



## ARAŞTIRMA MAKALESİ

# 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNE PİSAGOR BAĞINTISININ ADİDAKTİK BİR ORTAMDA ÖĞRETİMİ

*Kardelen Güneş<sup>a</sup>, Menekşe Seden Tapan Broutin<sup>b</sup>*

### ÖZET

Bu çalışmada, Pisagor Bağıntısının öğretimini hedefleyen adidaktik bir ortamın sınıf içi yaşantı süreçlerinin evreler bazında incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, Brousseau (1998) tarafından ileri sürülen bir kuram olan Didaktik Durumlar Teorisi tanıtılmaya ve teoride önemli yer tutan adidaktik öğrenme ortamı ana hatlarıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Bu kapsamda sınıf içi gözlem yapılmış ve ders video ile kayıt altına alınmıştır. Çalışma Sakarya'nın Söğütlü ilçesindeki bir ortaokulun 8. sınıf öğrencileri ile (27 öğrenci) 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenciler amaçlı örnekleme dayalı ölçüt örnekleme göre belirlenmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin adidaktik durumların evrelerinden geçerek Pisagor Bağıntısını oluşturabildikleri görülmüştür.

11

**Anahtar Kelimeler:** Didaktik durumlar teorisi, Adidaktik durum, Pisagor bağıntısı

#### MAKALE HAKKINDA

Gönderim Tarihi: 28 Eylül 2017  
Revize Tarihi: 16 Ekim 2017  
Kabul Tarihi: 26 Ekim 2017

DOI: 10.31805/acjes.340364

\*\*Sorumlu Yazar: **Kardelen Güneş**, Milli Eğitim Bakanlığı, Hacı Mehmet Akkoç Ortaokulu, 54200, Erenler, Sakarya/Türkiye  
E-Posta: kardelen.gns150@gmail.com

<sup>b</sup>Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü,  
Oda No: 105, Görükle Kampüsü, 16059, Bursa/Türkiye,  
E-Posta: tapan@uludag.edu.tr

E-ISSN: 2602-3342  
Copyright © ACJES

## RESEARCH ARTICLE

# TEACHING PYTHAGORAS THEOREM TO EIGHTH GRADE STUDENTS IN AN ADIDACTIC ENVIRONMENT

*Kardelen Güneş<sup>a\*</sup>, Menekşe Seden Tapan Broutin<sup>b</sup>*

### ABSTRACT

This study aims to study the process by which students pass to construct the Pythagorean theorem in adidactic situations in the light of didactic situations theory. The theory of didactic situation, proposed by Brousseau (1998), was experimented to be introduced and analyzed within an adidactic learning environment. Qualitative research methods were used in the research that was conceived as a case study. In this context, classroom observation made and lessons were recorded by video. The study was conducted in the Söğütlü district of Sakarya in the fall semester of the 2015-2016 school year with 27 students who are final year college students. A descriptive analysis method was used to analyze the data. As a result of this study it is shown that students can construct the Pythagorean relationship by passing through the stages of adidactic situations.

12

**Keywords:** Theory of didactic situation, Adidactic situation, Pythagorean theorem

### ARTICLE INFO

Received: 28 September 2017

Revised: 16 October 2017

Accepted: 26 October 2017

DOI: 10.31805/acjes.340364

\*Corresponding Author: **Kardelen Güneş**, Ministry of National Education, Hacı Mehmet Akkoc Middle School, 54200, Erenler, Sakarya/Turkey  
E-Mail: kardelen.gns150@gmail.com

<sup>b</sup>Uludag University, Faculty of Education, Department of Elementary Education, Room Number: 105, Gorukle Campuss, 16059, Bursa/Turkey,  
E-Mail: tapan@uludag.edu.tr

E-ISSN: 2602-3342  
Copyright © ACJES



## Giriş

Matematik; yaşamın her alanında karşımıza çıkan bir bilimdir. Matematiğin insan hayatı için öneminden ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından ötürü, bu alanın öğrencilere öğretimi oldukça önemli görülmektedir. Matematik öğretimine, okul öncesinden başlayarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır (Altun, 2012). Öğretimin ne şekilde olduğu da başarıyı doğrudan etkileyen faktörlerden biri olduğu için eğitimde yeni akımlar ortaya atılmaktadır. Özellikle 20. Yüzyıldan itibaren birçok farklı öğrenme kuramları ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlardan bir de Brousseau (1988) tarafından ortaya atılmış olan Didaktik Durumlar Teorisi'dir. Brousseau sınıf ortamında matematik öğretiminin nasıl daha iyi olabileceği ile ilgilenmeye başlamış ve didaktik durumları incelemiştir. Didaktik kelime anlamı olarak "öğretim ile ilgili", "öğretimsel" ifadelerine karşılık gelmektedir. Böylece "didaktik durumlar" kavramı bir öğretimin gerçekleştiği tüm durumları kapsayan bir kavramdır. Bu geniş kavram dâhilinde Brousseau (1988) iki özel didaktik durumdan bahsetmektedir; bunlar didaktik olmayan (non-didaktik) durumlar ve adidaktik durumlardır.

Didaktik durumlar, öğretmenin ne öğreteceğinin ve öğrencilerden beklenen davranışların neler olduğunun açıkça belli olduğu klasik öğrenme ortamlarındaki durumları da kapsamaktadır. Literatürde geleneksel öğrenme ortamı olarak da ifade edilen didaktik durumlarda, genellikle öğretmen tahtaya dersin konusunu veya başlığını yazar ve öğrencilere belirli oranda neler öğreneceklerinden bahseder. Bir öğretim projesi vardır ve bu proje öğrencilerle açıkça paylaşılmaktadır. Örneğin; öğrenci o günkü matematik dersinde hangi içerik ve konu başlığı ile karşılaşacağından haberdardır (Erdoğan, Gök ve Bozkır, 2014). Günümüz modern yapılandırmacı öğrenme ortamlarında yerinin giderek azaldığı; üzerinde yapılan akademik çalışmaların artık bulunamadığı geleneksel öğrenme ortamlarına Brousseau (2009) da teorisinde asgari yer vermektedir. Buna dayanarak, yapılandırmacılık dâhilinde iki tür didaktik durumdan söz edilebilir. Bunlar didaktik olmayan (non-didaktik) durumlar ve adidaktik durumlardır.

Didaktik olmayan (non-didaktik) durumlar, öğretim amacı içermeyen durumlardır. Bilgi aktarma veya eğitim öğretim amacıyla tasarlanmış olmayıp bilginin, etkinin en ekonomik olacağı şekilde ortaya çıktığı ortamlardır. Öğretme ve öğrenme hedefi olmadan durum anında gerçekleşen hedeflerdir (Arslan, Taşkın, Kirman, Bilgin, 2015).

Adidaktik durumlar, öğrencilerin öğretmenin müdahalelerinden bağımsız olarak hareket etmelerini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır ve öğretmenin öğretimle ilgili niyetini açıkça belli etmediği durumlardır (Brousseau, 1998; Warfield, 2014). Başka bir deyişle adidaktik durumlar için klasik sınıf ortamlarında geçerli olan didaktik antlaşmanın kuralları değişmelidir. Didaktik antlaşma "öğrencinin beklediği öğretmen davranışları kümesi ve öğretmenin beklediği öğrenci davranışları kümesi" (Brousseau, 1988, s.127) olarak tanımlanabilir. Böylece adidaktik durumlar, yapılandırmacılığı temel alan ve öğretmenin bir (ya da birçok) öğrenme hedefi dâhilinde ortaya koyduğu sınıf içi durumlardır ve öğrencinin bilgileri yapılandırması için bazı değişkenlerin dikkate alınması ile karakterizedirler. Kurama göre bir ortamın adidaktik olması için sahip olması gereken belli başlı şartlar şunlardır:

- Öğrenci öğrenme ortamında sunulan problemi belirli bir aşamaya kadar çözebilecek önbilgilerle sahip olmalı ancak çözümü tamamlayacak seviyede olmamalıdır
- Öğrenci bir başlangıç stratejisi ortaya atabilmelidir. iii) Başlangıç stratejisi çözüm için yetersiz olmalı ve bu yetersizlik kendini göstermelidir.
- Onay için bir Milieu bulunmalı ve Milieu dönüt vermelidir.
- Dönütler doğrultusunda alınan sonuçlara göre ortam tekrarlanabilir özelliğe sahip olmalıdır.

Brousseau (1998)'a göre, tasarlanan bir adidaktik ortamın yapısının korunarak uygulayabilmesi ve hedefe ulaşılabilmesi için beş aşamadan geçilmesi gerekir. Bu aşamalar şu şekildedir:

Sorumluluk Aktarma (Devolution) Evresi: Öğrencinin tam olarak ne yapılması gerektiğini anladığı evredir; öğretmen gerekli hazırlıkları yaparak öğrenciye ne yapması gerektiğini bildirir ve aradan çekilerek görevini tamamlamış olur. Öğrenci bu aşamada ne yapması gerektiğinin farkındadır ancak öğrencinin amacı bilgi edinmek değil anlamış olduğu problem durumu çözebilmektir.

Eylem (Action) Evresi: Bu evrede öğrenciler, öğretmenin adidaktik ortam için hazırlamış olduğu Milieu ile etkileşim içinde bulunarak problemin çözümü için bazı stratejiler ortaya koyarlar ve bazı çözüm yöntemlerini uygularlar. Öğrenci Milieu'ye bir takım etkiler yaparak Milieu'den dönütler alır. Bu dönütler neticesinde, öğrenci çözüm için varsayımını yanlışsa düzeltir, eksikse tamamlamaya çalışır. Öğrenci bu aşamada bazı bilgiler elde etmekte, bazı stratejiler kullanarak belli çözüm yöntemleri geliştirmekte ve bu çözüm yöntemlerini uygulamaktadır. Ancak tam olarak hangi matematik bilgi ile ilgili çalıştığının farkında değildir.

Formüle Etme (Formulation) Evresi: Öğrencinin, eylem evresinde geliştirmiş olduğu yöntem, strateji, örtük bilgileri arkadaşlarıyla tartışıp ifade ettiği araştırma sürecidir. Öğrenci bu aşamada da Milieu ile etkileşim halindedir ve Milieu'nün bir parçası olarak kabul edilen diğer öğrencilerle kendi aralarında iletişimde bulunacakları matematiksel bir dil geliştirerek onu kullanır. Bu aşama bağıntı, formül, araştırma aşaması olduğu için sonunda bir matematik bilginin informal dahi olsa ortaya çıkması beklenir. Bu evrede bulunan bilgi önceden bilinen bilgilerle ifade edilmeye çalışılmaktadır.

Onaylama (Validation) Evresi: Bu evrede öğrenci bir önceki evreden elde ettiği ve deneysel olarak kısmen ispatladığı formül ve bağıntıların doğruluğunu ortaya koymaya çalışır. Bu evre öğrencinin, sınıf arkadaşlarını ya da diğer grup arkadaşlarını bulmuş olduğu bilginin doğruluğu konusunda ikna etmeye çalıştığı evredir. Bu evre sonucunda bir bağıntı, bir bilgi, bir formül sınıf içinde ortaya çıkmış olur ve öğrenciler bunu informal kelimeleriyle ifade etmiş olurlar.

Kurumsallaştırma (Institutionalization) Evresi: Bu aşama öğretmenin bilgi bazında otoriteyi ele aldığı evredir. Bir önceki aşamada onaylanan matematiksel bilginin resmileştirilip, isminin söylenmesi ve genellenmesinin öğretmen tarafından yapıldığı evredir (Arslan, Baran ve Okumuş, 2011; Arslan, Kirman Bilgin ve Taşkın, 2015; Erdoğan, Gök ve Bozkır, 2014). Bu evre sonucunda artık, bilgi, öğretmen tarafından sınıf içinde duyurulur, isimlendirilir ve sınıfın ortak bilgi bütününe eklenmiş olur.

Arslan (2011)'a göre bu aşamalar ideal bir öğrenme ortamı için geçerli olup ortamın niteliğine göre bazı aşamalar değişiklik gösterebilir. Birtakım çalışmalarda, öğrenenlerin niteliğine göre evrelerin bazıları sönük geçeceği gibi evreler arası gelgitler yaşanabilir. Hatta öğrenenlerin bilişsel durumlarının eksikliğine göre bazı evreler yaşanmayıp atlanabilir.

Geometri öğretimi, soyut kavramların somut materyallerle temsil edilebildiği bir alan olması sebebiyle adidaktik ortamları oluşturma açısından iyi bir örnek alan olarak düşünülebilir. Aslında geometri okul programlarında geniş yer tutmaktadır; matematik kavramlar soyut kavramlar olduklarından bu kavramların, şekillerin anlaşılması ve bunlar üzerinde düşünmek zordur (Baykul, 2009; Benneth ve Nelson, 2001). Öğrencilere konular mümkün olduğu kadar somutlaştırılarak anlatılmalı, öğrencilerde daha anlamlı öğrenmeler oluşturmaya çalışılmalıdır. Bu durumlar dikkate alındığında öğrencilerin aktif öğrenmeleri göz önünde bulundurularak adidaktik durumların oluşturulması ve oluşturulan adidaktik durumlarda sınıf içi yaşantı süreçlerinin incelenmesi önemli görülmektedir.

## Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada 8. Sınıf 'Geometri' öğrenme alanı içerisinde olan "Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur" kazanımının öğretimi ele alınmaktadır. Çalışmada, Pisagor Bağıntısının öğretimi için hazırlanan bir adidaktik bir ortamın sınıf içi yaşantı süreçlerinin evreler bazında incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda, sekizinci sınıf öğrencilerinin, didaktik durumlar teorisinin temel bileşeni olan adidaktik ortamların evrelerine göre Pisagor Bağıntısını yapılandırma süreçleri nasıl gerçekleşmektedir? sorusuna yanıt aranmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırma Deseni

Çalışılan durum içinde olay ve olguları yakından izlemek, derinlemesine betimlemek ve yorumlamak için bu çalışmada nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir (Çepni, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir.



## Çalışma Grubu

Çalışma Sakarya'nın Söğüt ilçesindeki bir ortaokulun 8. Sınıf öğrencileri (27 öğrenci) ile 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar amaçlı örnekleme dayalı ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Tasarlanan adidaktik ortam öğrencilere Pisagor Bağıntısını buldurmak amaçlı olduğundan, öğrencilerin dik üçgen ve karenin alanını bulabilme, bir sayının karesini ve karekökünü alabilme gibi hazır bulunuşluklara sahip olmalarına ancak hipotenüsü ve Pisagor bağıntısını bilmemelerine dikkat edilmiştir. Çalışma grubundaki öğrenciler araştırmacının matematik derslerine girdiği öğrencilerdir.

## Verilerin Toplanması

Veri toplama aracı olarak sınıf içerisindeki gözlem notları ve dersin video kayıtları kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde ders gözlemlenmiş ve notlar alınmıştır. Bununla birlikte dersin tamamı video ile kayıt altına alınmıştır. Durumun ortaya konulması için gözlemler formuna girilen notlar dahilinde videolar transkript edilmiş ve oluşturulan bu yazılı dokümanın analizleri yapılmıştır. Derste video kullanılabileceği öğrencilerin bilgileri dâhilindedir ve her birinden izin alınmıştır.

## Uygulama Süreci

Öğrencilere Pisagor Bağıntısı buldurulmayı amaçlayan bir adidaktik ortam tasarlanıp uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan adidaktik ortam Altun (2012, s.325) tarafından bahsedilen Pisagor Bağıntısı isimli etkinlikten esinlenerek oluşturulmuştur. Çalışmada her öğrenciye 0,5 cm'lik kareli kağıtlar dağıtılarak yeterli sayıda cetvel bulundurulmasına dikkat edilmiştir. Her öğrencinin kendi kâğıdına istediği kenar uzunluklarına sahip dik üçgenler çizmeleri gerektiği belirtilmiştir. Ortamda öncelikle öğrencilerden herhangi dik kenar uzunluklarına sahip bir dik üçgen çizmeleri istenmiştir. Bu aşamadan sonra dik üçgenin her kenarı üzerine kareler çizilerek, oluşan bu üç karenin her birinin alanları arasında bir bağıntı bulunması beklenmektedir. Bulunan alanların arasındaki ilişki sayesinde öğrencilerin dik kenarların üzerine oluşturulan karelerinin alanlarının toplamının hipotenüsün üzerine oluşturulan karenin alanına eşit olduğunu bulmalarını sağlayacağı düşünülmüştür. Böylece Pisagor Bağıntısına ulaşılmış olacaktır. Çalışma yaklaşık 25 dakika sürmüştür.

## Verilerin Analizi

Nitel araştırma yöntemleri ile elde edilen araştırma verileri betimsel analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Betimsel analizin amacı, ham verilerin okuyucunun anlayabileceği ve kullanabileceği bir biçime sunulmasıdır. Betimsel çözümlemede elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Bu çözümlemede, gözlenen bireylerin yaşantılarını daha çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada veriler, didaktik durumlar teorisi dahilinde adidaktik ortamların evrelerine [Sorumluluk Aktarma (Devolution) Evresi, Eylem (Action) Evresi, Formüle Etme (Formulation) Evresi, Onaylama (Validation) Evresi ve Kurumsallaştırma (Institutionalization) Evresi] göre çözümlenmiş; ve her bir evrede gerçekleşen yaşantılar için doğrudan alıntılar yapılarak örnekler verilmiştir. Yapılan alıntılarda öğrencilerin isimleri kullanılmamış; her öğrenciye bir numara verilmiş ve alıntılar "Öğrenci 1", "Öğrenci 2" biçiminde ifade edilmiştir.

## Bulgular ve Yorum

Oluşturulan adidaktik durumdaki öğretim sürecinin video kayıtlarının ve gözlemlerin analizi sonucunda evrelerde gerçekleşen yaşantılara ait bulgular aşağıda verilmiştir.

Sorumluluk Aktarma Evresi: Uygulamaya öğrencilere 0,5 cm'lik kağıtlar dağıtılarak ve herkesin bu kâğıdın bir tarafını kullanarak istedikleri kenar uzunluklarına sahip bir dik üçgen çizmeleri istenerek başlamıştır ve bu evre üç dakika sürmüştür. Bu evrede öğrenciler ne yapmaları gerektiğini anlamaya çalışmaktadır. Bu süreçte arkadaşlarından yardım almaya çalışanlar gözlenmiştir. Bu evreye ait değerlendirilen bir sınıf içi konuşma örneği aşağıda verilmiştir.

Öğretmen: Şimdi bu dağıttığım 0,5 cm lik kareli kağıtların üzerine istediğiniz dik üçgenleri çiziyorsunuz. Kenarları kendiniz belirleyin.

Öğrenci 2: Büyük mü, küçük mü?

Öğretmen: Sen bilirsin.

Öğrenci 3: Kaç tane?

Öğretmen: Bir tane. Sadece bir tane.

Öğrenci 2: Cetveli olan.

Öğrenci 4: Cetvelsiz mi?

Öğretmen: Evet, zaten belli ya kareli kâğıt.

Öğrenci 5: Hocam dik üçgen mi çizicez, yoksa?

Öğretmen: Dik üçgen, herkes bir tane dik üçgen çiziyor.

Yönergede öğrencilere istediğiniz kenarlara sahip bir dik üçgen çizin diye belirtilmesine rağmen öğrencilerin hala dik üçgen mi, kaç tane gibi soruları olduğu sınıf içi diyaloglarda gözlenmiştir. Bu bulgu ise sorumluluk aktarma evresinin ilerlediği ve öğrencilerin problemi anlama çabalarını gösterdiği yönünde yorumlanmıştır. Ayrıca, verilen konuşma alıntılarında da görüleceği üzere, öğrenciler öğretmeni otorite olarak görmektedirler ve onun istediklerine uygun hareket etmek istemişlerdir. Öğretmen öğrencilerin sorularına uygun cevaplarla yanıt vermiştir. Bu bulgu didaktik antlaşma kavramı bağlamında yorumlanmıştır.

Tüm öğrencilerin dik üçgen çizmeleri beklendikten sonra araştırmacı “Ben de bir tane tahtaya çiziyim” diyerek örnek teşkil etmesi ve öğrencilerin daha net görmelerini sağlamak için tahtaya bir dik üçgen çizmiştir. Araştırmacı dik üçgeni çizerken siz daha farklı çizmiş olabilirsiniz diye belirtmiştir. Öğrencilere tahtaya çizilen üçgenin kenar uzunlukları ne olsun diye sorulmuştur. Öğrenciler kenar uzunluklarını 6-6 cm olarak belirlemişlerdir. Araştırmacı dik açının karşısını göstererek (burada hipotenüs kelimesi kullanılmamaktadır) “Uzunluğunu nasıl bulabiliriz?” diye soru yönlendirmiştir. Öğrencilerin dik açının karşısındaki uzunluğu bulmaları gerektiğini fark etmeleri üzerine sorumluluk aktarma evresinin tamamlandığı düşünülmüştür.

Eylem Evresi: Eylem evresinde de sorumluluk aktarma evresine paralel şekilde devam edilmiş ve öğrencilerin sorunun cevabını çeşitli işlemlerle bulmaya çalıştıkları, daha çok cevabı bulmaya yoğunlaştıkları gözlenmiştir. Bu evre dört dakika sürmüştür. Bu evrede öğrenciler aritmetik işlemler yaparak çözümler geliştirmeye çalışmışlardır.

Öğretmen: (Dik açının karşısını göstererek) Burasının uzunluğunu nasıl bulabiliriz?

Öğrenci 1: 6'yla 6'yı toplarız, 2 ye böleriz. ....

Öğrenci 1: 6 çarpı 6 36 bölü 2 o da 18.

Öğrenci 1: Hocam beni dinlemiyorsunuz ki cevap 12.

Öğrenci 1: Ben cevabı söylüyorum ama hoca beni dinlemiyor, bunu not almanızı istiyorum.

Öğrenci 1'in sunduğu cevaplar yukarıdaki örnek diyalogda verilmiştir. Araştırmacı öğrencinin cevabı yanlış olduğu için cevapları görmeyen gelerek dönüt vermemiştir, ancak öğrenci kendisinin duyulmadığını düşünerek yeni cevaplar sunmuştur. Araştırmacının onu görmeyen gelmesiyle birlikte Milieu ile etkileşime geçmeye çalışmıştır. Bu durum ise didaktik antlaşmada “öğretmen öğrencileri dinler ve sordukları sorulara cevap, verdikleri cevaplara ise dönüt verir” antlaşma maddesinin o anda öğretmen tarafından bozulması sayesinde öğrencinin yeni antlaşma kurallarına göre hareket ederek Milieu ile etkileşime girmesi olarak yorumlanmıştır.

Öğrencilerin cevabı daha çok aritmetik yollarla bulmaya çalışmaları; onların verilen problem durumlarında sonucun ‘4 işlemi’ kullanarak bulunacağı algısından kaynaklandığı düşünülebilir, burada yine bir didaktik antlaşma söz konusu olduğu düşünülmüştür ve bu didaktik antlaşmanın “kaptanın yaşı” (Baruk, 1985) örneği ile aynı türden olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Öğrencilerin geliştirdikleri sonuçlar aşağıdaki diyalogda verilmiştir. Öğrenciler sonucu bulmak için dik kenar uzunlukları 6-6 cm seçtiği için bu iki sayıyı kullanarak çeşitli cevaplar bulmuşlardır.

Öğrenci 1: 6 çarpı 6 36 bölü 2 18.

Öğrenci 1: 6,6,6 eşittir 18.

Öğrenci 7: 6 çarpı 6, 36.



Öğrenci 2: 6 ile 6'yı çarpıp 3'e böler miyiz?

Bir öğrenci çizdiği üçgenin dik kenar uzunluklarının 6-6 cm olduğu için düşüncesi ile aşağıda verilen konuşmadaki fikri öne sürmüştür.

Öğrenci 4: Orayı kareye tamamlarız, karenin köşegeni zaten o.

... orayı çizgilerle kareye tamamlayın işte, iki kenarı çarpıp ikiye bölün 18.

Ancak öğrenci geliştirdiği düşüncesini devam ettirememiştir. Bu durumun, köşegen uzunluğunun nasıl hesaplandığını bilmiyor olabileceğinden ya da diğer arkadaşlarının etkisinde kalarak kendi çözüm yolundan uzaklaşmış olabileceğinden kaynaklandığı söylenebilir. Ancak diğer öğrenciler Öğrenci 4'ün fikrini duyup kullanmaya çalışmışlardır. Bu öğrencilerin kareleri oluşturduktan sonra dik açının karşısındaki kenarın sahip olduğu kareyi çizerken zorlandıkları görülmüştür. Bu durumun, öğrencilerin bu tarz etkinliklerle az ilgilendiklerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Öğrencilerle gerçekleşen bazı diyaloglar şu şekildedir:

Öğrenci 7: Bu daha büyük oldu.

Öğrenci 9: Hocam bu daha büyük? (Dik açının karşısındaki kenarın sahip olduğu kare kastedilmiştir.)

Öğrenci 4: Üçgenden daha büyük bir kare oldu bu.

Öğrenci 1: Hocam cevap şey mi. 6'dan büyük olacak.

Öğrencilerin bir kısmı dik açının karşısındaki kenarın sahip olduğu karenin daha büyük olduğunu fark etmişlerdir.

Öğretmen: Bu ikisinin alanlarını bulsak işimize yarar mı? (Araştırmacı burada üçgenin dik kenarlarının sahip olduğu karelerin alanlarını kastetmektedir.)

Öğrenci 3: Hayır.

Öğrenci 1: Bence yarar.

Öğrenci 4: Bence yaramaz. Çünkü orasıyla alakası yok.

Öğrenci 1: Bence yarar. Çünkü yaramasa siz söylemezsiniz.

Öğretmen: Başka?

Öğrenci 4: Yaramaz hocam, diğer tarafları da yapın.

Öğretmenin, öğrencilerin çözüm yollarında sorunlar yaşadıklarını ve hipotenüsü kenar kabul eden karenin alanını bulma konusunda takıldıklarını görmesi üzerine anlık bir kararla ortamın adidaktikliğini o an için bozduğu ve öğrencilere bir ipucu verdiği görülmektedir. Ayrıca Öğrenci 1'in deney yapılan sınıf ortamında olduğu gibi pek çok sınıf ortamında da geçerli olan bir didaktik antlaşma maddesini dile getirdiği de dikkat çekmektedir. Bu antlaşma maddesine göre "öğretmen sınıfta sorulan bir matematik problemi için sınıf içinde bir çözüm stratejisini ortaya atıp sorguluyorsa, bu çözüm stratejisi kullanılması gereken bir stratejidir".

Öğretmenin müdahalesinin ardından öğrenciler karelerin alanlarını bulurken dik kenarları kenar kabul eden karelerin alanlarını karenin alan formülünü kullanarak bulmuşlardır. Ancak, hipotenüsü kenar kabul eden karenin alanını bulmak için şekli çeşitli dörtgenlere bölerek bulmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin her bir alanı bulmak bir strateji geliştirebildiklerinin tespit edilmesiyle birlikte bir sonraki evreye geçilmiştir.

Formüle Etme Evresi: Öğrenciler bir önceki evrede üçgenin her bir kenarını kullanarak oluşturdukları karelerin alanlarını bulmalarıyla birlikte bu evrede, dik kenarların sahip olduğu alanların toplamının dik açının karşısındaki kenarın sahip olduğu alana eşit olduğunu fark etmişlerdir. Burada tahtaya üçgenlerin dik kenarları, 1. dik kenarın alanı, 2. dik kenarın alanı ve 3. kenarın (dik açının karşısındaki) alanı şeklinde 4 sütun açılmıştır ve farklı kenar uzunluklarına sahip üçgenlerin kenarlarının alanları tabloya uygun şekilde yerleştirilmiştir. Burada amaç, öğrencilerin bulunanları daha rahat görmelerini sağlamaktır. Evre yedi dakika sürmüştür. Bu aşamada, öğretmen kendini Milieu'ye dahil etmiştir; ancak buradaki rolünün bilgiye sahiplik etmek olmamasına dikkat etmiştir. Öğretmenin müdahaleleri öğrencilerin söyledikleri verileri tahtaya yazmaktan ileri gitmemiştir.

Bu evrede hala cevabın '4 işlem' yaparak bulunacağı didaktik antlaşmasının bazı öğrencilerde devam ettiği video kayıt analizlerinde tespit edilmiştir.

Dik kenarları 8-8 cm olarak seçen bir öğrenci dik açının karşısındaki alanı üçgen ve dörtgenlere bölerek 128 bulduğunu belirtmiştir.

Öğrenci 4: Dik kenarlar 8'le 8 hocam.

Öğretmen: İkisini de 8 seçtin. 3. kenarı bilmiyorsun.

Öğrenci 4: Bilmiyorum.

Öğretmen: 1. karenin alanını ne buldun?

Öğrenci 4: 64.

Öğretmen: 2. Kenarın alanını ne buldun?

Öğrenci: 64.

Öğretmen: 3. Kenarı biliyor muyuz?

Öğrenci: Hayır.

Öğretmen: Şimdi 3. Kenarın alanını nasıl bulacağımı düşünüyorum. Nasıl bulabiliriz?

Öğrenci 4: Hocam işte ben onu üçgenlere bölerek yaptım. 128.

Öğretmen: Bakın Öğrenci4 burasının alanını 128 bulmuş. Bir başkası buldu mu?

Başka kenar uzunluklarına sahip üçgeni olan da bulmaya çalışsın.

...

Öğrenci 3: 72 mi hocam.

Öğretmen: Sen neler seçmiştin.

Öğrenci 3: 6-6.

Öğretmen: 6-6 seçmiştin. Hamit'te diyor ki, ben iki dik kenarını 6 seçtim. Ne buldun

36, diğerini de 36 buldun ve burasını da 72 buldun.

Bir diğer öğrenci de dik kenarları 7-7 cm olarak belirlemiş ve alanları 49-49 santimetrekare olarak bulmuştur. Dik açının karşısının alanını ise 98 bulmuştur.

Tüm Öğrencilerin görebileceği şekilde tahtaya çizilen tablo sayesinde öğrenciler kenarlar arasındaki ilişkiyi; dik kenarların sahip oldukları karelerin alanlarının toplamının dik açının karşısındaki açının alanına eşit olduğunu fark etmeleri üzerine onaylama evresine geçilmiştir.

**Onaylama Evresi:** Bu evrede öğrenciler dik kenarların karelerinin toplamının karekökü alınarak dik açının karşısındaki kenarın uzunluğunu bulabilecekleri fikrine ulaşmışlardır. Evre altı dakika sürmüştür. Evrenin sonlarına doğru tahtaya yazılan verilere bakılmıştır ve bir grup öğrenci arasında aşağıda verilen örnek diyalog gerçekleşmiştir.

Öğrenci1: İki kenarı topluyoruz.

Öğrenci2: İlk önce karesini buluyoruz.

Öğrenci3: Önce kenarların karesini buluyoruz ve topluyoruz.

Öğrenci2: Böyle değil mi?

Bu aşamada öğrenciler kenar uzunlukları ve alanlar arasında nasıl bir bağlantı olduğu üzerine yoğunlaşarak aralarındaki ilişkiyi çözmeye çalışmışlardır. Konunun dağılmaması için araştırmacı öğrencileri buldukları fikir üzerine yoğunlaştırmış ve öğrencilerin hepsinin bu çözüm stratejisini kabul etmesiyle onaylama evresi tamamlanmıştır.

**Kurumsallaştırma Evresi:** Öğrenciler yaptıkları tümevarım yöntemi sayesinde informal matematiksel bilgileriyle ulaştıkları formülleri öğretmen aracılığıyla formal matematiksel bilgiye dönüştürme aşamasındadırlar. Evre beş dakika sürmüştür. Onaylama sürecinde ulaşılan bilgi öğretmen tarafından tüm sınıfın ortak bilgisi haline getirilmiştir. Formülleştirme öncesinde öğrencilere küçük bir örnek sorulmuştur. Örnek yapılmasının sebebi öğrencilerde formülün kullanımını pekiştirmektir. Bu evreye ait diyalog örneği aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen: Genellemek istersem nasıl bir sonuca ulaşacağım? Her soru için söylemek istersek, Dik kenarlar 8-24 verilirse diğer kenar nasıl bulunacak?

Öğrenci 1: Kenarların alanlarını toplucam. Sonra karekökünü bulcam.

Öğrenci 4: İki dik kenarın karesini birbirleriyle toplucam.

Öğretmen: Genellemek istersem. Her iki dik kenarında ayrı ayrı karelerini bulup topladıktan sonra karekökünü alıyorum. Buna Pisagor Bağıntısı diyoruz.





Öğrenci 2: Hocam bu sene konumuzda var mı?

Öğrenci 3: Var, gördüm çünkü.

Bu evrede öğretmen, dik üçgende dik açının karşısında bulunan kenara hipotenüs isminin verildiği bilgisini vermiş ve Pisagor teoreminin ( ) formülünü tahtaya yazmıştır. Ardından bu formülün bir örnek üzerinde daha uygulamasını yaptırmıştır.

Öğrenci: Hocam bir şey söylücem. Sabahtan beri siz niye bize söylemediniz de uğraştırdınız.

Öğretmen: Senin bulman önemli. Şimdi daha çok aklında kaldı.

Öğrencinin böyle bir yorumda bulunmasının sebebi alışmış olduğu öğrenme ortamlarında öğretmenin bilgiyi aktaran, öğrencinin ise bilgiyi alan ve alıştırmalarda uygulayan bir rol oynamasından ileri geldiği düşünülebilir. Aslında, öğrencilere derslerde direkt olarak formüllerin veriliyor olması bu öğrencinin yapılandırmacı bir öğretime karşı verdiği tepkiyi açıklar niteliktedir.

## Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada Didaktik Durumlar Teorisi ve teorinin bileşenleri kısaca tanıtıldıktan sonra teorinin temel bileşeni olan adidaktik öğrenme ortamına göre hazırlanmış bir etkinlik uygulanarak aşamalar incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin adidaktik bir öğrenme ortamında Pisagor Bağıntısını oluşturmalarını amaçlanmıştır.

Bu aşamalara bakıldığında, öğrenciler 'sorumluluk aktarma' aşamasında görevlerini üstlenmiş olsalar bile sonucun aritmetik işlemlerle bulunacağı kanısındadırlar ve buna yönelik tahminlerde bulunmuşlardır. Bu durumun, sınıf içinde verilen problemlerin genelinde aritmetik işlemlerle sonuca varılabiliyor olmasının bir etkisi olarak yorumlanmıştır. Bazı öğrencilerin 'eylem' aşamasında hala ne yapmaları gerektiğini tam anlamıyla içselleştiremedikleri tespit edilmiştir. Bu öğrenciler için eylem evresi oldukça sönük geçmiştir. Nitekim Arslan (2011)'a göre de bazı evreler sönük geçebilir ya da evreler arasında gelgitlerin yaşanması söz konusudur. Ayrıca öğrencilerin problem durumunda çeşitli aritmetik işlemler yaparak sonucu bulmaya çalıştıkları ve yönlendirilmeyi bekledikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin daha çok sonucu belli işlemler yaparak bulma gayretlerinin sürekli test çözmeleri nedeniyle aritmetik çözümler yapmaya daha alışık olmaları ve öğrencilerin geometrik şekilleri problem çözümlerinde yeterince kullanmadıkları gibi nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Öğretmenler bu tarz etkinlikleri arttırırsa öğrenci daha çok düşünmeye çalışacağı için belli bir süre sonra yönlendirilmeye daha az ihtiyaç duyabilir. 'İfade etme' sürecinde öğrencilerin daha çok sonuç odaklı düşünüp sonucu doğrudan bulmaya yönelik cevaplar vermeye çalışmaları üzerine öğretmen öğrencileri düşündürmeye çalışmıştır. Öğrenciler 'onaylama' evresinde ifade etme evresinden getirdikleri bilgilerle birlikte problem için çözüm yoluna ulaşmışlardır. Erümit, Arslan ve Erümit (2012)'in çalışma bulgularına göre ulaştıkları düşünce şu şekildedir: 'Öğrencilerde genel olarak, soruyu çözecek tek bir yol bulduklarında farklı çözümler için zaman harcamanın gereksiz olduğu düşüncesi vardır.' Bu düşünceye paralel olarak yapılan çalışmada da öğrencilerde problemin çözümüyle ilgili tek bir yol bulduklarında farklı çözümler için zaman harcamanın gereksiz olduğu düşüncesine rastlanılmıştır. Öğrencilerin bu düşüncelerini değiştirmelerini sağlamak amacıyla bir problem durumu verilerek kaç farklı çözüm yolu bulunabileceğiyle ilgili çeşitli etkinlikler düzenlenebilir. 'Kurumsallaştırma' evresinde ise Pisagor bağıntısı ve hipotenüs öğretmen tarafından açıklanmış, öğrencilere pekiştirmek amaçlı formülü kullandırmayı amaçlayan sorular sorulmuştur. Çalışmada belli evrelerde bazı tıkanmalar sebebiyle araştırmacının bazı yönlendirmelerde bulunduğu gözlenmektedir. Bu yönlendirmeler adidaktik ortamın yapısı bozulmadan, öğretimin aksamadan devam etmesi ve öğrencilerin durumdan kopmama amaçıyla yapılmıştır.

Öğrencilerde genel olarak öğretmenin otoritesine bağlı oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin etkinliklerde bazı şeyleri kendi başlarına yapabildiklerini görmeleriyle birlikte öğretmenin otoritesinin daha az etkili olabileceği düşünülmektedir. Bazı öğrencilerin yapılan etkinliğin TEOG sınavında çıkıp çıkmayacağını sorgulayarak, yoğun şekilde TEOG'a yönelik çalışmalar yapmak istediği, "TEOG'la ilgisi olmayanlar gereksizdir" şeklinde bir anlayışı olduğu gözlenmiştir. Bu da TEOG'un öğrenciler için öneminden kaynaklı olabilir. Bazı öğrenciler ise etkinliğin yapılmasından aldıkları keyiflerden bahsetmiştir. Genel olarak öğrencilerin ezberden uzaklaştırılması ve kalıcılığın artmasının sağlanması için derslerde yapılandırmacılığı temel alan etkinliklere daha fazla yer verilmesi gerekmektedir. Bu sayede öğrencilerin sorgulama ve keşfetme duygularının artması sağlanmış olur. Bu çalışmaya konu olan adidaktik ortamların da yapılandırmacı etkinlik oluşturma ve analizinde önemli yer tutmaktadır.

Didaktik antlaşma bağlamında öğrencilerin sınıf içindeki didaktik antlaşma maddelerinin bazılarını doğrudan dile getirdikleri görülmüştür. Brousseau (1988)'in de belirttiği üzere didaktik antlaşmanın örtük maddelerinin sınıf ortamında tespit edilebilmesi genellikle antlaşma maddelerinin taraflardan birisi tarafından ihlal edilmesi ile açığa çıkarılabilmektedir. Bu çalışmanın sonucu olarak da antlaşmanın sınıf içinde bozulması nedeni ile didaktik antlaşmanın bazı maddeleri açığa çıkarılabilmektedir. Bunlar; “öğretmen sınıfta sorulan bir matematik problemi için sınıf içinde bir çözüm stratejisini ortaya atıp sorguluyorsa, bu çözüm stratejisi kullanılması gereken bir stratejidir”, “öğretmen, sınıf içinde bir etkinlik esnasında, öğrencileri dinler ve sordukları sorulara cevap, verdikleri cevaplara ise dönüt verir”, “öğretmen sınıf içinde başlıca otoritedir; verilen bir etkinlik için çözüm yolu veya doğru cevap ancak öğretmenin teyidi ile doğru kabul edilebilir” ve “içinde sayısal değerler bulunan bir soru cevabı verilen sayılar ile dört işlem yaparak bulunmalıdır” antlaşma maddeleridir. Yapılacak akademik çalışmalarda Türkiye'deki sınıf ortamlarında oluşan didaktik antlaşma maddelerinin daha ayrıntılı olarak ortaya çıkarılmasının gerek öğretmenler gerekse araştırmacılar tarafından tasarlanacak öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.



## Kaynakça

- Altun, M. (2012). *Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- Arı, K., Çavuş, H. ve Sağlık, N.(2010). İlköğretim 6. sınıflarda geometrik kavramların öğretiminde etkinlik temelli öğrenimin öğrenci başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 99-112.
- Arslan, S., Taşkın, D. ve Kirman Bilgin, A. (2015). Adidaktik öğrenme ortamlarında bireysel ve grup çalışması uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 47-67.
- Arslan, S., Baran, D. ve Okumuş, S. (2011). Brousseau'nun matematiksel öğrenme ortamları kuramı ve adidaktik ortamın bir uygulaması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(1), 204-224.
- Baruk, S. (1985). *L'age du capitaine: De l'erreur en mathematiques*. Editions du Seuil, Paris.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique: Le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 309-336.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*, éd. La pensée Sauvage, Grenoble.
- Brousseau, G. (2009). Alternatives en didactique de la statistique. Communication aux JdS-41, SFdS et u. Bx-2, Bordeaux, 25-29 mai 2009.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Üçyol Yayıncılık.
- Dağlı, H. ve Peker, H. (2011). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor?. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 330-351.
- Erdoğan, A., Gök, M. ve Bozkır, M. (2014). Orantı kavramının adidaktik bir ortamda öğretimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 34(3), 535-562.
- Erümit, A. K., Arslan, S. ve Erümit, S. (2012). Bir matematik probleminin adidaktik ortamdaki çözüm süreci. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1(4), 75-81.
- Oral I. ve McGivney, E. (2013). Türkiye'de matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrenci performansı ve başarının belirleyicileri. İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Warfield, V. M. (2014). *Invitation to didactique*. New York: Springer.
- Yavuz, İ., Arslan, S. ve Kepceoğlu, S. (2011). Didaktik antlaşması ve öğretime yansması: değerler tablosu örneği. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 385-409.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yılmaz S., Turgut, M. ve Alyeşil Kabakçı, D. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Üniversite ve Toplum*, 8(1). <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=354> adresinden erişildi. (Erişim tarihi: 23.09.2017).