



**BULUŞ YOLUYLA ÖĞRENME YÖNTEMİNİN İLKÖĞRETİM
ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİNE
ETKİSİNİN İNCELEMESİ**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF DISCOVERY LEARNING ON ELEMENTARY
SCHOOL STUDENTS' GEOMETRIC THINKING LEVELS**

^aBülent Nuri ÖZCAN & ^bElif TÜRNÜKLÜ

^aÖğretmen, Dr., İzmir Özel Yönder Okulları, bnozcan@yahoo.com

^bDoç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi, elif.turnuklu@deu.edu.tr

Özet

Araştırma, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde buluş yoluyla öğrenme stratejisinin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, İzmir ilinde bulunan iki özel ilköğretim okulunda 7. sınıfa devam eden 118 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilere geliştirilen "Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi" ve deney grubunda yer alan öğrencilere buluş yoluyla öğrenme stratejisine göre hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Deneysel çalışma bulgularına dayanarak buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimde keşfetmeye yönelik etkinliklerin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi, Buluş Yoluyla Öğrenme.

Abstract

This research aims to investigate the effect of the strategy of learning through discovery while developing 7th grade students geometric thinking levels. . It involves experimental pre-test post test model to define the effect of the strategy of learning through discovery to the students' geometric thinking levels. The study covers 118 students attending 7th grades in two different private schools at İzmir. Developed "Geometric Thinking Level Assessment Test" was applied to all students. On the other hand, activities prepared in accordance with the strategy of learning through discovery were applied only to the students in the experimental group. On the bases of the results of experimental study findings it can be stated that the activities which are designed so that students can make discoveries help students improve their geometric thinking levels.

Keywords: Van Hiele, Geometrical Thinking Levels, Discovery Learning

Giriş

Gerek günlük yaşantımızdaki durumları tanımlama ve sorunlara çözüm bulma açısından gerekse estetik açıdan farkında olalım yada olmayalım geometrinin hayatımızda belirgin bir yeri vardır. Bir taraftan gündelik hayatta işe yarayan bir taraftan da kişisel olarak birçok beceriyi harekete geçirme ve geliştirme olanakları yaratan bu alan ilk tanışıldığı anda ilgi uyandırmakla birlikte öğretim sürecinin sonraki aşamalarında bu cazibesini yitirebilmektedir.

Geometri öğretiminde birbirini ile iç içe olan iki tane hedef bulunmaktadır. Bunlardan birisi, programda yer alan kazanımların edinilmesi bir diğeri de öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesidir. Programdaki kazanımların edinilmesi amacıyla yapılacak eğitimin niteliği geometrik düşünme düzeyini geliştirecek şekilde olmalıdır (Baykul, 2002: 292).

Çocukta geometrik düşünmenin gelişimi ile ilgili olarak Piaget ve Van Hiele yaklaşımları ön plana çıkmaktadır. Piaget'in teorisi geometrik düşüncenin gelişim ile ilerleyeceğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan Van Hiele ise geometrik düşünmenin süreç içerisinde ilerleyeceğini savunmaktadır (Van Hiele, 1986). Pierre ve Dina van Hiele'nin ortaya koydukları modele göre Van Hiele düzeylerinin genel özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Düzeyler arası hiyerarşik bir yapı vardır.
- Düzeyler arasında ilerleme yaştan çok alınan eğitimin sürecine bağlıdır.

- Her düzey kendi dil sembollerine ve bu sembolleri bağlayan ilişkiler sistemine sahiptir.
- Öğrencinin bulunduğu düzey ile öğretimin yapıldığı düzey farklı ise öğrenme gerçekleşmez.
- Bir düzeydeki doğal hedef gelecek düzeydeki çalışmanın amacını oluşturur (Akt: Clements ve Battista, 1992: van Hiele, 1959; van Hiele, 1986; van Hiele-Geldof, 1984; Hoffer, 1981).

Van Hiele modeli genellikle öğrencilerin geometrik düşünsel süreçlerini beş kavramsal düzeyde ele alan bilişsel bir model olarak düşünülmektedir (Usiskin, 1982). Bu düzeyler: 1.Görsel dönem, 2. Analitik dönem, 3.Yaşantıya bağlı çıkarım, 4. Çıkarım ve 5.En ileri dönemdir.

Van Hiele düzeyleri üzerine yapılan çalışmalar iki konuda yoğunlaşmaktadır (Jurdak, 1991):

1. Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik yapısı
2. Van Hiele düzeylerine göre oluşturulmuş etkinliklerle öğrenci performanslarını belirleme.

Geometrik düşünmenin gelişiminde, yani öğrencilerin bir düzeyden diğerine geçebilmelerinde öğretim sürecinin ve öğretmenin rolü çok önemlidir. Van Hiele düzeylerine göre verilen eğitimde öğrencilerin araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye ihtiyaç duyacakları, öğrenci merkezli yaklaşımların temel alınması gerekmektedir(Akkaya, 2006).

Bu noktada akla gelen ilk model Jerome Bruner'in öğrenme yaklaşımının bir sonucu olan buluş yolu ile öğrenme modelidir. Matematiğin yapısına en uygun öğrenme modellerinden birisi buluş yoluyla öğrenmedir (Baykul, 2002).

Bu araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde buluş yolu ile öğrenme stratejisinin etkisi incelenmekte ve "ilköğretim 7. Sınıfta öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının etkisi nedir?" sorusuna yanıt aranmaktadır.

Buluş yolu ile öğrenmeyi temel alan farklı disiplinlerde birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birisinde Fidan(2009), buluş yoluyla öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Akar(2006), deneysel çalışmasının bulgularına dayanarak akademik başarı açısından buluş yoluyla öğrenme stratejisinin etkili olduğunu ifade etmiştir. Kızıлтаş(2005), ilköğretim 7. sınıf matematik dersi açılar konusunda yaptığı çalışmada buluş yoluyla öğretimin yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin başarılarının geleneksel yöntemle göre eğitim yapılan sınıflardan daha yüksek olduğu ve öğrencilerin tutumlarında da anlamlı farklılıklar ortaya çıktığını belirtmiştir.

Bu model öğrenci merkezli bir model olduğundan dolayı öğretmenin donanımlı ve iyi bir rehber konumunda olması gerekir. Öğretmen, öğrencilere konular ile ilgili sorular sorarak, onlarla konuları ve kavramlar arasındaki ilişkileri tartışarak araştırmalar ve keşifler yapması için fırsatlar sağlamalıdır (Orton ve Frobisher, 1997). Öğrenci-öğretmen etkileşiminin yoğun olduğu etkinlik sürecinin iyi yapılandırılması ve yönlendirilmesi gerekmektedir. Öğretim süreci somuttan soyuta doğru bir anlayış ile yapılandırıldığında hiç kuşku yok ki öğrenciler daha iyi öğrenebilmektedir(Clements ve diğer, 1999).

Yöntem

Araştırma Modeli

Buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla deneysel bir çalışma yapılmış ve ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Deneysel çalışmalar neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye dönük olarak araştırmacının kontrolü altında yapılan ve bu süreçte gözlenmek istenenlerin araştırmacı tarafından üretildiği çalışmalardır ve bu çalışmalar karşılaştırma yapma amacına yöneliktir. Ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinde, yansız atama ile oluşturulmuş biri deney diğeri kontrol grubu olan iki grup bulunur. Her iki grup da deneysel işlemde önce ve sonra

teste tabi tutulurlar(Karasar, 2003). Deney ve kontrol grubunda deneysel işlemden önce ön test uygulanmıştır. Ön test olarak geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için hazırlanan Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi kullanılmıştır. Aynı işlem deney sonrasında da yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan ön test son test kontrol gruplu deneme modeli Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ön test-son test kontrol gruplu model

G ₁	O _{1.1}	X ₁	O _{1.2}
G ₂	O _{2.1}	X ₁	O _{2.2}

G ₁	:	Deney Grubu
G ₂	:	Kontrol Grubu
O _{1.1} ve O _{2.1}	:	Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları
X ₁	:	Deney grubu üzerinde uygulanan buluş yoluyla öğretim yöntemi
X ₂	:	Kontrol grubu üzerinde uygulanan öğretmenin seçtiği ders kitabına ve MEB'in programına uygun öğretim yöntemi.
O _{1.2} ve O _{2.2}	:	Deney ve kontrol gruplarının son test puanları.

Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem "Buluş Yoluyla Öğrenme" dir.

Denekler

Araştırmanın uygulanabilmesi için gerekli yerlerden gerekli izinler alınmıştır. Araştırma, İzmir İlinde bulunan iki özel okulda 7. sınıfa devam eden 76 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında uygulama yapılan 118 kişiden çeşitli nedenlerle ön test ve son teste katılamayan öğrencilerin verileri, verilerin değerlendirilmesi sırasında dikkate alınmamıştır. Bu nedenle deney grubunda 38 öğrenci, kontrol grubunda ise 38 öğrenci bulunmaktadır.

Tablo 2. Deneklerin cinsiyete göre dağılımı

Grup	KIZ	ERKEK	TOPLAM
Deney	17	21	38
Kontrol	20	18	38

Geometrik Düşünme Düzeyi Belirleme Testi.

Bu çalışmada kullanılan veri toplama aracı, araştırmacı tarafından geliştirilen geometrik düşünme düzey belirleme testidir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için bir ölçme aracı geliştirmeye ihtiyacı doğmuştur. Bu amaçla genellikle Usiskin(1982) tarafından geliştirilen ve 25 çoktan seçmeli sorudan oluşan Van Hiele Geometrik Düşünme Düzey Belirleme testi kullanılmakta olduğu görülmüştür. Bu testin Türkçe çevirisi Duatepe(2000) tarafından yapılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda oluşturulacak testte aynı amaca yönelik Fidan(2009) tarafından geliştirilen testin de yararlanılmasına karar verilmiştir.

Van Hiele teorisi, hiyerarşik yapısı nedeniyle öğretime öğrencilerin buldukları seviyeden başlanması gereğini ortaya koymakta ve ilköğretim düzeyinde ilk üç seviye üzerinde durulmaktadır. Oluşturulan testte ilk üç düzeye ek olarak sıra dışı durumlar da göz önüne alınarak dördüncü düzey sorulara da yer verilmiştir.

Pilot çalışması yapılan testte 54 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Soru sayısının çokluğu dikkate alınarak iki ayrı test hazırlanmıştır. Bu testlerde yer verilen soru sayıları eşit olduğu gibi her bir düzeye karşılık gelen sorular ikiye ayrılarak iki ayrı testte de eşit ağırlıkta bulundurulmuştur.

Hazırlanan testin kapsam geçerliğini belirlemek için Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili çalışmaları ve konu ile ilgili bilgisi olan öğretim üyelerinden ve öğretmenlerden uzman görüşü alınmıştır. Testteki maddelerin öğrenciler açısından anlaşılır olup olmadığını belirlemek için test maddeleri üç öğrenciye verilmiş ve sorularda anlaşılmayan yerler olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda da bazı düzeltmeler yapılmıştır. Pilot uygulamaya 193 ilköğretim ve 33 lise öğrencisi olmak üzere toplam 216 öğrenci katılmıştır. Deneme formu (54 madde)'na ait test istatistikleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Geometrik düşünme düzey belirleme testi deneme formu test istatistikleri

Testin aritmetik ortalaması	30,44
Testin güvenilirlik katsayısı	0,89
Test maddelerinin ortalama güçlük indisi	0,56

Deneme formunda bulunan 54 madde içinden, madde ayırıcılık indisi(r) .20'nin altında olan 4 madde testten çıkarılmıştır. 50. maddenin yanlış ifade edildiği sonradan fark edilmiş olup madde ayırıcılığı 0,13 olmakla birlikte gerekli düzeltme yapılarak kullanılacak testte yer almasına karar verilmiştir. Kalan maddeler zaman faktörü de göz önüne alınarak azaltılmış ve test 30 maddeye indirilmiş ve teste son hali verilmiştir. 4. düzey beş soru da Usiskin tarafından hazırlanan testten alınmıştır. Testin son halinde düzeylere göre soru sayıları 1. ve 4. düzeyden 5, 2. ve 3. düzeyden ise 10 ar soru olarak belirlenmiştir. Geliştirilen testte, doğrular ve açılar, çokgenler, çember ve daire, eşlik benzerlik ve geometrik cisimler konuları ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Öğrencilerin düzeyleri genel geometri konularına ek olarak öğrencilerin uygulama sürecinde gördükleri konular ile ilgili soruların da eklendiği bu test ile belirlenmiştir.

Veri Çözümleme Teknikleri

Öğrencilerin verdikleri yanıtlar FINESSE programına aktarılarak KR 20 güvenilirlik katsayısı, ayrıcılık indeksi, güçlük indeksi hesaplanmış ve geometrik düşünme düzey belirleme testine göre öğrencilerin düzeyleri belirlenmiştir. Düzeylerin belirlenmesinde Usiskin(1982) tarafından kullanılan prosedür uygulanmıştır. Öğrencinin 1. düzey ile ilgili kriteri yerine getirmesi için 5 sorudan en az 3'ünü (%60) ya da 5 sorudan en az 4'ünü (%80) doğru cevaplaması gerekmektedir. Öğrencilerin ağırlıklı puanları her bir düzeyden aldıkları puanların toplamıyla oluşmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan değerlendirme kriteri aşağıdaki gibidir;

1. düzey sorularından 3; 2. ve 3. düzey sorularından 6; 4. düzey sorularından 3 ya da daha fazla soruya doğru yanıt vermeyen öğrenciye 0

1. düzey sorulardan 3 ya da daha fazla soruya doğru yanıt veren öğrenciye 1

2. düzey sorulardan 6 ya da daha fazla soruya doğru yanıt veren öğrenciye 2

3. düzey sorulardan 6 ya da daha fazla soruya doğru yanıt veren öğrenciye 4

4. düzey sorulardan 3 ya da daha fazla soruya doğru yanıt veren öğrenciye 8 puan verilmiştir.

Öğrencilerin 1. düzeye atanması için 5 sorudan en az 3'ünü doğru yanıtlaması gerekmektedir. 2. düzeye atanması için 1. düzeyle ilgili sorulardan en az 3 ve 2. düzey sorulardan en az 6 tanesini doğru yanıtlaması gerekmektedir. 3. düzeye atanması için 1. düzey sorulardan en az 3, 2. ve 3. düzey sorulardan en az 6 sını doğru yanıtlaması gerekmektedir. 4. düzeye atanması için 1. düzeyden en az 3, 2. ve 3. düzeyden en az 6 ve 4. düzeyden en az 3 soruyu doğru yanıtlaması gerekmektedir.

Etkinlik Planlarının Hazırlanması

Etkinlik planları hazırlanmadan önce ilköğretim 7. sınıf matematik dersi kazanımları incelenmiş ve ardından yıllık ders planlarında ilk yarıyıl ele alınan geometri öğrenme alanı ve ilgili ölçme öğrenme alanı kazanımları belirlenmiştir ve bu kazanımlara uygun etkinlikler hazırlanmıştır. Uygulama sürecinde ele alınan etkinlikler ile ilgili kazanımlar; doğrular ve açılar ile ilgili yedi, çokgenler ile ilgili üç, eşlik ve benzerlik ile ilgili iki, çember ve daire ile ilgili yedi kazanım şeklindedir. Hazırlanan etkinliklerden yola çıkılarak oluşturulan çalışma yaprakları ile zenginleştirilen öğretim süreci takip edilmiştir. Etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanmasında çeşitli kaynaklardan yararlanılmış ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Etkinlikler oluşturmacı bir felsefeyle ele alınmıştır ve bir oluşturmacı matematik etkinliğinin ana hatları(Olkun ve Toluk, 2003) dikkate alınmıştır.

Etkinlik planlarının hazırlanmasında matematik derslerinin yapısına en uygun olan yollardan buluş yoluyla öğrenme stratejisi kullanılmıştır. Jacobsen ve arkadaşları buluş yoluyla öğretimi şu şekilde özetlemektedirler (Büyükkaragöz ve Çivi, 1997: 73).

- Öğretmen örnekleri sunar
- Öğrenci örnekleri tanımlar
- Öğretmen ek örnekler sunar
- Öğrenci ek örnekleri de tanımlar ve önceki örneklerle bağ kurar
- Öğretmen ek örnekleri ve örnek olmayanları sunar
- Öğrenci örnekleri karşılaştırır ve duruma ters düşen örnekleri belirler.
- Öğretmen, öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri, ilişkileri ya da ilkeleri vurgular.
- Öğrenci tanımları yapar ve ilişkileri kurar.
- Öğretmen öğrencilerden ek örnekler ister.

Diğer bir buluş yoluyla işlenen matematik dersi örneği (Jones,1999; Akt: Yazıcı, 2002) ise aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

- Kompleks bir problem sunulur (3-5 dakika).
- Öğrenciler kendi başlarına veya gruplar halinde problemi çözmek için

uğraşırlar (14-15 dakika).

- Öğrencilerin buldukları formüller ve sonuçlar üzerinde sınıf tartışması

yapılır (30 dakika).

- Öğrencilere problemler üzerinde pratik yaptırılır (5 dakika)

biçiminde oluşturulmuştur.

Bu yaklaşımlar dikkate alınarak aşağıdaki etkinlik planı aşamaları oluşturulmuş ve seçilen kazanımlar ile ilgili etkinlikler bu aşamalar doğrultusunda ele alınmıştır.

1. Problem Durumu Oluşturma:

- Öğretmen örnekleri sunar
- Öğrenci örnekleri tanımlar

2. Bağ Kurma / İlişkilendirme:

- Öğretmen ek örnekler sunar
- Öğrenci ek örnekleri de tanımlar ve önceki örneklerle bağ kurar

3. Tartışma / Keşfetme:

- Öğretmen ek örnekleri ve örnek olmayanları sunar
- Öğrenci örnekleri karşılaştırır ve duruma ters düşen örnekleri belirler.
- Öğretmen, öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri, ilişkileri ya da ilkeleri vurgular.

4. Oluşturma / Açıklama:

- Öğrenci tanımları yapar ve ilişkileri kurar.

5. Uygulama:

- Öğretmen öğrencilerden ek örnekler ister.

6. Değerlendirme

Uygulanan bir plan örneği ekte sunulmuştur.

Buluş yoluyla öğretimin temellerine ve etkinliklerin hazırlanırken temel alınan ilkeler göz önüne alındığında araştırma, keşfetme, deneme ve çıkarımda bulunma süreçlerinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu anlamda geometrik düşünme düzeyleri dikkate alındığında bu etkinlikler ile bireylerin 3 ve 4.düzeeye çıkmaları beklenebilir.

Prosedür

Araştırma kapsamında ilk olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilere öğretim sürecinin başlangıcında ve bitiminde aynı “Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi” uygulanmıştır.

Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi, eğitim öğretim yılının ilk yarıyılının başında İzmir evreninden biri araştırmacılardan birinin görev yaptığı diğeri ise bir özel ilköğretim okulunun 7. sınıflarında uygulanmıştır. Testin uygulanabilmesi için gerekli yasal izinler alınmıştır. Öğrencilere uygulama yapılmadan önce araştırmanın amacı, önemi, öğrencilerin araştırmadaki rolü, uygulama süresi ve testle ilgili gerekli açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır.

İlköğretim 7. sınıf matematik dersi programında çok sayıda geometri ve bunlarla ilişkili ölçme öğrenme alanı kazanımları mevcuttur. Söz konusu kazanımların tümü dikkate alındığında bu kazanımların ardı ardına ele alınmayıp belli aralıklarla ele alındığı ve bu şekilde bütün yıla yayıldığı görülmektedir. Bu durum ve kazanımların çokluğu dikkate alınarak kazanımları sınırlama ihtiyacı doğmuştur. Ele alınan toplam kazanım sayısı 19 ve

bu kazanımları ele almak için kullanılan toplam ders saati sayısı ise her bir sınıf için yaklaşık 28 olmuştur. Bu 28 saatin 6 saati doğrular ve açılar için, 8 saati çokgenler için, 4 saati eşlik ve benzerlik için, 10 saati çember ve daire için ayrılmıştır.

Deney grubundaki sınıflarda dersler aynı zamanda öğretmen olan araştırmacılardan biri tarafından buluş yoluyla öğrenme stratejisine göre oluşturulmuş etkinlikler doğrultusunda işlenmiştir. Kontrol grubunda ise okulda bulunan ders öğretmenleri ders kitabına ve MEB'in programına göre dersi işlemişlerdir.

Bulgular ve Yorum

Bu araştırma, buluş yolu ile öğrenme stratejisinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisini test etmek amacı ile planlanmıştır. Bu bölümde, yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Aşağıda geometrik düşünme düzey belirleme testi için yapılan analizlerin bulguları yer almaktadır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak "Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi" uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, geometrik düşünme düzey belirleme testi ön test puanları açısından farklılaşma durumunu analiz etmek amacıyla öğrencilerin ön test puanları üzerinde bağımsız gruplar t- testi uygulanmıştır. Ön test puanlarına ilişkin sayısal veriler Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzey belirleme testi ön test puanlarının t-testi sonuçları

	N	\bar{X}	SS	t	p
Deney Grubu	38	17,68	3,10	0,89	0,929
Kontrol Grubu	38	17,61	4,47		

Tablo 4 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanlarına ilişkin ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Grupların geometrik düşünme düzey belirleme ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre gruplar arasında ön test puanları açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($t = 0.89$, $p > .05$). Başka bir deyişle, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler ön test puanları açısından farklılaşmamaktadırlar. Bu sonuç doğrultusunda, buluş yolu ile öğrenme stratejisinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri açısından başlangıçta birbirine denk düzeyde oldukları ve deneysel işlem öncesinde grupların birbirine üstünlük sağlamadığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde uygulanan Geometrik düşünme düzey belirleme testine göre düzeyleri belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre frekansları ve yüzdeleri Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki geometrik düşünme düzeylerinin dağılımı

Düzye	0*		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Deney	0	0	10	26	17	45	11	29	0	0	38	100
Kontrol	1	3	6	16	16	42	15	39	0	0	38	100
Toplam	1	1	16	21	33	44	26	34	0	0	76	100

0*. Düzey: Herhangi bir düzeye atanamayan öğrencilerin yer aldığı düzey olarak kabul edilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden hiç birisinin 4. düzeyde yer almadığı buna karşılık öğrencilerin çoğunlukla 2. ve 3. düzeyde buldukları

görülmektedir. Deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında deney grubunda 1. düzey öğrenci sayısı daha fazla iken kontrol grubunda 3. düzey öğrencilerin daha fazla olduğu dikkati çekmektedir.

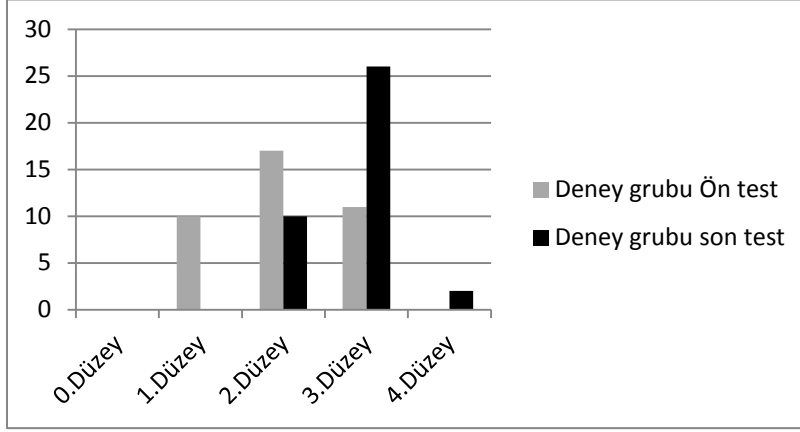
Buluş yoluyla öğrenme stratejisine göre eğitim gören deney grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzey belirleme testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, ön test ve son test puanları arasındaki fark ilişkili t-testi ile karşılaştırılmıştır. Deney grubu için oluşturulan bu veriler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Deney grubu geometrik düşünme düzey belirleme testi ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçları

	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön test	38	17,68	3,10	10,910	0,000
Son test	38	20,97	3,06		

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzey belirleme testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=10.910$, $p > .05$). Gözlenen bu farkın son test puanları lehine olduğu söylenilebilir. Elde edilen bu bulgulara göre buluş yolu ile öğretim stratejisinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmeye önemli bir etkisinin olduğu söylenilebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Bu veriler Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzey belirleme ön test ve son test puanları

Şekil 1 de görüldüğü gibi ön test puanlarına göre ilk üç düzeyde yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre 2, 3 ve 4. düzeyde yer aldıkları 0. ve 1. düzeyde öğrencinin bulunmadığı söylenebilir. Buluş yoluyla öğrenme stratejisine göre yapılan eğitimden önce öğrencilerin %26 sı (N=10) 1. düzeyde bulunurken deneysel işlem sonrasında 0. ve 1. düzeyde hiç bir öğrenci yer almamıştır. Ön test puanlarına göre öğrenciler en çok(%45, N=17) 2. düzeyde yer alırken son test puanlarına göre öğrencilerin büyük çoğunluğu((%69, N=26) 3. düzeyde yer almıştır. Ön test puanlarına göre 4. düzeyde hiç öğrenci bulunmazken son test puanlarına göre 2 öğrencinin bu düzeyde yer alması dikkat çekmektedir. Hedeflendiği gibi deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğunun bulunduğu düzeyin bir üst düzeye çıktığını ve 3. düzeydeki öğrenci sayısının arttığını ve hatta 4. düzeye çıktığını söyleyebiliriz.

Ders kitabına ve MEB'in programına göre eğitim gören kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzey belirleme testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, ön test ve son test puanları arasındaki fark ilişkili t-testi ile karşılaştırılmıştır. Kontrol grubu için oluşturulan bu veriler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Kontrol grubu geometrik düşünme düzey belirleme testi ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçları

	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön test	38	17,61	4,47		
Son test	38	20,61	3,49	4,651	0,000

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzey belirleme testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t = 4.651$, $p > .05$). Gözlenen bu farkın son test puanları lehine olduğu söylenilebilir. Elde edilen bu bulgulara göre MEB'in programına göre işlenen derslerin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmeye önemli bir etkisinin olduğu söylenilebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak "Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi" değiştirilmeden uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, geometrik düşünme düzey belirleme testi son test puanları açısından farklılaşma durumunu analiz etmek amacıyla öğrencilerin son test puanları üzerinde bağımsız gruplar t- testi uygulanmıştır. Son test puanlarına ilişkin sayısal veriler Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzey belirleme son test puanlarının t-testi sonuçları

	N	\bar{X}	SS	t	p
Deney Grubu	38	20,97	3,06		
Kontrol Grubu	38	20,61	3,49	0,489	0,626

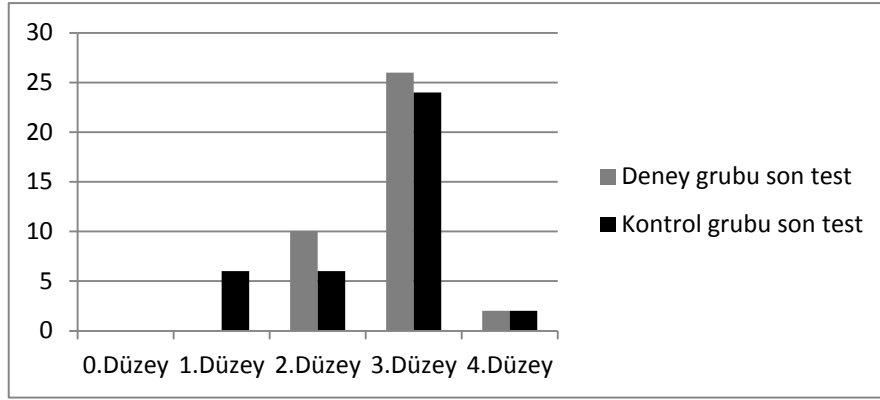
Tablo 8 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanlarına ilişkin ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Grupların geometrik düşünme düzey belirleme son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre gruplar arasında son test puanları açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($t=0.489$, $p > .05$). Başka bir deyişle, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler son test puanları açısından farklılaşmamaktadırlar. Bu sonuç doğrultusunda, buluş yolu ile öğrenme stratejisinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri açısından deneysel işlem sonrasında birbirine denk düzeyde oldukları ve grupların birbirine üstünlük sağlamadığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin deneysel işlem sonrasında uygulanan Geometrik düşünme düzey belirleme testine göre düzeyleri belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre frekansları ve yüzdeleri Tablo 9'da ve Şekil 3 de, ön test ve son test puanlarına göre karşılaştırmalar ise Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeylerinin dağılımı

Düzye	0*		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Deney	0	0	0	0	10	26	26	69	2	5	38	100
Kontrol	0	0	6	16	6	16	24	63	2	5	38	100
Toplam	0	0	6	8	16	21	50	66	4	5	76	100

0*. Düzey: Herhangi bir düzeye atanamayan öğrencilerin yer aldığı düzey olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzey belirleme son test puanları

Tablo 9 ve Şekil 3 incelendiğinde son test puanlarına göre deney ve kontrol grubundan herhangi bir güzyeye atanamayan öğrencinin olmadığı görülmektedir. 1. düzeyde deney grubundan öğrenci bulunmazken kontrol grubundan ön testte olduğu gibi 6 öğrencinin(%16) bulunması dikkat çekmektedir. 2. ve 3. düzeydeki öğrenci yüzdeleri incelendiğinde deney grubu lehine bir durum ortaya çıkmaktadır. Deneysel sürecin sonunda her iki grupta da 2 şer öğrencinin bulunduğu görülmüştür. Bu bulgular dikkate alındığında deneysel işlem sonrasında deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu söylenebilir.

Tablo 10. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeylerindeki öğrenci sayıları

Test	Gruplar	Geometrik Düşünme Düzeyleri				
		0	1	2	3	4
Ön Test	Deney	0	10	17	11	0
	Kontrol	1	6	16	15	0
Son Test	Deney	0	0	10	26	2
	Kontrol	0	6	6	24	2

Tablo 10 incelendiğinde her iki gruptan da öğrencilerin öğretim süreci sonunda geometrik düşünme düzeyleri açısından gelişme gösterdiği söylenebilir. Bu sonuçlardan da buluş yoluyla öğretim stratejisinin de ders kitabına ve MEB'in programına göre eğitimin de öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisini test etmek amacı ile planlanmış olan deneysel araştırma sonunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak "Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi" uygulanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki 7. sınıf öğrencilerinin eğitimden önce geometrik düşünme düzey belirleme testi puanlarının farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir.

Ön test puanları dikkate alındığında öğrencilerin %1'inin 0. düzeyde, %21'inin 1. düzeyde %44'ünün 2. düzeyde ve %34'ünün 4. düzeyde olduğu görülmüştür. Son test puanları dikkate alındığında ise öğrencilerin %8'inin 1. düzeyde, %21'inin 2. düzeyde %66'sının 3. düzeyde ve %5'inin 4. düzeyde olduğu görülmüştür. Çıkan bu sonuçların öğrencilerin sınıf seviyesi ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi ele alan bazı çalışmalar ile büyük oranda tutarlık gösterdiği söylenebilir. NCTM (2000) standartları baz alındığında ilköğretim 6. sınıf ile 8. sınıf arasındaki öğrencilerin 3. düzeyde olması gerektiği görülmektedir. Buna paralel olarak Fuys (1985) da 6. sınıf öğrencilerinin 1. ve 3. düzey aralığında olması gerektiğini, Mistretta (2000), Breen (2000) ve Van de Walle (2004) 8. sınıf öğrencilerin en az 3. düzeyde olması gerektiğini savunmaktadır.

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımın göre tasarlanan öğretimin uygulandığı deney grubu ile öğretmenlerin ders kitabına ve MEB'in programına göre tasarlanan öğretimin uygulandığı kontrol grubunun eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin eğitimden sonra geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde iki grubun da puan ortalamalarında artış olduğu ve bu artışın da anlamlı

düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan her iki grubun da son test puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimde keşfetmeye yönelik etkinliklerin yanında MEB'in ortaya koyduğu yaklaşıma göre tasarlanan öğretimin de öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği söylenebilir.

Buluş yolu ile öğrenme stratejisinde olumlu sonuçlar almak bir takım faktörlere bağlıdır. Bunlar, öğretmenin kişiliği, öğretmenin konu ile ilgili bilgi düzeyi, konunun belirlenmesi, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenci sayısı, zamanlama ve sınıf düzenidir(Aşçı, 2006). Bu faktörlerden bir veya daha fazlasının etkisiyle de deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamış olabilir.

Buluş yolu ile öğrenmeyi temel alan çalışmaların bir kısmında bu yaklaşımın uygulandığı grubun lehine anlamlı farklar olduğu belirtilmektedir(Tıraş, 1997; Kızıldaş, 2005 Fidan, 2009). Diğer taraftan, bazı çalışmalarda da iki grup arasında anlamlı farklar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır(Castronova, 2002; Swaak ve diğer, 2004).

Geometrik düşünmenin geliştirilmesinde öğretim sürecinin nasıl oluşturulduğu çok önemli bir noktadır. Bu amaçla verilen eğitimde öğrencileri denemeye, önceki bilgilerini kullanmaya ve keşfetmeye yönlendiren öğrenci merkezli bir yaklaşım olan buluş yolu ile öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan etkinlikler kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre hazırlanan etkinlikler öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesine katkı sağlamanın yanında bilgi oluşturma sürecinde de etkili olabilen bir yaklaşımdır. Etkinlik süreçleri incelendiğinde buluş yolu ile öğrenme stratejisine uygun hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin düşünsel süreçlerini açığa çıkarma, bilgi oluşturma sürecinin daha nitelikli ve verimli gerçekleşmesine katkı sağlama ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirme açısından etkili olduğu söyleyebilir.

Öneriler

- Özellikle geometri konularında buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının benimsenmesi öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi ve farklı alanlarda geometri bilgilerini kullanmaları açısından yararlı olabilir.
- Ön öğrenmeler ya da hazır bulunuşluk düzeyi hem buluş yoluyla öğrenmede hem geometrik düşünme düzeylerinde hem de bilgi oluşturma sürecinde kilit role sahiptir. Bu yüzden de her sınıf seviyesi özelinde yapılacak çalışmalarla olası eksikliklerin sonraki seviyeye yansımaması için gerekenler yapılmalıdır.
- Buluş yolu ile öğrenmeden yarar sağlanılabilmesi için öğrencilerin ön öğrenmelerine dikkat etmenin yanında bu yöntemle ilgili deneyimlerini artırmak da etkili olabilir.
- Ders içerisinde uygulanan etkinlikler sırasında öğrencilerin düşünsel olarak daha aktif olmalarını sağlayacak durumların yaratılması, farklı ve alışılmadık dışında problem tiplerinin ortaya konması öğrencilere farklı bakış açıları kazandıracak gibi bilgilerini farklı problem durumlarında kullanabilmelerini sağlama konusunda olumlu katkı sağlayabilir.
- Öğretmenin öğrenme-öğretme süreci boyunca öğrencinin düşünsel sürecini yakından dikkatli bir şekilde takibi ve bu süreçte doğru zamanda ve doğru nitelikte yönelttiği sorular önemlidir.
- Sınıf içerisinde yürütülen etkinlik süreçlerinde öğrencilerin matematiksel dili kullanmaları yönünde vurgu yapıp buna dikkat çekilmesi yönünde hareket edilmesi yarar sağlayabilir.
- Sınıf içerisinde yürütülen etkinlik süreçlerinde gerekçelendirme yapma ve ilişkilendirme üzerinde önemle durulması gerekir.
- Benzer çalışmalar farklı seviyelerde ve farklı alt öğrenme alanlarında tekrarlanabilir.

Referanslar

- Akar, F. (2006). *Buluş Yoluyla Öğrenmenin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akkaya, S. Ç. (2006). *Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aşçı, U.(2006). *9. Sınıf Fizik Eğitiminde Buluş Yoluyla Öğretim İle Geleneksel Yolla Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6-8 Sınıflar için*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Breen, J. J. (2000). Achievement of Van Hiele Level Two in Geometry Thinking by Eight Grade Students Through The Use of Geometry Computer-Based Guided Instruction. *Dissertation Abstract Index*, 60 (07) 2415A.
- Büyükkaragöz, S. S. ve Çivi, C. (1997). *Genel öğretim metotları*. İstanbul: Öz Eğitim Yay.
- Castronova, J. A. (2002). Discovery Learning for the 21st Century: Article Manuscript.<http://teach.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/castronova_am.pdf> (31.01.2012).
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, pp. 420-464
- Clements, D. H. , Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z. ve Sarama, J. (1999). Young Children's Concept of Shape. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30(2), 192-212.

- Duatepe, A. (2000). *An Investigation on the relationship between Van Hiele geometric level of thinking and demographic variables for preservice elementary school teachers*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Fidan, Y. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Jurdak, M. (1991). Van Hiele levels and the SOLO taxonomy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 22, 57-60.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Kızıлтаş, F.(2005). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Açılar Konusunun Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemiyle Öğretiminin Öğrencilerin Başarısına Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim Matematik 6–8.Sınıf Öğretim Programı*. Ankara: MEB
- Mistretta, R. M. (2000). Enhancing Geometric Reasoning. *Adolescence*. 35 (138), 365-379.
- National Council for School Mathematics, (2000). *Principles and standards for School Mathematics*. Reston.VA.Author.
- Olkun, S., ve Toluk, Z., (2003) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Orton, A. & Frobisher, L. (1996). *Insights into Teaching Mathematics*. Cassell Wellington House, London.
- Swaak , J. , Jong , T. ve Joolingen , W. R. (2004). The Effects of Discovery Learning and Expository Instruction on the Acquisition of Definitional and Intuitive Knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*. 20 , 225-234.
- Tıraş, S.(1997). *Buluş Yoluyla Öğretimin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. Final Report, *Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project*. Chicago: University of Chicago.

Van de Walle, J.A.(2004) *Elementary and Middle School Mathematics*. Fifth Edition. Virginia Commonwealth University.

Van Hiele, P. M (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Academic Press, Inc. Orlando, Florida.

YAZICI, E. (2002). *Permütasyon ve Olasılık Konusunun Buluş Yoluyla Öğretilmesi*.

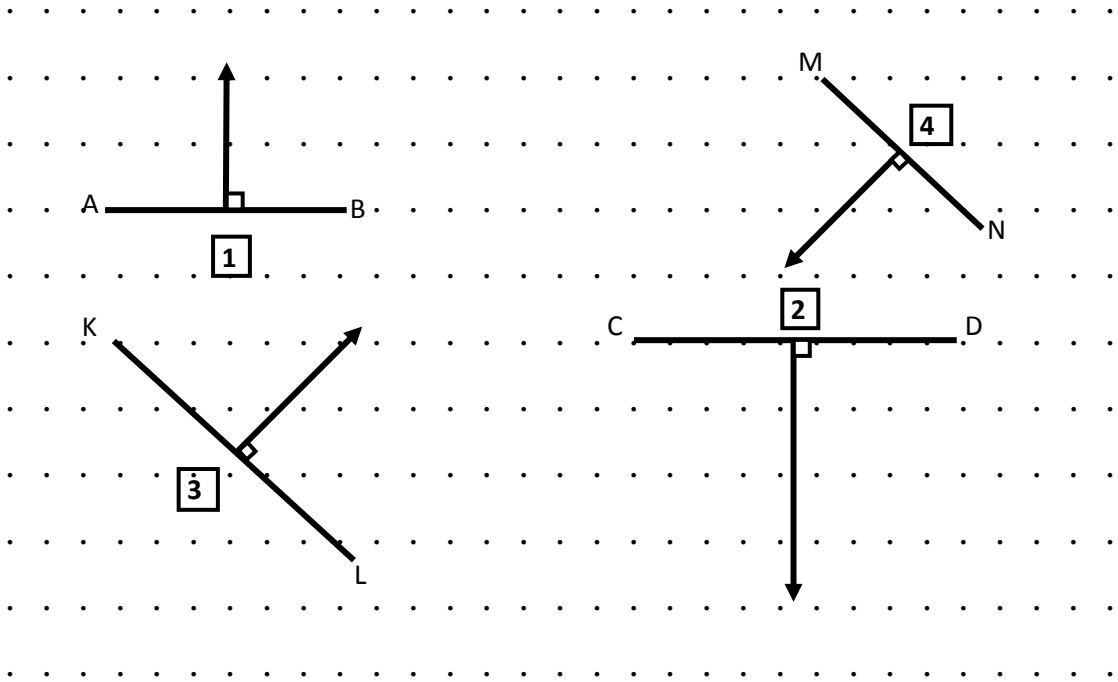
Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

EK

ETKİNLİK PLANI

Sınıf Düzeyi	7
Öğrenme Alanı	Geometri
Alt Öğrenme Alanı	Doğrular ve açılar
Beceriler	Problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, psikomotor gelişim, duyuşsal özellikler
Kazanım	2. Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.
Etkinliklerin Gerektirdiği Süre	1 ders saati
Etkinliklerin Gerektirdiği Araç ve Gereçler	Noktalı kâğıt, cetvel, açıölçer, gönye, pergeli

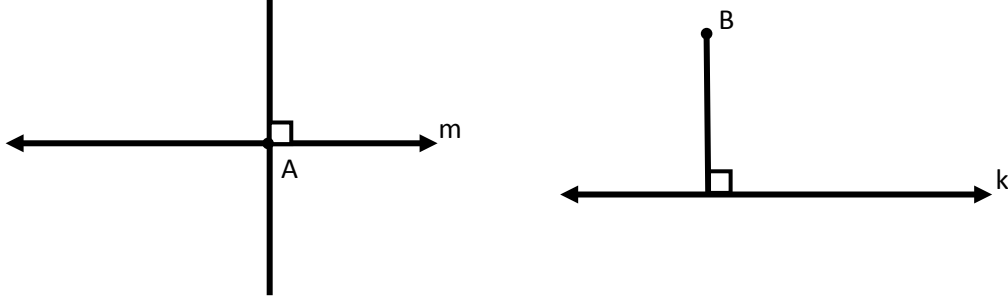
1. Problem Durumu Oluşturma:



“ Yukarıda görmüş olduğunuz şekillerin ortak yanları nelerdir?” sorusu yöneltilir.

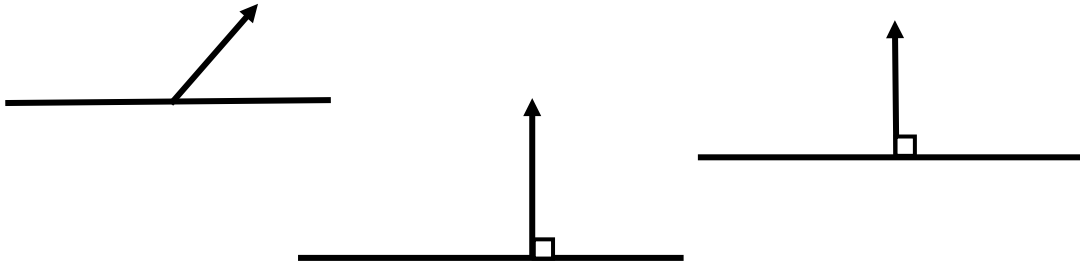
2. Bağ Kurma / İlişkilendirme:

- Diklik ve dikme kavramlarının ne olduğu sorulur.



- Yukarıda gördüğünüz şekillerdeki doğru ve doğru parçalarının durumu ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?
- Bu durumlar ile ilk karşılaştığınız durumlar arasında nasıl bir ilişki olabilir?

3. Tartışma / Keşfetme:



“Yukarıda gördüğünüz şekiller ilk verilen şekillerle karşılaştırıldığında benzer ve farklı yanları var mıdır? Varsa, hangi açıdan farklı olduğunu açıklayınız” sorusu yöneltilir

- Alınan yanıtların ardından, çizilen ışının doğru parçasına dik olduğu ve doğru parçasını ortaladığı belirtilir ve orta dikme ifadesi kullanılır.
- “İlk verilen şekillerdeki orta dikme üzerinde alınan bir noktanın doğru parçasının uçlarına olan uzaklığı ölçünüz. Uzunluklar ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?” sorusu yöneltilir.

- Alınan yanıtların ardından orta dikme üzerinde alınan her bir noktanın doğru parçasının uç noktalarına olan uzaklığının birbirine eşit olduğu vurgulanır

4. Oluşturma / Açıklama:

- Bir doğru parçasının orta dikmesinin nasıl tanımlanabileceği ve orta dikmenin nasıl çizilebileceği sorulur.

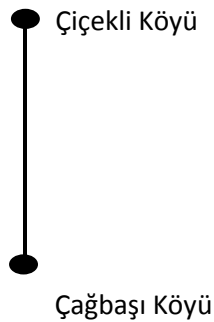
5. Uygulama:

Öğrencilerden aşağıdakileri yapmaları istenir;

- Defterinizdeki kareli kağıt üzerine cetveliniz yardımıyla bir doğru parçası ve bu doğru parçasının orta dikmesini çizerek her ikisini de adlandırınız.
- Çizdiğiniz şekilden yola çıkarak üç farklı çıkarımda bulununuz.

6. Değerlendirme

Çiçekli ve Çağbaşı birbirine yakın iki köydür. Tarım bakanlığı oluşturduğu sulama projesi kapsamında bu iki köy arasından da bir sulama kanalı geçirmeyi planlamaktadır. Aşağıdaki şema da iki köyün konumu ve aralarındaki yol görülmektedir. Yapılacak sulama kanalının bu iki köye de eşit uzaklıkta olması için nereden geçmesi gerektiğini aşağıdaki şema üzerinde siz de çizerek gösteriniz ve bu kanalı neden o şekilde konumlandırmaya karar verdiğinizi gerekçeleriyle açıklayınız



Yapılacak kanal ile iki köyü birleştiren yol birbirlerine göre hangi durumdadır? Neden?