

ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME SÜRECİNDE ANLAM BİLGİSİNİ KULLANMA DÜZEYLERİ

Burçin GÖKKURT, Yasin SOYLU

Atatürk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Erzurum.

İlk Kayıt Tarihi: 17.10.2011

Yayına Kabul Tarihi: 11.06.2012

Özet

Problem çözme, matematik öğrenmenin önemli bir parçası olmasından dolayı, eğitimciler problem çözme sürecini etkileyen faktörleri belirleme yoluna gitmişlerdir. Bunlardan biri de bu süreçte kullanılan bilgi türleridir. Bu kapsamda, çalışmanın amacı, problem çözme sürecinde kullanılan anlam bilgisinin 11. sınıf öğrencileri tarafından kullanıma düzeylerini belirlemektir. Çalışmanın ilk aşamasında, veri toplama aracı olarak öğrencilerin seviyelerine uygun 4 sözel problem hazırlandı. İkinci aşamada, bu problemler öğrencilere verildi. Çalışmada klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda, elde edilen verilerden; öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini etkili bir şekilde kullanamadıkları, problemde verilenleri doğru olarak tanımlamada ve buldukları değerlerin neyi ifade ettiğini açıklamada yetersiz kaldıkları ve problemde geçen ilişkisel ifadeleri doğru denklemlere dönüştüremedikleri görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Problem çözme, Anlam bilgisi, Klinik mülakat

LEVELS OF STUDENTS' USE OF SEMANTIC KNOWLEDGE IN PROBLEM SOLVING PROCESS

Abstract

Educators have tried to determine the factors that affect the problem solving process since problem solving is an important part of learning mathematics skills in order to generate effective solutions against the problems that they encounter. In this scope, the aim of the study is to determine the level at which the 11th grade students utilize semantic knowledge that is used in problem solving process. Four verbal problems, which were suitable for the level of students, were prepared as data collection tool in the first stage of the study. These problems were given to the students in the second stage. Clinical interview method was used in the study. At the end of the study, it was observed from the obtained data that the students could not effectively use semantic knowledge in the problem solving process; they fell short in correctly identifying what was given in the problem and explaining what the values they found represented and they could not transform the relational factors given in the problem into correct equations.

Keywords : Problem solving, Semantic knowledge , Clinical interview

1. Giriş

Çağımızda bilim ve teknolojideki hızlı ilerleme, her alanda yeni bilgi, beceri, teknik ve teknolojik araçları gündeme getirmektedir. Bu nedenle, matematiği bilen, anlayan ve yorumlayan insanlara gereksinim duyulmaktadır. Son yıllarda matematik eğitime bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (1). Bu hedeflerin kazandırılmasında en önemli becerilerden biri de problem çözme becerileridir (2).

Problem çözme becerisi, matematiğin farklı durumlara problem çözme adı altında uygulayabilme yeteneğidir (3). Problem çözme becerisi, bireysel bir değişken olarak görülmekte ve bireyin kendi problem çözme becerisine ilişkin inanç ve beklentilerine dayalı olarak şekillenmektedir (4). Bu bağlamda, problem çözme, farklı alanlarda ve disiplinlerde birçok anlama sahiptir. Problem çözme, bireyin psikolojik uyumu (5), bilişsel arayış (6) ve sorunlu bir durumla başa çıkabilmek için çeşitli alternatifleri mevcut kılan davranışsal bir süreçtir (7). Matematikte problem çözme ise, basit sözel durumları ve rutin olmayan problemleri çözmeyi, matematiği gerçek durumlara uygulamayı ve yeni alanların oluşmasına neden olabilecek yorumları oluşturmayı ve test etmeyi içermektedir(8). Matematik eğitiminin önemli bir aracı olan problem çözme, öğretim programında başlı başına bir konu değil, bir süreçtir (9). Swing ve Peterson, bu süreçte matematiksel bilginin, bilgi üniteleri arasındaki mantıksal ilişki tarafından karakterize edildiğini belirterek, bu ilişkileri oluşturmanın matematiksel bilgiyi anlamının ve öğrenmenin bir parçası olduğunu ifade etmektedir. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma problem çözme sürecinde meydana gelir (10). Problem çözme sırasında öğrenciler, kavramları ve bunları gerektiren işlemleri bir araya getirirler ve bu işlemleri ve kavramları problemin çözümünde kullanırlar(11). Bu doğrultuda, öğrencilerde problem çözme becerisini geliştirmek ve bu becerilerini kullanmalarını sağlamak matematik eğitiminin önemli amaçlarından birisidir (2, 12).

Matematik eğitimi, problem çözme becerisi üzerine sıklıkla vurgu yaparken, problemi ifade etme, anlama ve problemde geçen ifadeleri matematiksel dile çevirme becerisi üzerinde pek durmamıştır (13). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin problem çözümlerinde zorlanmalarının nedenlerinden birinin problemde ne sorulduğunu anlayamadıklarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu kapsamda, öğrenciler kullandıkları değişkenlerin neyi ifade ettiğini ve neyi ifade etmediğini bilmemekte (14) ve problemde geçen ilişkisel ifadeleri açıklayamamaktadırlar. Bu nedenle, problem çözme sürecinde, öğrenciler içsel bir sunum olarak problemi çevirmek (problemin dilini anlamak) zorundadırlar. Bu süreçte, problemde geçen her kelime veya ifade, öğrenciler tarafından hafızaya kodlanarak, öğrencilerin problemi anlamlandırabilmeleri ve matematiksel dile çevirebilmeleri gerekir (13). Eğer, öğrenciler bu beceriyi edinebilirlerse, verileri düzenleme aşamasını kolaylıkla gerçekleştirebilecek ve verilenleri, istenenleri ve koşulları sistematik bir biçimde sıralayabileceklerdir. Böyle bir düzenleme sonunda

problemi, kendi sözcükleriyle yazabileceklerdir. Böylece, öğrencilerin sözcükleriyle şekillendirdiği problemi çözümlenmeleri daha kolay olacaktır (15).

Problem çözme, matematik öğrenmenin önemli bir parçası olmasından dolayı, eğitimciler problem çözme sürecini etkileyen faktörleri belirleme yoluna gitmişlerdir. Problem çözme sürecini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlardan biri de bu süreçte kullanılan bilgi türleridir.

Mayer' e göre problem çözme sürecinde dört farklı bilgi türü kullanılmaktadır. Bunlar; anlam bilgisi, şematik bilgi, algoritmik bilgi ve stratejik bilgidir (16).

Anlam Bilgisi

Problemlerin yapısına bakıldığında çoğunlukla sözel formda oldukları görülmektedir. Öğrencilerin sözel problemleri çözebilmeleri için ise metni ve problemde anlatılan sayısal ilişkileri anlayıp bunlar arasındaki ilişkiyi kurmaları ve problemde geçen ifadeleri matematiksel terminolojiye dönüştürebilmeleri gerekmektedir (2). Bu yönüyle öğrencinin problemi anlaması ve problemde geçen ifadeleri denklemlere dönüştürmesinde anlam bilgisi devreye girmektedir. Mayer, ' Bir bot, saatte 8 km akıntı yönünde 120 dakikada karşıya ulaşıyor. Aynı akıntıya karşı 3 saatte geri dönüyor. Buna göre botun saatteki hızı nedir?' sorusundaki anlam bilgisini '120 dakika 2 saate eşit' veya 'akıntının sadece aşağıya hareket etmesi ' şeklinde tanımlamaktadır(16).

Öğrencilerin problem çözümünde kullandıkları değişkenler, problem çözmede önemli bir etkidir. Öğrencilere problem çözmede kullandıkları değişkenlerin ne anlama geldiği konusunda düşünmeleri sağlanırsa denklemleri oluşturmada hataların olması engellenebilir. Çünkü, problemlerde yaşanan zorlukların çoğu, problemlerde verilen ifadelerin veya kavramların tam olarak anlaşılabilmesi ve problemle ilgili denklemin kurulabilmesi olarak gösterilebilir(17). Yani anlam bilgisini kullanmadaki eksiklikten kaynaklandığı söylenebilir.

Şematik Bilgi

Problemde verilen bilgi yapılarını, ona benzer problem şemasıyla ilişkilendirip anlamlı bir bütün haline getirmede bir yönetime ihtiyaç vardır. Bu yöntemin belirlenmesini sağlayan bilgi türü şematik bilgi türüdür (16).

Algoritmik Bilgi

Öğrenci anlam ve şematik bilgi yardımıyla problemi anlayıp, problemde verilen ifadeleri denklemlere dönüştürebilir. Ancak, öğrencinin denklemleri çözebilmesi için, denkleme uygulanacak işlemleri bilmesi gerekir. Bunu gerçekleştirmede, algoritmik bilgi problemin çözümünde gerekli olan becerinin bir parçasıdır (16).

Stratejik Bilgi

Stratejik bilgi, problem çözümünde ilk aşamadan son aşamaya ulaşılmasında ih-

tiyaç duyulan bilgi türüdür. Örneğin; sonuca ulaşmak için bilinenleri bir tarafa bilinmeyenleri diğer tarafa toplamak en çok kullanılan stratejik bilgi türüne örnektir (17) .

Polya'nın Problem Çözme Aşamaları

Literatürde temelde aynı olan fakat aşama sayısı bakımından farklı problem çözme süreçleri yer almaktadır. Bunların arasında en çok kabul gören problem çözme süreci Polya'nın tanımlamış olduğu dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar:

1. Problemi Anlama
2. Çözüm için Plan Hazırlama
3. Planın Uygulanması
4. Değerlendirme (18)

Çalışmamızda problem çözmeye gerekli olan bilgi türleri ile Polya'nın problem çözme aşamaları arasındaki ilişkiyi Tablo-1'deki gibi verebiliriz (17).

Tablo 1. Problem çözmeye kullanılan bilgi türleri ile Polya'nın problem çözme aşamaları arasındaki ilişki

Problem Çözme Aşamaları	Problem çözmeye kullanılan bilgi türleri			
	Anlam Bilgisi	Şematik Bilgi	Algoritmik Bilgi	Stratejik Bilgi
Problemi anlama	√	√		√
Çözüm için plan yapma	√	√		
Planın uygulanması			√	√
Değerlendirme		√	√	√

Matematiksel problem çözmeye zorluklar, çözüm sürecindeki hatalardan daha çok problemin yetersiz tanımlanmasından (anlama ve plan yapma) kaynaklanmaktadır (9). Bu doğrultuda, öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini ve şematik bilgiyi kullanması ön plana çıkmaktadır. Problem çözmeye etkileyen bilgi türleri üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında daha çok stratejik ve şematik bilginin değerlendirilmesine ilişkin çalışmaların yer aldığını görmekteyiz (17). Ancak bu alanla ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda, problem çözmeye kullanılan bilgi türlerinden anlam bilgisinin değerlendirilmesine ilişkin çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, anlam bilgisinin problem çözme sürecindeki rolünü ortaya koyması açısından bu çalışmanın önemli olduğu söylenebilir. Bu nedenle araş-

tırmamızın problemi, “ Öğrencilerin sahip oldukları anlam bilgisini, problem çözme sürecinde kullanabilme düzeyleri nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

2. Yöntem

Öğrencilerin sahip oldukları anlam bilgisini problem çözme sürecinde kullanma düzeylerini belirlemek için 4 sözel problem hazırlanarak, ortaöğretim 11. sınıfta okuyan 2 kız öğrenciye klinik mülakat yöntemiyle uygulanmıştır. Öğrencilerle klinik mülakatlar yapılarak veriler toplanmıştır. Çalışmada kullanılan problemler bulgular kısmında verilmiştir.

Örneklem

Çalışmanın örneklemini, 2010-2011 öğretim yılı ikinci yarısında Trabzon’un bir ilçesinde yer alan lise 11. sınıfta okuyan 2 kız öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin seçimi, sınıf öğretmenleri görüşleri doğrultusunda, kendi düşüncesini rahatlıkla ifade edebilen, problem çözümünde yaptığı işlemleri açıklayabilme becerisine sahip, araştırmacıyla iyi iletişim kurabilen ve çalışmaya istekli olması dikkate alınarak yapılmıştır. Öğrencilerin başarıları orta düzeydedir. Araştırmanın etiği gereği, çalışmaya katılan öğrencilerin isimlerinin baş harfleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışma kapsamında kullanılan problemler, öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda, öğrencilerin anlam bilgisini ortaya çıkarmasına imkân verecek şekilde seçilmiş ve bu problemlerden 11. sınıf öğrencilerinin düzeylerine uygun olan 4 tanesi ele alınmıştır. Bu problemlerin ortaöğretim seviyesine uygun olması açısından, 2. ve 3. problemler, Altun’ dan alınmıştır (19). 1.ve 4. problemler ise uzman görüşleri alınarak birlikte hazırlanmıştır. Bu dört probleme, anlam bilgisini ortaya koyup koymama, seviye, dil ve bütünlük açısından alanında uzman kişilere incelettirilerek problemlere son şekli verilmiştir. Bu doğrultuda araştırmada kullanılan problemlerin geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Veri Toplama Yöntemi

Çalışmada, klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Klinik mülakat, ilk kez Piaget tarafından psikolojik araştırmalar için kullanılmıştır. Piaget, öğrencilerin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmek, onun temel aktivitelerini yakalamak ve bilişsel beceriyi değerlendirmek için esnek soru sorma metodu olan klinik mülakatı geliştirmiştir. Klinik mülakatlarla problem çözme sırasında öğrencinin motivasyonu sağlanabilir. Klinik mülakatın esnek olma özelliği buna imkan vermektedir (20). Goldin (1998) klinik mülakatların genel olarak araştırmalarda 2 amaç için kullanıldığını ifade etmiştir. a) problem çözme yöntemi ile öğrencilerin matematiksel davranışlarını gözlemlenme. b) gözlemlerden öğrencilerin matematiksel anlamalarını, bilgi yapılarını, bilişsel süreçlerini ve bu süreçte meydana gelen duyuşsal değişiklikler hakkında sonuçlar çıkarma (akt.20).

Matematik eğitiminde klinik mülâkatların amacı ise, öğrencilerin stratejilerini, bilgi yapılarını veya becerilerini karakterize ederek, problem çözme süreci içerisindeki davranışlarını araştırmaktır (21). Özellikle eğitim açısından oldukça karışık süreç olarak tanımlanan problem çözme süreçlerini ve öğrencilerin bu süreç içerisindeki davranışlarını ayrıntılı inceleme ve araştırma klinik mülâkatla mümkün olmaktadır. Klinik mülakat ile bireylerin fikir ve anlamalardaki zihinsel süreçler hakkında veriler toplanabilmekte ve analiz edilebilmektedir. Ayrıca, bireyin düşüncesindeki saklı bulunan yapı ve yöntemler ortaya çıkarılabilmektedir (22). Bu doğrultuda, öğrencilerin problem çözme adımlarını derinlemesine incelemek ve bu süreçte bilgi türlerini kullanma becerilerini değerlendirmek için bu yöntem tercih edilmiştir. Çünkü problem çözme gibi karışık bilişsel özelliklere sahip olan konuların araştırılmasında klinik mülâkatın kullanılması zengin veri toplama açısından önemlidir (21).

Verilerin Analizi

Araştırmada, veri kaynağı olarak, öğrencilerle problem çözme sürecinde yapılan mülâkatlar ve öğrencilerin problemlerin çözümlerinde kullandıkları çalışma kağıtları kullanılmıştır. Mülakatların sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için, öğrencilerin istekleri doğrultusunda uygun gördükleri saatlerde mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca, mülâkatların uygulandığı ortam, öğrencilerin rahat edebileceği bir yer olması açısından okulun kütüphanesi seçilmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin yaptığı işlemleri takip edebilmek için onlarla mülâkat yaparken, yanlarına oturmuştur.

Öğrencilerle yapılan klinik mülâkatlar, dijital fotoğraf makinesi ile kaydedilmiş ve bu kayıtlar bilgisayar ortamına aktarılarak çözümlenmesi yapılmıştır. Öğrencilerin yaptıkları işlemler ve çözüm sırasındaki açıklamaları problem çözüme sahip oldukları anlam bilgisi ile ilişkilendirilerek yorumlar yapılmıştır. Bu kapsamda, aşağıda anlam bilgisinin özellikleri verilmiş ve bu özellikler problem çözme sürecinde kriter olarak kullanılmıştır.

- Problemden verilenlerin belirlenmesi
- Şekil çizerek problemin tanımlanması
- Değişken kullanılması
- İki ifadenin eşit olduğunu belirleyerek aynı değişkenin kullanılması
- Bulduğu değer neyi ifade ettiğini belirleyebilme
- Çözüm için gerekli bilginin belirlenmesi (17).

3. Bulgular

Araştırmanın bulguları, 11. sınıfta okuyan 2 öğrencinin 4 sözel problem üzerinde yaptığı çalışmalardan elde edilmiştir. Öğrencilere her bir problem ayrı ayrı verile-

rek çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerin problemlere verdikleri çözümler çalışmanın amacına uygun olarak ele alınmış ve yorumlanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin anlam bilgisini nasıl kullandıkları (Problemi kendi cümleleriyle tanımlama, çözüm için gerekli bilgiyi belirleme, değişken kullanma, denklem kurma) belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın etiği gereği “A” araştırmacıyı, diğer harfler de öğrencileri ifade etmektedir.

Aşağıda öğrencilerle yapılan klinik mülâkatlar sonucunda elde edilen veriler yer almaktadır. Yapılan mülakat sonucunda problem çözme sürecinde önemli görülen olaylara yer verilmiştir.

Problem-1 Yaş Problemi ile bulgular

“Merve 5 yıl önce, Abdullah 3 yıl sonra doğmuş olsaydı, yaşları eşit olacaktı. Abdullah ile Merve'nin 5 yıl sonraki yaşları toplamı, yaşları farkının 6 katı olacağına göre, Merve'nin şimdiki yaşı kaçtır?”

İlk olarak problem öğrenciye verilir ve sesli bir şekilde okuduktan sonra klinik mülâkata başlanır. Öğrenci ilk aşamada problemi kendi kelimeleriyle ifade etmeye çalışır ve değişken kullanarak problemdeki ifadeleri matematiksel denklemlere dönüştürür. Merve'nin yaşına x değişkenini, Abdullah'ın yaşına y değişkenini verir.

A: Problemden ne anlıyorsun? Problemi kendi cümlelerinle ifade edebilir misin?

S: İki kişi var, Merve ve Abdullah. Merve'nin 5 yıl önceki yaşı, Abdullah'ın 3 yıl sonraki yaşına eşitmiş. 5 yıl sonraki yaşları toplamı, yaşları farkının 6 katıymış.

A: Ne soruyor?

S: Merve'nin bugünkü yaşını

A: Neler verilmiş?

S: Merve'nin 5 yıl önceki yaşının, Abdullah'ın 3 yıl sonraki yaşına eşit olduğu. Ayrıca, 5 yıl sonra yaşları toplamının, yaşları farkının 6 katı olacağı verilmiştir.

A: Problemden sana en çok yardımcı olacak bilgi hangisi?

S: Bilmiyorum. Şimdi denklemleri oluşturayım, çözünce anlayacağım. Merve'nin yaşına x dersem 5 yıl önce doğsaydı yaşı $x-5$, Abdullah'ın yaşına y dersem 3 yıl sonra doğsaydı yaşı $y+3$ olur. Sonra bunları birbirine eşitletim.

S: $x+5+y+5= (x-y)6$ eşitliğini göstererek, Merve ve Abdullah'ın 5 yıl sonraki yaşlarını toplamının, yaşları farkının 6 katı olduğundan $x-y= 2$ buldum.

A: Peki $x-y=2$ neyi ifade ediyor.

S: Yaşları farkını.

A: Evet

S: Önceki denklemi $x+y$ bulmuştum. Bu iki denklemi alt alta yazarak, iki bilinmeyenli denklemden $x=5$ bulurum.

Bu öğrencinin yukarıdaki probleme vermiş olduğu cevap aynen alınarak şekil 1’de verilmiştir.

$ \begin{aligned} x+5+y+5 &= (x-y)6 \\ x+y+10 &= 6x-6y \\ 5x-5y &= 10 \\ x-y &= 2 \\ x+y &= 8 \\ \hline 2x &= 10 \\ x &= 5 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} x &= y \\ (x-5) &= (y+3) \\ x-5 &= y+3 \\ x+y &= 8 \end{aligned} $
---	---

Şekil 1. S adlı öğrencinin 1. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

Öğrencinin problemde Merve’nin yaşına x , Abdullah’ın yaşına y değişkenini vermesi anlam bilgisinin göstergesi olsa da, problemi kendi cümleleriyle ifade etmede ve verilenleri belirlemede öğrencinin sahip olduğu anlam bilgisinin yetersiz olduğu görülmektedir. Öğrenci, problemde Merve 5 yıl önce doğsaydı, yaşını daha büyük olacağını tanımlaması gerekirken $x-5$ almıştır. Benzer şekilde Abdullah 3 yıl sonra doğsaydı yaşını daha küçük tanımlaması gerekirken $y+3$ almıştır. Bu nedenle, öğrenci birbirine eşit olmayan iki ifadeyi birbirine eşitleyerek bilgi türünü kullanmada yetersiz kalmaktadır. Ayrıca, öğrencinin problemde çözüm için gerekli bilgiyi açıklamadığı ve bulduğu $x-y=2$ ifadesini yanlış tanımladığı belirlenmiştir. Diğer taraftan, bu süreçte öğrenci diğer bilgi türlerini kullanmada (algoritmik bilgi, stratejik bilgi, şematik bilgi), anlam bilgisine göre çok daha başarılı olduğu görülmüştür. İşlemleri doğru olarak yaptığı, eşitlediği denklemlerde sayıları eşitliğin diğer tarafına atarak, denklemi basit bir yapıya dönüştürebildiği görülmüştür.

Benzer şekilde, aynı problemin çözüm sürecinde diğer öğrenci, problemi tanımlarken değişkenler kullanmış, fakat değişkenler arasındaki ilişkileri yanlış olarak tanımladığından problemde sorulan Merve’nin yaşını hesaplayamamıştır.

Problemin çözümüne başlamadan önce öğrenci problemi sesli olarak okur ve problem hakkında genel bir görüşünü almak için problemin ne çeşit bir problem olduğu, problemde ne anladığı, neyi sorduğu sorularla problemi kendi kelimeleriyle ifade etmesi istenmiştir.

A: Problem nasıl bir problemdir?

F: Yaş Problemi

A: Problemden ne anlıyorsun?

F: Merve 3 yıl önce doğacak, Abdullah 3 yıl sonra doğacak Merve'nin yaşına (yazarak) x , Abdullah'ın yaşına (yazarak) y derim.

A: Ne soruyor?

F: Merve'nin yaşını

A: Evet

F: Merve 5 yıl önce doğacak, Abdullah 3 yıl sonra doğacak. $x-5= x+3$ olur ve buradan $x-y=8$ elde ederim.

A: Devam edebilirsin.

F: 5 yıl sonra $x+y+5$ olur. Yaşları farkı değişmeyeceği için $x-y$ aynı kalır.

A: Nerden anladın?

F: Öyle görünüyor.

A: Evet

F: $x+y+5$ yazarak $(x-y)$. 6 ifadesine eşitlerim. Buradan da bir denklem elde ederim. ($5x-7y=5$ eşitliğini yazar). Sonra buradan sonucu bulurum ($y=35/2$) ve problemi böylece çözmüş olurum.

A: Peki.

F: Öğrenci sonucu bulduktan sonra, birkaç dakika sessiz kalır.

A: Bulduğun sonuçtan emin misin? Sessiz kaldın.

F: Sonuç rasyonel çıktığı için emin olamadım bir an. Ama ben işlemlerimin doğru olduğundan eminim. Soruda eksiklik olabilir.

Problemi ifade etmede öğrencinin Merve'ye ve Abdullah'a x , y sembollerini vermesi anlam bilgisinin göstergesidir. Bunun yanında problemde ne sorulduğunu belirlemesi gene bu bilgi türünü kullandığını gösterir. Öğrencinin çözümü ve açıklamaları incelendiğinde ise problemi bütün olarak gösteren matematiksel denklemleri doğru oluşturamadığı, ancak işlem becerisine sahip olduğu için algoritmik bilgiyi doğru kullandığı açıktır. Buna karşın; problemi tanımlama aşamasında Merve'nin yaşını $x-5$, Abdullah'ın yaşını $y+3$ alması, öğrencinin 5 ve 3 sayılarını doğum yıllarına uygulamak yerine doğrudan Merve'nin ve Abdullah'ın yaşına ekleyip çıkardığı görülmektedir. Bu kapsamda, öğrencinin problemi doğru algılamadığı ortaya çıkmıştır. Öğrenci problemde matematiksel ifadeleri doğru çözmesine rağmen 5 yıl sonraki yaşları toplamında kişi sayısını dikkate almadan $x+y+5= (x-y)6$ eşitliğini yazmıştır. Burada öğrencinin anlam bilgisinin eksik olduğu söylenebilir.

Bunun yanı sıra öğrenci problemi anlama aşamasında isteneni doğru söylemesine rağmen, Merve'nin yaşını yani x değişkenini bulması gerekirken, y değişkenini bularak bulduğu sonucun ne anlama geldiğini dikkate almamıştır. Sonuç olarak öğrencinin anlam bilgisinin problemi çözüme kullanma düzeyinin yetersiz olduğu görülmüş, diğer bilgi türlerini kullanması problemi çözmesini sağlayamamıştır. Bu öğrencinin cevabı şekil 2'de verilmiştir.

$(x-5) = (y+3)$ $x-5=8$	$\begin{array}{r} 5x-7y=8 \\ -5/x-5=8 \\ \hline 5x-7y=8 \\ -5x+5y=-40 \\ \hline -2y=-32 \\ y=\frac{32}{2} \end{array}$ <p><i>kesirli abtığının soruda eksik olabilir.</i></p>
-------------------------	---

Şekil 2. F adlı öğrencinin 1. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

Genel olarak baktığımızda, yaş probleminin çözümünde öğrenciler diğer bilgi türlerini genel olarak doğru kullanmalarına rağmen, problemle ilgili anlam bilgisini kullanamadıkları, problemi bütün olarak ifade eden doğru denklemleri oluşturamadıkları görülmüştür.

Problem 2. Sayı Problemi ile bulgular

“Bir lokantada yemek yiyen müşterilere, hesap ödeme sırasında, lokanta sahibi “kasaya bak ne kadar para varsa kendinde o kadar koy, 2 lira al ve çık” diyor. Dördüncü müşteri kasaya baktığında para olmadığını görüyor. Müşterilerden önce kasada kaç lira vardı?”

Mülakat, öğrencinin soruyu okumasıyla başlar. Daha sonra öğrenciden problemden ne anladığı, neyi sorduğu sorularak problemi kendi kelimeleriyle ifade etmesi istenmiştir. Ancak, öğrenci problemi ilk okuyuşta anlamadığını dile getirerek, tekrar okur. Araştırmacı sorularına devam eder.

A: Problemden ne anlıyorsun?

S: Bir lokanta varmış. Bir müşteri kasaya baktığında paran kadar koy 2 lira al çık diyor.

A: Problemden veriler yeterli mi?

S: Bence yeterli?

A: Çözüme yardımcı olacak bilgi hangisi?

S: “kasaya bak ne kadar para varsa kendin de o kadar koy, 2 lira al ve çık” demesi halinde.

A: Evet.

S: Kasadaki paraya x derim. Kendim o kadar koyacağım için $x+x$ olur. 2 lira alacağım için $x+x-2$ olur. Dördüncü müşteriden önce 3 müşteri gelmiştir. Bunun için bulduğumu 3 ile çarparım.

A: Evet. Neden 6'ya eşitledin?

S: (Öğrenci duraklar ve düşünür). Bir şey yazamayacağım

A: Neden?

S: Soru eksik değil ben çözemedim. Daha doğrusu tam olarak neyi sorduğunu anlayamadım.

Öğrenci, problemi doğru tanımlamasına rağmen, planı uygulama aşamasında problemle ilgili anlam bilgisini kullanamamıştır. Öğrenci problemde her müşteriden sonra kasadaki paranın değişeceğini anlamamış, hepsi için $(2x-2)$ almıştır. Problemin devamında kasada para kalmamasını 0 sayısına eşitlemek yerine, 6 'ya eşitlemiş ve bunun nedenini kendisi de tam olarak ifade edememiştir. Sonuç olarak öğrencinin problemi çözme becerisinde bilgisinin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu problem ile ilgili S adlı öğrencinin cevap kağıdından bir bölüm şekil 3'te verilmiştir.

Handwritten mathematical work showing the equation $3(x+x-2) = 2x-2$ and a boxed expression $6x-6 = 6$ with the note "herbiri için" written next to it.

Şekil 3. S adlı öğrencinin 2. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

Aynı problemin çözümünde diğer öğrenciyle yapılan mülakat aşağıda verilmiştir. Öğrencinin problemle ilgili anlam bilgisini kullanma becerisini belirlemek için amaçlı sorular sorulmuştur.

A: Problemden ne anlıyorsun?

F: (Öğrenci cevap vermez)

A: Ne anladın?

F: Aslına bakarsanız problemde hiçbir şey anlamadım. Daha önce buna benzer

bir problem çözmedim. Problem biraz saçma geldi.

A:Neden?

F: Anlatımında bozukluk var. Tam ne demek istediğini anlamadım.

A: Problemde ne verilmiş?

F: Bir lokanta varmış. Kasada para varmış. Müşteri gelip cebindeki parayı koyup, 2 lira alıyormuş.

A: Problemde eksik bilgi var mı?

F: O kadar çok soru gördüm ki ben problemde eksik bilgi olduğunu anlayamıyorum. Problem çözerken bu soru eksik gibi düşünüyorum. Sonra çözdüğümde eksik olmadığının farkına varıyorum.

A: Tamam. Problemde çözüme en çok yardımcı olacak bilgi hangisi olabilir?

F: Problemde geçen “kasaya bak ne kadar para varsa kendin de o kadar koy, 2 lira al ve çık” demesi çözüme yardımcı olacak bilgi. (Öğrenci sesli bir şekilde problemi tekrar tekrar okur ve anlamaya çalışır). Kasadaki paraya a desem, bir müşteri geldiğinde kendisi kadar para koyacak, 2 lira alacağı için $a+a-2$ olur. Üç müşteri olunca $3.(a+a-2)$ olur. Kasada para kalmadığı için sonucu sıfıra eşitlerim Buradan $a= 1$ olur.

A: Peki. Bulduğun ne oluyor?

F:Kasadaki paraya a demiştim. Zaten soruda ilk baştaki parayı soruyordu.

Problemi anlama aşamasında, öğrenci değişken kullanmış, kasadaki paranın kalmamasını sıfır olarak tanımlamış ve çözüm için gerekli olan bilgiyi doğru tespit etmiştir. Ancak planı yapma aşamasında, öğrencinin lokantaya her müşteri geldiğinde kasadaki paranın sabit kaldığını düşünerek işlem yapması, bize öğrencinin anlam bilgisini problemi anlama aşamasında doğru kullandığını fakat planı yapma aşamasında yeterli düzeyde kullanamadığını göstermektedir. Öğrenci, işlem becerisine sahip olmasına rağmen anlam bilgisini, planı yapma aşamasında kullanamadığından dolayı, uygulamaya ve değerlendirme aşamalarında hata yapmıştır. Bu nedenle öğrenci problemi çözememiştir. Bu problem ile ilgili F adlı öğrencinin cevap kağıdından bir bölüm şekil 4’te verilmiştir.

$$3(a + 2a - 2) = 0$$

$$3a + 2a - 6 = 0$$

$$6a = 6$$

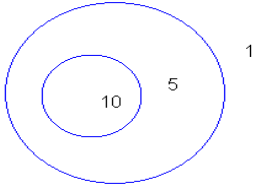
$$a = 1$$

↳ burada ilk kez 2a ↓ TL var

Şekil 4. F adlı öğrencinin 2. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

Problem-3

“Şekildeki atış tahtasına üç atış yapan bir kimse kaç değişik puandan birini almış olur?”



Öğrencinin problemi okuyarak, problemde ne sorulduğunu kendi cümleleriyle tanımlanması istenir.

A: Problemi okuyup bana ne sorduğunu söyleyebilir misin? Verilenleri belirleyebilir misin?

S: Bir atış tahtasına üç atış yapıyormuş. Kaç değişik puan alınacağını soruyor. Örneğin kişi alanında iyi ise üçünü de 10 puana vurur ve 30 puan alır. Benzer şekilde kişi alanında kötüyse hepsini 1 puana vurur ve 3 puan alır.(Öğrenci problemi doğru anlar.)

A: Eksik bilgi var mı?

S: Sanki eksik gibi. Bir sürü puan çıkar. Bir sürü ihtimal var.

A: Neler peki?

S: Üçü de 10 olursa 30 puan alır. Üçü de 5 puan olursa 15 puan olur. Üçü de 1 puan olursa 3 puan olur. Hepsinden birer atış yaparsa 16 olur.(Öğrenci deneyerek ihtimalleri düşünmeye devam eder.)

A: Bitti mi?

S: Evet bu kadar bence 8 tane.(Öğrenci aynı ihtimali iki kere yazdığını fark etmez.)

16 puanı ikinci kez yazmıştır)

A: Bu kadar olduğuna emin misin?

S: Bence bu kadar. (Sorudaki şekle tekrar bakar ve düşünür.) Evet başka olmuyor.

Öğrenci problemi çözme aşamasını eksik bırakmasına rağmen, problemi doğru tanımlayarak çözüm için gerekli bilgiyi doğru belirlemiş ve uygun bir strateji seçerek verileri sistematik biçimde düzenlemiştir. Bu nedenle, öğrencinin anlam bilgisini kullanmada diğerlerine göre daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz. Sonuç olarak, anlam bilgisini kullanması onu çözüme çok yaklaştırmıştır. Bu problem ile ilgili S adlı öğrencinin cevap kağıdından bir bölüm şekil 5’de verilmiştir.

Handwritten student work showing a table of combinations and calculations:

3 tade	10'0	isobet	ederse	toplam puan=30
11	5	11	11	11 = 15
11	11	11	11	11 = 3

Calculations:

$$10 + 5 + 1 = 16$$

$$20 + 5 = 25$$

$$20 + 1 = 21$$

$$10 + 10 = 20$$

$$5 + 10 + 1 = 16$$

Şekil 5. S adlı öğrencinin 3. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

F öğrencisi ise; aynı problemde problemi tam olarak algılayamamıştır.

A: Problemde ne verilmiş?

F: Şekilde atış tahtasına 3 atış yapılmış ve kaç değişik puan alacağını soruyor.

A: Problemin çözümü için ne düşünüyorsun?

F: Ben 3! diye düşünüyorum. (Öğrenci soruyu yanlış anlamış, puanları toplamak yerine sıralamaya dikkat etmiştir).

A: Neden öyle düşündün?

F: Çünkü 3 farklı tahta var. Toplamda 6 farklı toplam ortaya çıkacağını düşünüyorum. Eğer zamanı bol olan bir öğrenci ise tek tek yazar.

A: Bizim zamanımız var.

F: O zaman yazalım. Bunların sırası önemli mi değil mi tam anlamadım?

A: Problemi tekrar oku.

F: Öğrenci, biraz düşünür ve yazmaya başlar. ($10+5+5=20$, $5+10+1=16$, $1+10+5=16$)

A: Bana yaptığın işlemleri açıklar mısın?

F: Üç atış yapmış bir kimse. O yüzden 3 puanı da kullandım Soruda atışların toplamını sorduğu için topladım.

A: Evet

Öğrenci üç atış yazısı yazarak, puanları rastgele yazmıştır. İkinci ve üçüncü yazdığı denklemlerin sonuçlarının aynı olduğunu dikkate almamış, sıralamayı ön planda tutmuştur. Problemi tekrar okumasına rağmen, problemde sorulana anlayamadığı belirlenmiştir. Daha sonra atışlarda topladığı puanları, tekrar toplayarak anlamsız bir çözüm yapmıştır. Öğrenci, bu problemde anlam bilgisinin yanında, diğer bilgi türlerini kullanmada da başarısız olmuştur. Bu problem ile ilgili F adlı öğrencinin cevap kağıdından bir bölüm şekil 6'da verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 \text{Birinci atışta : } 10 + 5 + 5 = 20 \\
 \text{İkinci atışta : } 5 + 10 + 1 = 16 \\
 \text{Üçüncü atışta : } 1 + 10 + 5 = 16 \\
 \hline
 \text{toplam sonuç} \Rightarrow \underline{\underline{42}}
 \end{array}$$

Şekil 6. F adlı öğrencinin 3. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

Problem-4

“Yandaki şekil, kenar uzunluğu 1 br olan eşit karelerden oluşmuştur. Buna göre, şekilde kaç tane kare vardır?”

A: Problemden ne anlıyorsun?

S: Bana problem bu karelerin hepsini saymamı istiyor.

A: Problemde çözüme yardımcı olacak bilgi hangisi?

S: Karelerin eş olarak verilmesi.

A: Neden?

S: Kareler eş verilme soruda zorlanırım.

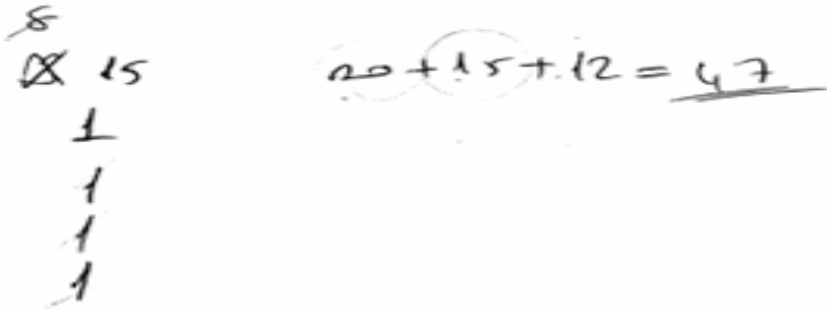
A: Evet.

S: Öğrenci şekil üzerinde çizimler yaparak, belli bir süre düşünür.

A: Bana ne yaptığını söyler misin?

S: Tek tek saydım. 47 tane buldum gibi. Ama emin değilim. Bu soruyla ilgili gene bilgi eksikliğim var. Çözemedim.

Öğrencinin çözümü ve açıklamaları incelendiğinde, problemi çözememe sebebinin, bilgi eksikliğinin olduğu görülmektedir. Öğrenci stratejik bilgi kullanmayı denemiş, hatta problemde gerekli olan bilgiyi ifade ederek anlam bilgisini kullandığı ortaya çıkmıştır. Ancak, bilgi eksikliği ve bilgi türlerini kullanma becerisinin düşük olması, problemi analiz etmede ve çözüme ulaşmada başarısız olmasına neden olmuştur.



Şekil 7. S adlı öğrencinin 4. problemle ilgili çalışma kağıdından bir bölüm

Bu problemde, diğer öğrenci problemi doğru anlamasına rağmen, soruda eksiklik olduğunu düşünerek problemde verilen bilgilerin yeterli olduğunu anlayamamıştır. Çözüm için gerekli bilginin eşit kareler olduğunu bilmemesi, problemde anlam bilgisini kullanmadığını göstermiştir.

A: Problemden ne anlıyorsun?

F: Şekilde kaç tane kare olduğunu soruyor? Ama soru eksik, bir bilgi daha verilmesi lazım.

A: Problemden bilgiler yetersiz mi?

F: Bence yetersiz. Bu verilenlerle soruyu çözemem.(Öğrenci şekil üzerinde kalemle işaretler yapmış ama çözüm için bir şey yapmamıştır).

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada 11. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde özellikle problemi anlama aşamasında kullanılan anlam bilgisini ne düzeyde kullandıkları ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda, öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini etkili olarak kullanamadıkları, problemde bilinmeyen ifadelere değişken vermelerine karşın, problemde verilenleri doğru olarak tanımlamada ve buldukları değerlerin neyi ifade ettiğini açıklamada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Çalışmamızda öğrenciler bilinmeyen ifadeye genellikle x ve y sembolünü vermişlerdir. Stacey ve Mac Gregor (23) ve Soylu (24), yaptığı araştırmada da öğrencilerin problemlerdeki bilinmeyenleri belli değişkenlerle (x ve y) özdeşleştirdiklerini belirtmişlerdir. Bu açıdan çalışmamızda elde edilen veriler bu araştırmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Öğrenciler, problemde çözüm için gerekli bilgileri belirlemede, problem metninde geçen kelimeleri dikkate almadıkları görülmüştür. Örneğin, atış probleminde F öğrencisi “kaç değişik toplam puandan birini almış olur?” metnini dikkate almamasından dolayı problemi yanlış anlamıştır. Ayrıca, algoritmik ve stratejik bilgiyi kullanan öğrenciler, anlam bilgisini kullanamadığından problemi ifade eden matematiksel denklemleri kuramamışlardır. Dolayısıyla, problem çözme sürecini problemi anlama ve plan yapma aşamalarını etkileyen anlam bilgisinin, öğrencinin problem çözümede diğer adımları doğru olarak yapabilmesinde önemli rolü vardır. Bu nedenle, öğrencilere problemi anlama ve plan yapma aşamasında problemle ilgili anlam bilgisini kullanma becerisi kazandırılmalıdır. Bu kapsamda, okullarda öğretmenlerin öğrencilerin problemleri çözme sürecinde, problemleri anlamasına ilişkin uygulamalar yaptırılmaları önerilebilir. Biz araştırmamızda öğrencilerin sadece anlam bilgisini kullanma düzeylerini belirlemeye çalıştık. Yapılacak olan yeni çalışmalarda, öğrencilerin sadece anlam bilgisi değil, diğer bilgi türlerini kullanma ve bu bilgi türleri arasındaki düzeyleri belirlenebilir. Ayrıca, öğretmenler öğrencilere birçok yönden çözülebilecek problemler vererek alternatif yöntemleri dikkate almalı ve sınıf içerisinde tartışmaya sunmalıdır. Dolayısıyla öğrencilere geniş çözüm stratejisi kazandırılabilir.

Çalışmada ele alınan problemler ve örneklem sınırlı olduğundan daha sonraki araştırmalarda farklı problemler ve daha geniş örneklem ele alınarak bu problemlerdeki anlam bilgisini öğrencilerin nasıl kullandıkları ortaya konulabilir. Problem çözme, diğer bilimlerle ilişkili olduğundan, öğrencilerin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri sadece matematik derslerinde değil, diğer derslerde de belirlenmeye çalışılabilir.

5. Kaynakça

1. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara: Milli Eğitim Müdürlüğü Basımı.

2. Aydoğdu, T. & Olkun, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları, *Eurasian Journal of Educational Research*, 16, 27-38.
3. Deringöl, Y.(2006). *İlköğretimde matematik problem çözme öğretmede yeni yaklaşımlar*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
4. Alcı, B. (2007). *Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, özyeterlik algıları, bilişüstü öz düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü*, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
5. Heppner, P. P. & Anderson, W. P. (1985). The relationship between problem solving self-appraisal and psychological adjustment. *Cognitive Therapy and Research*, 9(4), 415-427.
6. Martinez, M.E. (1998). What is problem solving? *Phi Delta Kappan*, 79(8), 605-609.
7. Dzurilla, T. J. & Goldfried, M. R. (1998). Problem solving and behavior modification. *Journal of Abnormal Psychology*, 78(1), 107-126.
8. Charles, R. T. (1985). The role of problem solving, *Arithmetic Teacher*, 32, 48-50.
9. Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi* www.matder.org.tr
10. Swings, S. & Peterson, P. (1988). Elaborative and integrative thought processes in mathematics learning, *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54-66.
11. Karataş, İ. ve Güven, B. (2003a). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecince kullandığı bilgi türlerinin analizi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. www.matder.org.tr
12. Öztürk, E. & Ayvaz, A. (2010, Mayıs). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algı düzeyleri ile Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler, Fen ve Teknoloji derslerindeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi, 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu içinde* (ss. 738-742), Elazığ.
13. Mayer, R. E. (1985). 'Implications of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving'. In E.A. Silver (Ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*, (pp.122-138). Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum.
14. MacGregor, M. & Stacey, K. (1993). Cognitive models underlying students' formulation of simple linear equations, *Journal for Research in Mathematic Education*, 24(3), 217-232.
15. Naser, T. (2008) *Problem çözme becerilerini değerlendirmede alternatif yöntemler ve ilköğretim matematikte örnek uygulama*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
16. Mayer, R.E., (1982) *The psychology of mathematical problem solving*. In F.K. Lester & Garofalo(Eds), *Mathematical problem solving: Issues in research*(1-13). Philadelphia:Franklin Institute Press.
17. Karataş, İ. (2002). *8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
18. Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli ? Matematikte yeni bir boyut*. (F. Halatçı, Çev.). İstanbul: Sistem Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 1990).

19. Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi*: Bursa.
20. Karataş, İ. & Güven, B. (2003b). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9.
21. Karataş, İ. & Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması, *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 1-10.
22. Clement, J. (2000) Analysis of clinical interviews: Foundations and model viability. In Lesh, R. and Kelly, A., *Handbook of research methodologies for science and mathematics education* (pp. 341-385). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
23. Stacey, K. & MacGregor, M. (2000). Learning the algebraic method of solving problems, *Journal of Mathematical Behavior*, 18(2), 149-167.
24. Soylu, Y. (2008). 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri ve harf sembollerini (Değişkenleri) yorumlamaları ve bu yorumlamada yapılan hatalar, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 237 -248,

Expanded Abstract

Nowadays, a change experienced in every field of the society affects our lives to a great extent. This rapid change makes quite hard to prepare the individuals for the future. Therefore, society needs people who know, understand and comment on mathematics. Accordingly, modern education aims to raise people who can tackle with problems on their own (Naser, 2008). Problem solving skills are among the most important skills in enabling people to achieve this aim (Aydoğdu & Olkun, 2004). Problem solving skill is the ability to apply mathematics on different situations under the name of problem solving (Deringöl, 2006). Problem solving in mathematics incorporates solving simple verbal situations and non-routine problems; applying mathematics to real situations; forming comments that can bring the emergence of new fields; and testing (Charles, 1985). Problem solving, which is an important tool of mathematics instruction, is not a subject on its own but a process in the education program (Gül & Korkmaz, 2003). That is because understanding mathematical knowledge and forming the relation between this knowledge occur in problem solving process (Swing & Peterson, 1988). During problem solving, students bring together the concepts and processes that require these concepts, and they utilize these processes and concepts in solving the problem (Karataş & Güven, 2003a). In line with this, we must enable the individuals to gain problem solving skills and utilize these skills in order to generate effective solutions against the problems that they encounter (Öztürk & Ayvaz, 2010). Educators have tried to determine the factors that affect the problem solving process since problem solving is an important part of learning mathematics. There are many factors that affect the problem solving process. One of them is the knowledge types that are used in this process. Four different knowledge types are used in prob-

lem solving process. These are semantic knowledge, schematic knowledge, algorithmic knowledge and strategic knowledge. (Mayer, 1982). When the researches on the knowledge types that affect problem solving are reviewed, we observe that there are studies on rather evaluating the strategic and schematic knowledge (Karataş, 2002).

In this scope, the aim of the study is to determine the level at which the 11th grade students utilize semantic knowledge that is used in problem solving process. The sample of the study is composed of two 11th grade female students who were studying at a secondary school located in a district of Trabzon in the 2010-2011 school year. Students were selected in line with classroom teachers' opinions by taking into account the following factors: the ability to express one's opinions effortlessly, explain the processes utilized in problem solving, communicate well with the researcher, and willingness to study. Success rates of the students are at an intermediate level. Four verbal problems, which were suitable for the level of students, were prepared as data collection tool in the first stage of the study. These problems were given to the students in the second stage.

Clinical interview method was used in the study. That is because clinical interview method enables us to collect and analyze the data on the mental processes in individuals' ideas and understandings. Moreover, this method can reveal the structures and methods that are hidden in the ideas of the individual (Clement, 1998). Clinical interviews made with the students were recorded with a digital camera. These recordings were transferred to computer environment and analyzed afterwards. The obtained data were interpreted qualitatively in analyzing the data.

At the end of the study, it was observed from the obtained data that the students could not effectively use semantic knowledge in the problem solving process; they fell short in correctly identifying what was given in the problem and explaining what the values they found represented although they gave variables to the unknown factors in the problem; they could not transform the relational factors given in the problem into equations; and they identified the variables with the x symbol.

Since the problems examined in the study are limited, different problems can be studied in the following researches, and how the students utilize the semantic knowledge in these problems can be set forth. The levels at which the students utilize other knowledge types can be determined with different problems in the new studies that will be conducted. Explanations of the students must not be interrupted on any account during the clinical interview in order to examine their problem solving behaviors efficiently. Otherwise, data may be obtained, which are not suitable for the purpose of the study.