

ÜÇGEN EŞİTSİZLİĞİ' NE YÖNELİK 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME GELİŞİM AŞAMALARI¹

MATHEMATICAL THINKING DEVELOPMENT STAGES OF 6TH GRADE STUDENTS TOWARDS TRIANGLE INEQUALITY

Uzm. Esra AKARSU YAKAR
Şehit Selçuk Gökdağ Ortaokulu, MEB, Kocaeli/Türkiye
es.akarsu@gmail.com

Prof. Dr. Süha YILMAZ,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı,
Buca Eğitim Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir-Türkiye,
suha.yilmaz@deu.edu.tr

Öz

Bu çalışmada üçgen eşitsizliğini oluştururken iki 6. sınıf öğrencisinin gerçekleştirdikleri matematiksel düşünme (MD) gelişim aşamalarını incelemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır. Öğrencilerin MD gelişimleri üç düşünme dünyası içinde bulunan procept aşamaları açısından incelenmiştir. Procept aşamaları procedure, process ve procepttir. Araştırma durum çalışması olarak planlanmıştır. 2017-2018 eğitim-öğretim yılında gerekli izinler alınarak Kocaeli ilinde gerçekleştirilmiştir. Matematik başarı düzeyi yüksek ve düşük düzey olarak belirlenen iki 6. sınıf öğrencisi ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere üçgen eşitsizliğini oluşturmaları beklenen bir durum sunulmuştur. Araştırma sonucunda, matematik başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrencinin tüm procept aşamalarını gösterdiği; fakat düşük düzey olarak belirlenen öğrencinin sadece procedure aşamasında MD gerçekleştirdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Üçgen eşitsizliği, matematiksel düşünme (MD), üç düşünme dünyası, procept.

Abstract

In this study, it was aimed to examine and compare the developmental stages of mathematical thinking (MD) by two 6th grade students. The MD development of students was examined in terms of procept stages within the three thinking worlds.. Procept stages are procedure, process and procept. The research was planned as a case study. After obtaining the necessary permits, it was realized in 2017-2018 academic year in Kocaeli province. Semi-structured interviews were conducted with two 6th grade students whose math achievement level was high and low. Students were presented with a situation that was expected to form triangle inequality. As a result of the research, the student whose math achievement level was determined as high level showed all the procept stages; however, it was observed that the student who was determined as low level only performed MD at the procedure stage.

Keywords: Triangle inequality, mathematical thinking, three thinking world, procept.

GİRİŞ

MEB (2017) matematik öğretim programının genel amaçları arasında; öğrencilerin problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilmeleri, günlük hayat problemlerini matematiksel düşünme ile yorumlamaları ve değerlendirmeleri yer almaktadır. Matematiksel düşünme (MD), bireylerin karşılaştıkları bir problemi yorumlayabilmeleri ve çözümleyebilmeleri için gerekli olan ve birey tarafından açıklanabilen bir süreçtir. MD, insanların yaşamlarında karşılaştıkları olaylara, amaçlı, sistematik, doğru, kesin ve en kısa yoldan anlam kazandırmalarını sağlayan önemli bir kavram olmaktadır (Sevgen, 2002). Böylece, problemle ortaya çıkan düşünme süreci oluşur (Kalaycı, 2001). Breen ve O'Shea (2010) ise MD üzerine literatürün sentezini yaptıkları çalışmada matematiksel düşünmeyi varsayımda bulunma, akıl yürütme ve kanıtlama, soyutlama, genelleme ve özel durumlar üzerinde çalışma şeklinde süreçleri içeren bir bütün olarak tanımlamışlardır. Blitzer (2003) MD' nin döngüsel olarak devam eden bir süreç olduğunu belirtmiştir. Bu anlamda MD formül ve kuralları uygulamak değildir. Bireyin kendi yöntemini

¹ Bu çalışma 2. yazarın danışmanlığında devam etmekte olan 1. yazarın "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerinin ve Matematiksel Dil Becerilerinin Matematiğin Üç Dünyası Kuramsal Çerçevesine Göre İncelenmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir ve araştırmanın bir bölümü 13. Uluslararası Balkan Eğitim ve Bilim Kongresi' nde sunulmuştur.

geliştirmesidir. Bu bağlamda öğrencilerin MD becerilerini geliştirecek öğrenme ortamlarının oluşturulması ve bu öğrenme ortamları oluşturulurken farklı öğrenme yaklaşımlarının kullanılması önem kazanmaktadır (Bukova Güzel, 2008). MD' de bireyler olayları ve problemleri anlama, açıklama ve yorumlamada değişik yolları tercih etmektedirler (Coşkun, 2012). Sonuç olarak, MD kuralları belli salt dedüktif çıkarımdan ibaret değildir; her aşamada kişinin deneyim, sezgi, yaratıcı imgelem ve zekâ gücünü gerektirir (Yıldırım, 2004). MD çeşitli düşünme biçimlerine sahiptir. Bunlardan biri de geometrik düşünmedir. Geometrik düşünme ise, bireylerin geometrik kavramlar ve şekiller arasındaki ilişkileri keşfetmeleridir.

Üç düşünme dünyası, MD' de bireysel gelişime odaklanan bir süreçtir (Tall, 2007). Ona göre süreç, olay olgu ya da etkinlikleri algılama ile başlar, işleme ile sürdürülür ve harekete geçme ile sona erer (Tall, 1995). MD aşamalı bir süreçtir. Tall'a (1995) göre matematiksel gelişim dış dünyadaki nesnelere algılanması ve bu algı üzerine yapılan eylem ile başlar. Ardından algı ve eylemin sembolik olarak yansması söz konusudur. Örnek olarak geometrinin şekillerin algılanması ile oluşmaya başlayarak eylem ve yansımaların desteğiyle pratik ölçümlerden teorik ispatın elde edilmesidir (Coşkun, 2012). İşlem sonucunun ve işlemin sembolik olarak gösterilmesi procept kavramı ile ifade edilir (Gray ve Tall, 1994). Procept teorisine göre bir öğrencide MD gerçekleşmesi procedure, process ve procept şeklinde birbirini takip eden üç aşamada meydana gelmektedir. Procedure kısmında birey bir işlemi sürekli tekrar eder. Sürekli tekrar ettikçe işlemi neden yaptığı hakkında gerçekleştirdiği düşünme kısmı process kısmıdır. Ardından artık işlemi ve süreci sembolik olarak düşünmeye başladığında ise procept kısmı gerçekleşir. Bu anlamda sembolik ifade üç düşünme dünyasında önemlidir.

Üçgen eşitsizliği, matematik öğretim programına göre 8. sınıfta yer alan bir konudur. Üçgen eşitsizliği, öğrencilerin daha önce üçgenler konusunda öğrendiği bilgileri kullanmaları gereken bir konudur. Üçgen kavramı ilkokuldan itibaren öğrencilerin zihinlerinde oluşması beklenen bir kavramdır. Üçgen eşitsizliğinde öğrenciler her üçgende geçerli olmak üzere eşitsizliği sembolik olarak 8. sınıftan itibaren ifade edebilmektedirler. Bu anlamda üçgen eşitsizliğinin konu olarak sembolik ifade içermesinden dolayı üç düşünme dünyasına uygun olduğu düşünülmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin bu konuyu daha önce görmemelerinin ise MD' nin oluşumunu incelemek için detaylı bilgiler sağlayacağı varsayılmıştır. Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin MD gelişimleri süreç açısından incelenmiş ve MD gelişim aşamaları dikkate alınmıştır. Bu anlamda çalışmada iki 6. sınıf öğrencisinin üçgen eşitsizliğini oluşturmada ortaya çıkan MD gelişimlerini üç düşünme dünyası içinde yer alan procept aşamaları açısından incelemek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmada öğretim programı içerisinde daha önce karşılaşmadıkları bir konu olan üçgen eşitsizliğine dair 6. sınıfta öğrenim gören iki öğrencinin MD gelişim aşamalarını incelemek amaçlandığından araştırma nitel araştırma deseni olarak tasarlanmıştır. Araştırma durum çalışması olarak planlanmıştır. Araştırmada iki 6. sınıf öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından 6. sınıf öğrencilerinin seçilmesinin nedeni, daha önce bu konuyu görmemiş olmaları ve bilmedikleri bir kavramı oluşturma sürecinde ortaya çıkan MD gelişim aşamalarını detaylı inceleme olanağı sunması olarak düşünülmüştür. Görüşme yapılan 6. sınıf öğrencileri kolay ulaşılabilir durum örneklemesi ile seçilmiştir. Ayrıca bu iki öğrencinin seçiminde matematik dersi not ortalamaları dikkate alınmıştır. Araştırmacılar tarafından matematik dersi not ortalaması 45 olan öğrencinin başarı düzeyi düşük düzey, not ortalaması 90 olan öğrencinin başarı düzeyi ise yüksek düzey olarak belirlenmiştir. Araştırma gerekli izinler alındıktan sonra 2017-2018 eğitim- öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Araştırmacılar tarafından öğrencilere üçgen eşitsizliğine yönelik bir durum sunulmuştur. Burada öğrencilerin üçgenin bir kenarı 5 cm ve diğer kenarı 9 cm ise üçüncü kenarın uzunluğu hakkında neler söyleyebilecekleri sorgulanmıştır. Öğrencilere bu etkinlik içerisinde onların düşünme süreçlerini ortaya çıkarması

amaçlanan sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerden görüşme sonucunda üçgen eşitsizliğini ifade etmeleri ve sembolik olarak belirtmeleri beklenmiştir. Öğrenci görüşmeleri betimsel analiz doğrultusunda analiz edilmiştir.

BULGULAR

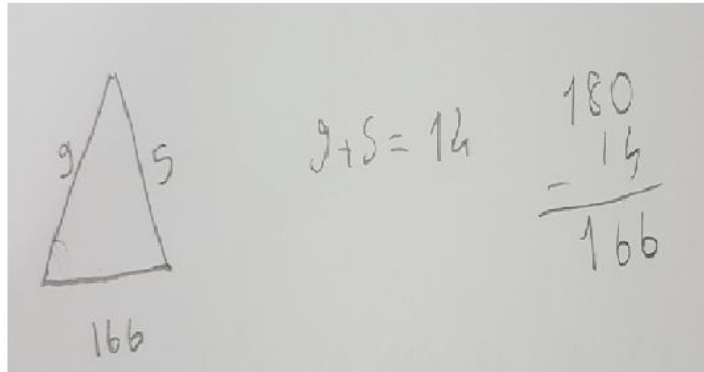
Bu bölümde araştırmaya katılan iki öğrenci ile araştırmacılar (A) tarafından yapılan görüşmeler ayrı ayrı sunulmuştur. Matematik başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrenci (Ö1) ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; öğrencinin ilk olarak açı ölçüsüyle kenar uzunluğu kavramlarını birbirine karıştırdığı belirlenmiştir. Öğrenci ile yapılan görüşme ve öğrencinin bu soruya ait çizimi Şekil 1’ de gösterilmiştir.

“A: Üçüncü kenar uzunluğunu kaç seçebilir?”

Ö1: Kaç seçebilir hmm üçgenin iç açılarının toplamı 180 ediyordu 9 ile 5 i toplarım 9 artı 5 14 eder: 180 den 14 ü çıkartırım 166 bulurum burayı.

A: Peki açı ölçüsüyle uzunluk aynı şey midir?

Ö1: Hayır. ”



Şekil1. Başarı düzeyi yüksek düzey olan öğrencinin açı ölçüsüyle kenar uzunluğunu karıştırdığı cevabı

Burada öğrencinin daha önceden öğrenmiş olduğu bilginin MD üzerine etkisi görülmektedir. Öğrencinin burada geliştirdiği MD becerisi procedure açısından bir örnek oluşturmaktadır. Daha sonra öğrenciye 14’ ü çıkarmasının nedeni sorulmuş ve görüşmenin ilerleyen sürecinde öğrenci yaptığı hatayı fark etmiştir. Ardından öğrenci deneyerek üçüncü kenarın uzunluğunu bulmak istemiştir. Öğrenci ile yapılan görüşmeden kesitler Şekil 2’ de gösterilmiştir.

A: 14 ü çıkardın neden?

Ö1: Çünkü iç açıları diye şey yaptım hmm o zaman benim yaptığım yanlış oluyor..

A: Peki nasıl düşünülmesi kaç olabilir?

Ö1: Herhangi bir sayı olabilir:

A: Hangi sayılar?

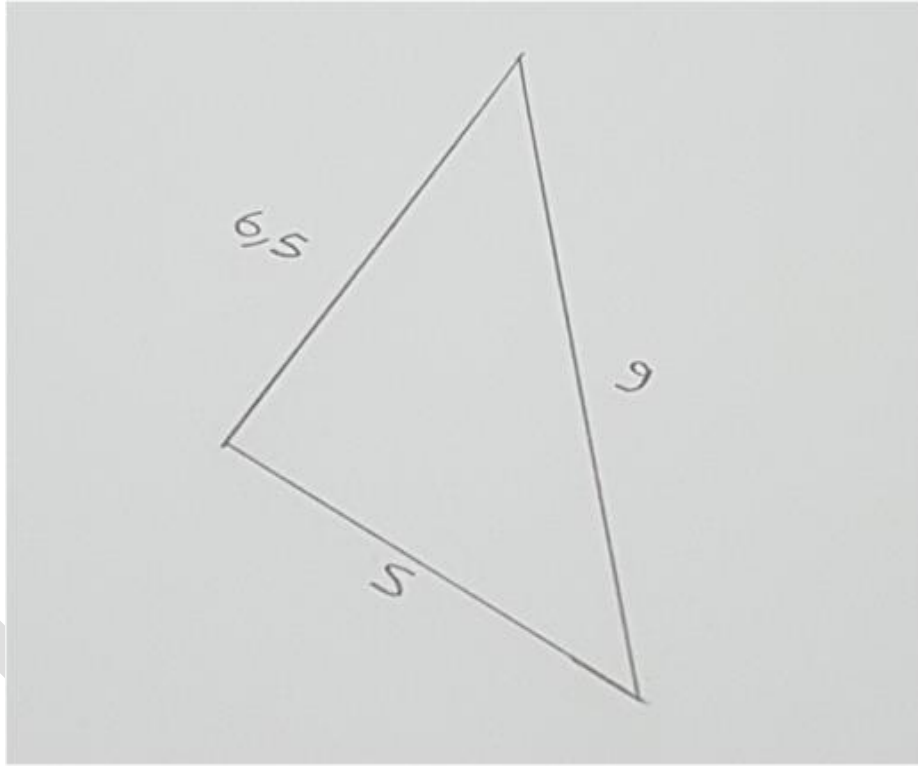
Ö1: 1 olabilir 2 olabilir:

A: Peki 1 i dener misin?

Ö1: (çiziyor) Arada boşluk oldu.. Üçgen oluşmadı..

Şekil2. Başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrencinin kenar uzunluğu ile açı ölçüsünü karıştırdığını fark etmesi

Öğrenci daha sonra bir üçgen çizmiş ve kenar uzunluğunu ölçmüştür. 1 cm uzunluğunu denediğinde ise üçgen oluşmadığını fark etmiştir. Öğrenci verilmeyen kenar uzunluğunu ölçtüğünde ise uzunluğu 6,5 cm olarak bulmuştur. Öğrencinin çizimi Şekil 3' de gösterilmiştir.



Şekil3. Başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrencinin üçgen çizimi

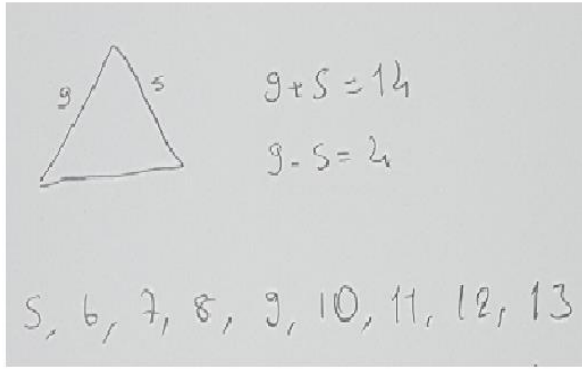
Daha sonra öğrenciden üçgen eşitsizliğine ulaşmasını sağlayacak 15 cm, 4 cm gibi bazı uzunlukları denemesi istenmiştir. Öğrenci bu uzunlukları ölçerek denediğinde üçgen eşitsizliğine ulaşabilmiştir. Öğrencinin bu süreçte gösterdiği MD becerisi process aşamasına uygundur. Öğrencinin olabilecek uzunlukları ifade ettiği süreç Şekil 4' de gösterilmiştir.

Ö1: Sanırım iki kenarın uzunluğu toplamı.. Bu yüzden 15cm ve 14 cm olmadı ama 13 cm oldu. Burası 9 burası 5 ise 9 artı 5 14 eder burası 14 olmuyor: yani 14 den aşağısı olabilir:

A: Peki 4 olabilir mi?

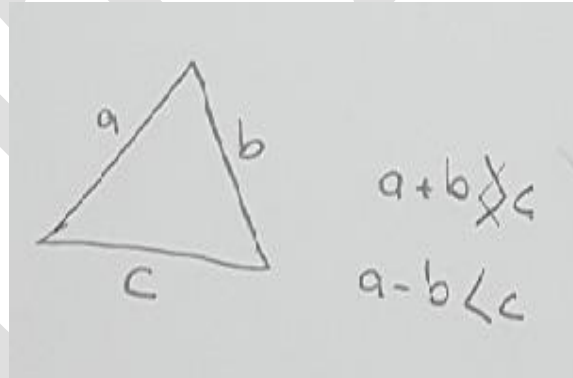
Ö1: 4 olamaz..Çünkü bu sefer 9 dan 5 çıkartırsak 4 olur..O zaman 4 den büyük 14 den küçük olacak..

Yani 5,6,7,8,9,10,11,12,13 olabilir..



Şekil4. Başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrencinin üçgen eşitsizliğini ifade etmesi

Öğrenciden daha sonra eşitsizliği sembolik olarak ifade etmesi istenmiş ve öğrenci eşitsizliğini sembolik olarak gösterebilmiştir. Sonuç olarak bu öğrenci MD becerisi olarak procepte ulaşmıştır. Öğrencinin sembolik ifadesi Şekil 5' de belirtilmiştir.



Şekil5. Başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrencinin sembolik ifadesi

Matematik başarı düzeyi düşük düzey olarak belirlenen öğrenci (Ö2) ise verilen durumu önce sözel olarak açıklamaya çalışmıştır. Öğrenci procedure olarak düşünme gerçekleştirirken, process ve procepte ulaşamamıştır. Ayrıca öğrenci üçgenin mutlaka iki kenarının eşit olması gerektiğini savunmuştur. Öğrenci ile yapılan görüşmelerden kesitler ve öğrencinin üçgen çizimi Şekil 6' da verilmiştir.

Ö2: Kenarları eşit olur. Yani iki kenarı eşit olur:

Üçüncü kenarı da 9 cm olur:

A: Peki başka bir uzunluk olabilir mi?

Ö2: Böyle olması için eşit olması lazım.

A: Hep eşit mi olması gerekir?

Ö2: 5 cm de olabilir.

A: 14 cm olabilir mi?

Ö2: Olamaz.

A: 13 cm olabilir mi?

Ö2: Olamaz..Hep eşit olması lazım.



Şekil6. Başarı düzeyi düşük düzey olarak belirlenen öğrenci ile yapılan görüşmeden alıntılar

Başarı düzeyi düşük düzey olarak belirlenen öğrenci üçgen eşitsizliğine yönelik bir düşünme aşaması gösterememiştir. Öğrencinin üçgenin hep ikizkenar üçgen olması gerektiğini söylemesi, üçgen kavramına dair yanlış kavrayışa sahip olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada matematik başarı düzeyleri yüksek düzey ve düşük düzey olarak belirlenen iki 6. sınıf öğrencisinin MD gelişimleri karşılaştırılmıştır. Konu olarak üçgen eşitsizliği seçilmiş ve öğrencilerin eşitsizliği oluşturma sürecinde ortaya çıkan MD gelişimleri üç düşünme dünyası içinde yer alan procept aşamaları açısından incelenmiştir.

Araştırmada ortaya çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde başarı düzeyi yüksek düzey olarak belirlenen öğrencinin MD gelişim basamakları açısından procedure, process ve procept aşamalarının hepsini gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenci ilk olarak bir üçgen çizmiş ve üçüncü kenar uzunluğunu ölçerek procedure aşamasında bir düşünme gerçekleştirmiştir. Ardından birçok kenar uzunluğunu deneyerek process aşamasına doğru bir düşünme gerçekleştirmiş ve sonuç olarak üçgen eşitsizliğini oluşturabilmiştir. Ayrıca eşitsizliği sembolik olarak da açıklayabilmiş ve böylece procept aşamasında bir düşünme göstermiştir. Üçgen eşitsizliği 8. sınıfta öğrenilen bir konudur. Fakat, 6. sınıfta öğrenim

gören bir öğrencinin de eşitsizliği oluşturabildiği ve sembolik olarak ifade edebildiği görülmüştür. Öğrenci açı kavramıyla uzunluk kavramını başta birbiriyle karıştırmış olsa da görüşme süreci ilerledikçe hatasını fark etmiştir. Ayrıca ölçerek iki kenar uzunluğu verilen bir üçgenin üçüncü kenar uzunluğunu bulabileceğini düşünmüştür. Matematik başarı düzeyi düşük düzey olarak belirlenen öğrenci ise eşitsizliğe ulaşamamıştır. Öğrenci sadece verilen ifadelerle odaklanmıştır. Süreci açıklamakta zorlanmıştır. Ayrıca öğrencinin sahip olduğu yanlış kavrayışların etkisi görülmüştür. Öğrenci üçgenin iki kenarının hep eşit olması gerektiğini savunmuştur. Türnüklü (2009) de çalışmasında öğrencilerin önceki bilgilerinin üçgen eşitsizliğini oluşturmada sorunlar yaratabileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerden kendi üçgenlerini çizmeleri yerine, çizilmiş üçgenler vermenin daha doğru olabileceğini savunmuştur. Böylece öğrenciler farklı üçgenleri inceleyebileceklerini belirtmiştir. Bu araştırmada da ortaya çıkan açı ölçüsü ile kenar uzunluğunun karıştırılması ve üçgenin hep iki kenarının eşit olması gerektiğinin savunulması bu duruma örnektir.

Sonuç olarak, başarı düzeyi yüksek olarak belirlenen öğrencinin üçgen eşitsizliğini oluşturmada MD gelişimi açısından tüm procept aşamalarını gösterdiği, başarı düzeyi düşük düzey olarak belirlenen öğrencinin ise procedure aşamasından process aşamasına geçemediği belirlenmiştir. Ayrıca gerekli ön öğrenmeler var olduğunda 6. sınıf öğrencilerinin eşitsizliğe ulaşabildiği görülmüştür. Öğrencilerin önceki doğru ya da yanlış olarak öğrenmiş oldukları bilgilerin, yeni bilgi oluşumunda etkisi söz konusu olduğundan öğretmenlerin ders planlarını hazırlarken bu duruma dikkat etmeleri gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca MD gelişim aşamaları açısından dersler düzenlenebilir ve öğrencilerin ön öğrenmelerindeki sıkıntıların neler olduğu araştırılabilir.

Kaynakça

- Blitzer, R. (2003). Thinking mathematically. New Jersey, Prentice Hall.
- Breen, S., O'Shea, A. (2010) Mathematical thinking and task design, Irish Math. Soc. Bulletin, 66, 39-49. (<http://www.maths.tcd.ie/pub/ims/bull66/ME6601.pdf> adresinden 25.09.2018 tarihinde erişilmiştir.)
- Bukova Güzel, E. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerine olan etkisi. e-Journal of New World Sciences Academy, 3 (4), 678-688.
- Coşkun, S. (2012). Üst düzey matematiksel düşünme süreçlerinin sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeline göre tasarlanmış çalışma yaprakları yardımıyla incelenmesi, (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gray, E., Tall, D. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: a proceptual view of simple arithmetic. The Journal For Research In Mathematics Education, 26 (2): 115– 141.
- Kalaycı, N. (2001). Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar. Ankara: Gazi Kitabevi.
- MEB, (2017). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Sevgen, B. (2002), Matematiksel düşünce yapısı ve gelişimi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Tall, D. (1995). Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking, plenarylecture, Conference of the International Group for the Psychology of Learning Mathematics, Recife, Brazil, July, 1995, Vol I, pp.161.
- Tall, D. (2007). Developing a theory of mathematical growth. Zdm Mathematics Education, 39, 145-154.
- Türnüklü, E. (2009). Üçgen eşitsizliğini oluşturmada karşılaşılan bazı engeller. Eğitim ve Bilim, 34 (152), 174-181.
- Yıldırım, C. (2004). Matematiksel düşünme. İstanbul:Remzi Kitabevi.

Extended Abstract

Mathematical thinking (MD) is a process that can be explained by the individual, which is necessary for individuals to interpret and solve a problem they face. MD is an important concept that enables people to give meaning to the events they encounter in their lives with purpose, systematic, correct, precise and shortest way (Sevgen, 2002). Thus, the thinking process that occurs with the problem occurs (Kalaycı, 2001). The three thinking worlds are a process that focuses on individual development in MD (Tall, 2007). According to the theory, the process begins with the perception of the event or activity, it is continued by processing and ends with action (Tall, 1995). The symbolic representation of the process result and the process is expressed in the concept of procept (Gray and Tall, 1994). According to the Procept theory, the occurrence of MD in a student occurs in three consecutive stages as procedure, process and procept. In the procedure part, the individual repeats a

process continuously. The process part is the part of the thinking that it makes about the process as it repeats. Then when the process and the duration begins to think symbolically, the procept section takes place. In this sense, symbolic expression is important in three thinking worlds. Triangle inequality is a subject taught in the 8th grade according to the mathematics curriculum. It is assumed that the 6th grade students will not have previously discussed this topic and will provide detailed information to examine the formation of MD. In this study, MD development of 6th grade students was examined in terms of process and MD development stages were taken into consideration. In this sense, it was aimed to investigate and compare the MD developments in the formation of the triangular inequality of two 6th grade students in terms of the procept stages within the three thinking worlds. The research is case study. Semi-structured interviews were conducted with two 6th grade students. The 6th grade students who were interviewed were selected by using easily accessible status sampling method. Also in the selection of these two students mathematics grade point average was taken into consideration. The achievement level of the student whose mathematics grade was 45 in the average was determined as low level and the success level of the student whose grade point average was 90 was determined as high level by the researchers. The research was conducted in 2017-2018 academic year after the necessary permissions were obtained. Each interview lasted about 30 minutes. A situation for triangle inequality was presented to the students by the researchers. The students were asked questions that were intended to reveal their thinking processes in this activity. When the results of the study were evaluated, it was determined that the student, who was determined as a high level of success, showed all the stages of the procedure, process and procept in terms of MD development steps. The student was able to form the triangle inequality and explain it symbolically. Triangle inequality is a subject learned in the 8th grade. However, it was seen that a student studying at the 6th grade could also create inequality. Although the student initially confused the concept of angle with the other, he noticed his mistake as the interview process progressed. He also thought that by measuring the length of the two sides of a given triangle could find the third side length. The student whose mathematics achievement level was determined as low level did not reach inequality. The student only focused on the statements given. He was difficult to explain the process. In addition, the effects of misconceptions observed. Türnüklü (2009) stated that the students' previous knowledge could create problems in creating triangular inequality. She also argued that it would be more appropriate for students to give their triangles. As a result, it was determined that the student whose success level was determined as high showed all the procept stages in terms of MD development in terms of triangular inequality, and the student whose success level was determined as low level could not pass from the procedure stage to the process stage. In addition, it was seen that 6th grade students had access to inequality when necessary pre-learning was available. It is thought that teachers should be aware of this situation when preparing the lesson plans, as the information that the students have learned correctly or wrongly before, has an effect on the formation of new knowledge. In addition, courses can be organized in terms of the stages of MD development and they can investigate the problems of students in their prelearning.

Keywords: Triangle inequality, mathematical thinking, three thinking world, procept.