma daha başarılı biçimde nasıl ulaşabileceğimi kendi kendime sorarım.	1	2	3	4	5
37	Öğrenmemi kolaylaştırması için resim veya diyagramlar çizerim.	1	2	3	4	5
38	Bir problemi çözdükten sonra bütün seçenekleri gözden geçirip geçirmedığimi kendime sorarım.	1	2	3	4	5
39	Yeni bilgileri anlayabileceğim sekle dönüştürmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
40	Bilgiyi kavrayamadığım durumlarda kullandığım stratejileri değiştiririm.	1	2	3	4	5
41	Öğrenmeme yardımcı olması için metni bütün halinde ele alırım.	1	2	3	4	5
42	Bir göreve başlamadan önce talimatları dikkatlice okurum.	1	2	3	4	5
43	Okuduğum şeylerin önceden bildiklerimle ilgili olup olmadığını kendime sorarım.	1	2	3	4	5
44	Kafam karıştığında varsayımlarımı tekrar değerlendiririm.	1	2	3	4	5
45	Amaçlarıma en başarılı biçimde ulaşmak için zamanımı organize ederim.	1	2	3	4	5
46	İlgi duyduğum konuları daha iyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
47	Ders çalışırken yapacağım çalışmaları küçük adımlara ayırırım.	1	2	3	4	5

48	Özel anlamlardan daha çok genel anlamlara odaklanırım.	1	2	3	4	5
49	Yeni bir şey öğrenirken nasıl daha iyi öğrenebileceğime ilişkin Kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
50	Çalışmamı tamamladıktan sonra olabildiğince iyi öğrenip öğrenmediğimi sorgularım.	1	2	3	4	5
51	Eğer yeni bilgiyi anlayamazsam çalışmayı bırakıp basa dönerim.	1	2	3	4	5
52	Kafam karıştığında basa dönerek tekrar okurum.	1	2	3	4	5

Ek 2: Matematiksel Problem Türleri Ölçeği

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçek sizlerin çözebildiği matematiksel problem türlerini belirlemek amacıyla hazırlanmış, bilimsel bir çalışmadır ve burada vereceğiniz cevaplar başka hiçbir yerde, hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Sizlerden istenen, aşağıda verilen soruları dikkatli bir biçimde okuyup, uygun seçeneği işaretlemenizdir.

Başarılar dilerim.

Öğrencinin

Adı ve Soyadı:

Üniversiteye giriş Öss sayısal puanı:

Cinsiyeti:

Yaşı:

1. Bir dersane uyguladığı sınav sistemine göre her sınavda başarısız olan öğrencileri bir alt gruptaki sınıfa göndermektedir. 1. Grup sınıftan, 1. Sınava 30 kişi katılmış ve 4 kişi başarısız olmuştur 2. Sınavda ise 2. Grup sınıfa 1. Grup sınıftan 5 kişi katılmıştır. Buna göre 3. Sınava, 1.gruptan kaç öğrenci katılacaktır?
a) 21 b) 23 c) 25 d) 26 e) 28
2. İki yüzü 6, iki yüzü 3 ve iki yüzü 4 olan hileli bir zar havaya atılıyor. Zarın 6 gelmeme olasılığı nedir?
a) 4/5 b) 2/5 c) 2/3 d) 2/6 e) 3/5
3. Hacmi $128\pi \text{ cm}^3$ olan tahtadan yapılmış bir silindirin içinden bir parça çıkartılarak bu kısım tam dolacak şekilde su ile dolduruluyor. Suyun hacmi $98\pi \text{ cm}^3$ olduğuna göre silindirde kaç $\pi \text{ cm}^3$ lük bir tahta kalmıştır?
a) 30 b) 40 c) 50 d) 60 e) 70
4. Kenar uzunlukları 3, 4 ve 5 br olan üçgen biçimindeki karton ile kare biçimindeki bir karton, birer kenarı ve iki köşesi tam çakışacak şekilde birleştiriliyor. Oluşan yeni şeklin kenar uzunlukları toplamı en fazla kaç br olabilir?
a) 22 b) 27 c) 60 d) 72 e) 80

5. Bir torbada sarı, mavi, kırmızı ve şeffaf toplar vardır. Torbadan çekilecek ilk topun sarı olma olasılığı $1/3$, mavi olma olasılığı $1/5$, ve kırmızı olma olasılığı $1/6$ ise çekilecek ilk topun renkli olma olasılığı kaçtır?
 a) $3/4$ b) $3/7$ c) $3/10$ d) $7/10$ e) $4/10$
6. Alt küme sayısı 16 olan bir küme ile alt küme sayısı 64 olan bir başka küme birleştirilirse birleşim kümesinin elemanı en fazla kaç olabilir?
 a) 8 b) 10 c) 12 d) 14 e) 16
7. Bir küpün içersine hiç boşluk kalmayacak şekilde 64 küp sığıyor ve bu sığdırılan küplerin her birinin içersine de hacmi 1cm^3 olan 4 küp sığıyor. O halde en büyük küpün hacmi kaç cm^3 dür?
 a)64 b)128 c)256 d)512 e)1024
8. A şehrinden B şehrine 3 farklı yoldan, B şehrinden C şehrine 4 farklı yoldan, C şehrinden D şehrine ise 5 farklı yoldan gidilmektedir. O halde A dan yola çıkarak B ve C den geçip, D şehrine gidecek olan bir araba kaç farklı yol kullanabilir?
 a) 12 b) 24 c) 30 d) 50 e) 60
9. Bir okulda öğrenci danışmanlıkları için her öğretmene, öğretmen sayısının 3 katı kadar kız öğrenci, kızların 2 katı kadar da erkek öğrenci düşmektedir. Bu okulda 15 öğretmen görev yaptığına göre bir öğretmene düşen erkek öğrenci sayısı kaçtır?
 a) 30 b) 60 c) 90 d) 120 e) 150
10. 120 km/sa hızla giden bir otomobil, 1 saatte 4 lt benzin harcarken, 80 km/sa hızla giden bir kamyon, 1 saatte 2 lt benzin harcamaktadır. Buna göre 240 km' lik bir mesafede bir otomobil, bir kamyonun kaç lt fazla benzin harcar?
 a) 0 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5
11. Bir internet kullanıcısı A tarifelerini kullanırsa 3 GB' a kadar 10 Lira, 3GB' dan sonra her GB için 5 Lira ödeyecektir. B tarifelerini kullanırsa 4 GB' a kadar 10 Lira, 4 GB' dan sonra her GB için 9 Lira ödeyecektir. Aylık kullanımı 8 GB olan bir kullanıcı için, A tarifesi B tarifesine göre kaç Lira tasarrufludur?
 a) 4 b) 8 c) 11 d) 13 e) 15

12. 10 günde bir deneme sınavı çözen bir öğrenci 2 haftada bir deneme çözen bir öğrenciye göre 90 gün sonunda kaç deneme fazla çözmüş olur?
 a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6
13. 5 er Lirası olan Ayşe ve Fatma' nın paralarının tamamının madeni para olduğu biliniyor. Ayşe' nin paralarının adet olarak sayısı Fatma' ninkinden fazla olduğu bilindiğine göre Ayşe' nin paraları Fatma' ninkilerden maksimum ne kadar fazla olabilir? (Tedavüldeki madeni paralar: 1 kr,5 kr, 10 kr, 25 kr, 50 kr ve 1 L dir.)
 a) 5 b) 20 c) 45 d) 95 e) 495
14. Çalışanlarının fazla mesailerini değerlendiren bir banka, fazla çalışılan her 60 saat için bir pirim ve her 120 pirim için de 1 terfi vermektedir. Buna göre bankada çalışmaya başladığı günden itibaren toplam 432000 dakika fazla mesai yapan bir memur kaç kez terfi almıştır?
 a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5
15. A br uzunluğundaki bir tel sürekli 3 e bölünüyor ve bölünen her bir tel parçası alınarak tekrar üçe bölünüyor. Bu işlem 15 kere yapıldığında elde edilen tellerin uzunluğu kaç br dir?
 a) 3^{14} b) $A/3^3$ c) $A/3$ d) $A/3^{15}$ e) 3^{15}
16. Bir pasta önce 4 dilime ayrılmıştır. Daha sonra kişi sayısının artması nedeniyle her bir dilim 3'e ayrılmıştır. Her dilimi 2 kişi yediğine göre bir kişiye pastanın kaçta kaç düşmüştür?
 a) $1/3$ b) $1/4$ c) $1/9$ d) $1/12$ e) $1/24$
17. 10' ar kişilik gruplar halinde yarışan 180 kişinin çeyrek finale kaldığı bir yarışmada grupların yarısı çeyrek final sonunda eleniyor. Geriye kalan gruplar yarı final oynuyor ve yarı finalde de katılan grupların üçte biri eleniyor. Bu durumda final kaç grup arasında oynanacaktır?
 a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7
18. 2000 haneli bir ilçede 5 mahalle vardır ve her mahalle için 8 aile hekimi görevlendirilmiştir. Bu durumda bir hekime düşen hane sayısı kaçtır?

- a) 40 b) 50 c) 60 d) 70 e) 80

19. Şuan tam 12'yi gösteren bir saatin akrebi 1999 saatlik süre dolduğu anda kaç gösterir?

- a) 3 b) 5 c) 7 d) 8 e) 9

20. Bugün günlerden çarşambadır. 47 gün sonra günlerden ne olur?

- a) Pazar b) Pazartesi c) Salı d) Çarşamba e) Perşembe

21. 100 kişilik bir izci grubu, 6 lı gruplar halinde çadırlarda kalacaklardır. Bu grup için kaç çadır ihtiyacı vardır?

- a) 15 b) 16 c) 17 d) 18 e) 19

22. Alınan her 8 kalem için 1 silgi bedava kampanyası uygulayan bir kırtasiyeden, 5 silgi bedava alan Bilge, en fazla kaç kalem almış olabilir?

- a) 44 b) 45 c) 46 d) 47 e) 48

23. Bir miktar zeytinyağı 15 şişeye eşit bir şekilde paylaşılıyor. Sonra 5 şişedeki zeytinyağı diğer şişelere eşit miktarda dağıtılıyor. Sonra da aynı şekilde dolu olan şişelerden 5 tanesindeki zeytinyağı diğer şişelere eşit miktarda dağıtılıyor. Son durumda dolu olan şişelerde başlangıçta bir şişede bulunan zeytinyağı miktarından 40 lt fazla zeytinyağı bulunduğu göre başlangıçta şişelerde bulunan toplam zeytinyağı miktarı kaçtır litredir?

- a) 200 b) 250 c) 300 d) 400 e) 450

24. Bir barodaki her bayan avukatın erkek meslektaşlarının sayısı, bayan meslektaşlarının sayısından 1 eksiktir. Her erkek avukatın bayan meslektaşlarının sayısı da erkek meslektaşlarının sayısının 2 katından 10 eksiktir. Buna göre baroda toplam kaç avukat vardır?

- a) 14 b) 16 c) 20 d) 28 e) 30

25. Yasemin bankamatik kuyruğunda baştan n. Sırada sondan ($4n-63$). Sırada ve kuyrukta $3n$ kişi vardır. Üç tane bankamatik olduğuna göre ve bir kişinin bankamatikte kalma süresi 1 dakika olduğuna göre yasemine kaçınıcı dakikada sıra gelir?
- a) 9 b) 11 c) 13 d) 15 e) 17
26. Bir satıcı bir çuval pirinci 900 gramlık poşetler içinde %20 karla satmayı düşünüyor. Ancak poşetleri yanlışlıkla 1 kg olarak hazırlıyor. Buna göre paketler düşünülen fiyattan satılırsa satıcının kar zarar durumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- a) %6 zarar eder. b) %4 kar eder. c) %4 zarar eder. d) ne kar ne zarar eder.
e) %8 kar eder.
27. Kare biçimindeki iki ayrı oda, kare biçiminde ve eşit büyüklükte fayanslarla döşenecektir. Büyük oda için kullanılan fayans sayısı, küçük oda için kullanılan fayans sayısından 240 fazladır. Küçük odanın bir kenarındaki fayans sayısı, büyük odanın bir kenarındaki fayans sayısından 4 eksik olduğuna göre büyük odayı döşemek için kaç fayans gerekir?
- a) 1024 b) 1012 c) 984 d) 961 e) 784
28. Beraberliğe 1, galibiyete 3, yenilgiye 0 puan verilen bir futbol turnuvasında A,B,C,D ve E takımları mücadele etmektedir. Her biri, diğerlerinin her biriyle yalnız bir kez oynamaktadır.
- A, Eve B yi yeniyor, C ile berabere kalıyor. D ye de yeniliyor.
 - B, C ve D ye yeniliyor.
 - D, C ye yeniliyor.
 - E, D yi yeniyor, B ve C ile berabere kalıyor.
- Bu durumda turnuvanın şampiyonu kim olmuştur?
- a) A b) B c) C d) D e) E
29. Bir sayı oyunu oynayan Asya, 10 tane oyun kartının ön ve arka yüzüne 1'den 20'ye kadar olan sayıları karışık olarak yazmıştır. Bu kartlar üst üste konulduğunda karşılıklı gelen yüzlerdeki sayıların ve en alttaki kartın alt yüzeyi ile en üstteki kartın üst yüzeyinde bulunan sayıların toplamı birbirine eşittir. O halde birbirine bakan yüzlerdeki iki kartın üzerinde yazan sayıların toplamı kaçtır?
- a) 15 b) 18 c) 20 d) 21 e) 25

30. Sezgi 2000 ve 2001 yıllarında Almanya, Fransa, İspanya, İngiltere ve İtalya ülkelerine yaptığı seyahatlerde uçak, gemi, otobüs, tren ve otomobilden birini kullanmıştır.

- İspanya ve İngiltere'ye aynı yıl içinde gitmiştir.
- Almanya ve İtalya'ya farklı yıllar içerisinde gitmiştir.
- 2001 yılında yalnız iki yere gitmiştir.
- 2001 yılında gemi, otomobil ve uçağa binmemiştir.
- Almanya'ya gemi veya otomobil ile gitmiştir.
- İngiltere'ye otomobille gitmiştir.

Sezgi 2001 yılında hangi ülkelere gitmiştir?

- a) İngiltere- Fransa b) Almanya- İtalya c) İspanya- İtalya
d) İspanya-Almanya e) Fransa-İtalya

31. Bir oyuncakçıda içerisinde bilye bulunan 5 kutu vardır.

- 1. kutuda 8 bilye
- 2. kutuda 14 bilye
- 3. kutuda 28 bilye
- 4. kutuda 42 bilye
- 5. kutuda 60 bilye vardır.

Bilyeler sarı ve kırmızı renkte olup, her kutuda tek renk bilye bulunmaktadır. Bu kutulardaki bilyelerden sadece bir kutudaki bilyelerin tamamı satılmıştır. Bu durumda oyuncakçıda kalan kırmızı bilyelerin sayısı sarı bilyelerin sayısının 4 katı oluyor. Buna göre, hangi kutu ya da kutularda kesinlikle sarı bilye bulunur?

- a) 1 ve 2 b) 2ve 3 c) 1 ve 3 d) 4 e) 5

Ek 3: Araştırmanın Uygulama İzni



T.C
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
Fen-Edebiyat Fakültesi
Dekanlığı

SAYI : B.30.2.GOÜ.0.10.00.00/389
KONU: Anket Uygulama İzni

16 /03/ 2010

REKTÖRLÜK MAKAMINA

İLGİ: 15.03.2010 tarih ve 914 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sevda YILDIRIM'ın "Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalıkları ile Benzer Matematiksel Problem Türlerini Çözmeleri Arasındaki İlişki" konulu çalışma kapsamında "**Matematiksel Problem Türleri**" ölçeği ve "**Bilişötesi Farkındalık Envanteri**" konulu anket çalışmasını Fakültemiz Matematik Bölümü 1.sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof.Dr.Adem ÖNAL
Dekan