



İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEMİ ANLAMA VE TAHMİN SÜREÇLERİNDE ORTAYA KOYDUKLARI BİLİŞSEL- ÜSTBİLİŞSEL DAVRANIŞLARIN İNCELENMESİ*

*Mehmet Koray SERİN***

*İsa KORKMAZ****

Öz

Bu araştırmanın amacı ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme faaliyetleri esnasında ortaya koydukları davranış ve ifadeler aracılığıyla problemi anlama ve tahminde bulunma süreçlerindeki üstbilişsel becerileri kullanma düzeylerini belirlemektir. Araştırmada, öğrencilerin problem çözme durumlarında ne yaptıklarının belirlenmesi, üstbilis beceri ve problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlandığından araştırma konusunun kendi doğal ortamı içerisinde ve katılımcıların perspektifinden incelenmesini sağlayan nitel araştırma yöntemlerinden durum (örnek olay) çalışması kullanılmıştır. Bu kapsamda öğrencilerle klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu Kastamonu ilindeki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 15 ilkokul 4. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen “Matematiksel Problem Çözme Süreçlerinde Bilis ve Üstbilis Davranış Sınıflandırma Formu” kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre problem çözme süreçlerinde daha başarılı olan öğrencilerin üstbilissel davranışları diğer öğrencilere göre daha fazla işe koştukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Üstbilis, problem çözme, ilkokul öğrencileri.

* Bu makale ikinci yazar danışmanlığında gerçekleştirilen doktora tezinin belirli bir bölümünden oluşmaktadır.

** Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, m.koray_serin@hotmail.com

*** Prof. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, ikorkmaz@konya.edu.tr

INVESTIGATION OF COGNITIVE-METACOGNITIVE BEHAVIORS OF PRIMARY SCHOOL 4TH GRADE STUDENTS IN PROCESSES OF UNDERSTANDING THE PROBLEM AND PREDICTION

Abstract

The purpose of this research is to determine the level of using metacognitive skills in the process of understanding the problem and predicting through the behaviors and expressions of the primary 4th grade students during their mathematical problem solving activities. In the research, the case study was used from the qualitative research methods because it was aimed to determine what students are doing in problem solving situations, metacognition skills and problem solving processes in depth which enables the research question was examined within its natural environment and from the perspectives of participants. In this context, clinical interviews were conducted with the students. The study group consisted of 15 primary school 4th grade students studying at a public school in Kastamonu. "Cognitive and Metacognitive Behavior Classification Form in Mathematical Problem Solving Processes" was developed by researchers used as data collection tool in the research. Descriptive analysis technique was used in the analysis of the obtained data. According to the results of the research, it is seen that the students who are more successful in the problem solving process have more metacognitive behaviors than the other students.

Keywords: *Metacognition, problem solving, primary school students.*

1. GİRİŞ

Genel olarak, problem çözme bir süreç olarak tanımlanır. Bu süreçte, öğrenci önceki bilgilerinin sentezini yaparak yeni ve farklı bir duruma bir çözüm bulabilmek için bu bilgilerini kullanılır. Ayrıca, problem çözme, alışılmış olmayan yeni bir durumun ihtiyaçlarını karşılamak için bir bireyin kullandığı, daha önce öğrenilmiş bilgi ve becerilerin oluşturduğu bir araç olarak da tanımlanabilir (Toluk ve Olkun, 2002: 568-569). Problem çözme oldukça karmaşık bir süreçtir. Temelde içerik bakımından aynı olan bu süreç, araştırmacılar tarafından farklı adım sayılarında ve farklı sıralarda tanımlanmıştır. Krulik ve Rudnick' e (1988: 23) göre problem çözme süreçlerinde problem çözücü bir dizi görev gerçekleştirmeli ve birbiriyle ilişkili olan işlem basamaklarında düşünme

süreçlerini işe koşmalıdır. Eğitim alanyazınında problem çözme süreçlerine yönelik çok sayıda model olduğundan problem çözme süreçlerinde araştırmacıların ortaya koydukları modellere göre değişen işlem basamaklarına yer verilmiştir. Bununla birlikte söz konusu süreçleri eksik ya da yanlış olarak ifade etmek doğru olmaz çünkü genelde ortaya konan süreçler birbirine benzer aşamalardan oluşmaktadır (Schoenfeld, 1992). Problemin hissedilmesi, ifade edilmesi, problem hakkında çözüm üreten alternatiflerin sıralanması, en uygun alanın seçilmesi, bunun uygulanması ve sonucun değerlendirilmesi genelde problem çözme süreçlerinde izlenen temel ve genel aşamalardır (Tertemiz ve Çakmak, 2002: 15). Birçok araştırmacı problem çözme becerileri arasında problemi anlama becerisini diğer becerilere nazaran biraz daha önemli görmektedir (Polya, 1957; Canköy ve Darbaz, 2010; Bayazit ve Aksoy, 2014; Karataş ve Güven, 2004; Mayer, 1998; Gökkurt ve Soylu, 2010). Örneğin Mayer (1998), problem çözerken farklı stratejiler kullanmalarına rağmen başarılı olamayan öğrenciler için temel sorunun problemin tam olarak anlaşılabilmesi olduğunu belirtmiştir. Karataş ve Güven (2004) matematik problemlerini çözümedeki zorlukların daha çok problemi anlamada yaşanan zorluklardan kaynaklandığını ifade ederken Polya (1957), bireyin anlamadığı bir problemi yanıtlamaya çalışmasının normal bir durum olmadığını vurgulamıştır. Problemi anlamayan birey doğal olarak problemi çözmek için uygun bir strateji kullanamaz, problemi çözemez, neyi niçin yaptığını açıklayamaz hatta problemi çözmek için uğraşmaz (Canköy ve Darbaz, 2010). Tahmin becerisi ise öğrencinin öğrenme sürecinin hedefleri, sürecin ne kadar zaman alacağı ve sürecin öğrenme özellikleri hakkında düşünmesini içermektedir. Öğrencinin görevin zorluklarını öngörmesini ve öngörüye bağlı olarak beklentisini düzenlemesi beklenmektedir (Desoete, Roeyers ve Huylebroeck, 2006). Tahmin problem çözmeye başlamadan önce süreçte yapılabilecek hataları veya başarılı olunacak noktaları belirlemeyi içermektedir (Lucangeli ve Cornoldi, 1997). Ayrıca tahmin

boyutu, daha yüksek performans gerektiren işler üzerine yoğunlaşabilmek için zor egzersizleri kolaylardan ayırt etmeye yarayan zihinsel aktiviteleri de içermektedir, bu da duruma uygun hareket edilmesini sağlar (Desoete, Roeyers ve Buysse, 2001). Literatür incelendiğinde tahmin becerisinin Polya' nın (1957) problem çözme aşamaları arasında problemi anlama aşamasının altında yer aldığı görülmektedir. Polya' ya (1957) göre problemin anlaşılması aşamasında öğrencilerden kesin bir cevap beklenmeden, "Problem koşulunu karşılamak mümkün müdür?" şeklinde sorular sorularak onlardan bir tahmin alınabilir.

Kilpatrick (1985) ve Lester (1983), matematik alanında problem çözme konusunun uzun bir süre sadece bilişsel süreçlerin merkezde olduğu durumlara göre analiz edildiğini ifade etmişlerdir (akt. Yimer, 2004: 30). Bununla birlikte konuyla ilgili matematik eğitimcileri zamanla sadece bilişsel süreçler üzerine odaklanmanın problem çözme beceri ve tutumlarını artırmaya yönelik yeterli katkıyı vermediğinin farkına varmışlardır (Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Garofalo ve Lester, 1985; Goos, Galbraith, ve Renshaw, 2000; Schoenfeld, 1985, 1992). Goos (1994: 144) öğrencilerin problem çözmeye başarısızlık yaşamalarıyla ilgili olarak şu iki soruyu gündeme getirmiştir: "Öğrenciler, problemi tam olarak kavramalarına yardımcı olacak ve kendilerini problemin çözümüne götürecek bilgiyi kullanmada neden başarısız oluyorlar?" ve "Öğrenciler belirledikleri ya da seçtikleri bir problem çözme stratejisi onları sonuca götürmese bile neden bu strateji ya da stratejilerde ısrar ediyorlar?". Bu sorular ve öğrencilerin problem çözme süreçleri üzerine yapılan gözlemler, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye başarısızlıklarının bilgi temelli eksikliklerinden dolayı değil, strateji ve çözüme yönelik izleme, düzenleme ve değerlendirme becerilerindeki eksiklikten kaynaklandığı gerçeği üzerine dikkat çekmiştir (Schoenfeld, 1992). Yukarıda bahsi geçen bu iddialar şu sonuca dikkat çekmektedir: Çoğu öğrencinin eksikliği olan düzenleme, izleme ve değerlendirme becerileri bireyin problem çözme sürecindeki performansını

etkileyen ana bileşenlerdir ve bu bileşenler genel olarak “üstbiliş (metacognition)” şeklinde tanımlanmaktadır.

Matematik başarısının geliştirilebilmesi için konunun sadece bilişsel boyutta analiz edilmesi yeterli değildir; çünkü başarılı bir bilişsel performans yalnız gerekli bilgiye sahip olmayı değil, bu bilgiye dair yeterli farkındalığı ve bilginin etkin kontrolünü de gerektirir. Genel olarak problem çözmeye, özel olarak da kendi zihinsel süreçlerine ilişkin bilgiye sahip olmak, öğrenenin problem çözmeye daha başarılı olmasına yardımcı olur (Garofalo ve Lester, 1985; Lucangeli ve Cornoldi, 1997). Lester (1994), problem çözme süreçlerinde sorun yaşamayan öğrenciler ile problem çözme konusunda genelde başarısız olanlar arasındaki belirleyici farkın izleme ve düzenleme gibi üstbilişsel becerilerin kullanımından kaynaklandığını ifade etmektedir. Artzt ve Armour-Thomas (1992) ve Schoenfeld (1992), problem çözmeyi biliş ve üstbiliş arasındaki karşılıklı etkileşimin olduğu karmaşık bir süreç olarak görmektedir. Wilson ve Clarke (2004) ise üstbilişsel süreçlerin işe koşulmasının problem çözmeye her zaman başarıyı garanti etmeyeceğini vurgulamaktadır. Çünkü problem çözme sözü edilen bu faktörlerin yanı sıra inanç, tutum, ortam, matematik öğretimi gibi bilişsel olmayan süreçlerden de etkilenmektedir (Goos ve Galbraith, 1996). Garofalo ve Lester (1985: 172) bir matematik problemi çözerken; problemi daha iyi anlamak için uygun stratejilerin seçilmesi, eylem planı yapılması, planın gerçekleştirilmesi için uygun stratejilerin seçimi, planı uygularken her eylemin izlenmesi, verilen kararların ve planın sonuçlarının değerlendirilmesi ve gerektiğinde strateji ve planların gözden geçirilmesi ya da tamamen değiştirilmesi gibi davranışların üstbilişsel becerilerinden planlama, izleme ve değerlendirmeye örnek olarak verilebileceğini belirtmiştir.

Artzt ve Armour-Thomas (1992: 142) geliştirdikleri problem çözme modelinin evrelerinde yürütülen işlemleri bilişsel ve üstbilişsel olmak üzere iki başlık

altında sınıflamışlardır. Araştırmacılara göre okuma evresinde gerçekleştirilen işlemlerin bilişsel, anlama analiz etme ve planlama evresinde üstbilişsel, keşfetme, uygulama ve açıklama evresinde ise hem bilişsel ve hem de üstbilişsel olabileceğini belirtmişlerdir.

Tablo 1. Problem Çözme Aşamalarının Bilişsel-Üstbilişsel Sınıflaması

Problem çözme aşamaları	Baskın olan düzey
Okuma	Bilişsel
Anlama	Üstbilişsel
Analiz	Üstbilişsel
Keşfetme	Bilişsel ve üstbilişsel
Planlama	Üstbilişsel
Uygulama	Bilişsel ve üstbilişsel
Doğrulama	Bilişsel ve üstbilişsel

Artzt ve Armour-Thomas' a (1992) göre okuma, bilişsel bir davranış olarak ele alınırken anlama ise, üstbilişsel bir davranış olarak sınıflandırılmıştır, çünkü anlama aşamasında öğrenciler problemin ne anlama geldiğini açıklayabilmek için yorum yapmak durumundadırlar. Benzer şekilde analiz etme ve planlama davranışları da üstbilgi ifade eder. Schoenfeld' e (1985) göre analiz, en başta problemin anlaşılmasını gerektirir. Öğrenci problem durumunu kendi cümleleriyle tekrar ifade ederek problemi daha basit hale getirir ve çözüm için uygun stratejinin seçilmesine zemin hazırlar. Planlama aşaması problem çözme sürecinin nasıl sürdürüleceği ile ilgilidir ve üstbilgi kapsamı altında ele alınmalıdır. Açıklama, uygulama ve değerlendirme bazı durumlarda bilişsel, bazı durumlarda ise üstbilişsel bir aşama olarak ele alınabilir çünkü bu aşamalar izleme ve düzenleme faaliyetleri ile beraber gerçekleştirilebildiği gibi (üstbilişsel) onlar olmadan da gerçekleştirilebilir (bilişsel). Örneğin bilişsel seviyede açıklama, kontrol yapmadan sonuca götürürken; üstbilgi düzeyinde, izlemeyle devam eden bir süreçtir, kontrollü ve amaca odaklanmıştır. Benzer şekilde, uygulama ve değerlendirme, izleme ve düzenleme olmadan bilişsel, onlarla beraber üstbilişsel olarak adlandırılır (Artzt ve Armour-Thomas, 1992).

Üstbiliş ve problem çözmeye yönelik yerli ve yabancı literatürde çeşitli araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Artzt ve Armour-Thomas (1992), biliş ve üstbilişin problem çözümedeki rolünü, Wilson ve Clarke (2004), Chan ve Mansoor (2007), Aydurmuş (2013) ile Aydemir ve Kubanç (2014) problem çözme süreçlerinde öğrencilerin sergiledikleri bilişsel ve üstbilişsel becerileri, Cardelle-Elawar (1995), başarı seviyesi düşük ve üstbiliş beceri eğitimi alan öğrencilerin, matematiksel problem çözme performanslarını ve matematik dersine karşı tutumlarını, Kapa (2001), problem çözme sürecinin farklı aşamalarında kullanılan üstbiliş stratejilerinin, öğrenci başarısına etkisini, Goldberg ve Bush (2003), matematiksel problem çözümede kullanılan üstbiliş sürecinin, öğrencilerin problem çözme performansları ve üstbiliş becerilerine etkisini, Yimer (2004) öğretmen adaylarının rutin olmayan problemlerin çözümünde kullandıkları üstbilişsel becerileri, Mevarech ve Kramarski (1997); Kramarski, Mevarech ve Arami, (2002); Desoete, Roeyers ve De Clercq (2002); Özsoy (2007) üstbiliş stratejileri öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisini, Sönmez-Ektem (2007) üstbiliş stratejisi uygulamasının öğrenci erişimine ve tutuma etkisini, Pilten (2008) üstbiliş stratejileri temelli problem çözme çalışmalarının matematiksel muhakeme üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Problem çözme başarısındaki ya da problem çözme becerilerindeki eksikliğe ya da yetersizliğe yönelik birçok neden sıralanabilir. Söz konusu olası nedenler arasında okullarda gerçekleşen matematik öğretiminin gerçek hayat ile ilişkisinin yetersiz olması, buna bağlı olarak öğrencilerin okulda edindikleri bilgileri gerçek hayatta kullanmada, karşılaştıkları problemleri çözümede yetersiz kalmaları, problemleri anlamlandırmak ve uygun stratejileri üretmek yerine, rastgele işlemlerle acele bir şekilde sonuca ulaşabilme odaklı olmaları (Verschaffel, De Corte, Lasure, Vaerenbergh, Bogaerts ve Ratinckx, 1999), problem çözmeyi ilgili formülü hatırlama ve her konunun sonunda verilen alıştırmaları çözme olarak görmeleri (Sönmez-Ektem, 2007) gibi birçok neden

gösterilebilir. Kramarski, Mevarech ve Liberman (2001) ise öğrencilerin genelde problemi anlaşılması, çözümün planlanması ve çözüm ve süreç üzerine derinlemesine düşünme süreçlerinde güçlükler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda yukarıda genel olarak ifade edilen nedenlerden birisinin de öğrencilerin problem çözme süreçlerinde üstbilişsel beceri ve stratejileri yeterince kullanmamalarının olduğu düşünülmektedir. Problem çözme süreçlerinde üstbilişsel becerilerin kullanılması, uygun bilgi ve stratejinin uygulanmasında temel teşkil etmektedir. Problem çözmeye temel üstbiliş becerileri; tahmin, plânlama, izleme (farkında olma) ve değerlendirmedir. Bireylerin bu becerileri yeterince özümsemesi ve kullanmaları, problem çözme faaliyetlerinde daha başarılı olmalarını sağlamaktadır (Lucangeli ve Cornoldi, 1997). Buradaki açıklamalardan yola çıkarak problem çözme süreçlerinde bireyin sahip olması gereken temel becerilerin sadece ilgili alan bilgisi ve bilişsel beceriler olmadığı, bu becerilere ilaveten üstbilişsel becerilerin de problem çözme süreçlerinde işe koşulması gerektiği söylenebilir. Yukarıda da ifade edildiği gibi problem çözme, matematik dersinin en önemli süreç becerilerinden biridir. Ülkemizde ilköğretim mezunlarının bir kısmının üst öğrenime devam etmeden hayata atıldıkları ve günlük hayatta her gün çeşitli problemlerle baş etmek durumunda kaldığı gerçeği göz önünde bulundurulduğunda problem çözme becerisinin ilköğretim kademesinde en iyi şekilde geliştirilmesi kaçınılmaz olmaktadır (Baykul, 2014). Üstbiliş becerileri de öğrenme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla üstbiliş becerileri ile problem çözme becerileri ve problem çözme sırasında izlenen basamaklar arasında sıkı bir ilişki olduğu söylenebilir. Yapılacak olan araştırmayla, öğrencilerin matematiksel problemleri çözme süreçlerinin bilişsel-üstbilişsel davranışlar çerçevesinde analiz edilmesi düşünülmektedir. Bu şekliyle araştırmanın öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki başarı ya da başarısızlık durumlarındaki üstbilişsel rolün önemine vurgu yapacağı, aynı zamanda hem üstbiliş hem de problem çözme süreçleri

alanlarındaki bilgi birikimine katkı sağlayacağı umulmaktadır. Buradan hareketle ilkokul 4. sınıf öğrencilerin problem çözme süreçlerinde ortaya koydukları davranış ve ifadeler aracılığıyla üstbilişsel becerileri kullanma düzeylerinin belirlenmesi bu araştırmanın temel amacı olarak belirlenmiştir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- İlkokul 4. sınıf öğrencileri, problemi anlama becerisine yönelik bilişsel ve üstbilişsel davranışlardan hangilerini ne düzeyde sergilemişlerdir?
- İlkokul 4. sınıf öğrencileri, tahmin becerisine yönelik bilişsel ve üstbilişsel davranışlardan hangilerini ne düzeyde sergilemişlerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Araştırmada, öğrencilerin problem çözme durumlarında ne yaptıklarının belirlenmesi, üstbilgi beceri ve problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlandığından araştırma konusunun kendi doğal ortamı içerisinde ve katılımcıların perspektifinden incelenmesini sağlayan nitel araştırma yöntemlerinden durum (örnek olay) çalışması kullanılmıştır. Özel durum çalışması belli bir grubun derinliğine ve genişliğine, kendisi ve çevresi ile olan ilişkilerini belirleyerek, o grup hakkında karar vermeyi amaçlayan tarama çalışmalarıdır (Karasar, 2007; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Kastamonu il merkezinde orta sosyo-ekonomik çevrede yer alan bir ilkokuldaki on beş ilkokul 4. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma grubunun seçilmesinde amaçsal

örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi işe koşulmuştur. Evrende incelenecek problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumların belirlenerek çalışmanın bu durumlar üzerinde yapılması maksimum çeşitlilik örnekleme tanımlar. Dikkat edilmesi gereken nokta, örnekleme yansıtılacak çeşitlilik durumlarının araştırmacının amacını gözeterek karar vermesidir (Büyüköztürk vd., 2012). Söz konusu yöntem işe koşulurken öğrencilere araştırmacılar tarafından geliştirilen problem çözme becerileri değerlendirme testi uygulanmış, öğrenciler aldıkları test puanlarına göre düşük, orta ve yüksek başarılı şekilde üç kategoriye ayrılarak her bir kategoriden beşer öğrenci rastgele seçilmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada örnekleme alınan öğrencilere dört adet gerçek hayat problemi sunularak, öğrencilerin bu problemi araştırmacıya anlatarak çözmeleri istenmiştir. Araştırmacı derinlemesine bilgi elde edebilmek amacıyla süreç esnasında öğrencilere çözdükleri problemlerle ilgili sorular yöneltmiştir. Problemlerin ve problemlerle alakalı olarak öğrencilere yöneltilecek soruların uygunluğu ve anlaşılabilirliği konusunda sorun yaşanmaması için aynı okulda öğrenim gören ancak araştırma grubuna dahil edilmeyen üç dördüncü sınıf öğrencisi ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Her bir öğrencinin problem çözme sürecinde göstermiş oldukları üstbilişsel davranışların belirlenmesinde araştırmacı tarafından geliştirilen üstbilişsel ve bilişsel davranış sınıflandırma formu kullanılmıştır. Söz konusu formun oluşturulmasında problem çözme süreçlerinde bilişsel ve üstbilişsel davranışların ele alındığı çalışmalardan (Chan ve Mansoor, 2007; Wilson ve Clarke, 2004; Lucangeli ve Cornoldi, 1997; Biryukov, 2002; Garofalo ve Lester, 1985; Desoete, Roeyers ve De Clercq, (2002); Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Schoenfeld, 1985) faydalanılmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde biliş ve üstbiliş davranışlarını yansıtan

sözel ifadeleri kodlamak amacıyla kullanılan bu form, dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar; “problemi anlama süreci”, “tahmin süreci”, “planlama ve uygulama süreci”, “izleme ve değerlendirme süreci” dir. Problem çözme esnasında öğrenciler tarafından sergilenmesi muhtemel bilişsel ve üstbilişsel davranışlar belirlenerek yukarıda belirtilen dört temel sürecin altına yerleştirilmiştir. Hazırlanan söz konusu formun uygunluğuna yönelik matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinden görüş alınmıştır. Bu çalışmada yukarıda ifade edilen formun sadece “problemi anlama” ve “tahmin” süreçlerine ilişkin bölümleri kullanılmıştır.

Şunu da ifade etmek gerekir ki öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sergiledikleri davranışların bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olduğunun belirlenmesinde bu çalışmada da ortaya konulduğu gibi bir davranış sınıflandırma formunun oluşturulması ve öğrenci davranışlarının sadece bu forma ya da çerçeveye göre değerlendirilmesi geçerli ve güvenilir sonuçlar veremeyebilir. Çünkü aynı davranışı sergileyen iki öğrenciden birinin davranışı planlı ve bilinçli olarak sergilendiğinden dolayı üstbilişsel olarak sınıflandırılabileceği gibi diğer öğrencinin davranışı tesadüfi ya da rastgele olduğundan bilişsel olarak düşünülebilir. Bu çalışmada söz konusu istenmeyen durumun önüne geçilmek için üstbilişsel-bilişsel davranış sınıflandırma formunun yanı sıra öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sergiledikleri davranışların derinlemesine incelenmesi için araştırmacı tarafından yönlendirici sorular hazırlanmıştır. Söz konusu sorular öğrencinin sergilediği davranışı ve arkasında yatan gerekçeyi ortaya koyma adına hem problem çözme esnasında hem de çözüm sürecini genel olarak değerlendirme ve yapılanları gözden geçirme adına süreç sonunda öğrencilere yöneltilmiştir.

Yapılan bu çalışmada farklı veri kaynakları, veri toplama ve analiz yöntemleri kullanarak araştırma sonuçlarının inandırıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır. Burada

bahsi geçen veri çeşitlemesi; gözlem ve doküman analizi ile sağlanmıştır. Burada dokümanlar ses kayıtları ve öğrencilere verilen problem metinlerinin bulunduğu çalışma yapraklarıdır. Bu veri çeşitlemesi, araştırmanın geçerliğinin sağlanması amacıyla kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda nicel araştırmalarda olduğu gibi güvenilirliğin sağlanması ön planda değildir. Bunun için nicel araştırmalardaki iç güvenilirlik, nitel araştırmalardaki “tutarlığa”, dış güvenilirlik ise “teyit edilebilirliğe” karşı gelmektedir. Tutarlılık, veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarında kendini göstermelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Yapılan bu çalışmada da tutarlılığı sağlamak amacıyla veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi bölümleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Teyit edilebilirlik ise araştırmacının beklenen sonuçları topladığı verilerle sürekli olarak teyit etmesidir. Bu araştırmada teyit edilebilirliğin sağlanması amacıyla elde edilen verilere ve öğrencilerin konuşma metinlerine çalışma içerisinde sıkça yer verilmiştir.

2.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada veriler gözlem ve klinik mülakat teknikleri ile toplanmıştır. Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin problemleri sesli olarak çözmeleri sağlanmış, bu işlemle eş zamanlı olarak bireyin performansı da kamera ve araştırmacı tarafından tutulan notlar ile kayıt altına alınarak eş zamanlı ölçüm kullanılmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçleri gözlemlenmiş ve hem problem çözme süreci esnasında hem de sürecin sonunda öğrencilerle mülakat gerçekleştirilmiştir. Araştırmada mülakat, problem çözme sürecinde kullanılan stratejinin bilişsel-üstbilişsel ayrımının yapılması amacıyla kullanılmıştır. Mülakatların gerçekleştirilmesi sırasında önemli noktaları kaçırmamak amacıyla ön sorular belirlenmiştir. Mülakat cevaplarına göre öğrencilere ek sorular yöneltilmiş ve eksik kalan noktalar incelenmiştir. Gerçekleştirilen görüşmeler

her bir öğrenci için oldukça değişkenlik gösterse de genel olarak 40-60 dakika arasında sürmüştür.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre, elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analiz dört aşamadan oluşur. Bunlar analiz çerçevesinin (temaların) belirlenmesi, tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması aşamalarıdır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da verilerin altında sunulacağı temalar olarak “problemi anlama”, “tahmin”, “planlama-uygulama” ve “izleme-değerlendirme” boyutları belirlenmiştir. Elde edilen veriler bu temalar altında sınıflandırılmıştır. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu doğrultuda, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu çalışmada da öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sergiledikleri davranışları ayrıntılı bir şekilde yansıtabilmek için doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölümde on beş ilkokul 4. sınıf öğrenci ile gerçekleştirilen klinik mülakatlar sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın yöntem kısmında da değinildiği gibi öğrenciler, problem çözme becerileri değerlendirme testi puanlarına göre iyi, orta ve düşük olmak üzere üç düzeye ayrılmış ve her bir düzeyden beşer öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Düşük düzeydeki öğrencilerin yer aldığı grup “düzey-3”; öğrenciler ise Z1, Z2, Z3, Z4 ve Z5 şeklinde

kodlanmıştır. Orta düzeydeki öğrencilerin yer aldığı grup “düzey-2”; öğrenciler ise T1, T2, T3, T4 ve T5 şeklinde kodlanmıştır. Son olarak iyi düzeydeki öğrencilerin yer aldığı grup “düzey-1”; öğrenciler ise K1, K2, K3, K4 ve K5 şeklinde kodlanmıştır. Araştırmacı ise “A” şeklinde kodlanmıştır.

3.1. Problemi Anlama Becerisine Yönelik Bulgular

3.1.1. Problemi Anlamaya Yönelik Okuma Çalışmaları

Problemi anlama sürecindeki bilişsel-üstbilişsel davranışların incelenmesinde ilk olarak düzey-3 grubunda yer alan öğrencilerin soruyu anlamalarına bağlı olarak sergiledikleri tekrar okuma davranışları incelenmiş ve elde edilen frekans ve yüzde değerleri tablo 2’ de gösterilmiştir.

Tablo 2. Düzey-3 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Anlamaya Yönelik Okuma Çalışmaları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Görülme Sıklığı		Problemi doğru bir şekilde özetledi		Problemi tam olarak özetleyemedi	
			f	%	f	%	f	%
Problemi Okuma	20	İlk seferde anladım	12	%60	5	%42	7	%58
		Anlamadım tekrar okuyacağım	8	%40	4	%50	4	%50

Tablo 2’ de yer alan veriler incelendiğinde düzey-3 grubunda yer alan öğrenciler 20 defa problemi anlamaya yönelik okuma çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Bu faaliyetlerin 12’ sinde (%60) tekrar okumaya ihtiyaç duymadıklarını belirtirken, 8’ inde (%40) ise tam olarak anlamadıkları için tekrar okuma ihtiyacı hissettiklerini ifade etmişlerdir. Problemi ilk okumada tam olarak anladığını ifade eden öğrenciler %42 oranında doğru özetleme gerçekleştirirken; anlamadığını belirtip tekrar okumaya ihtiyacı olduğunu belirten öğrenciler ise %50 oranında problemi doğru bir şekilde özetleyememişlerdir. Söz konusu

durumlarda öğrencilerin üstbilişsel bilgi anlamında farkındalıklarını ortaya koyduğu söylenebilir. Buna karşılık problemi ilk okumada tam olarak anladığını ifade edip tekrar okumaya ihtiyaç duymadığını belirten öğrenciler %58 oranında problem durumunu özetleyememiş, anlamadığını belirtip tekrar okuma gereksinimi hissettiğini belirten öğrenciler %40 oranında tekrar okuma yapmaksızın özetleme yapabilmişlerdir. Söz konusu durumlarda ise öğrencilerin üstbilişsel bilgi anlamında yeterli düzeyde farkındalıklarının olmadığı söylenebilir.

Örneğin Z5 ile gerçekleştirilen çalışmada şu diyalog yaşanmıştır:

... (Problemi bir defa sesli okur)

A: Problemi tam olarak anladığını düşünüyor musun?

Z5: Düşünüyorum. (Yaklaşık 5-6 saniye düşündükten sonra).

A: Tam olarak anladığını düşünüyorsun... (Araştırmacı, öğrencinin cevabından emin olmak istiyor)

Z5: Evet anladım.

A: Probleme ilgili ne sorsam söyleyebilir misin?

Z5: (3 saniye düşündükten sonra) hayır.

Bu örnekte Z5' in problemi okumasından sonra araştırmacıya tam olarak anladığını ifade etmesi bilişsel düzeydedir çünkü problem durumu ile ilgili sorulara cevap veremeyeceğini düşünmüştür. Probleme ilgili ne sorsam söyleyebilir misin sorusuna verdiği hayır cevabının ise üstbilişsel farkındalığa yönelik bir gösterge olduğu söylenebilir çünkü bu soru karşısında düşünüp aslında soruyu tam olarak anlamadığına kanaat getirmiştir.

Tablo 3. Düzey-2 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Anlamaya Yönelik Okuma Çalışmaları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Görülme Sıklığı		Problemi doğru bir şekilde özetledi		Problemi tam olarak özetleyemedi	
			f	%	f	%	f	%
Problemi Okuma	20	İlk seferde anladım	14	%70	9	%64	5	%36
		Anlamadım tekrar okuyacağım	6	%30	5	%83	1	%17

Tablo 3' te yer alan veriler incelendiğinde düzey-2 grubunda yer alan öğrenciler problemi anlamaya yönelik okuma çalışmalarının %70' inde tekrar okumaya ihtiyaç duymadıklarını belirtirken %30' unda tam olarak anlamadıkları için tekrar okuma ihtiyacı hissettiklerini ifade etmişlerdir. Problemi ilk okumada tam olarak anladığını ifade eden öğrenciler %64 oranında doğru özetleme gerçekleştirirken; anlamadığını belirtip tekrar okumaya ihtiyacı olduğunu belirten öğrenciler ise %17 oranında problemi doğru bir şekilde özetleyememişlerdir. Söz konusu durumlarda öğrencilerin üstbilişsel bilgi anlamında farkındalıklarını ortaya koyduğu söylenebilir. Buna karşılık problemi ilk okumada tam olarak anladığını ifade edip tekrar okumaya ihtiyaç duymadığını belirten öğrenciler %36 oranında problem durumunu özetleyememiş, anlamadığını belirtip tekrar okuma gereksinimi hissettiğini belirten öğrenciler %83 oranında tekrar okuma yapmaksızın özetleme yapabilmışlerdir. Söz konusu durumlarda ise öğrencilerin üstbilişsel bilgi anlamında yeterli düzeyde farkındalıklarının olmadığı söylenebilir.

Tablo 4. Düzey-1 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Anlamaya Yönelik Okuma Çalışmaları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Görülme Sıklığı		Problemi doğru bir şekilde özetledi		Problemi tam olarak özetleyemedi	
			f	%	f	%	f	%
Problemi Okuma	20	İlk seferde anladım	15	%75	13	%87	2	%13
		Anlamadım tekrar okuyacağım	5	%25	5	%100	--	--

Tablo 4' te yer alan veriler incelendiğinde düzey-3 grubunda yer alan öğrenciler, okuma çalışmalarının %75' inde tekrar okumaya ihtiyaç duymadıklarını belirtirken %25' inde tam olarak anlamadıkları için tekrar okuma ihtiyacı hissettiklerini ifade etmişlerdir. Problemi ilk okumada tam olarak anladığını ifade eden öğrenciler %87 oranında doğru özetleme gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu durumlarda öğrencilerin üstbilişsel bilgi anlamında farkındalıklarını ortaya koyduğu söylenebilir. Buna karşılık problemi ilk okumada tam olarak anladığını ifade edip tekrar okumaya ihtiyaç duymadığını belirten öğrenciler %13 oranında problem durumunu özetleyememiş, anlamadığını belirtip tekrar okuma gereksinimi hissettiğini belirten öğrencilerin tamamı ise tekrar okuma yapmaksızın özetleme yapabilmişlerdir. Söz konusu durumlarda ise öğrencilerin üstbilişsel bilgi anlamında yeterli düzeyde farkındalıklarının olmadığı söylenebilir.

3.1.2. Problemi Soruya Bakmadan Kendi Cümleleri İle İfade Etme

Problemi anlama basamağında ikinci olarak öğrencilerin problem durumunu tam olarak anladıklarını ifade ettikten sonra soruya bakmadan kendi cümleleriyle ifade etme davranışlarına ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Bununla ilgili ilk olarak düzey-3 grubunda yer alan öğrencilerden elde edilen veriler tablo 5' te sunulmuştur.

Tablo 5. Düzey-3 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Kendi Cümleleriyle Yeniden İfade Etme Çalışmaları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Doğru özetleme		Hatalı özetleme	
		f	%	f	%
Problemi kendi cümleleriyle ifade etme	20	9	%45	11	%55

Tablo 5’ te yer alan veriler incelendiğinde düzey-3 grubunda yer alan öğrenciler toplam 20 defa, karşılaştıkları problemi kendi cümleleriyle ifade etmeye çalışmışlardır. Öğrencilere ilk okuma ve anlamadığını belirtip tekrar okuma davranışları sonrasında “problemi tam olarak anladığını düşünüyor musun?” sorusu sorulmuş ve “evet, anladım” cevabı alındıktan sonra ve “problemi soruya bakmadan kendi cümleleriyle özetleyebilir misin?” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler %45 oranında problemi doğru özetleme davranışı gösterirken %55 oranında hatalı-eksik özetleme davranışı sergilemişlerdir. Söz konusu bu %55’ lik oran içerisinde kalan problemi yeniden ifade etme faaliyetlerinin bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

Z3 ile gerçekleştirilen problem çözme çalışmaları esnasında problemi soruya bakmadan kendi cümleleriyle ifade edebilme davranışına yönelik şu konuşma gerçekleşmiştir:

A: Problemi tam olarak anladığını düşünüyor musun?

Z3: Evet.

A: Bana kısaca anlatabilir misin?

Z3: Lale kitap okuyormuş. Her gün de okuduğu kitaptan sonraki okuduğu zaman iki katı okuyormuş.

A: Kitap sayısı mı sayfa sayısı mı?

Z3: Sayfa sayısı.

A: Evet. Peki senden neyi bulmanı istiyorlar?

Z3: Dördüncü günde kaç sayfa kitap okuduğunu.

A: Dördüncü günde kaç sayfa kitap okuduğunu öyle mi?

Z3: Evet.

Z3 yukarıda geçen diyalogda problemi okuduktan sonra tam olarak anladığını ifade etmiştir. Akabinde problem durumunda verilenleri kısmen doğru bir şekilde özetlemesine rağmen istenilenin tam olarak farkında değildir. Problemden asıl istenen kitabın toplam kaç sayfa olduğu iken Z3 dördüncü gün kaç sayfa okuduğunun istenildiğini söylemiştir. Bu eksiklik öğrencinin problemi yanlış çözmesine neden olmuştur. Buradan hareketle Z3'ün problemi tam olarak anladığını belirten ifadesinin bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

İkinci olarak düzey-2 grubunda yer alan öğrencilerin problem durumunu kendi cümleleriyle ifade etme-özetleme davranışlarına yönelik veriler tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6. Düzey-2 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Kendi Cümleleriyle Yeniden İfade Etme Çalışmaları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Doğru özetleme		Hatalı özetleme	
		f	%	f	%
Problemi kendi cümleleriyle ifade etme	20	14	%70	6	%30

Tablo 6' da yer alan veriler incelendiğinde öğrencilere ilk okuma ve anlamadığını belirtip tekrar okuma davranışları sonrasında “problemi tam olarak anladığını düşünüyor musun?” sorusu sorulmuş ve “evet, anladım” cevabı alındıktan sonra ve “problemi soruya bakmadan kendi cümleleriyle özetleyebilir misin?” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler %70 oranında problemi doğru özetleme davranışı gösterirken % 30' luk oran içerisinde kalan problemi yeniden ifade etme faaliyetlerinin bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

Konuyla ilgili olarak T4 ile gerçekleştirilen çalışmada şu konuşma geçmiştir:

...

A: Sekizinci sorudan başlayalım.

T4: İçimden okuyabilir miyim?

A: Nasıl istersen. Sesli, sessiz en iyi nasıl anlıyorsan öyle yap.

T4: (Problemi sessiz okuyor).

T4: (Okumayı bitirdikten sonra) Hııı, bu soru çok kolay...

A: Zor değil yani.

T4: Hayır değil.

A: Güzel. Peki problemi doğru çözebileceğini düşünüyor musun?

T4: Evet eminim.

A: Yakın zamanda bu soruları çözmüştünüz. Orada sonucu kaç bulunduğunu hatırlıyor musun?

T4: Evet.

A: Kaç bulmuştun?

T4: 40

A: 40 mı bulmuştun?

T4: Evet.

A: Peki cevabın 40 olduğundan emin misin? Sence burada tekrar çözdüğünde yine 40 mı bulursun? Yoksa değişebilir mi?

T4: Bilmem... Bence değişmez.

A: Değişmez mi?

T4: Mesela çizebilir miyim?

A: Bir dakika. Birkaç soru sormak istiyorum. Şimdi problemi okudun. Problemi okuduktan sonra aklına ilk olarak ne geldi? Ne yapmayı düşündün?

T4: Aklıma ilk 10' la 4' ü çarpmak geldi. Neden... Çünkü birinci gün 10 sayfa okumuş, ikinci gün onun iki katı kadar okumuşşş (Bir an duraksıyor, şaşırıyor). Eee...

A: Eeee

T4: Hııı bir dakika... değişebilir (gülüyor)

T4: (Kağıda bakıp düşünüyor)

A: Problemde senden neyi bulman isteniyor?

T4: Problemde bizden 4 günde bitirdiğine göre kitabın kaç sayfa olduğunu bulmamızı istiyor.

A: Dört günde mi bitirmiş kitabı?

T4: Evet dört günde bitirmiş.

A: Tamam o zaman çözelim. (öğrenci çözüm için uygun olan stratejiyi doğru bir şekilde uygulayıp doğru sonuca ulaşıyor)

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde T4' ün "içimden okuyabilir miyim?" ifadesinin üstbilişsel olduğu söylenebilir, çünkü öğrenci sesli ve sessiz okuma konusunda zihninde bir kıyaslama yapmış ve sessiz okumasının daha iyi anlamasına yardımcı olacağı sonucuna ulaşarak bu ifadeyi kullanmıştır. "Aklıma ilk 10 ile 4' ü çarpmak geldi" ifadesinin ise bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir, çünkü öğrenci

herhangi bir üstbilişsel muhakemede bulunmadan problem durumunda karşılaştığı rakamlarla, artma ya da azalma durumuna göre hemen dört işlem yapma gereği hissetmiştir. Bu durumun bir etkisi olarak konuşmanın başında geçen “bu soru çok kolay” ve “bence sonuç değişmez” ifadelerinin de bilişsel düzeyde olduğu söylenebilir. Bunun tam tersi olarak da problemi araştırmacıya özetlerken hata yaptığının farkına vararak bu hatayı düzeltmesi ise üstbilişsel bir davranıştır. Çünkü öğrenci başta uygulamayı düşündüğü stratejisinin kendisini sonuca ulaştıramayacağını farkına kendisi varmış ve stratejisini değiştirmiştir.

Tablo 7. Düzey-1 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Kendi Cümleleriyle Yeniden İfade Etme Çalışmaları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Doğru özetleme		Hatalı özetleme	
		f	%	f	%
Problemi kendi cümleleriyle ifade etme	20	18	%90	2	%10

Tablo 7’ de yer alan veriler incelendiğinde düzey-1 grubunda yer alan öğrenciler, toplam 20 defa karşılaştıkları problemi kendi cümleleriyle ifade etmeye çalışmışlardır. Öğrencilere ilk okuma ve anlamadığını belirtip tekrar okuma davranışları sonrasında “problemi tam olarak anladığını düşünüyor musun?” sorusu sorulmuş ve “evet, anladım” cevabı alındıktan sonra ve “problemi soruya bakmadan kendi cümleleriyle özetleyebilir misin?” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler %90 oranında problemi doğru özetleme davranışı gösterirken %10 oranında hatalı-eksik özetleme davranışı sergilemişlerdir. Söz konusu bu %10’ luk oran içerisinde kalan problemi yeniden ifade etme faaliyetlerinin bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

3.2. Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular

3.2.1. Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma

Tahmin sürecindeki bilişsel-üstbilişsel davranışların incelenmesinde ilk olarak öğrencilerin çözüme geçmeden önce sonuca yönelik tahminde bulunma davranışları incelenmiştir. Düzey-3 grubunda yer alan öğrencilerin sonuca yönelik tahminde bulunma davranışlarına yönelik frekans ve yüzde değerleri tablo 8’ de gösterilmiştir.

Tablo 8. Düzey-3 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Yaklaşık Tahmin		Uzak Tahmin		Mantıksız Tahmin	
		f	%	f	%	f	%
Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma	15	4	%27	6	%40	5	%33

Tablo 8’ de yer alan veriler incelendiğinde düzey-3 grubunda yer alan öğrenciler üç problem için toplam 15 defa sonuca yönelik tahminde bulunmuşlardır. Öğrencilerin % 27 oranında yaklaşık tahminde bulunduğu görülmektedir. Söz konusu tahminde bulunma becerilerinin üstbilişsel düzeyde sergilendiği söylenebilir. Bununla birlikte düzey-3 öğrencilerinin % 40 oranında uzak tahminde % 33 oranında da mantıksız tahminde bulunduğu görülmüştür. Buradaki tahminde bulunma faaliyetlerinin ise toplamda % 73 oranında bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 9. Düzey-2 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Yaklaşık Tahmin		Uzak Tahmin		Mantıksız Tahmin	
		f	%	f	%	f	%
Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma	15	7	%47	5	%33	3	%20

Tablo 9' da yer alan veriler incelendiğinde düzey-2 grubunda yer alan öğrencilerin üç problem için toplam 15 defa tahminde buldukları görülmektedir. Tahminde bulunma davranışları içerisinde öğrencilerin toplam 7 defa yaklaşık tahminde bulunduğu görülmüştür. Söz konusu tahminde bulunma becerilerinin % 47 oranında üstbilişsel düzeyde sergilendiği söylenebilir. Bununla birlikte düzey-2 öğrencilerinin 5 defa uzak tahminde 3 defa da mantıksız tahminde bulunduğu görülmüştür. Buradaki tahminde bulunma becerilerinin ise % 53 oranında bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

Tablo 10. Düzey-1 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Yaklaşık Tahmin		Uzak Tahmin		Mantıksız Tahmin	
		f	%	f	%	f	%
Sonuca Yönelik Tahminde Bulunma	15	10	%67	4	%27	1	%6

Tablo 10' da yer alan veriler incelendiğinde düzey-1 grubunda yer alan öğrencilerin üç problem için toplam 15 defa tahminde buldukları görülmektedir. Öğrencilerin toplam 10 defa yaklaşık tahminde bulunduğu görülmektedir. Söz konusu tahminde bulunma becerilerinin % 67 oranında

üstbilişsel düzeyde sergilendiği söylenebilir. Bununla birlikte düzey-1 öğrencilerinin 4 defa uzak tahminde 1 defa da mantıksız tahminde bulunduğu görülmüştür. Buradaki tahminde bulunma becerilerinin ise % 33 oranında bilişsel düzeyde kaldığı söylenebilir.

...

A: Öncelikle problemi tam olarak anladın mı?

K5: Anladım.

A: Bana kısaca anlatır mısın o halde? Ne var, neden bahsediyor problemde?

K5: Bisiklet kiralayan iki yer var biri dağ bisikleti diğeri yarış. İlk bir saat şöyle şöyle, sonraki saatler şöyle diye açıklamış. Öbürü de farklı. Hangisi daha ucuz diye soruyor.

A: Belli bir süre için mi genel olarak mı soruyor?

K5: 12 saat için.

A: Hımm. Bu tür bir problemle daha önce karşılaşmış mıydın?

K5: Evet.

A: Mesela neydi hatırlıyor musun?

K5: Arabalarla ilgiliydi yani bu tür bişeydi. Akülü arabalar falan vardı.

A: O problem için uyguladığın çözüm yolunu hatırlıyor musun? Burada da uygulayabilir misin? Benzer mi o kadar?

K5: Çok benzemiyor ama yani cevabını, nasıl çözdüğümü hatırlamıyorum.

A: Sana göre bu problem zor bir problem mi?

K5: Bence değil.

A: Kolaylıkla çözebilir misin?

K5: Evet.

A: Peki şöyle kiralama fiyatlarına baktığın zaman sana göre hangisi daha ucuzmuş gibi görünüyor?

K5: (Verilenlere bakıyor) Yarış bisikleti.

A: Peki daha önce çözdüğünde hangisi daha ucuz çıkmıştı? Çözüm yolunu hatırlıyor musun?

K5: Çözüm yolunu hatırlamıyorum ama şimdi aklıma gelir.

A: Yaptıkça mı gelir?

K5: Hı hı yaptıkça gelir.

A: Neden yarış bisikleti dedin? Halbuki yarış bisikleti ilk saat 10 TL' miş dağ bisikleti 8TL. Öbürü daha ucuz gibi.

K5: (Verilenleri inceliyor) Bilmiyorum. Yani içimden yarış bisikleti geliyor ama... Hımm.. Ben buraya dağ.. Hatta büyük bir yazıyla dağ bisikleti yazmıştım. Şimdi o aklıma geldi.

A: Önemli değil orada bulduğun doğru da olabilir yanlış da. Benim senden istediğim fiyatlarına bakıp tahminde bulunman.

K5: Şimdi bir de şöyle düşünüyorum. Bunun arasında iki fark var bunun arasında bir fark var. O yüzden...

A: Nasıl arasında 2 fark 1 fark var?

K5: Yani 10' dan 8 çıkınca 2 kalıyor (ilk saat kiralama ücretleri farkı), 3' ten 2 çıkınca 1 kalıyor (sonraki saatler için saat başı ücret farkı).

A: Sence hangisi o zaman?

K5: Dağ bisikleti.

A: Dağ bisikleti daha mı ucuz diyorsun?

K5: Bence

A: Tabii bu 12 saat için yaptığın tahmin değil mi?

K5: Hı hı.

Buradaki konuşmada K5 bisiklet kiralama probleminde hangi kiralama şirketinin 12 saat için daha ucuz olduğuna yönelik tahminine yer verilmiştir. Problem durumunda dağ bisikleti kiralama için ilk saat 8 sonraki her saat için 3' er TL ücret alınırken yarış bisikleti kiralamada ilk saat 10 sonraki saatler ise 2' şer TL ücret alınmaktadır. K5 çözüme geçmeden önce verilenlere bakarak dağ bisikletinin muhtemelen daha ucuz olacağını tahmin etmiş, bununla ilgili açıklamasında da sadece fiyat aralıklarına bakmış kiralama saatlerini göz ardı etmiştir. Ayrıca öğrencinin önceki çözümlerinin de etkisinde kaldığı söylenebilir. Bu nedenle söz konusu tahminin bilişsel düzeyde olduğu söylenebilir. Tahmin dışında problemin zorluk derecesine ve çözüp çözemeyeceğine yönelik algılarının ile benzer problemlerden faydalanmaya yönelik ifadelerinin de üstbilişsel düzeyde açıkladığı söylenebilir çünkü öğrenci problemi zorlanmadan kolay bir şekilde çözmüştür ayrıca, benzer problemin çözüm aşamalarından faydalanamamıştır.

3.3. Problemin Zorluk Derecesine Yönelik Algısını Belirtme

Tahmin becerisine yönelik bulgular içerisinde ikinci olarak öğrencilerin problemin zorluk derecesine yönelik algılarını belirtme davranışlarına ait frekans ve yüzde değerleri incelenmiştir. Bununla ilgili olarak düzey-3 grubunda yer alan öğrencilere ait veriler tablo 11' de sunulmuştur.

Tablo 11. Düzey-3 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemin Zorluk Derecesine Yönelik Algısını Belirtme Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Davranış Sayısı		Doğru çözdü		Yanlış çözdü	
			f	%	f	%	f	%
Zorluk Derecesine Yönelik Algi	20	Kolay	8	%40	4	%50	4	%50
		Orta	6	%30	3	%50	3	%50
		Zor	6	%30	1	%17	5	%83

Tablo 11’ de sunulan veriler incelendiğinde düzey-3 grubunda yer alan beş öğrencinin toplam 4 problem için 20 defa problemi çözmeye geçmeden önce zorluk derecesine yönelik algısını belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler %40 oranında karşılaştıkları problemleri “kolay” olarak nitelendirirken bu problemleri %50 oranında doğru, %50 oranında ise yanlış çözmüşlerdir. “Orta düzey” olarak algıladıkları problemleri % 50 oranında doğru çözmüşler, % 50 oranında ise yanlış çözmüşlerdir. “Zor” olarak algıladıkları problemleri ise %17 oranında doğru çözerlerken, %83 oranında doğru çözememişlerdir.

Tablo 12. Düzey-2 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemin Zorluk Derecesine Yönelik Algısını Belirtme Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Davranış Sayısı		Doğru çözdü		Yanlış çözdü	
			f	%	f	%	f	%
Zorluk Derecesine Yönelik Algi	20	Kolay	10	%50	6	%60	4	%40
		Orta	7	%35	4	%57	3	%43
		Zor	3	%15	1	%33	2	%66

Tablo 12’ de sunulan veriler incelendiğinde düzey-2 grubunda yer alan beş öğrencinin toplam 4 problem için 20 defa problemi çözmeye geçmeden önce zorluk derecesine yönelik algısını belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler %50 oranında karşılaştıkları problemleri “kolay” olarak nitelendirirken bu problemleri %60 oranında doğru, %40 oranında ise yanlış çözmüşlerdir. % 35 oranında “orta

düzey” olarak algıladıkları problemlerden % 57’ sini doğru çözmüşler, % 43’ ünü ise yanlış çözmüşlerdir. “Zor” olarak algıladıkları problemleri ise %33 oranında doğru çözerken % 66 oranında doğru çözememişlerdir.

Tablo 13. Düzey-1 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemin Zorluk Derecesine Yönelik Algısını Belirtme Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Davranış Sayısı		Doğru çözdü		Yanlış çözdü	
			f	%	f	%	f	%
Zorluk Derecesine	20	Kolay	14	%70	11	%79	3	%21
		Orta	2	%10	2	%100	--	--
Yönelik Algı		Zor	4	%20	2	%50	2	%50

Tablo 13’ te sunulan veriler incelendiğinde düzey-1 grubunda yer alan beş öğrencinin toplam 4 problem için 20 defa problemi çözmeye geçmeden önce zorluk derecesine yönelik algısını belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler 14 defa (% 70 oranında) karşılaştıkları problemleri “kolay”; 2 defa (%10) “orta”; 4 defa (%20) ise “zor” olarak nitelendirmişlerdir. Öğrenciler kolay olarak nitelendirdikleri problemleri % 79 oranında doğru çözerlerken %21 oranında yanlış çözmüşlerdir. Orta düzey olarak algıladıkları problemlerin ise tamamını (% 100) doğru çözerlerken zor olarak algıladıkları problemleri % 50 oranında doğru çözüp % 50 oranında doğru sonuca ulaşamamışlardır.

3.3.1. Problemi Doğru Çözüp Çözemeyeceğine İlişkin Algısını Belirtme

Tahmin becerisine yönelik bulgular içerisinde son olarak öğrencilerin problemi doğru çözüp çözemeyeceklerine ilişkin algılarını belirtme davranışlarına ait veriler frekans ve yüzde olarak hesaplanmıştır. İlk olarak düzey-3 grubunda yer alan öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözmeye başlamadan önce doğru çözüp çözemeyeceklerine ilişkin algıları incelenmiş ve elde edilen veriler tablo 14’ te gösterilmiştir.

Tablo 14. Düzey-3 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Çözüp Çözemeyeceğine İlişkin Algısını Belirtme Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Davranış Sayısı		Doğru çözdü		Yanlış çözdü	
			f	%	f	%	f	%
Problemi Doğru Çözmeye İlişkin Algı	20	Evet çözerim	8	%40	5	%63	3	%37
		Bilmiyorum	9	%45	3	%33	6	%67
		Hayır çözemem	3	%15	--	--	3	%100

Öğrencilere problemi okuduktan sonra ve tam olarak anladıklarını ifade ettikten sonra “bu problemi doğru olarak çözebileceğini düşünüyor musun?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler 8 defa karşılaştıkları problemi doğru çözebileceklerine yönelik algıda olduklarını ifade etmiş; bunların %63’ünde problemi doğru olarak çözebilmişlerdir. Üç defa ise karşılaştıkları problemi doğru çözemeyeceklerini belirtmişler, üçünde de problemi doğru olarak çözememişlerdir. Bu öğrencilerin problemi doğru çözüp çözemeyeceklerine ilişkin algılarını üstbilişsel düzeyde ortaya koydukları söylenebilir. Bununla birlikte öğrenciler %37 oranında (3 defa) problemi doğru bir şekilde çözebileceklerini ifade etmelerine rağmen doğru olarak çözüme ulaşamamışlardır. Söz konusu durumun ise bilişsel düzeyde ortaya konduğu söylenebilir.

Tablo 15. Düzey-2 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Çözüp Çözemeyeceğine İlişkin Algısını Belirtme Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Davranış Sayısı		Doğru çözdü		Yanlış çözdü	
			f	%	f	%	f	%
Problemi Doğru Çözmeye İlişkin Algı	20	Evet çözerim	14	%70	9	%64	5	%36
		Bilmiyorum	4	%20	2	%50	2	%50
		Hayır çözemem	2	%10	--	--	2	%100

Tablo 15' te yer alan veriler incelendiğinde öğrenciler 14 defa karşılaştıkları problemi doğru çözebileceklerine yönelik algıda olduklarını ifade etmiş; bunların %64' ünde problemi doğru olarak çözebilmişlerdir. 2 defa ise karşılaştıkları problemi doğru çözemeyeceklerini belirtmişler, ikisinde de problemi doğru olarak çözememişlerdir. Bu öğrencilerin problemi doğru çözüp çözemeyeceklerine ilişkin algılarını üstbilişsel düzeyde ortaya koydukları; diğer bir ifadeyle üstbilişsel bilgi ve deneyim anlamında farkındalıklarını ortaya koydukları söylenebilir. Bununla birlikte problemi doğru bir şekilde çözebileceklerini ifade eden öğrenciler %36 oranında doğru çözüme ulaşamamışlardır. Söz konusu ifadenin ise bilişsel düzeyde ortaya konduğu söylenebilir.

Tablo 16. Düzey-1 Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Problemi Çözüp Çözemeyeceğine İlişkin Algısını Belirtme Davranışları

İlgili Davranış	Görülme Sıklığı	Kod	Davranış Sayısı		Doğru çözdü		Yanlış çözdü	
			f	%	f	%	f	%
Problemi Doğru Çözmeye İlişkin Algı	20	Evet çözerim	14	%70	9	%64	5	%36
		Bilmiyorum	4	%20	2	%50	2	%50
		Hayır çözemem	2	%10	--	--	2	%100

Tablo 16' da yer alan veriler incelendiğinde öğrenciler 15 defa karşılaştıkları problemi doğru çözebileceklerine yönelik algıda olduklarını ifade etmiş; bunların %80' inde problemi doğru olarak çözebilmişlerdir. 1 defa ise karşılaştıkları problemi doğru çözemeyeceklerini belirtmişler, bunda da problemi doğru olarak çözememişlerdir. Bu öğrencilerin problemi doğru çözüp çözemeyeceklerine ilişkin algılarını üstbilişsel düzeyde ortaya koydukları söylenebilir. Bununla birlikte öğrenciler %20 oranında problemi doğru bir şekilde çözebileceklerini ifade etmelerine rağmen doğru olarak çözüme ulaşamamışlardır. Söz konusu davranışın ise bilişsel düzeyde ortaya konduğu söylenebilir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu başlık altında, örnekleme alınan öğrenciler ile problem çözme süreçleri içerisinde ve sonrasında gerçekleştirilen klinik mülakatlardan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirilmiştir. Pugalee (2001), Şengül ve Işık (2014), Montague ve Applegate (1993), Aydemir ve Kubanç (2014), Wilson ve Clarke (2004), Aydurmuş (2013), Biryukov (2002), Kanadlı ve Sağlam (2013), Chan ve Mansoor (2007), Şengül ve Yıldız (2013) gibi araştırmacılar üstbiliş-problem çözme ilişkisini nitel boyutta incelemeye çalışmışlardır. Bu araştırmada da örnekleme alınan öğrencilerin problem çözme sürecinde sergiledikleri becerilerin/davranışların bilişsel düzeyde mi yoksa üstbilişsel düzeyde mi gerçekleştirildiği, diğer bir ifade ile problem çözme süreçlerindeki öğrenci becerilerinin/davranışlarının bilişsel-üstbilişsel sınıflaması belirlenmeye çalışılmıştır. Sergilenen davranış bir öğrenci tarafından bilişsel düzeyde gerçekleştirilirken başka bir öğrenci tarafından üstbilişsel düzeyde gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin Artzt ve Armour-Thomas (1992) öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçlerinde ortaya koydukları biliş ve üstbiliş davranışlarını okuma (biliş), anlama (üstbiliş), analiz (üstbiliş), planlama (üstbiliş), keşfetme (biliş veya üstbiliş), uygulama (biliş veya üstbiliş) ve doğrulama (biliş veya üstbiliş) şeklinde sınıflandırmıştır. Keşfetme sürecinde, öğrenci işe yarayacağına dair mantıklı bir çıkarımı olmaksızın tesadüfi işlemlerle uğraşılıyor ise bu bilişsel düzeyde bir davranış olarak kabul edilirken, gerçekleştirdiği eylemleri izliyor ve yapılan işlemlere son verilmesine ya da devam edilmesine karar veriyorsa bu üstbilişsel düzeyde sergilenen bir davranış olarak kabul edilir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen klinik mülakatlar neticesinde genel olarak problemlere doğru cevap veren ya da problem çözme süreçlerinde başarılı olan öğrencilerin problemi çözmeye başlamadan önce problem durumunu tam

olarak anlayıp anlamadıklarının farkında olabilme, problem durumunu kendi cümleleriyle yeniden ifade edebilme, sonuca yönelik mantıklı ve yakın tahminde bulunabilme gibi davranışları üstbilişsel düzeyde yerine getirdikleri görülmüştür. Buna karşılık problem çözme süreçlerindeki davranışları bilişsel düzeyde (iyi bilinen bir kuralın hatırlanarak uygulanması, çözüme yaklaşmayan tesadüfi işlemlerle uğraşma, gerekçeler düşünülmeden işlemlerin kontrol edilmesi vb.) kalan yani mantıksal muhakeme yapmadan süreci ilerletmeye çalışan öğrencilerin ise problem durumunu tam olarak anlamadan çözüme geçtikleri, çözüme yönelik uygun strateji belirlemeden problem durumundaki artma azalma algılarına dayanarak rakamsal ifadelerle hemen dört işlem yapma gereksinimi duydukları, tesadüfi işlemlerle sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür. Söz konusu bulguların Şengül ve Işık (2014), Chan ve Mansoor (2007) Aydemir ve Kubanç (2014) Biryukov (2002) ve Şengül ve Yıldız (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Adı geçen araştırmacılar da genel olarak problem çözme süreçlerinde başarı gösteren öğrencilerin öncelikle problem hakkında bilinen ve bilinmeyenleri açık bir şekilde ortaya koyma, üretilen çözüm stratejisini süreç içerisinde izleme ve gerekli durumlara yeniden düzenleme gibi üstbilişsel davranışları sıklıkla sergilediklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Schraw, Crippen ve Hartley (2006) yüksek üstbilişsel farkındalığa sahip öğrencilerin planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini daha fazla kullandıklarını bildirmiştir.

Araştırmada problem çözme süreçlerinde işe koşulan üstbilişsel becerilere yönelik davranışların aynı anda hem bilişsel hem de üstbilişsel olabileceği görülmüştür. Daha açık bir ifade ile aynı davranışı sergileyen iki öğrencinin sergiledikleri davranışa yönelik açıklamalarına bakıldığında birinin üstbilişsel diğerinin ise bilişsel düzeyde sergilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Vurgulanan bu durumun Aydurmuş (2013) ve Karaçam (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmaların bulgularıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Aydurmuş (2013) 8.

sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanmış oldukları üstbiliş stratejileri, bu stratejilerin problem çözme başarısı ile ilişkisini üstbiliş beceriler çatısı altında irdelemeyi amaçladığı çalışmasında bu araştırmada da olduğu gibi öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilere ait stratejilerden bazılarının bilişsel-üstbilişsel açıdan öğrencilere göre veya aynı öğrencinin farklı zamanlarda kullanılmasına göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Karaçam (2009) ise üniversite birinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarını ölçen testlerdeki soruların çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbirinden bağımsız olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Örneğin öğrencilerin denklem kurma ve formül kullanma stratejilerini hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullandıkları tespit edilmiştir. Alan yazında problem çözme stratejilerini üstbilişsel bakış açısından değerlendiren araştırmalar incelendiğinde, bazı araştırmacıların bilişsel ve üstbilişsel stratejileri birbirinden bağımsız olarak ele aldıkları söylenebilirken, bazı araştırmacıların da bilişsel ve üstbilişsel stratejileri/davranışları birbirinden bağımsız olarak ele almaktan kaçındıkları ifade edilebilir. Söz konusu durumun algı kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Şöyle ki son yıllarda özelde matematiksel problem çözme süreçlerinde genelde ise bireyin tüm davranışlarında bilişsel-üstbilişsel ayırımına yönelik gerçekleştirilen zaten kısıtlı sayıdaki çalışmada yol göstermesi açısından çeşitli çerçevelere ya da sınıflamalara yer verilmiştir, ancak söz konusu çerçevelerde ya da sınıflandırmalarda ortaya konması beklenen ideal biliş ve üstbiliş davranışlarına yer verildiği görülmektedir. Bu araştırmada da, klinik mülakatlar neticesinde problem çözme süreçlerinde öğrencilerin sergiledikleri bilişsel ve üstbilişsel davranışların, gerçekleştirilme nedenleri sorgulanmadan bilişsel ya da üstbilişsel olarak ayrılmasının hatalı çıkarımlarda bulunmaya yol açabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Flavell (1979) ve Livingstone (1997) bu bulguyu desteklemektedir. Araştırmacılara göre işe koşulan bir stratejinin, bilişsel

düzye de mi yoksa üstbilişsel düzye de mi kullanıldığını tespit etmek için stratejinin kullanılma amacının irdelenmesi gerekmektedir. İlgili strateji çözüm sürecini izlemek ve kontrol etmek için kullanılmışsa üstbilişsel, çözümdeki basit zihinsel bir süreci (aritmetik işlem kuralı gibi) gerçekleştirmek için kullanılmış ise bilişsel düzyededir. Bununla beraber araştırmacılar bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin birbirlerine bağılı olduğunu ve bir stratejinin farklı amaçlarla hem bilişsel hem de üstbilişsel düzye de kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Problemi anlama becerileri ile ilgili olarak problem çözme becerileri değerlendirme testi ön test puanlarına göre belirlenen düzye-1, düzye-2 ve düzye-3 grupları birbirleri ile karşılaştırıldığında, düzye-1 grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme faaliyetlerindeki davranış ve ifadelerinden yola çıkarak problemi anlama sürecinde üstbilişsel becerileri daha fazla kullandıkları görülmüştür. Matematiksel problem çözümedeki zorlukların, çözüm sürecindeki hatalardan daha çok problemin yetersiz tanımlanmasından yani problemi anlamaya yönelik eksiklik ya da yetersizlikten kaynaklandığı düşünölmektedir. Buna neden olarak, genelde öğrencilerin problemi sorgulamadan, neden ve niçin sorularına cevap vermeden doğrudan işleme yönelmeleri gösterilebilir. Polya (1957) problem durumunun tam olarak anlaşılması için "Problem tam olarak nedir?", "Ne yapabilirim?", "Çözmek için neye ihtiyacım var?" gibi soruların cevabının araştırılması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmada da problem çözme süreçlerinde başarılı olan öğrencilerin problemin anlaşılması aşamasında bu tür sorulara üstbilişsel düzye de cevap verdikleri görülmüştür. Garofalo ve Lester (1985) ile Pintrich (2002) ise bireyin problemi anlamaya çalışırken gerçekleştirdiği davranışlar üzerinde farkındalığının olması gerektiğini vurgulamaktadır. Aydurmuş (2013), çalışmasında problem çözme oturumunda belirlenen bazı stratejilerin farklı beceriler altında birkaç kez kullanıldığı belirlemiştir. Söz konusu çalışmada bu stratejilerden biri olan problemi tekrar okuma tahmin ve izleme becerileri altında farklı amaçlar için kullanılmıştır.

Tahmin becerisinde problemi anlamak (bilişsel), eksik ve yanlış anlama olup olmadığını kontrol etmek (üstbilişsel) için, izleme becerisinde sonucun probleme uygun olup olmadığını kontrol etmek (üstbilişsel) amacıyla kullanılmıştır. Literatürde de tekrar okuma stratejisinin problem çözme sürecinde farklı basamaklarda bilişsel ve üstbilişsel amaca hizmet ettiğini ortaya koyan çalışmalara rastlanmaktadır (Karaçam, 2009; Çakıroğlu, 2007; Ektem, 2007).

Problem çözme sürecinde öğrencilerin tahmin becerilerine yönelik bulgular “sonuca yönelik tahminde bulunma”, “problemin zorluk derecesine yönelik algısını belirtme” ve “problemi doğru çözüp çözemeyeceğine ilişkin algısını belirtme” davranışlarının incelenmesiyle elde edilmiştir. Tahmin becerileri ile ilgili olarak problem çözme becerileri değerlendirme testi ön test puanlarına göre belirlenen düzey-1, düzey-2 ve düzey-3 grupları birbirleri ile karşılaştırıldığında, düzey-1 grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme faaliyetlerindeki davranış ve ifadelerinden yola çıkarak tahmin sürecinde üstbilişsel becerileri daha fazla kullandıkları görülmüştür.

Tahmin, bir üstbilişsel beceri olarak öğrenciyi ulaşılması muhtemel hedef, sürecin alacağı zaman ve sonuçların uygunluğu hakkında düşünmeye yönlendirmektedir. Buna ilaveten öğrenciler karşılaştıkları problemin zorluk seviyesi hakkında tahminde bulunabilir ve bu tahminlerine bağlı olarak süreci yeniden yapılandırabilirler. Örneğin öğrenci tahmin becerisi ile çözülmesi zor olabilecek işlemleri (Örneğin $126: 5 = ?$) nispeten daha kolay olanlardan (Örneğin $126 - 5 = ?$) ayırt edebilir (Desoete vd., 2001). Tahmin etme becerisi öğrencilere karşılaştıkları görevlerin ya da durumların zorluklarını önceden görebilmelerini sağlarken bununla birlikte görevin zor ya da kolay olmasına göre o görev üzerinde çalışma biçimlerini (hızlı ya da yavaş) ayarlama imkânı da verir (Desoete, Roeyers ve Huylebroeck, 2006). Özsoy (2012), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel kalibrasyon (öğrencilerin kendi performanslarını

algılamaları ile ilgili tahminlerinin tutarlılığı) becerilerinin incelenmesi başlıklı araştırmasında üstbiliş becerileri arasında yer alan kalibrasyonun öğrencilerin başarısında önemli etkiye sahip olduğunu, kalibrasyon düzeyleri yüksek olan öğrencilerin daha başarılı olduklarını ifade etmiştir. Araştırmacı matematiksel kalibrasyon (tahmin) becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelenmiş ve öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlar arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulmuştur. Yine araştırmacının aktardığına göre Winnie ve Perry (2000) ise kalibrasyon (tahmin) becerileri düşük olan öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini verimli bir biçimde kontrol etme konusunda başarısız olacaklarını belirtmektedir. Bu çalışmada ayrıca problemi anlama ve çözüme yönelik plan geliştirmede sıkıntı yaşayan öğrencilerin çözüme yönelik tahminlerinin de bilişsel düzeyde kaldığı görülmüştür. Söz konusu bulgunun Kılıç' ın (2009) çalışmasıyla da paralellik gösterdiği söylenebilir. Araştırmacı plan yapma aşamasında başarısız olan öğrencilerin, sonuca yönelik tahminde bulunma davranışlarının mantıksız olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sergiledikleri bilişsel ve üstbilişsel davranışlar sadece süreç içerisinde gerçekleştirilen klinik mülakatlar aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bundan sonra gerçekleştirilmesi düşünülen çalışmalarda öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sergiledikleri bilişsel ve üstbilişsel davranışlar deneysel süreçler dâhilinde hem deneysel işlem öncesi hem de deneysel işlem sonrasında analiz edilerek uygulanan öğretim yöntemlerinin etkinliği değerlendirilebilir. Sınıf öğretmenlerinin derslerde problem çözme süreçlerinde üstbilişsel davranışları vurgulama sıklığı incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Artzt, A.F. & Armour-Thomas, E. (1992). "Development of a Cognitive Metacognitive Framework for Protocol Analysis of Mathematical Problem Solving in Small Groups." *Cognition and Instruction*, 9(2): 137-175.
- Aydemir, H. ve Kubanç, Y. (2014). "Problem Çözme Sürecinde Üstbilişsel Davranışların İncelenmesi." *Turkish Studies*. 9(2): 203- 219.
- Aydurmuş, L. (2013). *8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullandığı Üstbiliş Becerilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bayazit İ. ve Aksoy Y. (2014). Matematiksel problemlerin öğrenim ve öğretimi. *İlköğretimde matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi, 91-120.
- Biryukov, P. (2002). "Metacognitive Aspects of Solving Combinatorics Problem." *International Journal in Education Mathematics*, 74.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Canköy, O. ve Darbaz, S. (2010). "Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi." *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38: 11-24.
- Cardelle-Elawar, M. (1995). "Effects of Metacognitive Instruction on Low Achievers in Mathematics Problems." *Teacher and Teacher Education*, 6: 81-95
- Chan, C. M. E., & Mansoor, N. (2007). "Metacognitive Behaviours of Primary 6 Students in Mathematical Problem Solving in a Problem-Based Learning Setting." *Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding Conference*, Singapore.

- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel Strateji Kullanımının Okuduğunu Anlama Düzeyi Düşük Öğrencilerde Erişi Artırımına Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Desoete, A., Roeyers, H. & Buysse, A. (2001). "Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3." *Journal of Learning Disabilities*, 34: 435-449.
- Desoete, A., Roeyers, H. & De Clercq, A. (2002). "EPA2000: Assessing Off-Line Metacognition in Mathematical Problem Solving." *Journal of The Research Council on Mathematics Learning*. 24(2): 53-69.
- Desoete, A., Roeyers, H., & Huylebroeck, A. (2006). "Metacognitive Skills in Belgian Third Grade Children (age 8 to 9) With and Without Mathematical Learning Disabilities." *Metacognition and Learning*, 1(2): 119-135.
- Flavell, J. H. (1979). "Metacognitive and Cognitive Monitoring." *American Psychologist*, 34: 96-911.
- Garofalo, J. & Lester, F. (1985). "Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance." *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3): 163-176.
- Ghonsooly, B., & Egtesadee, A. R. (2006). "Role of Cognitive Style of Field-Dependence/Independence in Using Metacognitive and Cognitive Reading Strategies by a Group of Skilled and Novice Iranian Students of English literature." *Asian EFL Journal*, 8(4): 119-150.
- Goldberg, P.D. & W.S. Bush (2003). "Using Metacognitive Skills to Improve 3rd Graders' Math Problem Solving." *Focus on Learning Problems in Mathematics*.
- Goos, M. (1994). "Metacognitive Decision Making and Social Interactions During Paired Problem Solving." *Mathematics Education Research Journal*. 6(2): 144-165.

- Goos, M. & Galbraith, P. (1996). "Do It This Way! Metacognitive Strategies in Collaborative Mathematical Problem." *Educational Studies in Mathematics*, 30(3): 229-260.
- Goos M., Galbraith, P. & Renshaw, P. (2000). "A Money Problem: A Source of Insight into Problem-Solving Action." *Electronic Journal: International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 80.
- Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2013). "Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Anlam Bilgisini Kullanma Düzeyleri." *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 21(2): 469-488.
- Kanadlı, S. ve Sağlam, Y. (2013). "Üstbilişsel Davranışlar Problem Çözmede Faydalı Mıdır?" *İlköğretim Online*, 12(4): 1074-1085.
- Kapa, E. (2001). "A Metacognitive Support During the Process of Problem Solving in a Computerized Environment." *Educational Studies in Mathematics*, 47: 317-336.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularındaki Kavramsal Anlamalarının ve Soru Çözümünde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbiliş stratejilerinin Soru Tipleri Dikkate Alınarak İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). "8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması." *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163.
- Kılıç, A. (2009). *İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözümlerinde Karşılaştıkları Zorluklarının İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kramarski, B., Mavarech, Z.R. & Arami, M. (2002). "The Effects of Metacognitive Instruction on Solving Mathematical Authentic Tasks." *Educational Studies in Mathematics*, 49: 225-250.

- Kramarski, B., Mevarech, Z.R. & Liebermann, A. (2001). "Effects of Multilevel Versus Unilevel Metacognitive Training on Mathematical Reasoning." *The Journal of Educational Research*, 94: 292-300.
- Krulik, S. & Rudnick, J. A. (1989). *Problem solving: A handbook for senior high school teachers*. Upper Saddle River, NJ: Allyn and Bacon.
- Lester, F. K. (1994). "Musings About Mathematical Problem-Solving Research: 1970-1994." *Journal for Research in Mathematics Education*. 25: 660-675.
- Livingston, J.A. (1997). Metacognition: An overview. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED474273.pdf> 10.10.2013 tarihinde ERIC veritabanından alınmıştır.
- Lucangeli, D. & Cornoldi, C. (1997). "Mathematics and Metacognition: What is the Nature of Relationship?" *Mathematical Cognition*, 3: 121-139.
- Mayer, R. E. (1998). "Cognitive, Metacognitive, and Motivational Aspects of Problem Solving." *Instructional Science*. 26: 49-63.
- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (1997). "IMPROVE: A Multidimensional Method for Teaching Mathematics in Heterogeneous Classrooms. *American Educational Research Journal*." 34: 365-394.
- Montague, M., & Applegate, B. (1993). "Mathematical Problem-Solving Characteristics of Middle School Students with Learning Disabilities." *The Journal of Special Education*, 27: 175-201.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim 5. Sınıfta Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsoy, G. (2012). "İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Kalibrasyon Becerilerinin İncelenmesi." *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 12(2): 1183-1195.

- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerisine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pintrich, P. (2002). "The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing." *Theory Into Practice*, 41(4): 219-244.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Çev., Feryal Halatçı. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Pugalee, D. (2001). "Writing, Mathematics, and Metacognition: Looking for Connections Through Students' Work in Mathematical Problem Solving." *School Science and Mathematics*. 101(5): 236-245.
- Schraw, G., Crippen, K., & Hartley, K. (2006). "Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning." *Research in Science Education*, 36: 111-139.
- Sönmez-Ektem, I. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Yürütücü Biliş Stratejilerinin Öğrenci Erişi ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Şengül, S. ve Işık, S. C. (2014). "8. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilişsel Becerilerinin "Webb'in Bilgi Derinliği Seviyeleri" ne Ait Problemleri Çözme Süreçlerindeki Rolü." *The Journal of Academic Social Science Studies*. 24: 93-127.
- Şengül, S. ve Yıldız, F. (2013). "Öğrencilerin İşbirlikli Öğrenme Grupları ile Problem Çözme Sürecinde Sergiledikleri Üstbilişsel Davranışlar ve Matematik Özyetkinlikleri Arasındaki İlişki." *The Journal of Academic Social Science Studies*. 6(1): 1295-1324.
- Toluk, Z. ve Oklun, S. (2002). "Türkiye'de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları." *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2): 563-581.

- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. San Diego, CA: Academic press.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370.
- Tertemiz, N. ve Çakmak, M. (2003). *Problem çözme: İlköğretim I. kademe matematik dersi örnekleriyle*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). "Learning to Solve Mathematical Application Problems: A Design Experiment with Fifth Graders." *Mathematical Thinking and Learning*, 1: 195-229.
- Wilson, J. & Clarke, D. (2004). "Towards the Modelling of Mathematical Metacognition." *Mathematics Education Research Journal*, 16(2): 25-48.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri*. (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yimer, A. (2004). *Metacognitive and Cognitive Functioning of College Students During Mathematical Problem Solving*. (Doctoral Thesis). Illinois State University.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In general, problem solving is defined as a process. In this process, the student in learning task uses given information to find a solution to a new and different situation by synthesizing the previous information. Flavell introduced the concept of metacognition in 1976. Metacognition is defined as one's knowledge concerning one's own cognitive processes and awareness of a mathematical problem that involves the processes of planning, monitoring and evaluation of a specific problem solution. Metacognitive processes are mental operations, which direct the cognitive functions of a person and support a learning abstract concepts The use of metacognitive processes supports problem solvers during the solution process and improves their ability to achieve the goal. Basic

metacognitive skills in problem solving; Predicting, planning, monitoring (awareness) and evaluation. Individuals are sufficiently assimilated and use these skills to make them more successful in problem solving activities. From these explanations, it can be said that the basic skills that the individual should have in the problem solving process are not only the related content knowledge and cognitive skills, but also that metacognitive skills must be used in the problem solving processes in addition to these skills. With the research to be done, it is considered that the processes of solving the mathematical problems of students are analyzed within the framework of cognitive-metacognitive behaviors. The main purpose of this research was to determine the level of use of metacognitive skills through the behaviors and expressions of 4th grade students in problem solving process. In response to this main objective, the following questions were sought:

- To what extent do 4th grade students in primary school exhibit cognitive and metacognitive behaviors for understanding the problem skills?
- To what extent do 4th grade students in primary school exhibit cognitive and metacognitive behaviors for prediction skills?

Method

In this study, qualitative research method was used to collect data and analyze them. Case study approach was employed as a part of qualitative research tradition. it was aimed to determine what students are doing in problem solving situations and how to use problem solving skills and metacognitive thinking. In fact, the student's behaviors and perceptions were observed and examined within its learning atmosphere. Also, the students were interviewed about their feelings and explaining how to solve problems.. The participants of this study were 15 primary school 4th grade students at a public school in Kastamonu. At the selection of the study group, maximum variation sampling method was used from non-random sampling methods. Four real life problems were presented to the students were asked to solve them and explain how to solve them and why used that way. In order to collect data "Cognitive and Metacognitive Behavior Classification Form in Mathematical Problem Solving Processes" was developed and used. Data were collected by observation and interview techniques. The problem solving process of the students was observed and the students were interviewed both during the problem solving process and at the end of the process. The collected data was analyzed descriptively.

Findings (Results)

The findings of this study indicated that the students who are successful in problem solving processes performed very well behaviors at the metacognitive level. Also, the successful students were aware of their understanding level. First of all, they tried to understand exactly problem before starting to solve the problem. In fact, they rephrased the problem situation with their understanding way and then make logical thinking and predict about the results. On the other hand, it was observed that the features of successful students who behave at the cognitive level in the problem solving process. They deal with a problem in a way of numerical expressions before solving the problem situation completely without knowing the appropriate strategy for solving. They also try to reach the result with random processes in case of the increase and decrease perceptions.

Conclusion and Discussion

It has been observed that behaviors related to metacognitive skills employed in problem solving processes could be both cognitive and metacognitive at the same time. In other words, for example, explanations of similar behaviors exhibited by two different students might show that one students' behavior was identified at the metacognitive level and the other is at the cognitive level. The research that evaluate the problem-solving strategies in terms of metacognitive point of view point out that some researchers treat cognitive and metacognitive strategies independently of each other, while others avoid cognitive and metacognitive strategies / behaviors independently of each other. Researchers indicate that the purpose of the problem-solving strategy should be examined in order to determine whether this strategy is used at the cognitive or metacognitive level. If the strategy is used to monitor and control the solution process or the meaning, then it is at the metacognitive level. If it is used to carry out a partial mental process in the solution, it is at the cognitive level.