Adidaktik Öğrenme Ortamlarında Bireysel ve Grup Çalışması Uygulamalarının Öğrenci Başarısına Etkisi

Selahattin Arslan[1], Duygu Taşkın[2] ve Arzu Kirman Bilgin[3]

Özet: Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini inceleyen ve didaktik araştırma alanında yer alan kuramlardan biri de Guy Brousseau'nun (1998) Matematik Öğrenme Ortamları Kuramıdır. Eğitim-öğretim etkinliklerini anlamayı ve yorumlamayı amaçlayan bu kuramda üç farklı öğrenme ortamı tanımlanmıştır. Bu ortamlardan biri öğrencinin Milieu (Bağlam) ile etkileşimi neticesinde öğrendiğini vurgulayan Adidaktik Öğrenme Ortamları'dır (AÖO). Bu çalışmanın amacı, bireysel çalışma ve grup çalışması temel alınarak tasarlanan AÖO'nın öğrenci başarı üzerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda paralelkenar ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturmaya yönelik iki AÖO tasarlanmıştır. Çalışma 60 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veriler akademik başarı testi, gözlem ve yarı-yapılandırılmış sorulardan oluşan görüşmelerden yararlanılarak elde edilmiştir. Çalışma karma araştırma yöntemi ile yürütülmüş olup, nitel veriler betimsel analiz, nicel veriler ise Mann Whitney U-Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları AÖO'nda bireysel çalışan öğrencilerin, grup çalışması yapan öğrencilere nazaran daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğrenme ortamları kuramı, adidaktik öğrenme ortamı, bireysel çalışma, grup çalışması

DOI: 10.16949/turcomat.82298

Abstract: One of the theories in didactical research is Guy Brousseau's (1998) Theory of Didactical Situations in Mathematics (TDSM) that investigates how learning occurs. TDSM, which intends to understand, interpret and improve teaching and learning activities, defines three different learning situations. One of these situations is adidactical situation emphasizing learning of students as a result of their interaction with a Milieu. The aim of this study is to compare student achievement in adidactical situation designed as individual work with those designed as group work. To this end, an adidactical situation was designed to form the area formulas for parallelogram and trapezoid. The study was conducted with 60 students of 7th grade. Data was gathered by academic achievement test, observation and semi-structured interviews. Mixed methods research design was utilized. Descriptive analysis was used for the analysis of the qualitative data, and Mann Whitney U - Test was used for the analysis of the quantitative data. Results of the study shows that the students working individually in adidactical situations are more successful than the students working in group in adidactical situations.

Keywords: Theory of didactical situations in mathematics, adidactical situations, individual work, group work

See Extended Abstract

1. Giriş

Guy Brousseau, "Matematik Öğrenme Ortamları Kuramı[4]" (MÖOK) adıyla bir kuram ortaya atmıştır (Brousseau, 1998). Bu kuram, eğitim-öğretim etkinliklerini anlamayı, yorumlamayı ve iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Arslan ve Altundağ, 2010). MÖOK'da öğrenme ortamları didaktik, adidaktik ve didaktik olmayan (non-didaktik) ortamlar olmak

[1]Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, selaharslan@gmail.com
[2]Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, duygu055@gmail.com
[3]Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü, arzukirmanbilgin@gmail.com

[4] Fransızcası Théorie des Situations Didactiques en Mathématiques, İngilizcesi de Theory of Didactical Situations in Mathematics.

üzere üç gruba ayrılmaktadır. Brousseau'ya dayanarak, Arslan (2011) bu ortamları kısaca şu şekilde özetlemektedir:

Didaktik ortamlar; öğretmenin başrolde olduğu; öğrencilerinin bilgilerini değiştirmek, ortaya çıkarmak veya öğrencilerine yeni bilgiler vermek amacıyla niyetini de belli ederek hazırlamış olduğu ve uyguladığı ortamlardır. *Didaktik olmayan ortamlar,* bilgi aktarma veya eğitim öğretim amacıyla tasarlanmış olmayıp bilginin, etkinin en ekonomik olacağı şekilde ortaya çıktığı ortamlardır. Öğretme amacı olmasa da bu ortamlar eğitim sisteminde yer alabilir. *Adidaktik Öğrenme Ortamlarında* (AÖO) ise sorumluluğun öğretmenden öğrenciye kayması söz konusudur, öğretmenin rolü sınırlıdır ve birey *Bağlam* (Milieu)[5] ile etkileşim neticesinde öğrenir. Bu ortamlar, öğrenme amaçlı düzenlenmiştir ancak öğrenci öğretimin amacından haberdar değildir.

AÖO, özellikleri itibariyle ortaokul matematik öğretim programlarının benimsediği yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ortamları ile benzerlik göstermektedir (Altundağ, 2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öncülerinden Piaget, bireyin çevresiyle aktif etkileşimi sonucu bilgisini kurmasını, *uyma* ve *özümseme* adını verdiği ardışık iki süreçle açıklamaktadır (Baki, 2008). MÖOK'un felsefi yapısı ele alındığında da Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramından büyük oranda etkilendiği görülebilir (Arslan, Baran ve Okumuş, 2011).

MÖOK'da eğitim-öğretim ortamında öğrenmeye etki eden her şey, *Bağlam* olarak tanımlanmaktadır. Bireyin bilişsel yapısı, sosyo-kültürel yapısı, öğrenme ortamındaki bilgiler, bireyin bilgileri ve geçmiş yaşantısı, öğretmen, ortamın verileri, öğrenciler vb. etkenler *Bağlam*'ın birer parçasını oluşturmaktadırlar (Arslan, 2011). AÖO'da öğrencinin davranışlarına dönüt sağlayan bir *Bağlam* bulunmakta ve normal şartlar altında öğrenci-*Bağlam* sistemi denge halinde durmaktadır. Sisteme yapılan baskı (örneğin öğrencinin karşılaştığı bir soru, problem veya anlamadığı bir durum) sonucunda bozulan denge, daha sonra baskının ortadan kaldırılması ile (soru/problemin çözülmesi, anlaşılmayan durumun anlaşılması gibi) yeniden dengeye gelmekte ve böylece öğrenme gerçekleşmektedir.

AÖO'nda öğrenci, sadece sahip olduğu bilgisini ortaya koyarak değil ayrıca onu değiştirerek ya da reddederek veya kendi eylemlerinin sonuçları (*Bağlam*dan aldığı geri bildirim) hakkındaki yorumlarına bağlı olarak yeni bilgiler üreterek bir problemle etkileşim haline girmektedir (Sadovsky & Sessa, 2005). Bu tür ortamlarda öğrenci, öğretmenin öğretmek istediği bilginin bir kısmını, toplumsal olarak kabul edilen bilimsel ya da kültürel bilgiye uygun olarak kendisi yapılandırır (Altundağ, 2010).

Bir öğrenme ortamınının adidaktik olması için gereken bazı şartlar vardır. Arslan (2011) literatüre dayanarak bu şartları aşağıdaki gibi özetlemektedir:

[5] Bazı karışıklıklara yol açabileceği için Milieu kelimesinin İngilizce çalışmalarda tercüme edilmeden kullanıldığı görülmektedir. Bu kelime Fransızcada "çevre", "bir şeyin ortası" veya "ortam" gibi anlamlara gelmekte ve "ortam" karşılığı Brousseau tarafından kullanımına daha uygun gelmektedir. Bununla birlikte "öğrenme ortamı" olarak tercüme edilen *situtation* kavramıyla karışmasını engellemek için bu çalışmada "ortam" yerine "bağlam" karşılığı tercih edilmiştir.

- Amaç gizli olmalıdır.
- Öğrenci soruyu çözebilecek seviyededir. Ancak bu çözüm, öğretmenin arzu ettiği çözüm değildir.
- Öğrenci bir başlangıç stratejisi ortaya atabilmelidir.
- Başlangıç stratejisi yetersiz olmalıdır ve bu yetersizlik kendini göstermelidir.
- Onay için ortamda bir *Bağlam* bulunmalı ve bu *Bağlam* dönüt vermelidir.
- Ortam tekrarlanabilir olmalıdır. Yani farklı veya aynı öğrencilere tekrar uygulanabilecek şekilde düzenli bir ortam gereklidir.
- Bu ortamlarda öğretmenin rolünün sınırlı olması gereklidir. Sorumluluk daha çok öğrencide olamlıdır.

Hersant ve Perrin-Glorian (2005) sıradan öğretim ortamlarında gerçek AÖO'nın nadir olduğunu fakat bazı adidaktik potansiyele sahip durumların gözlenebileceğini belirtmektedir. Bu şu anlama gelmektedir ki, öğrencilerin eylemlerine geri bildirim veren bir *Bağlam* bulunmaktadır, fakat bu geri bildirim öğrencilerin kendi bilgileri üzerine yeni bilgiler üretebilmeleri için tek başına yeterli değildir (Hersant & Perrin-Glorian, 2005).

AÖO, beş evreden oluşmaktadır. Birinci evre öğretmenin ortamın gerekli hazırlıklarını yaparak öğrenciye rolünü bildirip ve aradan çekildiği *sorumluluk aktarma*dır. *Eylem evresi* bireyin bir *Bağlam* ile etkileşim halinde olduğu, *Bağlam*a bir takım etkiler yaparak *Bağlam*dan dönütler aldığı ve bu dönütler sayesinde yanlışsa bilgisini düzeltip eksikse tamamladığı evredir. Bu aşamada birey bazı bilgiler elde etse de tam olarak farkında değildir ve bu bilgileri başkasına aktarabilecek durumda değildir. Birey *Bağlam*ın bir parçası olan diğer bireylerle fikir alışverişi yapmaktadır. *İfade etme evresinde* birey, bir önceki evrede elde etmiş olduğu örtük bilgileri ifade edebilecek ve başkalarıyla paylaşabilecek hale gelmiştir. Bu evrenin sonucunda belli bir model ortaya çıkar ve bu model önceden bilinen veya öğrenilen kurallar yardımıyla ifade edilir. *Onaylama evresinde* öğrenci bir önceki evreden elde ettiği ve deneysel olarak kısmen ispatladığı modelin veya bilgilerin neden doğru veya yeterli olduğunu ispat ederek karşı tarafı ikna etmeye çalışır. Bu aşamada matematiksel bilgi artık sınıfın bilgileri arasında olsa da bilginin resmileştirilmesi, isminin verilmesi ve genellenmesi işlemleri k*urumsallaştırma evresi*nde gerçekleşir. Bu iş, öğretmenin görevleri arasındadır (Arslan ve ark., 2011).

1.2. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bir öğrenme ortamının adidaktik olması için gerekli şartlardan birisi de sorumluluğun öğrencide olmasıdır (Arslan, 2011). AÖO, bireylerin aktif olduğu durumlarda en iyi öğrenebileceğini vurgulamaktadır. Grup çalışmalarında ise, grup üyelerinden biri diğerinin önüne geçerek onu engelleyebilmektedir (Güneş ve Asan, 2005). Bu durumda öğrenci aktif olarak öğrenmeye katılamadığı için hem yeterince öğrenememekte hem de AÖO'nın önemsediği "bilginin doğrudan alınmaması ilkesi" ihmal edilmiş olmaktadır. Bu nedenle, AÖO için bireysel çalışmaların daha uygun olabileceği söylenebilir. Ancak AÖO'na yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde (Altundağ, 2010; Arslan ve ark., 2011) bu çalışmaların grup çalışmalarına yönelik olduğu görülmektedir. Ayrıca bireysel ve grup çalışmalarının hangisinin daha etkili olduğunu araştırmaya yönelik bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bunun yanında, AÖO'na yönelik yurt içi çalışmalara bakıldığında bu çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Altundağ, 2010; Arslan ve ark., 2011). Dolayısıyla AÖO'na yönelik yapılacak çalışmanın bu anlamda literatüre katkıda bulunacağı düşünülmüş ve yapılması gerekli görülmüştür. Grup çalışmalarının yapıldığı AÖO'larda daha çok bireyin arkadaşları Bağlam görevi üstlenirken bireysel yapılan çalışmalarda ise bireyin kendisi Bağlamın öne çıkan bileşeni olmaktadır. Ayrıca onaylama evresinde grup çalışmalarında görevini yerine getirmeyen öğrencilerin arkadaşının fikrini öğretmene onaylatırken bireysel çalışmalarda ise kendi fikrini onaylatacağı düşünülürse bu tür öğrenciler için bireysel çalışmaların yapıldığı AÖO'nun daha verimli geçeceği düşünülebilir.

Bu gerekçelerden yola çıkarak mevcut çalışma AÖO'nda bireysel ve grup çalışması uygulamalarının akademik başarı üzerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırma karma araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Bu yöntemde nicel verilerin yanında bu verileri tanımlamak amacıyla nitel veriler toplanır (Kaplan, Öztürk, Altaylı ve Ertör, 2013). Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi, araştırmacının araştırmasını bir diğer yöntem ile güçlendirip daha tutarlı hale getirmekte ve daha gerçekçi verilere ulaşılmasını sağlayarak araştırmanın genelliğini artırmaktadır (Kıral ve Kıral, 2011).

2.1. Örneklem

Araştırma, 2010-2011 Eğitim-Öğretim yılının bahar yarıyılında Trabzon ilinde bulunan MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunun 30'ar kişilik GB ve GG olarak kodlanan iki farklı 7. sınıfında yürütülmüştür. GB olarak kodlanan sınıftaki öğrenciler bireysel, GG sınıfındakiler de üçerli gruplar halinde çalışmışlardır. Grupların üçerli olarak oluşturulmasının nedeni ikişer olarak oluşturulan gruplarda etkileşimin sınırlı olması, bununla birlikte kalabalık gruplarda ise grubun etkinliğini kaybetmesi, koordineli çalışmanın zor olması gibi (Baki, 2008) faktörlerdir.

Araştırmaya katılan gruplar arasında bilişsel bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla öğrencilerin SBS puanları dikkate alınmış ve veriler parametrik test varsayımlarını karşıladığı için grupların puanları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bağımsız t-testinden elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca AÖO'nun şartlarından dolayı öğrencilerin ilgili kazanımlara yönelik herhangi bir bilgiye sahip olmamalarına, ayrıca bu kazanımlar için gerekli ön bilgiler olan üçgen, kare ve dikdörtgenin alan bağıntıları konularını işlemiş olmalarına dikkat edilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin SBS puanlarına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	ss	sd	t	p
GB	30	447.83	13.12	58	1.98	.052
GG	30	434.24	35.24			

GB ve GG sınıflarındaki öğrencilerin SBS'den aldıkları puanlar bağımsız t-testi kullanılarak karşılaştırıldığında, bu puanlar arasında $p > .05$ olduğu, yani anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (Tablo 1). Bu durum, GB ve GG gruplarındaki öğrencilerin ön bilgilerinin birbirlerine yakın olduğunu göstermektedir. Çalışmanın etiği açısından GB grubundaki öğrenciler B1, B2, …, B30, GG grubundaki öğrenciler ise G1, G2, …, G30 şeklinde kodlanarak toplamda 10 öğrencinin görüşlerine başvurulmuştur.

2.2. Veri Toplama Araçları

GB ve GG gruplarına uygulamadan sonra akademik başarı testi uygulanmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan bu test hazırlanırken uzman görüşlerinden yararlanılmış olup 7. sınıflarla pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışma sonrasında teste son hali verilerek asıl uygulama hazır hale getirilmiştir.

Çalışmada öncelikle her iki grupta uygulanmak üzere araştırmacılar tarafından, "*paralelkenarsal bölgenin alan bağıntısını oluşturur*" ve "*yamuksal bölgenin alan bağıntısını oluşturur*" kazanımlarına yönelik, iki farklı AÖO (Ek-1) tasarlanmıştır. AÖO uygulamalarında kullanılan çalışma yaprağının giriş kısmında öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek ve onların konu ile ilgili ön bilgilerini harekete geçirmek amacıyla öğrencilere bildikleri çokgenler sunulmuş ve bunlardan yararlanarak farklı çokgenler oluşturulamaları istenmiştir. Bu aşamada adidaktik ortamların gereği olarak öğrenciler etkinliğin amacından haberdar edilmemiş, amaç gizli tutulmuştur. Çalışma yaprağında yer alan ilk soru adidaktik ortamın eylem aşamasına yönelik olarak sorulmuştur. Bu soruda öğrencilerden oluşturdukları çokgenleri kendilerine verilen alanlara çizmeleri, bu çokgenlerin isimlerini yazmaları ve alanlarını hesaplamaları istenmiştir. İfade etme ve onaylama aşamasına yönelik olarak öğrencilere 2. soru yöneltilmiş, yeni çokgenlerin alanlarının bildikleri çokgenlerin alanlarının toplamı olduğunu fark etmeleri amaçlanmıştır. 3. soruda ise öğrencilerin oluşturdukları çokgenlerin alan formülüne ulaşmaları amaçlanmıştır. Bu sorunun cevaplanması ile birlikte kurumsallaştırma aşamasına geçilmesi ve araştırmacının gerekli açıklamaları yapıp, kuralları vererek bilgiyi resmi hale getirmesi planlanmıştır. Bu süreçte araştırmacı daha çok rehber rolü üstlenmiştir. Ayrıca öğrenciler elde ettikleri alan formüllerinin doğru olup olmadığına yönelik dönütlerini *Bağlam*dan almışlardır. Bu ortamda öğrencilerin arkadaşları, kendileri, ön bilgileri, öğrencilere sunulan materyaller ve kısmen uygulayıcı rolündeki araştırmacı *Bağlam* görevini üstlenmiştir.

Ayrıca uygulama sonunda, uygulamanın etkililiğinin belirlenmesi amacıyla ise dört adet açık uçlu sorudan oluşan akademik başarı testi (Ek-2) geliştirilmiştir. AÖO'nın ve çalışma yaprağının tasarlanması ile başarı testinin geliştirilmesi aşamalarında uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Ayrıca uygulama sürecinde AÖO'nun evrelerinin gerçekleşip gerçekleşmediğinin ve öğrencilerin bu süreçteki yaşantılarını ele almak almak amacıyla gözlemlerden yararlanılmıştır.

Nicel verileri ve gözlem verilerini desteklemek amacıyla uygulama sonrası GB ve GG gruplarından beşer öğrenciyle ortalama 10-15 dakika süren görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde yarı yapılandırılmış sorulardan yararlanılmışştır.

Öğrencilere, en çok zorlandıkları kısım ve bunları gidermek için neler yaptıkları, en başarılı oldukları kısım ve başarılı olma nedenleri ile bireysel veya grup çalışmalarından hangisiyle çalışmak isteyecekleri konularında sorular yöneltilmiştir. Her iki gruptaki etkinlikler de araştırmacılardan biri tarafından yürütülmüş olup gözlem ise uygulamayı yapan iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Etkinlikleri uygulayan araştırmacı lisansüstü dersinde "Matematik Eğitiminde Düşünme Farklılıkları" isimli dersi almakta olup bu ders kapsamında AÖO'na yönelik eğitim almaktadır. Dolayısıyla gerekli bilgi ve deneyime sahip olduğu düşünülmektedir.

2.3. Verilerin Analizi

Çalışmada, gözlemlerden ve görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Akademik başarı testinin soru maddeleri üç matematik eğitimcisi tarafından ortak görüş alınarak puanlandırılmıştır. Açık uçlu sorulardan elde edilen bu veriler non-parametrik bir test olan Mann Whitney U-Testi ile analiz edilerek gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır.

2.4. Uygulama Süreci

Uygulama sürecinde GB grubunda her bir öğrenciye, GG grubunda ise her bir gruba mukavvadan yapılmış iki eş dik üçgen, iki eş kare ve bir dikdörtgen verilmiştir. Öğrencilere dağıtılan materyaller farklı çokgenler (kare, dikdörtgen, beşgen, paralelkenar, yamuk) oluşturmaya imkan verecek şekilde düzenlenmiştir. Uygulama iki grupta (GG, GB) da her bir AÖO için bir saat olmak üzere toplamda iki ders saati sürmüştür. Uygulamalar sırasında iki farklı AÖO ard arda verilmiştir. Bu süreçte araştırmacılardan biri uygulayıcı rolünü üstlenirken, diğeri ise gözlemci rolünü üstlenerek çalışmanın amacına uygun olarak notlar tutmuştur.

3. Bulgular

Bu bölümde gözlemlerden ve akademik başarı testinden elde edilen bulgular ayrı ayrı sunulmuştur. Görüşmelerden elde edilen bulgular ise hem gözlem hem de başarı testinden elde edilen bulguları desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca çalışma yapraklarında yer alan öğrenci cevaplarından doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

3.1. Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

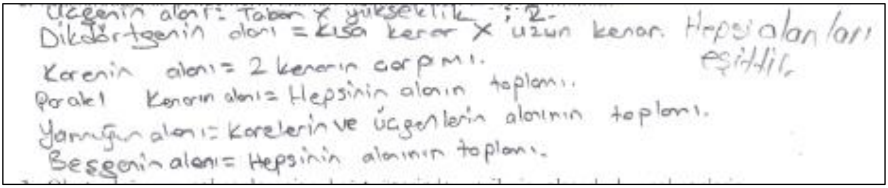
Sınıf içi gözlemler ve ses kayıtlarının dinlenmesi sonucunda her evrede gerçekleşen olaylar ve diyaloglar aşağıda verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin çalışma kağıtlarından örneklere de yer verilmiştir.

Sorumluluk Aktarma: Öğrencilere materyaller tanıtıldıktan sonra onlardan bu materyalleri kullanarak farklı dörtgenler oluşturmaları ve oluşturdukları şekillerin alanlarını bulmaları istenmiştir. Her iki gruptaki öğrencilere de paralelkenar ve yamuğu bulmaları gerektiği söylenmemiş, fakat farklı dörtgenler bulup buldukları dörtgenleri isimlendirerek paralelkenar ve yamuğa kendilerinin ulaşmaları teşvik edilmiştir. Böylece dersin sorumluluğu öğrencilere aktarılmıştır.

Eylem: Bu evrede öğrenciler kendilerine verilen çokgenleri kullanarak farklı çokgenler oluşturmaya ve alanlarını bulmaya çalışmışlardır. GG öğrencilerinin çokgen oluşturmada GB öğrencilerine göre daha az zorlandıkları gözlemlenmiştir. Sınıf içi gözlemlerden yola çıkılarak bu farklılığın GG öğrencilerinin zorluklarını gidermede grup arkadaşlarıyla birlikte hareket etmelerinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Nitekim öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlarda G5 en çok zorlandığı kısımla ilgili olarak; *"Hepsini kullanarak şekil yapmakta zorlandım."* ifadesini kullanmış ve bu zorlukları nasıl giderdiğini ise *"Arkadaşlarım vardı. Onların da fikirlerini alarak daha iyi oldu, daha kolay oldu. Onlara sorduk. O anlamadığını bana sordu. Ben düşünmediğimi o düşündü. Öyle oldu."* şeklinde ifade etmiştir. GB öğrencileri ise zorluklarını gidermek için ya soru üzerinde daha fazla düşünmüşler ya da uygulayıcı araştırmacıya danışmışlardır. GB grubunda yer alan B2 öğrencisi de şekiller oluşturmada zorlandığını *"O şekilleri bir araya getirmede düşündüğüm oldu. Bir yamuk olsun mesela, üçgenle kareden veya üçgenle üçgenden onları yapmakta zorlandım…"* şeklinde dile getirirken, bu zorluğun üstesinden kendisinin geldiğini ise *"Düşündüm yani, biraz daha üstünde durdukça anlaşıldı. Şekillerin yerlerini değiştirdim. Mesela defterde olsa değiştiremezdim öyle kolay kolay ama şekiller olunca daha basit oldu."* cümleleriyle ifade etmiştir. Böylece öğrenciler başlangıçta farklı şekiller oluşturmada zorluklar yaşamalarına rağmen dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve beşgen gibi çokgenler oluşturmayı başarmışlardır.

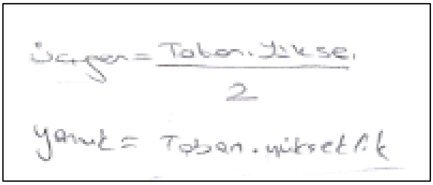
Oluşturdukları çokgenlere isimler veren öğrenciler daha sonra bu çokgenlerin alanlarını bulmaya çalışmışlardır. Henüz paralelkenar ve yamuğun alanını bilmeyen öğrenciler, bu çokgenlerin alanlarını bulmak için daha önceden alanlarını bildikleri çokgenlerden (üçgen, kare ve dikdörtgen) yararlanmışlardır. Öğrencilerin çoğu, meydana gelen çokgenlerin alanlarını bulmak için, bu çokgenleri meydana getiren çokgenlerin alanlarını toplamaları gerektiğini fark etmişlerdir. Oluşturdukları yeni çokgenlerin alanlarını bulmada zorluk çeken öğrencilere ise çeşitli sorular yönlendirilerek, oluşturdukları çokgenlerin alan formülüne ulaşmak için diğer çokgenlerin alan formüllerinden yararlanmaları gerektiği fark ettirilmiştir. Öğrenciler cetvel yardımıyla çokgenlerin kenar uzunluklarını hesaplamış ve çokgenlerin alanlarını bulmuşlardır. Öğrencilerin, bu çokgenlerin alan formüllerini daha önceden bildikleri için, alanlarını hesaplamada sıkıntı yaşamadıkları gözlemlenmiştir. Nitekim en başarılı olduğu kısmın *"Üçgenin alanı… Karenin alanı, dikdörtgenin alanı, paralelkenarın alanı mesela…"* olduğunu belirten G3, başarılı olma sebebini ise *"Onları biliyordum çünkü."* şeklinde açıklamıştır. Her iki grup da, oluşan çokgenlerin alanlarının aynı olduğunu fark etmiştir. Gruplara alanların aynı çıkmasının sebebi sorulduğunda ise öğrenciler, *"Çünkü hepsini aynı şeyden yaptık da o yüzden."* gibi cevaplar vermişlerdir. Dersin başlangıcında neye ulaşmaları gerektiğini bilmeyen öğrenciler bu aşamada paralelkenar ve yamuğun alanına ulaşmaları gerektiğini fark etmişlerdir.

İfade Etme: Bu evrede GG grubundaki öğrenciler hem kendi arkadaşları hem de araştırmacı ile, GB grubundaki öğrenciler ise araştırmacı ile elde ettikleri sonuçları paylaşmışlar ve bu sonuçlara yönelik yorumlamalarda bulunmuşlardır. Öğrenciler çokgenlerin alanlarını nasıl bulduklarını açıklamaya ve bu çokgenlerin alanlarını genelleştirmeye çalışmışlardır. GG gruplarındaki bazı üyelerin diğerlerine göre daha baskın olduğu, bazılarının ise fazla fikir belirtmediği gözlemlenmiştir. Gözlemlenen diğer bir nokta ise, hem bireysel hem de grup olarak çalışan öğrencilerin alanları nasıl bulduklarını fark etmelerine rağmen bunları ifade etmede güçlük yaşadıklarıdır. Öğrencilerin hemen hemen tamamı *"Çokgenlerin alanlarını nasıl bulduğunuzu ifade ediniz."* sorusuna, *"karelerin alanı + dikdörtgenin alanı + üçgenlerin alanı"* cevabını vermiş; ancak bunları matematiksel dille ifade etmede güçlük yaşamışlardır. Bu da öğrencilerin çokgenlerin alanlarını formülleştirmede zorlanmalarına sebep olmuştur. Bu durum aşağıdaki öğrenci yanıtından görülebilmektedir.



Şekil 1. Bir öğrencinin paralelkenar ve yamuğun alanını belirten ifadeleri

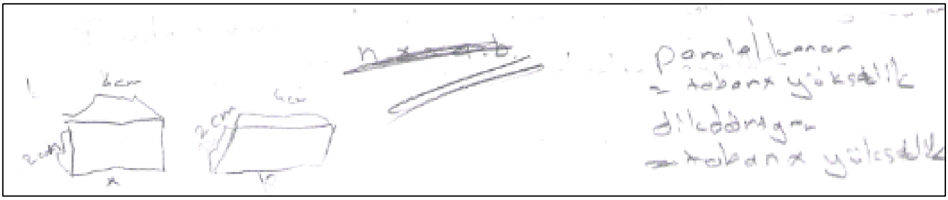
Öğrencinin cevabı incelendiğinde oluşturduğu çokgenlerin alanlarını bulmak için bildiği çokgenlerin alanlarından yararlandığının farkında olduğu, ancak bunların sonucunda bir genellemeye ulaşamadığı görülmektedir. Gözlemler sırasında her iki sınıftaki öğrencilerin formüle ulaşmada zorlanmalarının sebebinin, cebirsel ifadelerle işlem yapmada sıkıntı yaşamalarından kaynaklandığı fark edilmiştir. Bununla birlikte GG sınıfındaki bazı öğrenciler cebirsel işlemleri yaparak alan formüllerine ulaşabilmişken bazıları ise çokgeni meydana getiren üçgen, kare ve dikdörtgenin alanlarının toplamı şeklinde yazmış, ancak bu alanları cebirsel olarak toplayamamışlardır. Örneğin; G1 dörtgenlerin alan bağıntılarını oluşturmakta yaşadığı güçlüğü *"İşte alanlarını bulmada, formüllerini çıkartmak zor oldu. Onun dışında zaten formül elimizde olunca hemen yapıyorsunuz ama formülleri yazmak uğraştırıyor. Çünkü belirli şekilleri yan yana getirmeniz gerekiyor. Nelerden oluştuğunu bulmanız lazım. Ondan dolayı…"* şeklinde dile getirmiştir. Grup halinde çalışan bu öğrenciler formüle ulaşmada, daha çok grup arkadaşlarıyla etkileşime girmiştir. Grup üyelerinin birlikte sonuca varamamaları durumunda ise araştırmacıya danışmışlar ve araştırmacının yönlendirdiği düşündürücü sorularla sonuca varmaya çalışmışlardır. GB grubundaki öğrenciler de benzer şekilde ifade etmede ve formülleştirmede yaşadıkları güçlüğü gidermek için araştırmacılara danışmışlar ve araştırmacıların yönlendirici soruları ile sonuca ulaşmaya gayret etmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin çoğu yaptıkları işlemler sonucunda farklı genellemelere ulaşmışlardır. Örneğin, öğrencilerin bazıları paralelkenarın alanını "*kısa kenar x uzun kenar"* olarak ifade ederken bazıları ise *"uzun kenar x yüksellik"* olarak belirtmişlerdir. Benzer şekilde yamuğun alanı için de bazı öğrencilerin yanlış genellemeler yaptıkları belirlenmiştir. Aşağıda örnek bir öğrenci cevabı verilmiştir:



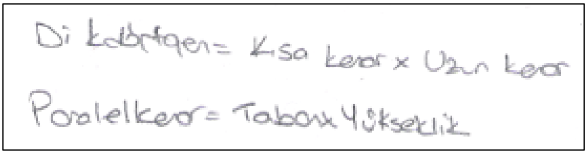
Şekil 2. Yamuğun alan formülünü yanlış ifade eden bir öğrenci cevabı

Öğrencinin cevabı incelendiğinde yamuğun alanını üçgenin alanı ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Öğrencinin iki üçgenin bir yamuk oluşturduğuna yönelik bir kavram yanılgısına sahip olabileceği düşünülmektedir. Ancak buna yönelik bir bilgi toplanmamıştır. Özetle, bu evrede öğrenciler genel anlamda bazı güçlükler yaşamış ve bunun üstünden gelmek için çabalamışlardır. Göze çarpan en önemli nokta ise, bireysel olarak çalışan GB grubu öğrencilerinin aktif katılımlarının yani kendi çabalarının GG öğrencilerine göre daha fazla olduğudur. Grup çalışmaları sırasında grup üyelerinden bazılarının diğerlerine göre daha aktif olduğu ve diğer grup üyelerinin düşünmelerine veya katılımlarına yeterince fırsat tanımadıkları gözlenmiştir. Öğrenciler bu evrede çeşitli genellemeler yapmışsa da henüz bunu sınıftaki diğer arkadaşlarına ispatlamamışlardır ve bilgi sınıfın bilgisi haline gelmemiştir.

Onaylama: Bu aşamada öğrenciler elde ettikleri formülün neden doğru olduğunu kendilerine verilen materyalleri ve önceki matematiksel bilgilerini kullanarak ispat etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla her iki gruptaki öğrenciler de tahtaya kalkarak elde ettikleri sonuçları ispatlamaya ve sınıftaki diğer arkadaşlarını ikna etmeye çalışmışlardır. Bu aşamada bütün öğrencileri tahtaya kaldırmak yerine farklı ispatlar yapan öğrenci veya gruplara yer verilmiş ve böylece her bir farklı ispatın tartışılması sağlanmıştır. Her iki sınıftaki öğrencilerin çoğu paralelkenarın alan formülünün ispatında dikdörtgenin alanından yararlanmıştır. Paralelkenar ve dikdörtgenin alanı arasındaki ilişkiyi fark edemeyen öğrencilere "Sence elde ettiğin paralelkenar ve dikdörtgen arasında bir ilişki var mıdır?", "Paralelkenar ve dikdörtgenin yükseklikleri/taban uzunlukları arasında bir ilişki var mı?", vb. sorular yönlendirilerek, paralelkenar ve dikdörtgenin taban ve yükseklik uzunluklarının aynı olduğu fark ettirilmiştir. Böylece öğrencilerin *paralelkenarın alanı=dikdörtgenin alanı=taban x yükseklik* ilişkisine ve genellemesine ulaşmaları sağlanmıştır. Örneğin GB sınıfından iki öğrenci dikdörtgenin alan formülünden yararlanarak paralelkenarın alanını Şekil 3 ve Şekil 4'teki gibi bulmuşlardır:

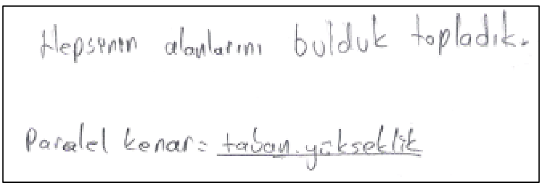


Şekil 3. GB grubundaki bir öğrencinin dikdörtgenin alan formülünden yararlanarak paralelkenarın alanını bulması ile ilgili ifadeleri



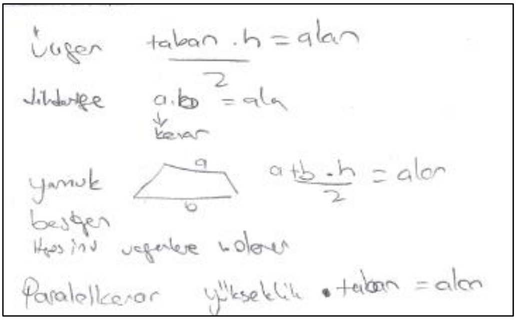
Şekil 4. GB grubundaki bir öğrencinin dikdörtgenin alan formülünden yararlanarak paralelkenarın alanını bulması ile ilgili ifadeleri

Şekil 3'te ve Şekil 4'te görüldüğü gibi, bu öğrenciler doğru yol izleyip doğru bir genellemeye ulaşmalarına rağmen Şekil 3'teki öğrenci alan formülünü nasıl elde ettiğini şekil çizip bunu sözel olarak da ifade ederek açıklamıştır. Ancak Şekil 3'teki çizim incelendiğinde öğrencinin paralelkenarın yüksekliğini yanlış göstermesine rağmen genellemeyi doğru yaptığı görülmektedir. Şekil 4'teki öğrenci ise ispatını sadece sözel olarak ifade etmiştir. Öğrenciler paralelkenarın alanının dikdörtgenin alanına eşit olmasının sebebini, bu şekilleri oluştururken kullandıkları üçgen, kare gibi şekillerin aynı alanlara sahip olması ve aynı şekillerle oluşturmaları olarak belirtmişlerdir. Bununla birlikte her iki öğrencinin de genellemelerini matematiksel dil kullanarak ifade edemedikleri, yani ispatlamada eksik kaldıkları görülmektedir. Benzer şekilde GG grubundaki öğrenci gruplarından birine ait ifade Şekil 5'te verilmiştir.



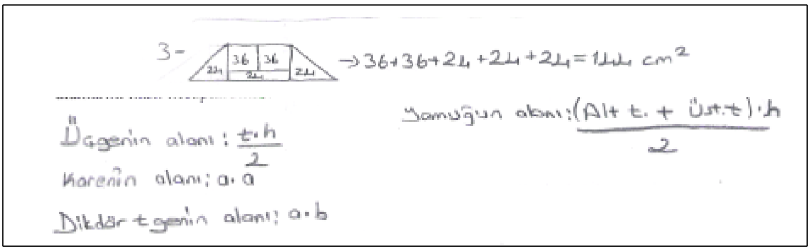
Şekil 5. Grup çalışması yapılan GG grubundaki öğrencilerin paralelkenarın alanını ile ilgili ifade

Yamuğun alanının ispatında ise öğrenciler daha çok, yamuğu meydana getiren diğer çokgenlerin alan formüllerinden yararlanmışlardır. Öğrenciler yamuğun alanını bu çokgenlerin alan formüllerini toplayarak bulmaya çalışmışlardır. Her iki grupta da bazı öğrenciler alanları toplayarak sonuca ulaşabilmişken, formülleri toplama konusunda sıkıntı yaşayan bazı öğrenciler ise *Bağlam* durumundaki araştırmacının dönütleri sonucunda formülü elde edebilmişlerdir. Bununla birlikte çoğu öğrencinin ulaştıkları sonucu ispatlamada sıkıntı yaşadığı gözlenmiştir. Bazı öğrenciler elde ettikleri alan formülünü sözel olarak ifade etmişken, bazıları ise ispat yerine elde ettikleri formülü yeniden ifade etmişlerdir. Aşağıdaki şekilde paralelkenar ve yamuğun alan formülü için genellemeye doğru ulaşarak bunu matematiksel olarak ifade etmeyi başaran bir öğrencinin cevabı bulunmaktadır.



Şekil 6. GG grubunda yer alan bir grup öğrencinin paralelkenar ve yamuğun alan formülleri ile ilgili ifadeleri

Şekil 6'da görüldüğü gibi, öğrenci elde ettiği sonucun ispatı olarak ulaştığı formülü yeniden yazmıştır. Grup olarak çalışan öğrencilerden bir grubun ispatı ise aşağıdaki gibidir:



Şekil 7. Bir öğrencinin yamuğun alan formülü ile ilgili ifadeleri

Şekil 7'den de görüleceği gibi, öğrenciler ispat için kendilerine verilen materyallerden yararlanmışlardır. Bu öğrencilerin de bireysel olarak çalışan öğrencinin örneğinde (Şekil 6) olduğu gibi yamuğun alanına bildikleri çokgenler olan üçgen, kare ve dikdörtgenden ulaştıklarını belirtmelerine rağmen, bu sonuca nasıl ulaştıklarını formüllerin toplamı olacak şekilde işlemsel olarak göstermedikleri görülmektedir. Böylece öğrenciler bu evrede elde ettikleri sonuçları ispatlamış ve bilgi sınıfın bilgisi haline gelmiştir. Ancak yine de resmi bir statüye kavuşmamıştır.

Kurumsallaştırma: Bu evrede öğrenciler paralelkenar ve yamuğun alanının ne olduğunu açıklamış ve nasıl bulunduğunu tartışmışlardır. Son olarak ise, araştırmacı paralelkenar ve yamuğun alanının ne olduğunu öğrencilere açıklamış ve böylece elde edilen bilgi resmi bir statüye kavuşturulmuştur.

3.2. Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

GB ve GG grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası yapılan akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Grupların başarı testinden aldıkları puanlarının Mann Whitney U – Testi sonuçları

Gruplar	**N**	**Sıra ortalaması**	**Sıra Toplamları**	U	Z	P
GB	30	31,48	913,00	247.00	-2.00	.04
GG	30	22,88	572,00			

AÖO'nda GB ile GG sınıflarındaki öğrencilerin puanları arasında GB lehine anlamlı farklılık gözlemlenmiştir (U= 247.00, $p < .05$). GB öğrencilerinin uygulama boyunca GG gurubundaki öğrencilerine göre daha fazla zorlanmalarına rağmen, daha başarılı olmalarının, GB öğrencilerinin etkinliği yaparken GG öğrencilerine göre daha fazla çaba sarf etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. GG'de bulunan gruplardaki bazı öğrenciler grubun diğer üyelerine göre daha pasif kalmıştır. Nitekim bu durum öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlar sırasında da hem GB hem de GG öğrencileri tarafından dile getirilmiştir. Örneğin GB grubu öğrencilerinden B4 "*Bireysel olarak çalışmaktan hoşlandınız mı? Yoksa grup olarak mı çalışmak isterdiniz?*" sorusuna karşılık öğrenci bireysel çalışmanın kendileri açısından daha verimli olduğunu düşündüğünü şu şekilde ifade etmiştir:

> **B4:** Grup çalışması halinde olursa bence daha iyi olabilir. Ha verimlilik açısından bireysel ama bizim açımızdan grup.

Öğrencinin yukarıdaki ifadelerinden bireysel çalışmaların kendileri için daha verimli olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Benzer şekilde B1 de grup çalışmalarında bilginin doğrudan alınabilmesi nedeniyle daha az çaba sarf edildiğini *"Normalde tek tek olması biraz daha iyi… ki bizde biraz da gruba taşmıştı. Yaklaşık 5-6 kişi her yerde gruplaşmış yapıyordu da ama kişisel yapmak herhalde biraz daha herhalde zorladığından akılda biraz daha kalır herhalde. Çünkü grup halinde oldu mu illa ki bilen biri çıkacaktır hele ki bizim sınıfta. O yazıp geçecek üzerinde durulmayacak. Biraz daha uğraştırıcı oluyor."* cümleleriyle dile getirmiştir.

GB öğrencilerinin yanı sıra GG öğrencilerinden bazıları da bireysel çalışmaları durumunda daha fazla çaba harcamaları nedeniyle bu tür uygulamaların daha iyi olabileceğini düşündüğünü belirtmişlerdir. Aşağıda GG grubundaki öğrencilerden biri ile gerçekleştirilen mülakatlar sırasında geçen diyalog yer almaktadır:

> ***A:*** *Grup çalışması yapmaktan hoşlandınız mı? Yoksa bireysel mi çalışmak isterdiniz?*
>
> ***G2:*** *Hepimiz tek tek olsaydık biraz daha zorlanırdık. Çünkü 4 kişinin, şimdi grup olduğumuz zaman 4 kişiden fikir çıkıyor, orada bireysel olduğumuz zaman sadece senden çıkıyor. Grupken daha kolay yapabildik. Ama yani bireysel olduğumuz zaman da güzel olabilirdi.*
>
> ***A:*** *Ne açıdan güzel olurdu?*
>
> ***G2:*** *Bireysel olduğumuz zaman işte kendimiz yapmaya çalışırdık. Biraz daha düşünmemizi artırırdık biraz daha. Yani yorardık beynimizi.*

4. Tartışma

AÖO'nda bireysel ve grup çalışması uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisininin araştırıldığı bu çalışmada, öncelikle MÖOK içerisinde yer alan AÖO'na yönelik iki etkinlik tasarlanmıştır. Ardından bireysel ve grup çalışması olmak üzere iki farklı uygulama gerçekleştirilerek AÖO için hangi tür uygulamanın daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde nitel ve nicel verilere yönelik sonuçlar ayrı ayrı incelenerek tartışılmıştır.

4.1. Nitel Verilere Yönelik Tartışma

AÖO'nın ilk aşamasında sorumluluk öğretmende olduğu için her iki grup arasında bir farklılık gözlenmemiştir.

Eylem evresinde GG öğrencilerinin GB öğrencilerine göre bu evreyi daha kolay bir şekilde geçtikleri gözlemlenmiştir. Bu farklılığın nedeninin ise grup üyelerinin birbiriyle işbirliği içerisinde çalışması ve dolayısıyla oluşturulacak olan yeni geometrik şekiller için grupta farklı fikirlerin bir araya gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle de grubun her bir üyesinin AÖO'nın en önemli unsurlarından biri olan *Bağlam* görevi rolünü üstlendiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim bu durum öğrenciler tarafından da mülakatlar sırasında dile getirilmiştir. GG grubu öğrencileri grup arkadaşları ile birlikte hareket etmeleri sayesinde şekilleri daha rahat oluşturabildiklerini ifade etmişlerdir. AÖO'nda öğrenci-öğrenci veya öğrenci-öğretmen arasındaki bir onaylama sürecinin varlığının (Samaniego & Barrera, 1999), bu durum üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Ortamın bu evresinde gerçekleşen diğer bir eylem de öğrencilerin oluşturdukları şekillerin alanlarını bulmalarıdır. Bu eylemin gerçekleştirilmesinde hem bireysel hem de grupça çalışan öğrenciler genel anlamda başarılı olmakla birlikte, grup halinde çalışan öğrencilerin işlemleri daha kolay yürüttükleri belirlenmiştir. Bu durum öğrenciler tarafından da dile getirilmiştir. Grup çalışması yapan öğrenciler grup halinde çalışmalarının kendileri açısından daha kolay olduğunu vurgularken bireysel olarak çalışan öğrenciler de grup halinde çalışmaları durumunda bu işlemleri daha kolay yürütebileceklerini belirtmişlerdir.

İfade etme evresi her iki sınıftaki öğrencilerin en çok zorlandıkları, dolayısıyla gruplar arasında herhangi bir farklılığın gözlenmediği aşama olmuştur. Bu evrede ulaştıkları sonucu birbirleriyle paylaşıp, yorumlamaya çalışan öğrenciler özellikle elde ettikleri sonucu matematiksel olarak ifade etmede güçlük çekmişler ve daha çok sözel ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerin bu tercihlerinin elde ettikleri ilişkileri matematiksel sembollerle işlem yaparak ifade etmedde yaşadıkları sıkıntıdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Arslan ve Yıldız (2010), 11. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin genellemeyle ilgili olarak sayılar veya değişkenler arasındaki ilişkiyi daha çok sözel olarak ifade etmeyi tercih ettiklerini ve bu ilişkiyi matematiksel sembollerle ifade etmede zorlandıklarını belirtmişlerdir.

*Onaylama evresi*nde öğrenciler elde ettikleri sonuçların neden doğru olduğunu ispat etmeye ve sınıf arkadaşlarını ikna etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla eylem ve ifade etme aşamasında yaptıkları işlemler sonucunda paralelkenarın alan formülüne nasıl ulaştıklarını ispatlamaya gayret göstermişlerdir. Öğrencilerin ispat yaparken kendilerine verilen materyallerden yararlandıkları ve çalışma yaprağındaki soruları dikkate aldıkları görülmüştür. Bu kapsamda öğrenciler elde ettikleri sonucu sözel olarak ve şekiller yardımıyla ispat etmede başarılı olabilmişken, matematiksel ifadelerde ise sıkıntı yaşamışlar ve daha çok sözel ifadeler kullanmışlardır. Bu da Uğurel ve Moralı'nın (2010) sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin bir ispat yapma etkinliği esnasındaki etkileşimlerini inceleyen araştırmacılar öğrencilerin yaptıkları ispatların cebirsel gösterimlerden ziyade sözel veya sayısal olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da ortaya çıkan bu durumun araştırmacıların da belirttiği gibi test çözme üzerine odaklanılan öğretim anlayışı altında öğrencilerin matematiksel yazım, sembol ve notasyon kullanımları konusunda yeterince yönlendirilmemesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

*Onaylama evresi*nde göze çarpan en önemli nokta grup olarak çalışan öğrencilerde bazı öğrencilerin ön plana çıkarak grup arkadaşlarını geri planda bırakmaları, buna karşın bireysel olarak çalışan öğrencilerin ise sonuca kendi çabaları ve araştırmacıların yönlendirici soruları ile ulaşmalarıdır. Gözlemlenen bir diğer husus ise gruplar arasında bilgi alışverişlerinin yaşanması ve bunun da öğrencilerin bilgiyi hazır elde etmelerine neden olmasıdır. Bu da adidaktik ortamlarda bilginin öğrenciye doğrudan verilmemesi gerektiği şartının ihlaline neden olmuştur. Nitekim Altundağ'ın (2010) çalışmasında da öğrenciler sınıfın fiziksel imkanları nedeniyle gruplar arasındaki mesafenin yakın olmasının, grupların birbirini rahatsız etmesine neden olduğunu vurgulamışlardır. Bu nedenle, araştırmacı grupların birbirini rahatsız etmeyecek şekilde konumlandırılmasının çalışmanın verimliği anlamında daha fazla yarar sağlayacağını vurgulamıştır.

Son olarak *kurumsallaştırma evresi*nde artık elde edilen bilgi sınıfın bilgisi haline gelmiş ve resmi bir statüye kavuşturulmuştur. Daha çok öğretmenin aktif olduğu bir diğer aşama olan kurumsallaştırmada da gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiş olup ulaşılan sonuç sınıfça tartışılmış ve araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Bu aşamada her iki grupta da aynı olayların gerçekleşmesinin nedeninin sorumluluğun öğretmende olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.2. Nicel Verilere Yönelik Tartışma

GG ile GB öğrencilerinin son test puanları arasında GB lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu durum AÖO'nda bireysel çalışmaların grup çalışmasına göre öğrenci başarısı üzerinde daha fazla etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasında bireysel olarak çalışan öğrencilerin grup olarak çalışan öğrencilere göre bireysel çabalarının daha fazla olmasının katkısı olduğu söylenebilir. Altundağ'ın (2010) çalışması incelendiğinde de öğrenciler bilgiye kendi başlarına ulaşmaları nedeniyle daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Ancak Altundağ'ın çalışmasında öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır. Yapılan bu araştırmada ise farklı olarak bireysel olarak çalışan öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarının grup olarak çalışan öğrencilere nazaran daha mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Grup çalışmalarında grubun bir üyesi diğerlerine göre daha aktif rol oynayarak grup üyelerini olumsuz etkileyebilmekte ve bireyin bilgiye kendisinin ulaşmasını engelleyebilmektedir. Ayrıca AÖO'na göre öğrencinin bilgiyi doğrudan almaması gerekirken böyle bir durumda öğrenciler bilgiyi doğrudan alma durumlarıyla karşılaşabilmektedirler. Nitekim yapılan çalışmada sınıf içi gözlemler sırasında grup olarak çalışan öğrencilerin AÖO'nın hemen her evresini daha rahat atlattıkları gözlenmesine rağmen, istatistiksel analiz sonucunda bireysel olarak çalışan öğrencilerin daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak bireysel çalışmaların AÖO için daha uygun olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, gözlem ve mülakat sonuçlarının birbiriyle örtüşmemesinin nedeni olarak grup halinde çalışan öğrencilerin bazılarının grup içerisinde pasif kalması gösterilebilir. Grup halinde çalışan öğrencilerde her birey yeterince aktif olamazken bireysel çalışmalarda ise öğrencilerin her biri aktif rol oynamıştır. Bu öğrenciler AÖO'nın her evresinde grup olarak çalışan öğrencilere göre etkinlik üzerinde daha fazla düşünmüş, daha fazla çaba harcamış ve sonuçta kendi ürünlerini elde etmişlerdir. Dolayısıyla bireysel olarak çalışan öğrencilerin daha kalıcı bilgiler elde ettikleri söylenebilir. Bu durumun gözlemler ve görüşmeler esnasında öğrenciler tarafından dile getirilmesi de dikkat çekicidir. Bu nedenle, yapılacak grup çalışmaları etkinliklerinde öğretmenlerin veya araştırmacıların bu konuya dikkat etmeleri ve grup üyelerinin birbirini engellemeden çalışmalarına özen göstermeleri önerilmektedir. Ayrıca yapılacak farklı araştırmalarla bu durumun daha derinlemesine irdelenmesi sağlanabilir.

Bu çalışmada paralelkenarın ve yamuğun alanını bulmaya yönelik iki AÖO tasarlanmış olup, çalışma 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonucun tasarlanacak diğer AÖO'nda da geçerli olup olmayacağı merak konusudur. Bu anlamda farklı sınıf düzeylerinde ve farklı konularda geliştirilecek benzer uygulamalar bu sorunun cevaplanmasına yardımcı olabilir.

Effect of Individual and Group Works on Students' Success in Adidactical Situations

Extended Abstract

Guy Brousseau's (1998) Theory of Didactical Situations in Mathematics (TDSM) which is one of the well-known theories in French didactic investigats how learning occurs and intends to understand, interpret and improve teaching-learning activities. TDSM describes three different learning situations: Didactical, Adidactical and non-didactical situtations. An adidactical situation emphasizes that learning of students occurs as a result of their interaction with a Milieu. An adidactical situation consists of five phases: devolution, action, formulation, validation,institutionalization. These situations aims to teach a given notion however students have no awareness of the aim of the teaching. On the other hand adidactical situations also emphasizes that students learn best when they take an active role in the learning process. Therefore it seems that individual works are more appropriate for adidactical situatins. Yet it is well-known that group works or cooperative learning is efficient for all types of students. From this point of view the aim of this study is to compare the effect of student achievement in adidactical situations designed as individual work with those designed as group work. To this end, two adidactical situations were designed to form the area formulas for, respectivly, parallelogram and trapezoid. The study was conducted with 60 students (30 students studied individually and 30 students in binomials) of 7th grade for one hour for each groups. Data was gathered by academic achievement test, observations and semi-structured interviews. Mixed methods research design was utilized. Descriptive analysis was used for the analysis of the qualitative data, and Mann Whitney U - Test was used for the analysis of the quantitative data. Findings obtained from the observations and academic achievement test was presented separately while findings from interviews were used for support the findings obtained from the observations and academic achievement test.

Progress of adidactical situations were similar in both groups. In *devolution* phase, which was the first stage of adidactical situation, a worksheet and various polygons (triangles, squares and rectangles) were given to students. Materials were distributed to the students, and they were asked to form different polygons by using the materials. During the *action* stage the students tried to form different polygons by making use of the given polygons. They named these formed polygons, and later they tried to find the areas of the polygons. They could not find a certain result for the areas of parallelogram or trapezoid. They measured side length of polygons with ruler, and they found the areas of polygons by summing the areas of polygons given before. At this stage, the students working in group seemed to have less difficulties than the students working individually. Students tried to explain how they found the areas of polygons, and to generalize the areas of polygons at *formulation* stage. The students in both groups seemed to have difficulties in mathematical expressions at this stage. Even though students made some generalizations at this stage,

they could not prove these generalizations to the others yet. The stage in which the students tried to justify the formula they found by using materials given to them and their previous mathematics knowledge was *validation* stage. Similar situations were observed on students in both groups at this stage, that is, even the knowledge turned to be the knowledge of the class, it could not improve to a formal status. At the *institutionalization* stage in which the researcher (practice teacher) had an active role, knowledge gained a formal status by expressing what the area of a parallelogram and a trapezoid are, which meant the knowledge is learnt by the students.

The analysis of the quantitative data showed a statistically significiant difference in academic achievement test scores in favor of the students working individually ($U= 247.00$; $p < .05$). The data gathered by the observations and the interviews supported this result as well.

As a result of the study it is concluded that individual work is more effective than group work in adidactical situations. One of the most important reason of this might be that students are blocking each other in group work. It is ssuggested that teachers or researchers should be careful about group members working not blocking each other. Also it can be provided to examine this situation in depth with different researches. This study was limited with two activities. Hence, it is suggested that new activities on different topics in lower secondary (grades from 5 to 8) mathematics curriculum in relation to adidactical situations should be designed by researchers. Moreover, mathematics teachers may use adidactical situations in their instructions. The current study is also considered to contribute to the learning approaches within the elementary mathematics curriculum. Further studies may be suggested to implement adidactical situations in different academic levels and subjects to investigate its effects on academic success.

Kaynaklar/References

Altundağ, R. (2010). *Adidaktik öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi ve ortama yönelik öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Arslan, S. (2011). Matematik eğitiminde düşünme farklılıkları. *FBI7160*. [Powerpoint sunumu]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, yayımlanmamış.

Arslan, S. ve Altundağ, R. (2010, April). *Matematiksel öğrenme ortamları kuramında yer alan adidaktik öğrenme ortamıyla ilgili öğrenci görüşleri.* Paper presented at the meeting of the Second International Congress of Educational Research, Antalya.

Arslan, S. ve Yıldız, C. (2010). 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. *Eğitim ve Bilim, 35*(156), 17-31.

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.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques: didactique des mathématiques, 1970-1990*, Grenoble: La Pensée Sauvage.

Güneş, G. ve Asan, A. (2005). Oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(1), 105-121.

Hersant, M., & Perrin-Glorian, M. J. (2005). Characterization of an ordinary teaching practice ith the help of the theory of didactic situations. *Educational Studies in Mathematics, 59*, 113-151.

Kaplan, A., Öztürk, M., Altaylı, D. ve Ertör, E. (2013). Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre karşılaştırılması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4*(2), 89-103.

Kıral, B. ve Kıral, E. (2011, April). *Karma araştırma yöntemi.* Paper presented at the meeting of 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (ICONTE), 294-298, Antalya, Türkiye.

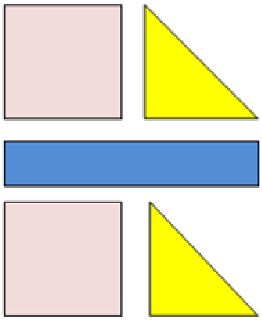
Sadovsky, P., & Sessa, C. (2005). The adidactic interaction with the procedures of peers in the transition from arithmetic to algebra: A milieu for the emergence of new questions. *Educational Studies in Mathematics*, *59,* 85-112.

Samaniego, A. H. F., & Barrera, S. V. (1999). Brousseau in action: Didactical situation for learning how to graph functions. *Asian Technology Conference in Mathematics*. http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED451036.pdf adresinden erişilmiştir.

Uğurel, I. ve Moralı, S. (2010). Bir ortaöğretim matematik dersindeki ispat yapma etkinliğine yönelik sınıfiçi tartışma sürecine öğrenci söylemleri çerçevesinde yakından bakış. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 135-154.

Ek-1. Çalışma Yaprağı

Adı ve Soyadı:



Merhaba sevgili arkadaşlar!
Eminim ki benim gibi siz de oyun oynamayı hepiniz çok seviyorsunuzdur. Şimdi hep birlikte bir oyun oynayacağız. Yapmanız gereken, yandaki şekilleri kullanarak oyunu kurallarına göre oynamak. Hepinize kolay gelsin…

Yandaki şekilleri kullanarak farklı çokgenler oluşturabilir misiniz?

1. Elinizdeki şekillerin **tamamını** kullanarak farklı çokgenler oluşturun ve oluşturduğunuz çokgenlerin şekillerini çizerek, alanlarını hesaplayınız.

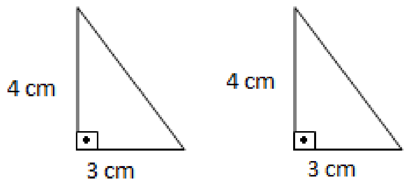
Çokgenin Adı	**Çokgenin Şekli**	**Çokgenin Alanı**

2. Oluşturduğunuz çokgenlerin alanları hakkında neler söyleyebilirsiniz?

3. Oluşturduğunuz çokgenler size kağıt üzerinde verilmiş olsaydı bu çokgenlerin alanlarını nasıl hesaplardınız?

Ek-2. Çalışma Kapsamında Kullanılan Akademik Başarı Testi
Adı ve Soyadı:

BİLGİLERİMİZİ SINAYALIM



1. Yandaki şekilde dik kenarlarının uzunlukları 3 cm ve 4 cm olan 2 eş dik üçgen verilmiştir. Bu üçgenleri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Şekildeki üçgenlerin alanlarını bulunuz.

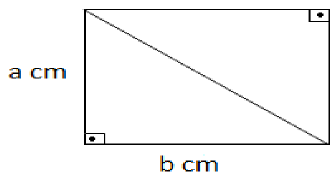
b) Şekildeki üçgenleri kullanarak bir paralelkenar oluşturunuz.

c) Oluşturduğunuz paralelkenarın alanını hesaplayarak nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

d) Oluşturduğunuz paralelkenarı göz önünde bulundurarak paralelkenarın alanını matematiksel olarak ifade ediniz.

e) Bulduğunuz bu matematiksel ifadeyi bütün paralelkenarların alanı için genelleyebilir miyiz? Neden?

2. Yandaki şekilde kısa kenarı a cm, uzun kenarı b cm olan bir dikdörtgen verilmiştir. Bu dikdörtgeni göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

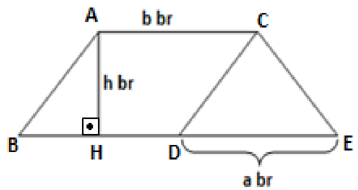


a) Verilen dikdörtgenin alanını a ve b cinsinden hesaplayınız.

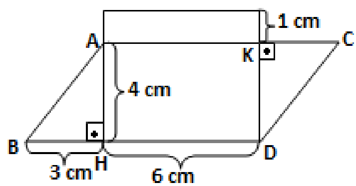
b) Dikdörtgenin alan formülünden yararlanarak bir dik üçgenin alanını matematiksel olarak ifade ediniz (a ve b cinsinden yazınız).

3. Aşağıda verilen şekillerin alanlarını bulunuz. Bu alanları nasıl bulduğunuzu kısaca açıklayınız. ([AB] \\ [CD])

a)

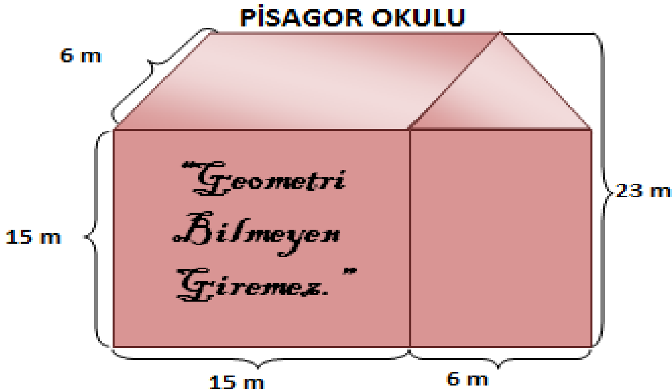


b)



4. Pisagor kendine ait bir okul geliştirir ve okulun adını **Pisagor Okulu** koyar. Bu okula girebilmenin tek bir şartı vardır; o da geometri bilmek. Pisagor sizin de bu okula girmenizi istemektedir. Bu okula girebilmeniz için de okulun görünen yüzünün alanını bulmanızı ister.

- Pisagor okulunun bir üyesi olmak için okulun alanını hesaplayınız.
- Bu okulun alanını nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



Kaynak Gösterme
Arslan, S., Taşkın, D. ve Kirman-Bilgin, A. (2015). Adidaktik öğrenme ortamlarında bireysel ve grup çalışması uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6*(1), 47-67.

Citation Information
Arslan, S., Taşkın, D., & Kirman-Bilgin, A. (2015). Effect of individual and group works on students' success in adidactical situations. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 6*(1), 47-67