

YAPISALCILIĞIN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ DERSİNDEKİ ÇOKGENLER KONUSUYLA İLGİLİ BAŞARILARINA VE GEOMETRİYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

THE EFFECT OF CONSTRUCTIVISM ON THE SECONDARY STUDENTS' ACHIEVEMENT ON THE SUBJECT OF POLYGON IN GEOMETRY COURSE AND ON THE ATTITUDES TOWARDS GEOMETRY

Şükrü İLGÜN

Kars Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Bölümü, Kars/Türkiye



Article Type : Research Article/ Araştırma Makalesi

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.26449/sss.1082>

Reference : İlgün, Ş. (2018). "Yapısalcılığın Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersindeki Çokgenler Konusuyla İlgili Başarılarına Ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi", International Social Sciences Studies Journal, 4(27): 6074-6088

ÖZ

Yapısalcılık temel olarak matematiksel bilgi ve onun gelişimi hakkında düşünmek için farklı bir yol sunmaktadır. Bu çalışmada, yapısalcı öğrenmenin ortaöğretim geometri dersinde yer alan çokgenler konusundaki öğrenci başarılarına ve öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma Erzurum ili Aşkale ilçesindeki Aşkale Anadolu Lisesi 11. sınıf öğrencileri üzerinden yürütülmüştür. Nicel verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız grup t-testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir; yapısalcılığın ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde çokgenler konusundaki başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına önemli bir etkisi vardır.

Anahtar Kelimeler: Yapısalcılık, Geometri, Çokgenler, Başarı, Tutum

ABSTRACT

Constructivism offers fundamentally a different way to think about mathematical knowledge and its development. In this study, the effectiveness of constructivist learning on students' achievements dealing with polygon subject in secondary geometry course and on their attitudes towards geometry is researched. The research was carried out on 11th class pupils of Aşkale Secondary School in Erzurum. In the analysis of the quantitative data, mean, standard deviation and independent group t-test were used. The findings can be summarized as follows: Constructivism has a significant effect on secondary students' achievement dealing with polygon subject in geometry course and on their attitudes towards geometry.

Key Words: Constructivism, Geometry, Polygon, Achievement, Attitude

1. GİRİŞ

Yapısalcı öğrenme yaklaşımı, öğrenciye var olan yeni bilgiyi sürekli olarak karşılaştırıp göstermektedir. Kısaca, öğrenci bilgi verilen değil, öğrenciler tarafından öğrenme sürecinde yeniden yapılandırılması söz konusudur.

Yapısallık kişi ile dünya arasındaki ilişkileri devamlı olarak yeniden yapılandırılması biçiminde ifade edilmektedir. Burada dünya hem "somut" hem de "kavram" gerçeğini belirtmektedir (Pufall, 1988). Bilmek yapmaktır. Bu bir yapıyı bulmaya veya gerçek hakkındaki tahminleri kontrol etmeye çalıştığımız bir süreçtir. Bugün çocukların kendilerini dünyaya adapte etme ve onu anlamaya yönelik düşünceleri üzerinde yoğunlaşmamızın zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Öğrenmenin yapısalcı yaklaşımla gerçekleşmesi için yapılacak işe, öğrenilecek konunun öğrenciye bir problem ortamında sunulması ve öğrenmenin, öğrencinin kendi sahiplik edeceği etkinliklerle gerçekleşmesidir. Öğrenciye mevcut bilgileri inceleme, sınıflandırma, tahminde bulunma, konuyu arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışma imkanı verilmelidir. Böylece öğrenci

kendi sorularını oluşturarak, bunlara cevaplar bulacak bilgi edinmiş olur (Altun 2001). Yapısalcılık öğrencinin yeni olan bir şeyi algılamak ve yeni bir bilgiyi araştırırken sahip olduğu hakim (kavramlar) yapısının önemi üzerinde durmaktadır. Yapısalcı yaklaşımla matematik öğretiminde, öğretim öğrenci merkezlidir. Çocuklara bir bilginin dışardan sunulması halinde onlar biliş yapılarını zenginleştirmeyeceğinden, kendi bilişsel yapılarını kurabilmesi için uygun çevre, öğrenme - öğretme ortamı hazırlanması gerekir. Bu anlayışa göre matematik ve onun içerisinde yer alan geometri bizim için öğrencilerin matematiklerini teşkil ve inşa etmektedir. Kendi tarzlarına saygı gösterme noktasına getirecek iyice saygı değerlidir. Burada ifade edilmeye çalışılan; “öğretmenin küçük bilgi parçalarını tanıttığı ve öğrencilere benzer araştırmalarda izleyecekleri bir model verdiği standart matematik öğretme yolunun matematik öğretimdeki ne en iyi ne de en uygun yol” olduğudur. Eğer geometriyi, öğrencilerin her türlü problemlerine yaklaştıkları ve bunları çözdükleri zaman düşüncelerinde kullanacakları bir araç olarak görmeleri isteniyorsa; bu böyledir. Dünya değişmektedir, öğrencilerin değerleri daha önce olduğundan farklıdır ve geleceğin taleplerini şimdiden kestirmek zordur. Bu çalışmada geometri alanında matematik öğretimi için daha uygun ve daha esnek bir yol önerilecektir. Bu yaklaşım temel olarak özellikle tabii kavramları öğrenme ile ilgili psikolojik araştırmanın bazı sonuçlarını içerir.

Matematik ve geometri eğitiminde yapısalcı öğretim metoduna yönelik olarak yapılmış bazı çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar aktarılmıştır.

Leino (1988) yapısallık terimini kişi ile dünya arasındaki ilişkileri devamlı olarak yeniden yapılandırılmak anlamında kullanmıştır. Burada dünyayı hem “somut” hem de “kavram” olarak almıştır (Pufall, 1988). Bilmek yapmaktır. Bu bir yapıyı bulmaya veya gerçek hakkındaki tahminlerin kontrol edilmeye çalışıldığı bir süreçtir. Araştırmacı, algılandığı sanılan düzenlemeler veya başarılı gözükten prosedürlerle ilgili kavramlar ve kategoriler teşkil etmeye ve “Öz teoriler” kurmaya çalışmıştır. Mesela; fizik öğretmeni tarafından tanıtılan mekanik konuları ve enerji kavramları v.b. gibi bir öğrencinin fiziki problemlerini anlamasına yardım ederse o, en azından kısmen bunları bir düşünce temeli olarak kendi bilgi sistemine entegre edebilir ve onları kullanabildiğini düşünmektedir. Öbür türlü öğrenci, kendi Öz teoremlerini korumaya devam edecektir. Leino, okul öğretiminin öğrencilerin tecrübelerini ve Öz teoremlerini başlatma, onları tartışma ve gerektiği zaman onları düzeltme noktasında genellikle sınırlı imkanlara sahip olduğunu ve bunların genellikle öğrencilerin şahsi gayretlerine bırakıldığını düşünmektedir.

Bununla beraber genellikle öğrencilerin onları “teorize” etmeye başlamasından çok zaman önce örnekleriyle günlük hayatlarında karşılaştıkları, tatbik ettikleri ve konuştukları “doğal” kavramlar konusunda ise önceki bilgiler, yeni kavram, prosedür ve yaklaşımları öğrenmede ön şartları şekillendirmektedir. Leino, Geometrinin bunun gibi tabii kavramları çok yoğun bir şekilde ihtiva eden bir alan olduğunu belirtmiştir.

Felsefe, psikoloji, dilbilim ve antropolojideki birçok düşünce geleneği oluşturduğumuz kategorilerin Aristovari bir yapıya sahip olduğu ima edilmektedir. Yani; kategoriler açıkça sınırlanmış mantığı yapılarıdır. Rosh (1875) bunların üyeliğini bir tek eşyanın kendine özgü sıfatlara sahip bütün örneklerinin tam ve eşit dereceli bir üyeliğe sahip oldukları tek bir özellikler setine sahip olması biçiminde tanımlamaktadır. Dillerde renk yada biçim gibi kelime kategorileri oldukça farklı bir karakter yapılarına sahip görünmektedir. Bunlar açık seçik sınırları olan kendine has özellikler değil daha çok kategorinin protatipleridir. En açık durumlar yada en iyi örnekler aslında öğrenciler matematikteki geometrik şekiller veya aritmetik kavramlar gibi -ki bunlar en tipik durumlardır-çoğu kavram için protatiplere sahiptir (Amstrong1583; Silverberg1586).

Bu bulguları açıklamak için yeni kategoriler önerilmektedir. Smith (1988) “Sadece bir protatip” fikri çok basit görmekte ve iki unsur önermektedir. Bunlar; bir protatip ve bir çekirdektir. Protatip özellikleri kavram üyeliği tam olarak teşhis edici olmakla beraber algı bakımından belirgin olmaya meylettirmektedir. Buna mukabil çekirdeği oluşturan özellikler kavram üyeliği bakımından en teşhis edici olurken nispeten gizli olmaya yönelmektedir. Protatipin temel özellikleri vardır. (Kuş kavram, kanatlıdır, uçar, ağaçlarda yaşar v.s). Ve hayati (biyolojik) gerçeklerin çekirdeğidir. Silverberg öğrencilerin geometrik kavramları öğrenimini açıklamak için bir süreç önermektedir: İlk aşamada sadece belirgin özellikleri olan “bütüncül” bir protatip karşılaşılan durumların bir sentezi olarak kabul edilmektedir. İkinci aşamada ise genel özelliklerin dereceli bir analizi yoluyla yeterli gerekli şartları olan daha gelişmiş bir kavram oluşturulmaktadır.

Kavramlar zihinlerimizden soyutlanmış bir şekilde bulunmazlar. Aksine daha büyük zihin yapılan ve genellikle hiyerarşiler halinde organize olurlar. Protatipler düzeyinde veya daha gelişmiş bir düzeyde

kavramlar sıfatlarla (doğru açı), isimlerle(doğru parçası), zarflarla(tam olarak merkez noktasında) veya fiillerle(iki doğru kesişir) bağlantılıdır. Bunlar ayrıca deneysel olaylarımıza, bağlarımızla ve faaliyetlerimizle bağlantılı olarak zihin sistemlerimizdeki daha büyük bazı çevrelerde dahil edilebilir.

Son olarak aynı yolla hedeften elde edilen sosyal ve durum kavramları gibi başka bazı türlerini ele almanın mümkün olup olmadığını sorulabilir. (Smith1988) açıklayıcı ve prosedürler bilgi arasında kesin bir ayırım yapmanın gerekli olmadığını ileri sürmüştür. Araştırmacı, sosyal protatipler olarak görülebilecek “İyi öğretmen”, “zeki öğrenci” gibi kalıplardan bahsedildiğini ve genellikle matematik öğreniminde de aynı şeyin yapıldığını düşünmektedir.

Smith, tümevarım ve tümdengelim dışında üçüncü bir düşünce biçimini daha fark ederek bunu da karşılaştırmalı düşünme biçimi olarak tanımlamıştır. Karşılaştırmanın, en sofistike formlarında, nesnelere, şeyler, konular ve faaliyetler arasındaki kompleks karşılaştırmalarla ilgili olduğunu düşünmektedir. Temel olarak, bir tür karşılaştırmalı muhakemeye ihtiyaç duyan mecazlarda çoğu zaman yaratıcı fikirlerin ani şekilde önemli kaynakları olarak gören Smith; bu durumu “bunlar bize bir alanda elde edilen bilgileri başka bir alana uygulama imkanı vermektedir” şeklinde ifade etmiştir.

Son yıllarda yapısalcı kuramın (constructivism) eğitim literatüründe sıkça yer almakta olduğunu belirten Yaşar (1994), Yapısalcılığın, öğrenme- öğretme süreçleri ve öğretmen davranışlarını etkilediği ileri sürmektedir. Yapmış olduğu çalışmada; “Yapısalcı kurama göre birey nasıl öğrenmektedir?”, “Eğitim ortamı nasıl düzenlenmektedir?”, “Yapısalcı anlayışın benimsendiği eğitim ortamlarında öğretmen ve öğrencilerin sorumlulukları nelerdir?” sorularına cevap aramaya çalışmıştır. Çalışmasının sonucunda araştırmacı; Yapısalcı kurama göre öğrenmenin bireyin zihninde oluşan bir iç süreç olduğunu ve yapısalcı anlayışın uygulandığı eğitim ortamlarında, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk aldıklarını ve etkin olmalarının gerektiğini belirtmektedir.

İşbirliğine dayalı öğrenme, küçük gruplar halindeki öğrencilerin bir problemi çözmek yada bir görevi yerine getirmek üzere amaç doğrultusunda birlikte çalışarak bir konuyu öğrenmeleri esasına dayanır (Demirel 1991). Araştırmacı; Bu öğrenme yaklaşımının temel özelliklerini şöyle sıralamıştır: İşbirliğine dayalı öğrenmelerde, grup üyeleri grubun bir bütün olduğu ve grup başarısında her üyenin sorumluluk taşıdığı bilincindedirler. Bu öğrenme yaklaşımında öğrenci-öğretmen yaklaşımı yanı sıra öğrenci-öğrenci etkileşimine de yer verildiği için daha fazla öğrenme gerçekleşir. İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin kendilerini daha rahat ve güvenli hissetmelerini sağlayan bir ortam yaratarak onlardaki gelişimi en aza indirir öğretimin bireyselleştirilmesini olanaklı kılar. Bireylerin her güçlüğü birlikte çözümleme davranışı kazanmalarına olanak sağlar. Öğrencilerin eleştirici düşünme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olur.

Simon(1995), radikal yapısalcılık matematik öğretmenin değişimi için gösterilen çabalara çok önemli bir teorik temel sağladığını ifade etmiştir. Bu çalışmada matematiksel bilgi, aktivite ve öğreniminin doğasıyla ilgili matematik eğitimcilerinin perspektiflerindeki değişime katkıda bulunmuştur. Ve; geleneksel matematik öğretiminin geleneksel “söyle ve göster” yaklaşımının matematik ve öğretiminin gelişen bakış açılarına dayanan ve daha uygun kabul edilen öğretim metodları lehine kabul görmediğini düşünmektedir. Ancak; Simon, matematik öğretiminde geniş çaplı uzun vadeli değişiklik ihtimalinin, hem şuan ki matematik öğretmenlerinin hem de gelecekte matematik öğretmeni olacakların eğitiminde aynı anda meydana gelecek değişikliklere bağlı olduğunu düşünmektedir.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin müfredata dayalı öğretmen merkezli yöntemler olduğu belirten Baki ve Bell (1997); bu yöntemler yardımıyla yapılan öğretimde bilginin ve becerinin öğretmen tarafından doğrudan öğretilmesi ve aktarılması gerektiğini belirtmişlerdir. Buna karşın daha çok öğrenci merkezli olan yeni yöntem ve kuramların, bilginin ve becerinin doğrudan öğretmen tarafından öğrenciye aktarılacağı varsayımına karşı çıkararak bilgi ve becerinin ancak öğrencinin kendi etkinlikleri ile kazanabileceğini savunmuşlardır. Öğretmenin bir konu hakkındaki bilgilerini anlatma, açıklama ve gösterme yoluyla doğrudan öğrenciye aktarma uğraşı sonunda öğrencinin o konu hakkında kazandığı bilgi, bireysel farklılıklar ve farklı deneyimlerinden dolayı öğretmenin sahip olduğu bilgiden tamamıyla farklı olabileceğini göstermişlerdir. Öğretmen merkezli yöntemlerin aksine öğrenci merkezli yöntemler ve teoriler, öğrenciyi, karşılaştığı yeni durumlar kendi deneyimlerine göre anlam veren aktif öğrenen olarak görmekte olduğunu düşünen araştırmacılar, bu yöntemlerin geleneksel metotlardan daha etkin olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda şu görüşlere yer vermişlerdir; “Bu modelde öğretmen bilgi aktarıcısı rolünden daha çok özel stratejiler ve teknikler uygulayarak bilginin elde edilmesini kolaylaştırıcı ortamlar hazırlamalıdır. Yani; constructivism’in sözünü ettiği bilginin oluşumu teorileri niçin geleneksel

metotların matematik öğretilmede başarılı olmadığını görmemize olanak sağlar. Bu teoriler artık bilginin doğrudan aktarılabilceği görüşünden ayrılmamıza işaret etmektedir. Bu bağlamda; matematiği, tartışma, uzlaşma, uslama ve problem çözüme aktivitelerinden oluşan insan emeğinin bir ürünü olarak görmeliyiz. Dolayısıyla, öğretmen merkezli yöntemlerden öğrenci merkezli yöntemlere doğru bir değişim gerçekleştirmeliyiz. Daha az anlatan ve açıklayan bunun yanında öğrenciyle daha çok etkileşim içinde olan, öğrencinin de bir matematiği olabileceğini her zaman göz önünde bulunduran, zengin tartışma, varsayım ve problem çözüme ortamları hazırlayarak doğru matematiksel bilginin kurulmasını sağlayan bir öğretmen olma yolunda hazırlamalıyız”.

Elby(2000) öğrencilerin bilimsel içerikleri ve sunumları öğrenirken öncelikli olarak baş etmeleri gereken deneysel alanı çok eskiden beri süregelen teorik tartışmanın içine çekmiştir. Araştırmacı, yapısalcıların sağlam, öncelikli bilgiler olarak değerlendirdiği yanlış anlamalar çeşitli konulara baskı uygulayan içerikleri değiştirdiğine inanmaktadır. Öğrencinin sunumlarla ilgili sezgisel bilgilerine odaklanarak ve iki yapısalcı sistemi birleştirerek bunların deneysel olarak farklı tahminlere yol açacağını düşünen Elby,. pilot çalışmaların öğrencileri en uygun şekilde tanımlayan yapısalcı yaklaşımın hangisi olduğuna karar vermeye yönelik tam donanımlı deneysel bir program olduğunu düşünmektedir.

Durmuş (2001) bilginin, önceden ne bildiğimize, ne gibi deneyler geçirdiğimize, bu deneyleri bilgi yapımızda nasıl organize ettiğimize ve bu deneyler hakkında bizim neye inandığımıza bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmalarında, dünyada objektif olarak varolan matematikte aktif etkileşimler sonucu hem kendi matematiksel bilginizi, hem de herkes tarafından paylaşılan objektif bilgiyi oluşturduğumuzu vurgulamıştır. Ayrıca; matematiksel yapıları kendi özel dünyamızda gördüğümüzü; çünkü onları bizlerin inşa ettiğini ve matematiği bildiğini iddia eden herkesinde bununla uyumlu bilgileri inşa edebileceği varsaymaktadır.

Lin(2002), Tayvan’da okul barında profesyonel gelişim projesi kapsamında öğretmenlerin aktivite düzenleme bilgilerini çoğaltmak üzere tasarlanan bir çalışma yapmıştır. Gerçek sınıf içi olaylardan parçaları ve bölümleri içeren aktiviteler araştırmacı ve dört sınıf öğretmeninden oluşan bir okul takımı tarafından işbirliği içinde düzenlendi. Aktivite oluşturma süreci, öğretmenlerin aktivite anlayışlarının karakterize edilmesi ve aktivite hazırlama yetenekleri bu çalışmada geliştirildi. Bu aktiviteleri geliştirme sürecinde öğretmenler, öğrencilerin matematik öğrenirken karşılaştığı zorlukların daha çok bilincine vardılar ve bununla baş etme becerilerini geliştirdiler; pedagoji içerikli bilgileri ve sınıf uygulamalarını yansıtmaya yeteneklerini artırdılar.

1.1. Amaç ve Problem Durumu

Bu çalışma yapısalcı yaklaşıma göre tasarlanan 10. Sınıf düzeyindeki Geometri alt öğrenme alanının “Dörtgenler ve Çokgenler” konusu bağlamında bu dersin öğrencilerin Geometriye yönelik tutum ve başarılarına olan etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında Matematik dersinin bir alt öğrenme alanı olan Geometrinin bir konusu olan “Dörtgenler ve Çokgenler” ve bu konu ile ilgili olarak öğretim programında (URL-1) yer alan aşağıdaki 3 kazanım ele alınmıştır.

1. Çokgen kavramını açıklayarak işlemler yapar.
2. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklayarak problemler çözer.
3. Özel dörtgenlerin açısı, kenarı, köşegen ve alan özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

Bu doğrultuda “Dörtgenler ve Çokgenler” konusu anlatılırken öncelikle düzgün çokgenler (beşgen, altıgen vb.) daha sonra dörtgenler ve özellikleri ve son olarak özel dörtgenlerin (yamuk, ikizkenar yamuk, dik yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoid) açısı, kenarı, köşegen ve alan gibi özellikleri açıklanarak konu ile ilgili problemlerin çözümü üzerinde durulmuştur.

Bu bağlamda araştırmacının problemleri aşağıdaki şekildedir:

- a. Yapısalcı yaklaşıma göre tasarlanan dersin öğrenci başarısına etkisi nedir?
- b. Yapısalcı yaklaşıma göre tasarlanan dersin öğrenci tutumuna etkisi nedir?

2. YÖNTEM

Bu araştırma (İlgün, 2004) tarafından yapılan Yapısalcılığın Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersindeki Çokgenler Konusuyla İlgili Başarılarına ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi adlı yüksek lisans tez çalışmasının revize edilerek aynı yöntem ve araçlar kullanılarak yeniden uygulanması ile

gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, araştırmının modeli, örneklem ve araştırmacı tarafından oluşturulan öğrenme ortamı ile ilgili bilgilerin yanı sıra veri toplama araçları, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanmasına dair bilgiler açıklanmıştır.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma tek grup ön test-son test kontrol grupsuz deney desende yürütülmüştür. Araştırmada, gelişigüzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişken uygulanmıştır. Bu modelde ölçümler deney öncesi ve sonrası yapılmaktadır (Karasar, 1998). Desenin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Tablo 1: Çalışmada uygulanan deneysel model

Grup	Tek Grup Ön Test-Son Test Kontrol Grupsuz Model				
	Ön Test	Uygulama			Son Test
10. Sınıf Öğrencileri (20 kişi)	Ön Tt, Ön Tb	Yapısalcı	Yaklaşım	Göre	Son Tt, Son Tb
		Tasarlanan Matematik Dersi			

* Tablodaki Tt geometriye yönelik tutum ölçeğini, Tb geometri başarı testini belirtmektedir.

Bu çalışma öğretim programında öngörülen şekilde Çokgenler ve Dörtgenler 16 saat ve Özel Dörtgenler 34 saat olmak üzere toplamda 50 saatte ele alınmıştır. Ayrıca çalışmaya dahil olan katılımcılara ders kapsamında ele alınan “Dörtgenler ve Çokgenler” konusuna başlamadan önce geometriye karşı tutumlarını ölçmek amacıyla geometri tutum ölçeği ve sonrasında bu konu ile ilgili olarak hazırlanan başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler farklı alan uzmanları tarafından ele alınarak objektif bir puanlama yapılması sağlanmıştır. Yapısalcı yaklaşıma dayalı olarak tasarlanan ders işlendikten sonra ise aynı veri toplama araçları sırasıyla tekrar uygulanmış ve değerlendirilmiştir.

Ön test ve Son test olarak uygulanan bu çalışmalar için ise toplam 4 ders saati süre ayrılmıştır. Özetle bu çalışma 9 hafta süre ile toplamda 54 saat boyunca gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamalar yukarıda Tablo 1’de özetlenmiştir.

2.2. Örneklem

Araştırma Erzurum ilinin Aşkale ilçesinde yer alan bir Anadolu lisesinin 10.sınıfında öğrenim gören 13 erkek 7 kız olmak üzere toplam 20 öğrenci ile araştırmacının bizzat kendisi tarafından yürütülmüştür.

Tablo 2: Örneklem Özellikleri

Örneklem	
Cinsiyet	Sayı
Erkek	13
Kız	7

2.3. Tasarlanan Öğrenme Ortamı

İlk olarak; katılımcı öğrencilerin “Dörtgenler ve Çokgenler” konusuna başlamadan önce konu ile ilgili önbilgileri uygulanan başarı testi sayesinde ortaya çıkarılmıştır. Başarı testinden elde edilen veriler sayesinde öğrencilerde var olan önbilgi eksiklikleri tespit edilmiştir. Dersin içeriği bu doğrultuda yeniden düzenlenerek öğrenme ortamı öğrenci açısından hazır hale getirilmiştir.

İkinci olarak; “Dörtgenler ve Çokgenler” konusu yapısalcı yaklaşımın 4E modeline dayalı olarak ele alınmıştır. Dörtgenler ve Çokgenler konusu ele alınırken daha önce işlenen konular (Açılar, Açık-Kenar Bağlantıları, Üçgende Eşlik ve Benzerlik, Üçgenin Alanı vb.) ile ilişkilendirilerek işlenen konunun diğer konularla olan ilişkisinin öğrenciler tarafından anlaşılmasına çalışılmıştır. Hazırlanan etkinliklerde 4E modelinin tüm aşamaları dikkate alınmakla birlikte dersin işleniş sırasında problem durumları günlük yaşamla ilişkili olarak sunulmuştur. Ayrıca bu ders kapsamında origami ve tangram ile ilgili aktivitelerin yanı sıra Türk mimarisinde kullanılan bazı motiflerde yer alan geometrik şekiller de incelenmiştir. Bunun yanı sıra ders kapsamında matematik dersi ile ilgili bir yazılım olan Logo destekli uygulamalara da yer verilmiştir.

Yapılan uygulamalar sırasında her öğrencinin ele alınan problemler hakkındaki görüşlerini ifade etmesi sağlanarak uygun bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Gerçekleşen tartışmalar ışığında öğretmen tarafından verilen geri dönütler yardımıyla öğrencilerin konuyu derinlemesine kavramasına gayret gösterilmiştir. Eğer öğrencinin verdiği cevap mantıklı ise öğrenci motivasyonunu sağlayacak şekilde öğretmen tarafından geri dönütler verilmiş ve daha farklı düşünerek tartışma ortamına katkı sunması teşvik edilmiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar mantığa uygun değil veya hatalı ise bunun nedeninin anlaşılması için problem durumu

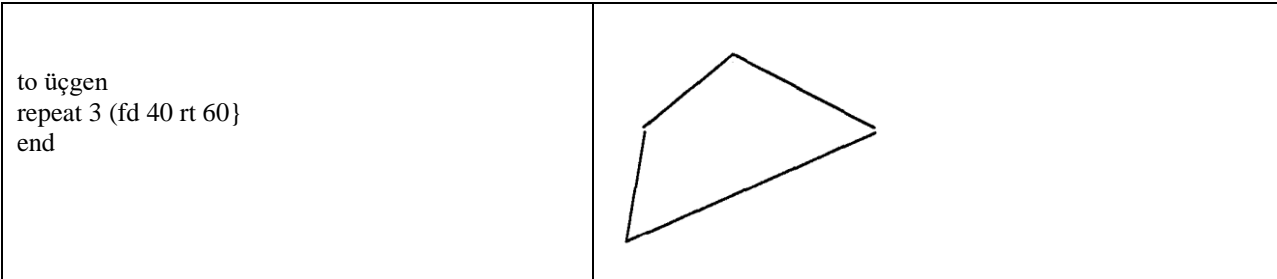
basitleştirilip doğru cevaba ulaşacak şekilde öğrenci yönlendirilmiştir. Bu bağlamda aşağıda “Dörtgenler ve Çokgenler” konusunun birçok aşamasında tekrarlanan ancak sadece üçgenler ile ilgili kısmı sunulan yapısalci yaklaşımı esas alan Logo destekli örnek bir problem durumu yapılan uygulamaların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

2.3.1. Yapısalci Yaklaşım Dayalı Ele Alınan Örnek Bir Etkinlik

Bu etkinlik Logo yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Logo yazılımının bir Matematik dersinde kullanılması öğrenci açısından kısmen yeni bir durum olarak görülebilir. Yapısalci yaklaşımda birey karşılaştığı bu yeni durumu kendi mevcut bilgi ve tecrübeleri ile anlamaya çalışır. Eğer yeni durumu açıklamada mevcut bilgi yetersiz kalıyorsa ve bazı çelişkiler doğuruyorsa birey yeni durumun varlığını kabul ederek mevcut bilgisini değiştirme yolunu arar. Bu süreçte birey yeni durumu özümsemiş ve bilişsel olarak adaptasyon sağlayarak yeni bilgiler oluşturmuş olur.

Yukarıda bahsedilen bu sürecin bu etkinlikte nasıl işlediğini Logo ile çalışan bir öğrencinin deneyimi ile örneklenebilir. Logo programlama dilini yeni öğrenmekte olan ve Logo ile küçük programlar yapabilecek düzeyde bilgiye sahip bir öğrenci, kaplumbağanın (Logo programında ekranda görünen obje) dönme açısıyla herhangi bir kapalı şeklin kenar sayısı arasındaki ilişki hakkında bilgi sahibi değildir. Ayrıca bu öğrenci bir eşkenar üçgenin bir iç açısının 60° olduğu bilgisine sahip olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda bu öğrenciden herhangi bir eşkenar üçgen çizilebilen bir Logo programı yazması beklenmektedir.

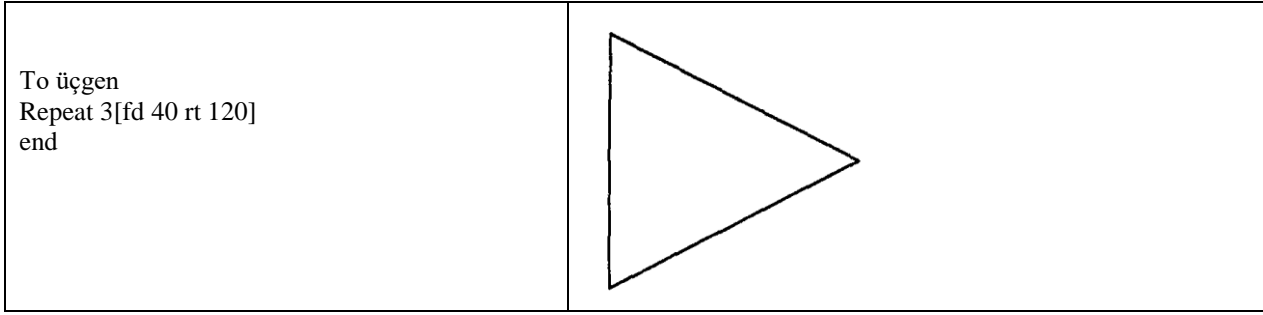
Öğrenci ilk adımda Logo ile ilgili mevcut bilgisini kullanarak aşağıdaki programı yazmıştır. Öğrencinin öngörüsü kaplumbağanın “fd 40” komutu ile 40 birim gitmesi ve sonra -eşkenar üçgenin bir iç açısı 60° olduğu için- 60° dönmesi ve bu işlemin üç defa tekrar etmesiyle eşkenar üçgenin ekranda belirmesi şeklindedir. Bu doğrultuda öğrenci yazılımı koşturmadan önce tekrar kontrol etmiş ve daha sonra programı çalıştırmıştır. Ancak öğrenci programını koşturduktan sonra ekranda hiç beklemediği bir şekilde karşılaşmıştır.



Şekil 1: Hatalı Kod ve Ekran görüntüsü

İşte bu durumda öğrenci Piaget’in tanımladığı şekilde bilişsel bir çelişki (cognitive conflict) ile karşılaşmıştır. Çünkü öğrencinin mevcut bilgisi ile karşılaştığı bu yeni durum arasında bir çelişki durumu ortaya çıkmıştır. Öğrencinin bu durumu görmesiyle birlikte mevcut bilgisi ile yeni durum arasındaki uzlaştırma çabası uyum (accommodation) sürecinin başlangıcı kabul edilebilir. Bu aşamada öğrenci için iki olasılık ortaya çıkmıştır ki birisi problemi zor olarak görüp mücadeleyi bırakmak diğeri ise pes etmek yerine karşılaştığı problemi çözmek adına düşünsel bir faaliyet içerisine girerek mevcut bilgisi ile yeni durumu uzlaştırmaya çalışmaktır. Burada uyum (accommodation) süreci öğrencinin farklı düşünmeye çalışması ile başlar. Burada öğrenci üçgen çizerken kaplumbağanın izlemesi gereken yolu tekrar belirlemeye çalışarak yazdığı programa geri dönüp bazı düzenlemeler yaparak eşkenar üçgeni elde etmeye çalışacaktır. Aşağıda uzlaştırma sürecinde bu öğrencinin probleme nasıl yaklaştığı ele alınmaktadır.

Öğrencinin kaplumbağanın hareketlerini dikkatle incelediğinde “rt 60” komutu işe koşulduğunda kaplumbağanın gittiği yol ile ilk çizdiği yol arasında 60°’lik bir açı bulunmadığını ve 60°’nin belki de iç açı yerine bir dış açıyı belirtebileceği üzerine fikir yürüttüğü anlaşılmaktadır. Bu düşünce şekli öğrencinin uzlaştırma çabalarını kolaylaştırmış böylece öğrenci “rt 60” yerine “rt 120” komutunu kullanarak kaplumbağanın bu durumda nasıl davrandığını gözlemlemiştir. Ayrıca öğrenci burada tekrar etme sayısı “repeat 3” ile belirlediği açının “rt 120” çarpımı 360 yani dış açıların toplamına eşit olduğunu fark etmiş ki bu uyum sürecini daha da kolaylaştırmıştır. Burada öğrenci aslında “Logo” ortamında bir çokgen çizmek ile kalemle kağıda çokgen çizmek arasındaki farkı özümsemiştir.



Şekil 2: Doğru Kod ve Ekran Görüntüsü

Bu deneyim sayesinde öğrenci kaplumbağanın davranışı ve eşkenar üçgenin bazı özellikleri ile ilgili yeni bilgiler oluşturmuştur. Öğrenci bir başka durumla veya problemle karşılaştığında bu bilgi artık onun ön bilgisi olacak ve bu bilgiyi de kullanarak farklı çelişki durumları karşısında fikir üretmek yeni bilgiler oluşturacaktır.

Sonuç olarak bireysel ve işbirlikli olarak ele alınan bu tür yapısalci yaklaşıma dayalı çalışmalar ve haftalık olarak verilen örnek etkinlikler yardımıyla işlenen dersten sonra, öğrencilerdeki değişimi anlamak adına başarı ve tutum testleri yinelenmiş ve elde edilen veriler yardımıyla çalışma tamamlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında Geometri Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği (Bulut vd., 2002) olmak üzere iki veri toplama aracı kullanılmıştır.

2.4.1. Geometri Başarı Testi

Ortaöğretimdeki Geometri dersi öğretim programındaki hedef ve davranışlar dikkate alınarak uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen başarı testinde yer alan problemler “Dörtgenler ve Çokgenler” konusuna dair aşağıda verilen kazanımları esas almıştır.

10.5.1. Çokgenler

10.5.1.1. Çokgen kavramını açıklayarak işlemler yapar.

b) Düzgün çokgenler hatırlatılır, iç ve dış açıların ölçüleri bulunur.

10.5.2. Dörtgenler ve Özellikleri

10.5.2.1. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

b) Dörtgenin iç ve dış açıların ölçüleri toplamı bulunur.

c) Dörtgenin çevresi üzerinde durulur.

10.5.3. Özel Dörtgenler

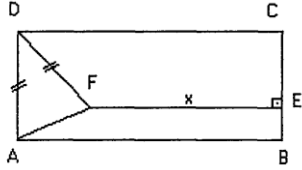
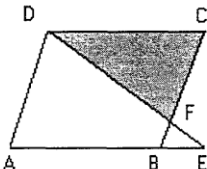
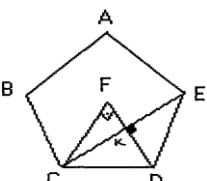
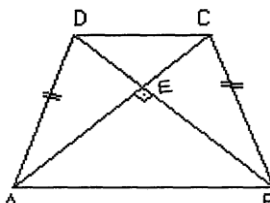
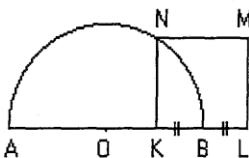
10.5.3.1. Özel dörtgenlerin açısı, kenarı, köşegeni ve alan özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

a) Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve deltoid arasındaki hiyerarşik ilişkilere yer verilir.

b) Hiyerarşik ilişkiye göre her bir özel dörtgen kendi içerisinde; açısı, kenarı, köşegeni ve alan özellikleri bağlamında ele alınır.

Bu başarı testi 5 adet açık-uçlu problemden oluşmaktadır. Zira alan yazındaki birçok çalışmada öğrencilerin anlama seviyelerini değerlendirmek için açık uçlu sorulardan yararlanılmıştır. Açık uçlu soruların her birinin ölçtüğü kazanım ve ilişkili olduğu diğer kazanımlar Tablo 3’te verilmiştir. Bu doğrultuda öğretim programı incelenmiş ve başarı testinde yer alan açık uçlu soruların konu ile ilişkili tüm kazanımları ölçtüğü uzman görüşleri de dikkate alınarak belirlenmiştir. Ayrıca hazırlanan başarı testine ait uzman çözümleri de karşılaştırılarak değerlendirmeye ilişkin ortak bir cevap anahtarı da değerlendiricilere sunulmuştur.

Tablo 3: Geometri Başarı Testinin Ölçtüğü ve İlişkili Olduğu Kazanımlar

Soru No	Soru İçeriği	Ölçtüğü Kazanım	İlişkili Kazanımlar	Diğer Kazanımlar
1	 <p>ABCD Dikdörtgen $[FE] \perp [CB]$ $AD = DF$ $AB =15$ $EB =8$ $EC =5$ ise $EF =?$</p>	10.5.2.1.C ve 10.5.3.1.A- 10.5.3.1.B	9.4.1.1.C- 9.4.3.4.B- 9.4.4.1.A- 9.4.4.1.C	
2	 <p>ABCD Eşkenar dörtgen $CF =2 FB$ $A(DCF)=20\text{cm}^2$ ise $A(ADE)=?$</p>	10.5.3.1.A- 10.5.3.1.B	9.4.5.1.C- 9.4.5.1.Ç- 9.4.5.1.D- 9.4.2.2.A- 9.4.2.2.C- 9.4.2.2.Ç	
3	 <p>ABCD Düzgün beşgen CFD , İkizkenar dik üçgen $[CE] \cap [FD] = \{K\}$ ise $m(EKD)=?$</p>	10.5.1.1.B ve 10.5.2.1.B- 10.5.2.1.C	9.4.1.1.B- 9.4.1.1.C	
4	 <p>ABCD Bir ikizkenar yamuk $m(AEB)=90^\circ$ $DC =2c AB =6\text{cm}$ ve $AD = BC$ ise $A(ABCD)=?$</p>	10.5.3.1.A- 10.5.3.1.B	9.4.4.1.A- 9.4.4.1.C- 9.4.3.4.B- 9.4.5.1.B- 9.4.5.1.Ç- 9.4.2.2.A- 9.4.2.2.C	
5	 <p>O, [AB] Çaplı yarım çemberin merkezi, KLMN kare $KL = BL$ ve $OK =9\text{cm}$ N noktası çemberin üzerinde olduğuna göre $A(KLMN)=?$</p>	10.5.2.1.B- 10.5.2.1.C ve 10.5.3.1.A- 10.5.3.1.B	7.3.2.3.B 7.3.3.2	

Alan yazında açık-uçlu sorulardan edilen verilerin daha düzenli ve organize halde sunulmasının, kategorilerin kullanılmasıyla mümkün olacağı ifade edilmektedir. Bu kategoriler Marek (1986) tarafından cevaplamama, spesifik anlama, kısmi anlama ve tam anlama olarak belirtilmiştir. Haidar ve Abraham (1991), Abraham vd. (1992), Coştu (2002), Karataş vd., (2003), Çalık (2006) ise bu kategorileri biraz daha geliştirmişlerdir.

Ancak yukarıda bahsi geçen bu çalışmaların daha çok kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla yapıldığı ve bu çalışmadaki amacın ise açık-uçlu başarı testinin değerlendirmesini yapmak olduğu düşünüldüğünde kavrama dair kategorilerin (spesifik kavram, alternatif kavram vb.) dikkate alınmadan aşağıdaki puanlama kriterinin değerlendirme amaçlı kullanımı araştırmacı tarafından uygun görülmüştür. Bu doğrultuda aşağıdaki tabloda yer alan kategoriler yardımıyla geliştirilen başarı testi değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Başarı testinde yer alan açık uçlu soruları analiz etmede kullanılan kategoriler ve açıklamaları

Anlama Düzeyleri	Puanlama Kriterleri	Puan	Örnek Çözüm
Tam Doğru Cevap (TDC)	Geçerliliği olan cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar	2 puan	<p>SORU 1</p> <p>ÇÖZÜM 1</p> <p>1-ABCD bir dikdörtgen olduğundan karşılıklı kenarlar birbirine eşittir. Yani $AD =13$ br olur.</p> <p>2-ADF üçgeninde ADF ikizkenar olduğu söylendiğinden $AD = DF =13$ olur</p> <p>3-KE[AD] ve K, F, E doğrusal olmak şartıyla [EK] dik doğru parçası çizilir.</p> <p>4-ABEK ve KECD de dikdörtgen olacağından $KD = CE =5$ $AK = BE =8$ dir.</p> <p>5-Dikdörtgen tanımından $AB = KE =15$ br olur.</p> <p>6-KDF üçgeninin özel bir dik üçgen olduğundan $5^2 + KF ^2 = 13^2 \Rightarrow KF =12$ dir.</p> <p>7-$KE = AB =15$ br den $12 + x = 15$ $x=3$ elde edilir.</p> <p>SORU 1</p> <p>ÇÖZÜM 2</p>
Doğru Cevap (DC)	Geçerli olan cevap verilmesine rağmen geçerli cevabın bütün yönlerini içermeyen cevaplar	1 puan	<p>SORU 1</p> <p>ÇÖZÜM 2</p>
Boş Cevap (BC)	Boş bırakma, bilmiyorum şeklindeki cevaplama	0 puan	Yanlış Cevap (YC) Bilimsel olarak yanlış olan ve mantıksız cevaplar

Bu bağlamda öğrencilere başarı testi uygulanırken yukarıda verilen puanlama kriteri hakkında da bilgi verilmiştir. Her bir soruya verilen tam doğru cevaplara yani doğrudan soruyla ilgili verileri kullanarak soruyu çözmek yerine detaylı açıklama ve gerekçelerle önceki konular ile bağlantı kurarak yapılan çözümlerin daha fazla puan verileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda başarı testine verilen cevaplar ele alınırken tam doğru cevap iki puan, doğru cevap bir puan, yanlış ve boş cevap sıfır puan olacak şekilde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla açık uçlu beş sorudan oluşan başarı testinden herhangi bir öğrencinin alacağı en yüksek puan 10 puandır.

2.4.2. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Bu çalışmada katılımcıların geometriye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GTÖ) kullanılmıştır. Bu tutum ölçeği 17 adet likert tipi sorudan oluşmaktadır. Bu soruların 10 tanesi olumlu ve 7 tanesi olumsuz ifadelidir. Bu ölçeğin geçerliliğini daha önce 8. ve 10. Sınıf öğrencilerinden 239 kişilik bir grup üzerinde test edilmiş (Bulut vd., 2002) ve ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach alfa) 0.92 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın örneklemini de 10.sınıf öğrencileri oluşturduğundan dolayı bu ölçeğin kullanılması uygun görülmüştür.

Araştırma süresince öğrencilere uygulanan geometri tutum ölçeklerinin değerlendirilmesi ise belirtilen görüş tamamen benimseniyorsa 5, kısmen benimseniyorsa 4, kararsız ise 3, benimsenmiyorsa 2 ve hiç

benimsenmiyorsa 1 puan şeklindedir. Verilen cevapların analizinde olumlu maddeler için belirtilen seçenekler sırayla 5, 4, 3, 2, ve 1 olumsuz maddeler için ise sırayla 1, 2, 3, 4, ve 5 olarak kodlanmıştır. Dolayısıyla bu testten öğrenciler 17 ile 85 puan arasında değişen puanlar almışlardır.

2.5. Verilerin Çözümlemesi

Çalışma kapsamında başarı ve tutum testinden elde edilen veriler SPSS 9.0 (statistical pocket of social science) paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, verileri analiz etmek için öncelikle hangi testlerin kullanılacağına karar vermek amacıyla veri setinin normal dağılıma sahip olup olmadığı incelenmiştir. Veri setinin normal olup olmadığı Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine bakılarak anlaşılmaktadır (Kalaycı, 2010). Bu testlerden hangisinin kullanılacağına karar vermede örneklem büyüklüğüne bağlı olarak işlem yapılmaktadır. Eğer örneklem 29'dan küçük ise Kolmogorov Smirnov testi, 29'dan büyük ise Shapiro Wilk testi uygulanmaktadır (Kalaycı, 2010). Bu araştırmada 20 öğrenciden veri toplandığı için Kolmogorov Smirnov testi kullanılmıştır. Hem başarı hem de tutum testlerinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği araştırıldıktan sonra varyans homojenliğine bağlı olarak bu araştırmada çıkarımsal istatistik yöntemleri (parametrik veya non-parametrik testler) kullanılarak araştırmanın 2 probleminin test edilmesi sağlanmıştır.

3. BULGULAR

Ortaöğretim Matematik öğretim programında yer alan “Dörtgenler ve Çokgenler” konusunun öğretiminde yapısalci yaklaşımın etkililiğini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada ön ve son test olarak uygulanan başarı ve tutum testinden elde edilen veriler ışığında bulgular sunulmuştur.

3.1. Başarı Testlerinden Elde Edilen Bulgular

Başarı testi soruları dört kategoride tam doğru, doğru, boş ve yanlış cevap olarak incelenmiştir. Bu doğrultuda oluşturulan Tablo 5 incelendiğinde ortaya çıkan durum daha net görülebilir.

Ön teste verilen cevaplar incelendiğinde toplamda 19 öğrencinin “Tam Doğru Cevap”, 51 öğrencinin “Doğru Cevap”, 30 öğrencinin “Boş Cevap” ve “Yanlış Cevap” verdikleri görülmektedir. Son testte ise 28 öğrencinin “Tam Doğru Cevap”, 64 öğrencinin “Doğru Cevap”, 8 öğrencinin ise “Boş Cevap” ve “Yanlış Cevap” verdikleri görülmektedir.

Ön test ve son test verileri bütüncül olarak karşılaştırıldığında hem “Tam Doğru Cevap” hem de “Doğru Cevap” kategorilerinde bariz bir artış olduğu görülürken “Boş Cevap” ve “Yanlış Cevap” kategorilerinde ise bariz bir azalma olduğu görülmektedir. Detaylı incelendiğinde yapısalci öğrenme yaklaşımı esas alınarak gerçekleştirilen uygulama sonrasında, öğrenci doğru (tam doğru/doğru) cevaplarında % 22'lik bir artış meydana gelmiştir. Ayrıca öğrencilerin boş ve yanlış cevap verme oranları da % 22 azalmıştır.

Soru bazında “Tam Doğru Cevap” kategorisinde inceleme yapıldığında 1., 3., ve 5. sorularda ve “Doğru Cevap” kategorisinde 1., 2., 4., ve 5. sorularda yapısalci yaklaşımın etkili olduğu ancak diğer sorularda negatif yönde bir etki yaptığı düşünülebilir. Ancak “Tam Doğru Cevap” ve “Doğru Cevap” kategorileri birleştirilerek tek kategori olarak ele alındığında negatif durumun ortadan kalktığı görülebilmektedir. Zira 1. Soru için doğru cevaplar ön testte 10 iken, son testte 20 yani %50'den %100'e; 2. Soru için ön testte 16 iken, son testte 19 yani %80'den %95'e; 3. Soru için ön testte 18 iken, son testte 20 yani %90'dan %100'e; 4. Soru için ön testte 15 iken, son testte 17 yani %75'ten %85'e ve 5. Soru için ön testte 11 iken, son testte 16 yani %55'ten % 80'e olacak şekilde bir artış meydana gelmiştir. Ayrıca yapılan istatistiksel analiz de bunu desteklemektedir.

Tablo 5. Ön ve Son Test Sonuçlarına Göre Başarı Testi

Ön Test Sonuçları								Son Test Sonuçları									
Soru No	Tam Doğru Cevap	TDC Yüzdesi	Doğru Cevap	DC Yüzdesi	Boş ve Yanlış	BYC Yüzdesi	Toplam	Toplam Yüzde	Soru No	Tam Doğru Cevap	TDC Yüzdesi	Doğru Cevap	DC Yüzdesi	Boş ve Yanlış	BYC Yüzdesi	Toplam	Toplam Yüzde
1	3	%15	7	%35	10	%50	20	%100	1	8	%40	12	%60	0	%0	20	%100
2	8	%40	8	%40	4	%20	20	%100	2	6	%30	13	%65	1	%5	20	%100

3	3	%15	15	%75	2	%10	20	%100	3	7	%35	13	%65	0	%0	20	%100
4	4	%20	11	%55	5	%25	20	%100	4	3	%15	14	%70	3	%15	20	%100
5	1	%5	10	%50	9	%45	20	%100	5	4	%20	12	%60	4	%20	20	%100
<i>Toplam</i>	19	%19	51	%51	30	%30	100		<i>Toplam</i>	28	%28	64	%64	8	%8	100	

Tablo 6. Ön ve Son Başarı Testleri ile İlgili Betimleyici Analiz Sonuçları

Test	N	x	S	St. Hata
Öntest	20	.890	.4229	.095
Sontest	20	1.20	.2974	.066

Bunun için öncelikle başarı testindeki verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Ön ve son test ortalamaları arasında yapılan normallik analizi sonucunda çalışmada örneklem büyüklüğü 35'ten küçük olduğundan dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır (Shapiro ve Wilk, 1965). Analiz sonuçlarına göre son test için $p = .07$ bulunurken, ön test için $p = .065$ olarak bulunmuştur. Sonuç olarak son test ve ön test ortalamalarının normal dağılım gösterdiği ($p > .05$) belirlenmiştir.

Ayrıca çalışmadan elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için ayrıca z istatistiği yapılmıştır. Z istatistiğinde çarpıklık katsayısının standart hataya bölünmesi sonucu elde edilen değer 1,96'dan küçük bir değer çıkıyorsa verilerin normal dağılım gösterdiği söylenir. Burada ön test için bu değer $.597/.512 = 1,16$ ve son test için bu değer $.854/.512 = 1.66$ çıkmış ve buradan yola çıkarak ön test ve son test için verilerinin normal dağıldığını söyleyebiliriz.

Başarı testinde varyansların homojenliği analizi sonucunda $F = 4,79$; $p < 0,05$ olduğundan verilerin homojen dağılım göstermediği ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı uygulama grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için paired sample t testinin non parametrik olan "Wilcoxon işaretli sıralar testi" kullanılmıştır.

Tablo 7. Wilcoxon işaretli sıralar testi başarı sonuçları

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	2	7.50	15.00	-3.287*	.001
Pozitif Sıralar	17	10.29	175.00		
Eşit Sıralar	1				

Bu analiz sonunda ön test puanına göre son test puanını düşüren 2 öğrenci, ön test puanına göre son test puanını artıran 17 öğrenci ve bir öğrencinin ise ön test ve son test puanı arasında farkın olmadığı görülmektedir. Yine analiz sonunda son test lehine anlamlı bir fark olduğu ($Z = -3.287$; $p < .05$) görülmektedir.

3.2. Tutum Testlerinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 8. Ön ve Son Tutum Testleri ile İlgili Betimleyici Analiz Sonuçları

Test	N	x	S	St. Hata
Öntest	20	64.45	11.16	2.49
Sontest	20	75.75	7.93	1.77

Çalışmanın tutum analizinde son test verilerinin z istatistiğine göre normal dağılım göstermediği (Çarpıklık katsayısı/Standart hata $> 1,96$) tespit edilmiştir. Burada ön test için bu değer $-.200/.512 = -0.39$ ve son test için bu değer $1.050/.512 = 2.05$ çıkmıştır.

Ayrıca uygulama grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için paired sample t testinin non parametrik olan "Wilcoxon işaretli sıralar testi" kullanılmıştır. Tutum ölçeğinden son test toplam puanını ön teste göre düşüren öğrenci yokken 20 öğrencinin tamamı son test puanını ön teste göre artırmış olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak tutum testinde son test lehine anlamlı fark ($Z = -3.922$; $p < 0.05$) olduğunu göstermektedir.

Tablo 9. Wilcoxon işaretli sıralar testi tutum sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	0	.00	.00	-3.922*	.000
Pozitif Sıralar	20	10.50	210.00		
Eşit Sıralar	0				

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bilim, teknoloji, iş dünyası ve sosyal yaşamdaki değişimler ve gelişmeler doğal olarak eğitimden bireylerin neler beklediklerini ve kazanmak istediklerini etkilemektedir. Dolayısıyla toplumdaki bireylerin matematikle ilgili beklenti ve tutumlarının da yeniden belirlenip değerlendirilmesi, matematik eğitim ve öğretiminde dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle dünyanın pek çok yerinde matematik programlarını ve öğretimini gözden geçiren, yeniden değerlendiren çalışmalar yapılmaktadır. (Milli Eğitim Bakanlığı 1995; Cockfort 1982). Bu çalışmalarda öğrencilerin matematik de başarılı olmaları ve matematikle ilgili olumlu tutum ve davranışlar geliştirmeleri hedeflenmektedir. Ülkemizde de matematik dersiyile ilgili sahip oldukları güven, kaygı, tutum ve beklentiler gibi konularda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır (Aydın1994; Bulut 1994; Doğan yılmaz ve Ergüneş 1994; Erktin 1994; Tuncer 1993; Aksu 1991; Bulut 1998; Bayraktar 1985).

Öğrencilerin öğrenilen konuya yönelik tutumları, Bloom'un (1976) okul öğrenme teorisinde başarılarını etkileyen bir faktör olarak gösterilmiştir. Bunun yanı sıra Reyes (1984) öğrencilerin matematik konularına yönelik tutumlarını matematik başarısını etkileyen faktörlerden biri olarak değerlendirmiştir.

Matematik dersi, okullarda öğretilmesinde büyük bir zorluk yaşanan ve sıklıkla öğrenciler tarafından olumsuz tutum gösterilen bir derstir. Öğretmenler ve öğrencilerle yaptığımız ön görüşmeler ve gözlemlere dayanarak matematiğe yönelik genel tutum ile matematiğin içinde yer alan geometri konularına yönelik öğrencilerin tutum ve başarıları arasında farklılıklar olabileceği düşüncesinden yola çıkılarak bu çalışma tasarlandı. Matematik içinde geometri gibi konulara özel tutum farklılıklarının ortaya çıkarılması, ileride bu konuda yapılacak çalışmalara ön ayak olacaktır. Bu çalışmada üzerine odaklanılan alan geometridir.

Üçüncü bölümde de ifade edildiği gibi, bu çalışmanın amacı, geometri öğretiminde yapısalılık metodunun öğrenci başarısı üzerine etkinliğinin ortaya konulmasıdır. Ayrıca bu metodun öğrencilerin geometriye karşı tutumlarının olumlu yönde değişmesine katkı sağlayıp sağlamadığı bu çalışmada incelenmiştir.

Bu amaca yönelik olarak öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen bilgi testi ön test ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Geometri konuları ön testten sonra yapısalılık metodu kullanılacak (10. Sınıf düzeyindeki Geometri alt öğrenme alanının "Dörtgenler ve Çokgenler") öğrencilere sunulmuştur. Ayrıca Bulut, Ekici, İşeri, Helvacı (2000) tarafından hazırlanan Geometri tutum ölçeği öğrencilere ön test olarak uygulandıktan sonra geometri konuları öğrencilere yapısalı metodu kullanarak sunulmuş ve daha sonra aynı geometri tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır.

Uygulanan geometri ön bilgi testi ile son bilgi testi arasında yapısalı metod kullanıldıktan sonra yapısalı metod lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ($t= -3,415, p=0,002$) olduğu tespit edilmiştir. Yine bilgi testinde yapısalı metod kullanıldıktan sonra ön ve son test içerisindeki kavramlardaki başarı ortalamasının son testte daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Uygulanan ön tutum testinden sonra yapısalı öğretim metoduyla geometri konuları anlatıldıktan sonra yapılan son tutum testine göre öğrencilerin geometriye karşı yapısalı öğrenme stratejisi sayesinde olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir ($t= -3,419, p=0,002$). Yine tutum puan ortalamaları yapısalı metod kullanıldıktan sonra son testte artış göstermiştir ($X_{\text{ön}}=64,45, X_{\text{son}}=75,75$)

Ön bilgi testi sonuçları ile son bilgi testi sonuçları madde bazında karşılaştırıldığında yapısalı metod kullanıldıktan sonra uzunluk ve açı bulma problemlerinde; alan bulma problemlerine göre "Ayrıcalıklı amaç " ve "Doğru" sayısında çok daha fazla bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Yine ön bilgi testi sonuçları ile son bilgi testi sonuçları karşılaştırıldığında yapısalı metoddan öğrencilerin problemleri çözerken çok daha az yanlış yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler yapısalı metod sayesinde geometriye karşı yukarıda belirtildiği gibi olumlu tutum geliştirdiklerinden geometri benlikleri arttığı için verilen problemleri hiç uğraşmadan boş bırakma sayıları azalmıştır. Yani öğrenciler yapısalı metoddan sonra verilen geometri sorularını çözebileceklerine inandıklarından soruyu boş bırakma anlayışlarını terk ettikleri sonucu görülmüştür.

10. sınıf öğrencilerine uygulanan bu testlerden elde edilen veriler ve bu verilerin yorumlanması sonucunda geometri öğretimi üzerindeki ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması ve bu alana katkı sağlaması açısından düşünülen öneriler aşağıda belirtilmiştir;

"Bireyin davranışlarında yaşantısı yoluyla istendik kalıcı değişiklik meydana getirme süreci" olarak genel kabul gören eğitim tanımdan hareketle değişikliğin kalıcı olması son derece önemlidir. Yaparak ve yaşayarak öğrenilen bilginin daha kalıcı olacağı rahatlıkla söylenebilir. Bunun için geometriye formüllerle

çözülmesi gereken problem gözüyle bakılmamalıdır. Bilgiyi öğrenmenin yanı sıra bilginin nasıl öğrenildiği de son derece önemlidir. Çünkü yapısalılık öğrencinin nasıl öğrendiği ve bilginin içeriği konusunda geliştirilmiş bir öğrenme modelidir. Bu bakımdan yapısalılık öğrenme üzerinde değil, öğrenmenin nasıl olduğu, bilginin nasıl yapılandırıldığı, yani bilginin doğası, nasıl kurulduğu, bireyin neyi bileceği ve neyi bilemeyeceği konuları üzerinde durur. Bunun için öğreticilere özellikle Euclid geometrisi konusunu öğretirken yapısalıcı metodu tercih etmelerinin doğru olacağı kanaatindeyiz.

Özellikle matematik konularının birbiriyle çok sıkı ilgisi vardır. Özellikle matematik ön şart ilişkilerinin en güçlü olduğu alandır. Ersoy ve arş.(1991) matematik yığılmalı bir bilimdir şeklinde ifade etmektedir. Yapısalıcı öğrenme ise öğrencinin var olan bilgisi ile yeni bilgiyi sürekli olarak karşılaştırıp bilgilerini yenileyen, değiştiren ve bilgilerine yeni bilgiler ekleyen bir konumda görmektedir.

Kısaca öğrenci verilen değil, bilgiyi alan ve inşa eden durumdadır. Yeni bilgileri eski bilgilerle karşılaştırarak, gerektiğinde eskileri doğrulayarak geliştirmek, öğrencideki bilgi sisteminin çok daha sağlam olmasını sağlayacaktır.

Konular sunulurken ön şart ilişkisini göz ardı etmemek geometriyi bir yığın formüller haline getirecektir. Bu şekildeki bir öğretim yumağının öğrencinin düşünce sistemine hiçbir katkısı yoktur. Ayrıca öğrenmeyi de sıkıcı hale getirir. Bunun için öğrenmenin öğrenci zihninde anlam kazanması için yapısalıcı metodun kullanılması gerekmektedir.

Duyuşsal açıdan ele alındığında yapısalıcı öğrenme aynı zamanda öğrencinin tutumunu da etkilemektedir. Öğrencinin kendi çözümlerini üretebilmeleri onlara aynı zamanda kendi fikir ve varsayımlarını ortaya koyabilme öz güvenini kazanabilmesi son derece önemlidir. Ülkemizde geometri öğretimine duşuşsal açıdan ziyade bilişsel açıdan bakıldığından öğrencinin geometriye karşı tutumları çoğunlukla dikkate alınmamaktadır. Bunun sonucu olarak yapılan bir çalışmada matematiğe karşı tutum puan ortalaması ilköğretim 5. sınıftan lise ve dengi okulların sonuna doğru azalan bir seyir göstermektedir (Baykul 1990). Halbuki geometri öğretiminde tutum son derece önemlidir. Yapısalıcı öğrenme metoduyla geometri öğrenmenin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı bu çalışmanın en önemli sonuçlarından biridir.

Aynı yaş grubunda olsalar bile her öğrencinin yetenekleri, zekaları, ilgi ve eğilimleri, çalışma istek ve gayretleri farklıdır. Bunun için her bir öğrencinin düşünce yapısı farklıdır. Bazı öğrenciler anlatılan geometri kanunlarını soyut olarak algılayabilirken bazıları somut bir öğretim yöntemi kullanılmadan anlayamamaktadırlar. Her öğrencinin derse aktif olarak katılması için öğrenme sürecine somut kavramlarda başlanması gerekir. Öğrenciler yapısalıcı metod sayesinde hem kendi geometrilerini oluşturmaktadırlar hem de öğrenmekten zevk almaktadırlar. Böylece hem kalıcı bir öğrenme hem de ezberden uzak bir öğrenme gerçekleşmektedir. Bu sayede öğrencilerin geometriye karşı akademik benlikleri artmaktadır. Bu ise yapısalıcı bir öğrenme ile gerçekleşebilir.

Özellikle son yıllarda matematik ve geometri öğretiminde bilgisayara dayalı öğretim metodları önem kazanmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim metodlarının faydası ile ilgili ülkemizde az olsa bile dünya literatüründe son derece fazla çalışmaya rastlamak mümkündür. Bu çalışmalarda, bilgisayar destekli öğretim metodunun yapısalıcı yaklaşıma bir öğretim modeli olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda; yapısalıcı öğretim yaklaşım dünya literatüründe büyük önem kazanmıştır. Bizimde ülke olarak bu değişime ayak uydurmamız kaçınılmaz bir süreçtir. Dolayısıyla; geometri öğretiminde çokgenler konusu gibi diğer konularla ilgili daha geniş çerçeveli çalışmaların yapılmasının bu alanın öğretimine büyük katkılar sağlayacağı açıktır.

KAYNAKLAR

Abraham, M.R., Gryzybowski, E.B., Renner, J.W. ve Marek, A.E., 1992. Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks, Journal of Research in Science Teaching, 29, 105-120.

Baki, A., Bell, A. Ankara: YÖK Dünya Bankası, 1997. 86, 1997. Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions.

Baykul, Y., 1990, İlkokul 5. Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıfına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Smavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Bazı Faktörler, Ö.S.S.Y Yayınları, S.21, Ankara

Bayraktar, E., 1988, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi. Yayımlanmış Doktora Tezi.

- Bayraktar, M., 1985, The effect of feedback treatment and mathematics anxiety levels of sixth grade Yükseliş Lisesi students. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bulut, S., 1988, Relationship between mathematic's self concept and some related characteristics of mathematics education Turkish freshmen of METU. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bulut, S., 1994, The effects of different teaching methods and gender on probability achievement and attitudes toward probability. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. İ., & Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. Eğitim ve Bilim, 27(125).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Atıf İndeksi, 1-360.
- Coştu, B. (2002). Ortaöğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M. (2006). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirel, O., 1991, "Eğitimde Nitelik Geliştirmede İşbirliğine Dayalı Öğrenme ile Tam Öğrenmenin Yeri ve Önemi", Eğitimde Nitelik Geliştirme, Eğitimde Arayışlar 1. Sempozyumu Bildiri Metinleri. İstanbul: Kültür Koleji Yayınları No.1, ss.139-142.
- Durmuş, S., 2001, Matematik Eğitimine Oluşturmacı Yaklaşımlar. Eğitim İncelemeleri ve Araştırmaları Merkezi.
- Elby, A. 2000. 'What students' learning of representations tells us about constructivism, Journal of Mathematical Behavior, 19, s.481-502
- Haidar, A.H. ve Abraham, M.R., (1991). A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concept Based on the Particulate Nature of Matter, Journal of Research in Science Teaching, 28, 10, 919-938.
- İlgün, Ş. (2004) Yapısalcılığın Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersindeki Çokgenler Konusuyla İlgili Başarılarına ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kalaycı, Ş. (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (Vol. 5). Ankara, Turkey: Asil Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (1998). Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler: Nobel Yayın Dağıtım. Basım, Ankara.
- Karataş, F. Ö., Köse, S., & Coştu, B. (2003). Öğrenci Yanılgılarını Ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 54-69.
- Leino, J. 1988, Knowledge and Learning in Mathematics. Paper, presented for Action Group MEB (1993a) Ondördüncü Milli Eğitim Şurası. İstanbul; Milli Eğitim Basımevi.
- Lin, P-J. 2002. , On Enhancing Teachers' Knowledge By Constructing Cases in Classrooms, Journal of Mathematical Teacher Education , 5: 317-349
- Marek, E. A. (1986). They misunderstand, but they'll pass. Science Teacher, 53(9), 32-35.
- MEB 1997, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitiminin Temel Esasları. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü Yayın No;10.
- MEB., 1992, Ortaöğretim Matematik Ders Programları, Milli Eğitim Basımevi s.5-15. İstanbul.
- MEB., 1995, Milli Eğitim Şurası 1939 Ankara; Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı 1995, İlköğretim okulu programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.

Simon, Martin, A. 1995, Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective, Journal for Research in Mathematics Education, 26, 114-145

URL-1: <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=343> adresinden 01.11.2018 tarihinde edinildi.

Yaşar, Ş., 1994, “Bireyselleştirilmiş Öğretimde Öğretmenin Rolü”, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Birinci Eğitim Bilinen Kongresi - Bildiriler 2. (28-30 Nisan 1994), Adana: Çukurova Üniversitesi Basımevi, s.515-52