

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

VAN HİELE DÜZEYLERİNE GÖRE HAZIRLANAN
ETKİNLİKLERİN İLKÖĞRETİM 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
TUTUMUNA VE BAŞARISINA ETKİSİ

SİBEL ÇELEBİ AKKAYA

HAZİRAN-2006

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

VAN HİELE DÜZEYLERİNE GÖRE HAZIRLANAN
ETKİNLİKLERİN İLKÖĞRETİM 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
TUTUMUNA VE BAŞARISINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Sibel ÇELEBİ AKKAYA

Danışman:
Yrd. Doç. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR

Bolu – 2006

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

Sibel ÇELEBİ AKKAYA'ya ait Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna Ve Başarısına Etkisi adlı çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 13.09.2006

Üye(Tez Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR

Üye : Doç. Dr. Soner DURMUŞ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Bayram BIÇAK

Prof. Dr. Uğur ESER
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZET

VAN HİELE DÜZEYLERİNE GÖRE HAZIRLANAN ETKİNLİKLERİN İLKÖĞRETİM 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TUTUMUNA VE BAŞARISINA ETKİSİ

Sibel ÇELEBİ AKKAYA

Yüksek Lisans Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR

Ağustos 2006 (xi+106 sayfa)

Araştırma 2005–2006 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Bolu ilindeki bir ilköğretim okulunda yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim okulunun 6. sınıflarında okuyan ve rasgele yöntemle seçilen iki grup oluşturmaktadır. Gruplardan birisi deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada “Kontrol Gruplu Ön Test – Son Test Deney Deseni” kullanılmıştır. Deney gruplarına geometrik düşünme düzeylerini geliştirmek için Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu derse karşı tutumlarını belirlemek için Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Aynı testler öğrencilere verilen eğitimden sonra da tekrar uygulanmıştır.

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına açılar ve üçgenler konusuyla ilgili 3 haftalık (12 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney grubunda öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken, kontrol grubunda eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür.

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde grupların Van Hiele geometri testinden, geometri başarı testinden ve geometri tutum ölçeğinden aldıkları puanlar dikkate alınmış ve bu verilerin analizi için t- testinden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki ve sonraki puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı 0,05 düzeyinde yorumlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilere verilen eğitimle geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konusundaki başarılarının ve geometri dersine yönelik tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, başarıları ve bu derse yönelik tutumlarında gelişme görülmemiştir. Araştırma bulgularından hareketle Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre verilen eğitimin, geleneksel yöntemle göre öğrencilerin başarılarında ve tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kavramlar : Geometri, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi, Tutum

ABSTRACT**THE EFFECTS OF THE ACTIVITIES DESIGNED WITH RESPECT TO
THE VAN HIELE MODEL ON STUDENTS' ACHIEVMENT AND
ATTITUDES.****Sibel ÇELEBİ AKKAYA****Master Thesis****Elementary Mathematics Education****Advisor: Assist. Prof. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR****August 2006 (xi+106 pages)**

This study was conducted in an elementary school in Bolu during 2005–2006 spring semester. Sample of the study consisted of randomly selected two sixth grades classrooms. One of the classrooms was selected as a control group and the other was selected as an experimental group. In the study, Control Group PreTest-PostTest Experimental Group design was used. In experimental group, activities developed using Van Hiele geometric thinking model were used whereas in control group traditional teaching method was used. In order to determine students' geometric thinking levels, achievement and attitudes before and after the treatment Van Hiele Geometric Thinking Test, Geometry Achievement Test, and Geometry Attitude Scale were used, respectively.

In both groups, a unit on angles and triangles was taught during 3 weeks (12 hours). In the experimental group, activities developed with respect to the the Van

Hiele model of geometric thinking were implemented. During these activities, worksheets were distributed to the students and they worked on them as a group, after group works they shared their results. Whole class discussion of the activities followed the group works. In control group, teacher used the lecture method. In both groups, the researcher was the teacher.

Pretest and posttest scores of each group was determined and comparisons of the mean scores was done using t-test. The significance of the difference between the mean scores was evaluated at 0.05 level.

Results showed that the geometric thinking levels of the students in the experimental group showed more progressed than that of the control group. In addition, geometry achievement in the experimental group was higher than the control group. Moreover, students' attitudes toward geometry in the experimental group showed significant progress than in the control group. These results suggest that when geometry teaching is based on van Hiele model, the students' success related to the angles and triangles and also their attitudes toward geometry get better.

Key Words: : Geometry, Van Hiele Model of Geometric Thinking, Attitudes.

Anneme, Babama ve Eşime

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında görüş ve önerileriyle bana destek olan, yol gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR’a en derin saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde göstermiş olduğu yakın ilgi ve desteğinden dolayı Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı Başkanı hocam Doç.Dr. Soner DURMUŞ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini takip ettiğim bütün öğretim üyelerine de teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan canım aileme sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım. Ayrıca bu çalışma boyunca beni her zaman destekleyen ve katlanan eşime çok teşekkür ederim.

Sibel ÇELEBİ AKKAYA

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	5
KURAMSAL TEMELLER ve İLGİLİ LİTERATÜR	5
2.1. Okullarda Geometri Öğretimi Ve Eğitimi	5
2.2. Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler	7
2.3. Geometriye Karşı Olan Tutum.....	9
2.4.Çocukta Geometrik Düşüncenin Gelişimi	11
2.5. Van Hiele Modeli	13
2.5.1. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri	16
2.5.2. Öğrenme Aşamaları	18
2.5.3. Deneyimlere Dayalı Van Hiele Modelinin Gerçekleştirilmesi	19
2.6. Van Hiele Modeli Üzerine Araştırmalar	22
2.6.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Öğretmenler Üzerinde Yapılan Araştırmalar	23
2.6.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Öğrenciler Üzerinde Yapılan Araştırmalar	27
2.7. Araştırma Soruları	35
2.8. Sınırlılıklar:	35
III. BÖLÜM.....	36
YÖNTEM	36
3.1. Araştırmanın Deseni	36
3.2 Araştırmanın Örnekleme	37
3.3 Veri Toplama Araçları.....	38
3.3.1. Van Hiele Geometri Testi	38

3.3.2. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	39
3.3.3. Geometri Başarı Testi	39
3.4. Uygulama.....	41
3.5. Veri Analizi.....	45
BÖLÜM IV	47
BULGULAR VE YORUM	47
4.1. Birinci Alt Probleme İlişin Bulgular	47
4.2. İkinci Alt Probleme İlişin Bulgular	49
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişin Bulgular	52
BÖLÜM V.....	55
TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	55
5.1. Tartışma	55
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	59
KAYNAKÇA	62
EKLER.....	72

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo3.1: Deney ve Kontrol Gruplu Ön Test / Son Test Modeli.....	36
Tablo3.2: Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımı	37
Tablo 3.3: Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Önceki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Sonuçları.....	38
Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Önceki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı.....	47
Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Ön Test Puanlarının t-testi Sonuçları.....	48
Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Önceki Tutum Puanlarının t-testi Sonuçları.....	48
Tablo 4.4: Deney Grubunun Eğitimden Önceki ve Sonraki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı.....	49
Tablo 4.5: Deney Grubunun Geometri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının t-testi Sonuçları.....	50
Tablo 4.6: Deney Grubunun Eğitimden Önce ve Sonraki Tutum Puanlarının t-testi Sonuçları.....	50
Tablo 4.7 Kontrol Grubunun eğitimden Önceki ve Sonraki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı.....	51
Tablo 4.8: Kontrol Grubunun Geometri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının t-testi Sonuçları.....	51
Tablo4.9: Kontrol Grubunun Eğitimden Önce ve Sonraki Tutum Puanlarının t-testi Sonuçları.....	52
Tablo4.10: Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Sonraki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı.....	53
Tablo 4.11: Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Son Test Puanlarının t-testi Sonuçları.....	53
Tablo 4.12: Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Sonraki Tutum Puanlarının t-testi Sonuçları.....	54

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik, öğrenciye kendi kişisel düşüncelerinin ve ilişkilerin yaratılmasında zihinsel özgürlüğünün farkına varmasına yardımcı olmayı içeren etkinlikleri içerir. Matematik derslerinde amaç kural öğretmek değil, yaşamla ilgili ‘sayı’ ve ‘şekil’ sorunlarını çözmektir (Binbaşıoğlu, 1991).

Günlük yaşamda matematikten söz edildiğinde çoğumuz, gideceğimiz yere vaktinde varabilmek için sabah kaçta kalkmamız gerektiğini hesaplamakla başlayan ve gün boyu evde, yolda, alışverişte, televizyon izlerken süren dört işlemli hesaplamaları ya da sayma işlemlerini anlarız. Oysa yaşamımızdaki matematik yalnızca bunlardan oluşmaz. İnsan yaşamında önemli bir yeri olan ve insanın birçok bilişsel becerisinin gelişmesinde rol oynayan matematik çeşitli çalışma alanlarına ayrılmıştır. Bu çalışma alanlarından biri de geometridir. Geometri matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır (Baykul, 2002). Geometri; geometrik şekil ve yapılar ile bunların karakteristik özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini içerir. Geometri öğrencilerin usavurma ve yargılama becerilerini geometrik teoremleri kanıtlayarak geliştirebilecekleri doğal bir alandır. Geometrik modelleme ve uzamsal usavurma fiziksel ortamları yorumlama ve betimlemede işe yarar. Ayrıca problem çözmede de yararlı bir araçtır.

Geometri, matematiğin önemli bir parçasıdır ve öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayla ilgili olarak kimi gerçekleri anlamaları için gereklidir.

Geometrik düşünce, sadece matematik dersiyle değil tüm derslerle ilişkilidir ve öğrencilerin birçok bilişsel özelliğinin gelişmesinde önemli rol oynar. Bu kapsamda öğrencinin matematik dersine olan bakış açısı da olumlu yönde değişmektedir. Geometri, öğrencilere çözümlene, karşılaştırma, genelleme yapma gibi temel beceriler, inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini şema biçiminde ortaya koyma, düzenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık ve seçik ifade etme gibi bilişsel beceriler kazandırmaktadır (Baykul, 1997:267).

Öğrenciler geometriyi etkin bir şekilde öğrenebilmek için araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye gereksinim duyarlar. Bu nedenle öğrencilere özellikle ilköğretim aşamasında zengin yaşantılarla geometri eğitimi verilmelidir (Kılıç, 2003:30). Çünkü çocukların geometri ile ilgili deneyimleri okul öncesi yıllara kadar uzanmaktadır. Çocuklar bu yıllarda şekillerin görünüş özelliklerinden yararlanarak, ileriki yıllarda yapacakları formal çalışmaların temellerini oluştururlar. Bu temeller ilköğretim yıllarında yapılacak çalışmalarla çocuğun geometrik düşünce yapısını oluşturur. İlköğretim 1–5. sınıf düzeyinde geometri konularına yer verilmesinin bazı sebepleri şunlardır (Baykul, 1997:267):

- 1- Geometri çalışmaları öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirmesine önemli katkı getirir.
- 2- Geometri konuları matematiğin diğer konularının öğretimine yardımcı olur.
- 3- Geometri matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir.
- 4- Geometri bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır.
- 5- Geometri öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha iyi tanımalarına yardım eder.
- 6- Geometri öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin hatta matematiği sevmelerinin aracıdır.

Geometri ilköğretimin düzeyinde dikkatle verilmesi gereken bir alandır. Öğrencideki geometrik düşüncenin temelleri okul öncesiyle birlikte bu yıllarda atılmaktadır. İlköğretim öğrencileri somut ve sonlu nesneleri, kavramları ve ilişkileri anlayabileceğinden geometri konuları mümkün olduğunca çocuğun yaşadığı, görebileceği yakın çevreden ve algılayabileceği düzeyde ele alınmalıdır. Geometrik

cisimleri ve şekilleri bir araya getirerek veya ayırarak ortaya çıkacak sonuçlar analiz ettirilmelidir (MEB, 2004). Çünkü geometri dersi çocukta uzay kavramının gelişmesine dayanır. Uzamsal görselleştirme geometrik düşünmenin en önemli parçasıdır. Yeni doğan bir çocuk, bir şeyin uzaklığını, yakınlığını, biçimini önce dokunma duyusu aracılığıyla öğrenir. Başlangıçta görme duyusunun fazla bir rolü yoktur. Bunun için çocukluk yıllarının ilk zamanlarında dokunum uzayı ile görme uzayı ayrı ayrı gelişir; fakat zaman ilerledikçe bu iki uzay birleşerek, bir nesnenin durumu birey tarafından tam olarak kavranabilir. Okulun ilk yıllarından itibaren öğrenciler çeşitli geometrik nesnelerin ve teknolojinin kullanımıyla görselleştirme becerilerini geliştirmeye başlamalıdır. Daha sonra nesnelerin çözümlemesini yapma, perspektifini anlama, şekillerin ve nesnelerin parçalarını görme gibi becerilerini de geliştirmelidirler. Öğrenciler eşlik, benzerlik ve dönüşümlerle ilgili anlayışlarını geliştirdikçe yer değiştirme, oryantasyon, nesnelerin ölçüleri gibi şeyleri fiziksel ve zihinsel olarak sistematik bir şekilde öğrenmelidirler. Bunun için çocuğun zengin deneyimler yaşaması gerekir. İyi planlanmış etkinlikler, uygun araçlar ve öğretmen desteğiyle öğrenciler geometriyle ilgili kuralları keşfederler, geometrik düşünceleri usavurmayı öğrenirler.

Yaşamda önemli bir yer tutan matematik ve geometriye karşı öğrenciler olumsuz önyargı ve korkulara sahiptir. Bu durum biraz da matematik ve geometrinin doğasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca matematiğin yapısının ötesinde okullarımızdaki matematik ve geometri öğretiminin özelliklerinden de kaynaklanmaktadır. Özellikle yaşamdan kopuk ve kuru biçimde yapılan öğretim öğrencilerin başarısında istenilen düzeye ulaşmasını engellemekte, daha da önemlisi bu derslere karşı önyargılı bireyler yetişmesine neden olmaktadır (Umay, 1996).

Ülkemizde ilköğretim ve diğer eğitim kademelerinde öğrencilerin geometriyle ilgili sahip olduğu bilgi, beceri ve düşünme düzeyleri incelendiğinde bu düzeyin düşük olduğu ve öğrencilerin geometriyle ilgili kavramsal bilgiye sahip olamadıkları görülmektedir. Yapılan uluslararası araştırmalar, Türkiye'nin geometri başarısının diğer ülkelere göre düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Türkiye diğer konu alanlarına göre geometride daha düşük bir başarı göstermiştir.

Van Hiele'nin geometrik düşünme modeli çocukların, 5 aşamadan geçtiğini belirtir (van Hiele, 1986; Teppo, 1991). Bu aşamalar arasında ilerleme yaşı değil verilen öğretime bağlıdır. Ortaöğretimde geometri dersinde başarılı olabilmek ve geometrik ispatları anlayabilmek için öğrenciler 3. düzey düşünme özelliklerini göstermelidir (Teppo, 1991). Van Hiele modeline göre, geometri öğrenmenin aşamalı olması ve bir düzeydeki birinin bir üst düzeyde sunulan bir dersi anlayamaması, çocukları ortaöğretim öncesinde üçüncü düzeye geçirecek bir öğretimin yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Teppo, 1991). Ancak, Van Hiele'nin (1986)'de belirttiği gibi özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3, 4 ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkânsız görülmektedir. Ayrıca, uygun eğitimin verilmemesi sonucunda öğrenciler ortaöğretimde oldukça başarısız olmaktadır (Hoffer, 1983). Bu nedenle ilköğretimde öğrencilerin bu düzeylere uygun eğitimden geçirilmesi gerekmektedir.

Uygun eğitimin verilmesi ve öğretim sürecinin iyileştirilmesinde öğretmen bilgisinin etkili olduğu bir gerçektir. Burada öğretmenin bilgisi iki önemli unsurdan oluşmaktadır. Bunlar geometri alan bilgisi ve öğrencilerin geometriye ilişkin bilişsel süreçleridir (Toluk, 1994). Öğretmenin geometri bilgisi ve öğrencilerin bilişsel süreçleri hakkındaki bilgileri geliştikçe, neyi nasıl öğrettikleri gözlenebilir şekilde değişmektedir (Swafford, Jones ve Thornton, 1997; Mistretta, 2000). Bu nedenle, matematik öğretmenleri hem öğretecekleri düzeyin özelliklerini bilmeli hem de ileri düzeylere öğrencileri hazırlayabilmelidir. Buradan yola çıkarak, bu çalışmayla ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin geometriye ilişkin tutumları ve akademik başarıları ve geometrik düşünmenin gelişmesine bir katkıda bulunup bulunmadığının incelenmesi amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2

KURAMSAL TEMELLER ve İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. Okullarda Geometri Öğretimi Ve Eğitimi

Geometri, okul matematiğinin temel ve önemli konu alanlarından ve kavramsal anlamda da yapı taşlarından biridir. Ancak, gerek zaman darlığı gerekse programlar zamanında güncelleştirilemediğinden matematik derslerinde bazı konulara yeterince yer verilememektedir. Nitekim çeşitli bilimlerde yaygın olarak kullanılan geometri, ilköğretim düzeyinde temel matematik eğitimi içinde tüm dünya ülkelerinin öğretim programlarında yer alır. Ancak; gerek konuları içerik olarak düzenlemede, yaygın olarak kullanılan öğretme-öğrenme yöntemlerinde, kullanılan araç-gereçlerde ülkelerin matematik eğitim ve öğretim programlarında farklılıklar olduğu; diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de programların bazı aralıklarla yenilendiği gözlemlenmektedir (Duartepe ve Ersoy, 2003).

Bununla birlikte, yaşamı çeşitli yönleri ile tanıma ve ilişkileri keşfetme, modelleme, problemleri çözme ve analiz etme gibi becerilerinin kazandırılabilceği bu alanda öğrenciler genellikle zorlanırlar; bazıları ise başarısız olurlar. Başarısızlığın, kuşkusuz, birden çok nedeni olup bazı etmenler eğitim-öğretim ortamını ve sürecini ise olumsuz yönde etkilemektedir. Olumsuz etmenler, diğer değişkenlerle birlikte, öğretim yöntemlerinin çocukların zihinsel gelişimi ile uyumsuzluğunda ve araç-gereç yönünden yetersizliklerde aranmalıdır (Duartepe ve Ersoy, 2003).

Her alanda olduğu gibi matematik ve geometri öğretiminde de istenilen amaçlara ulaşabilmek için öğretmen, öğrenci ve öğretim yönteminin etkili bir şekilde işe koşulması gerekir (Yılmaz ve diğerleri, 2005). Matematik derslerinde öğretmen, yeri geldikçe konuyu açıklayarak anlatan, yeri geldikçe öğrencilerle tartışan, yeri geldikçe sadece öğrenci çalışmalarını izleyen konumdadır. Mutlaka öğretmen tarafından anlaşılması ve açıklanması gereken soyut kavramların verildiği durumlarda öğretmene büyük görev düşer. Öğretmenin soru sorması, öğrencinin düşüncesini yürütmede kritik bir faktördür. Tüm aşamalarda öğrenciye ‘nasıl’ bildiklerini sormak önemlidir. Uygun sorular sormak yeterli cevap süresi tanımak, cevapların niteliklerini tartışmak dikkate alınması gereken yöntemlerdir (Geddes ve diğerleri, 1985). Sorgulama önemli bir değerlendirme aracıdır. Öğrenciler anlayarak öğrenmektense ezberlemeye daha yatkındırlar. Eğer öğretmen, sorgulamadan uzak ve öğretimi amaçları doğrultusunda gerçekleştiremez ise öğrencilerde ezberleme eğilimi artar veya onarılması güç, hatalı öğrenmeler ortaya çıkar. Bunun yanı sıra matematik derslerinin büyük çoğunluğunda öğretmen sınıfta araç ve materyal hazırlığı yapan, öğrencilerin grup şeklinde mi yoksa bireysel olarak mı çalışacağına karar veren, onların bilgiyi üretmeleri ve kullanmaları için ortam hazırlayan bir kişidir (Altun, 2002). Her şeyden önce öğretmenin bu etkin katılımı onun eğitsel yaklaşım ve matematik anlayışına bağlıdır. Matematik öğretiminde karşılaşılan sorunlardan biri de öğretmenin nitel olarak yetersizliğidir. Öğretmenlerin nitel yetersizliği şöyle açıklanmaktadır (Yıldırım, 2000):

- Konu alanını iyi bilmemesi ya da bilgi birikimindeki sıklık
- Öğretim tekniklerini konu alanıyla kaynaştıramama
- Öğretmenlerin tutumunda gözlenen göreceli katılık.

Yeni matematik öğretimi programında da belirtildiği gibi, öğretmen bilgiyi doğrudan vermek yerine öğrencilerin bu bilgiyi keşfetmesi, kendi kendilerine üretmesi için öğrencilerine fırsatlar yaratmalı, sınıf içerisinde öğrencilerini fikirlerini ifade etme, tartışmaya, arkadaşlarının fikirlerini eleştirme ve birlikte yeni fikirler üretmeye teşvik etmelidir (MEB,2005). Ayrıca öğretmen bazı etkinliklerde

öğrencilerle birlikte role girebilmelidir. Bu şekilde öğrenciler ile daha etkili bir iletişim kurabilir, etkinliğin akışını kontrol edebilmesi kolaylaşır.

Ülkemizde öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematiği ve geometriyi sevmemelerinin ve bu derslerdeki genel başarısızlığın bir nedeni uygun öğretim yöntemlerinin kullanılmaması olabilir. Örneğin, geometride "dikdörtgen" yüzeyin öğretiminde öğretmenin hemen tanım vermesi o seviyedeki bir öğrenci için çok soyut, anlaşılmaz ve hayalde canlandırılmayan bir şeydir. Bu tür bir öğretimde, önce yüzleri dikdörtgene benzer üç boyutlu eşyaların gösterilmesi ve dikdörtgensel yüzeylere dikkat çekilmesi gerekir. Öğrencinin gerçek eşyadaki dikdörtgensel bölgeleri farketmesi sağlandıktan sonra tahtaya dikdörtgen çizdirilir. Gerçek eşyadaki dikdörtgensel bölge ve tahtadaki şekillerden faydalanarak dikdörtgenin kenarlarına, köşelerine dikkat çekilerek, öğrencinin kendi tanımını yapması sağlanır. Geometrik cisimlerin öğretiminde gözlemin yanı sıra, öğrencilerin cisimlere dokunmalarına da fırsat verilmeli, öğrenciler tarafından bu cisimlerin patates, mukavva, karton ve çamurdan benzerleri yapılmalıdır (Hızal, 1978).

Matematik ve geometri öğretiminde başarının temel koşulu, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin gelişim özelliklerine uygun olarak seçilecek yaklaşım ve yöntemlerdir. Öğretmenler mutlaka öğretim programını yeteri kadar incelemeli ve uygularken yaşamın içinden modeller bulmalıdır. Öğrenci, öğrendiklerinin yaşamda ne işe yarayacağını göreceği etkinlikler düzenlemelidir. Konuları anlatırken öğrencinin soru sormasına fırsat vermelidir.

2.2. Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler

Geometri matematik eğitiminde önemli bir alandır. Matematiğin diğer alanlarındaki problemlerin çözümünde kullanılmasının yanı sıra, günlük hayata ilişkin problemleri çözmede ve matematik dışındaki bilim, sanat gibi diğer disiplinlerde de kullanılmaktadır. Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000), okul matematiğinde ilkeleri ve standartları belirlediği raporunda, geometrinin önemi üzerinde durmuş ve geometrinin öğrencilerin usavurma ve ispatlama becerilerini geliştirdiğinden bahsetmektedir. Yapılan

araştırmalar, matematik eğitiminde oldukça önemli olan bu alanda öğrencilerin pek çok zorlukla karşılaştığını göstermiştir (Burger ve Shaugnessy, 1986; Crowley, 1987; Fuys 1985; Fuys, Geddes, ve Tischler, 1988; Mayberry, 1983; Teppo 1991; Usiskin, 1982; Van Hiele, 1986; Van Hiele-Geldof, 1984). Türk ğrencileri üzerine yapılan çalışmalarda bunu desteklemektedir (Mullis ve arkadaşları 2000; Ubuz, 1999; Ubuz ve üstün, 2003; üstün 2003). Örneğin, Mullis ve arkadaşları (2000) nc Ulusal Matematik ve Fen Tekrar alışması (TIMSR), kapsamında otuz sekiz ülkeden toplanan verilere dayanarak Türk ğrencilerin ölçülen beş matematik alanı içinde en düşük puanı geometri bölümünden aldıklarını ortaya çıkmıştır. Genel matematik ortalaması dikkate alındığında Türkiye rneklemi sondan sekizinci olarak yer alırken, geometri kısmında sondan beşinci olarak yer almıştır.

Matematikte genel başarısızlığın birden çok nedeni olup TIMSS alışmasında (Beaton, et al, 1996) başarılı ülkelerin durumu incelendiğinde bu ülkelerin matematik ğretimi yöntemlerinin ğrenci odaklı olduğu, matematik ğretiminde modeller kullandıkları, ğretmen eğitimi programlarının içerik ve uygulanış biçiminin farklı olduğu anlaşılmaktadır. Daha açıkçası, TIMSS-R'de ilk sıralarda yer alan Pasifik kıyısı ülkelerle Doğu Avrupa lkelerinin başarısında ğretim yöntemlerinin öğretmenin işlev ve rollerinin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde de öğretmenlerin sürekli eğitimi çerçevesinden öğretmenlere yeni yeterlikler kazandırılmalı; onların işlevleri ve rolleri yeniden tanımlanarak öğrenciler daha aktif ve kendine güvenen, geometriyi seven bireyler haline getirilmelidir.

Geometrinin konusu şekiller arasında ve şekil içinde desenler, değişmez ilkeler bulma etkinlikleridir (Goldenberg, Couco ve Mark,1998). Geometrinin birçok şekil ve cisimleri farklı yönlerden ele alması yanında, bu şekillerle ilgili birçok matematiksel hesaplamayı da içermesi, geometrinin öğrenciler tarafından anlaşılmamasına neden olmaktadır. Öğrencilerin başarısız olmasına sadece geometrinin kendine has özellikleri hiçbir zaman birinci sebep değildir.

Bir diğerk önemli neden ise, geometri öğretiminin öğrencilerin düzeylerine uygun olmaması olabilir. Hollandalı matematik öğretmeni ve eğitimcisi Pierre van Hiele'in belirlediğı geometrik düşünme modeline göre öğrenciler geometride düşünme yapıları ardışık beş düzeyden geçer. Eğer öğrenciye sunulan geometri içinde bulunduğu düzeyin üstünde ise etkili öğrenmenin olması beklenemez. Başka bir anlatımla, öğrencilerin geometride başarısız olmalarının en belirgin nedenlerinden biri öğrencilerin hazır olmadıkları düşünce seviyelerindeki konuları anlamasının beklenmesidir. Fakat, öğrenciler hazır bulundukları düşünce seviyesine ilişkin konularda bile başarısız olabilmektedirler. Bunun nedeni ise görselliğın birinci derecede önemli olduğı matematik alanında yapılan sınıf uygulamalarının görsellikten uzak oluşudur. Daha açıkçası, geometri derslerinde yalnızca yazı-tahtası ve tebeşir kullanılarak öğretim yapılmakta, öğrencilerden ise uzamsal düşüncelerinin geliştirmeleri beklenmektedir (Van de Walle, 2004).

2.3. Geometriye Karşı Olan Tutum

Geometri, günlük yaşamda, matematikte ve diğerk bilim dallarında önemli bir yere sahiptir. Bu dersler öğrencileri meslek hayatına hazırlayan en önemli unsurlardan biri olmasına rağmen öğrencilerin bu derslere gereken önemi vermedikleri, derslere isteksiz olarak katıldıkları gözlenmektedir. Oysa yapılan araştırmalar öğrencilerin belli bir derse yönelik duyuşsal özellikleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu, olumlu duyuşsal özelliklere sahip öğrencilerin derslerde daha aktif ve başarılı olduğunu göstermektedir (Bloom, 1976).

Öğrencilerin bir dersle ilgili duyuşsal özelliklerinin en önemli göstergelerinden biri tutumlarıdır. Tutum bireyin bir psikolojik objeye yönelik olumlu ya da olumsuz genel duyguları olarak tanımlanabilir (Watson, Tregerthan ve Frank, 1984). Tutumlar bireyin tutum objesine yönelik davranışlarını yönlendiren, güdülenmeye hazırlayan önemli bir etmendir (Wrihtsman, 1972). Öğrencilerin öğrenilen konuya yönelik tutumları, Bloom'un (1976) okul tam öğrenme teorisinde başarılarını etkileyen bir faktör olarak gösterilmiştir. Benzer şekilde, Reyes (1984)

öğrencilerin matematik konularına yönelik tutumlarını başarılarını etkileyen faktörlerden biri olarak değerlendirmiştir. Matematik dersi, öğretiminde zorluk yaşanan ve çoğunlukla öğrenciler tarafından olumsuz tutum gösterilen bir derstir. Fakat matematiğe yönelik genel tutum ile matematiğin içersinde yer alan geometri konularına yönelik öğrencilerin tutumları arasında farklılıklar olabilir (Bulut, 2002). Bu nedenle öğrencilerin geometri dersine karşı tutumları olumlu ise dersi daha fazla çalışmaları, derslere daha istekli katılmaları ve başarılı olmaları beklenir.

Geometri ve geometrik düşünce, günlük yaşamda önemli bir yere sahip olmasına karşın çoğu zaman öğrenciler tarafından “zor” kabul edilir ve öğretiminde genellikle güçlük çekilir. Geometrinin zorluğu yapısından olduğu kadar ona karşı geliştirilen önyargı ve korkudan da kaynaklanmaktadır. Bu korku ve önyargının oluşmasında önemli etmenlerden birisi de matematik öğretmenlerinin öğrenciler üzerindeki etkisidir. Lazarus (1974) özellikle ilk ve orta eğitim seviyelerindeki öğretmenlerin azımsanmayacak bir kısmının kendilerinin bu korku ve önyargıyı taşıdıklarını ve bu korkuyu bilinçli ya da bilinç dışı yollarla öğrencilerine transfer ettiklerini savunmaktadır. Matematik öğretmenlerinin tutumlarının yanı sıra, otoriter bir öğretim metodu (Fitzgerald, 1997; Harris ve Harris, 1987; Skemp, 1971) ve diğer olumsuz öğretmen tavırları (Shodahl ve Diers, 1984) önemli etkenlerdir. Ek olarak, matematik biliminin yapısı da (matematiksel formüller ve terimler vb.) bu kaygıyı arttırıcı etkenlerdendir (Byrd, 1982; Skiba, 1990; Tobias, 1978). Matematik bilimlerine karşı takınılan olumsuz tavır, tutum ve inançlar matematik kaygısını arttırmaktadır.

Okul danışmanları, öğretmenler ve veliler, öğrencileri matematik hakkında bilinçlendirmeli ve onların yanlış inançlarını düzeltmelerine yardımcı olmalıdırlar. Çünkü öğrencilerin belli bir derse yönelik tutumları öğrenci başarısında önemli rol oynamakla birlikte, bireyde belli bir objeye yönelik tutum oluşturmak ve var olan tutumu değiştirmek oldukça güçtür. İşlevsel kuramlara göre birey ancak kendi ihtiyaçlarına uygun objelere yönelik olumlu tutum geliştirir. Bireyin tutumunu değiştirmek için de onun ihtiyaçlarının ne olduğunu belirlemek gerekir. Bu görüşe göre bireyin bir objeye yönelik tutumları olumlu ise o obje onun ihtiyaçlarını

karşıyor demektir (Erden, 1995). Öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumları bu açıdan irdelenirse, öğrencilerin bu derse yönelik olumlu tutum geliştirmesi için hem öğrenmeye istekli hem de dersin beklenti ve ihtiyaçlarına uygun olması gerekir. Bu nedenle öğrencilerin, geometrinin hayatın içinde olduğunu, geometrik düşüncenin günlük yaşam içinde karşılaşılan problemlerin çözümünde kendilerine yardımcı olacağını fark etmeleri sağlanmalıdır.

2.4.Çocukta Geometrik Düşüncenin Gelişimi

Çevremizde gördüğümüz her nesnenin bir şekli vardır ve insanoğlu doğumundan başlayarak tüm yaşamı boyunca geometrik bir dünya içinde geometrik şekillerle ilişki içinde yaşamaktadır. Bir çocuğun geometrik şekillerle tanışması bebeklikte kitaplar, bloklar, yap-bozlar ve oyuncakları şekillerine sınıflandırmasıyla olmaktadır (Hannibal, 1999).

Bebek doğduğundan itibaren çeşitli şekillerle karşı karşıyadır. Şekil ve büyüklüğün algılanması erken yaşta başlamaktadır. Bebeğin oyunlarının çoğu şekil bilgisini oluşturmaktadır. Bebekler elleri ve ağızları ile şekil bilgisi edinmekte, nesnelerin şekilleri hakkında deneyim kazanmaktadır. Geometrik düşüncenin gelişimi oyunla başlamaktadır (Aktaş, 2002; Arı ve diğer, 1994; Dere, 2001; Hannibal, 1999; Van Hiele, 1999; Turner&Helms, 1991) Bebekler daha nesneler arasındaki farklılıkları ifade edebilmeyi öğrenmeden bazı şekillerin yuvarlanabildiğini ve diğerlerinden farklı olduğunu öğrenmektedirler.

Duyusal-motor döneminin sonunda ve işlem öncesi dönemin başında ise çocuklar nesnelerin şekillerini temel alarak onları eşleştirme ve sınıflandırma ile ilgili etkinliklere çok fazla zaman harcamaktadırlar (Charlesworth ve Lind, 1990). İşlem öncesi dönemin sonlarına doğru çocuklar geometrik şekillerin isimlerini öğrenmektedir. Şekilleri tanıma çizmeden daha önce gelişmektedir. Bu dönemde çocuklar daire, kare ve üçgeni daha sonra dikdörtgen ve elipsi öğrenebilir. Ancak bazı şekilleri birbirine karıştırabilir (Aktaş, 2002).

Okul öncesi dönemde herhangi bir eğitim verilmeksizin küçük çocuklar görerek ve dokunarak geometrik şekiller hakkında birçok fikir geliştirebilmekte ve bu şekilleri isimleriyle tanıyabilmektedir. Ancak bu tanıma, çoğunlukla tek bir örneğe göre olmaktadır (Clements, 2000b; Hannibal, 1999). Geometrik şekilleri daha çok bir bütün olarak tanıma ve adlandırma düzeyindedir. Şekillerin özelliklerini analiz edemezler. Okul öncesi dönemi çocuğu için kare, kareye benzediği için kare; daire, yuvarlak olduğu için dairedir (Aktaş, 2002)

Çocukta geometrik düşünmenin gelişimi ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, genellikle Piaget ve Van Hiele yaklaşımları üzerine odaklandıkları görülmektedir.

Jean Piaget'in çocukların bilişsel gelişimi ile ilgili yaptığı çalışmalarda üzerinde durduğu önemli kavramlar; uzamsal ve geometrik düşüncedir. Piaget, genel olarak bireyin zihinsel gelişiminin doğal gelişimin bir sonucu olduğunu ve bu gelişimde eğitim ve öğretimin etkisi olmadığını ileri sürmektedir. Piaget'in ortaya koyduğu yaklaşımda gelişimde dört evre belirlemiştir. Bu evreler duysal motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemlerdir. Piaget'e göre çocukta geometrik düşünmenin gelişimi bu evrelere göre gerçekleşmektedir ve bilginin oluşmasında zihinsel gelişme yeni imkanlar ortaya koyma bakımından çok önemlidir. Zihinsel gelişme sadece zaman içinde olgunlaşma olmayıp bunun yanında kullanılan dil ve semboller, toplumsal ve fiziksel çevrenin her biri de zihinsel gelişimde önemli birer faktördür. Bu bakımdan öğrenmenin yeri ve zamanı vardır (Altun, 2002).

Çocuktaki geometrik düşünmeyi yaşa bağlı olarak gelişim dönemleriyle açıklayan Piaget'in yaklaşımı, öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin oluşturduklarını ve yaptıkları eylemlerle çevrelerini tanıdıklarını vurgulaması yönünden matematik öğretimine önemli katkılar getirmiştir. Bunun yanı sıra, Piaget'in geometrik düşünmeye ilişkin yaklaşımı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmalarda yaklaşımın çocukların geometrik düşünme ve gelişimlerinde yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Pusey, 2003; Clements ve

Batista, 1992). Piaget'in geometrik düşünme ile ilgili yaklaşımı bilişsel gelişimi açıklayan genel bir yaklaşımdır ve sınıf içerisinde yapılan geometri ile ilgili uygulamalarda çok fazla etkili değildir. Bu yaklaşımda öğretmenin ve öğrenme ortamının geometrik düşünmenin gelişimi üzerindeki etkisi göz ardı edilmiştir. Ayrıca geometri öğretiminde karşılaşılan güçlükler ve bu güçlüklerin giderilmesine ilişkin herhangi bir açıklama ve öneri Piaget'in yaklaşımında yer almamıştır (<http://nrich.maths.org>).

Bir sonraki bölümde Van Hiele'nin geometrik düşünme modeli tanıtılacaktır.

2.5. Van Hiele Modeli

Yaptıkları çalışmada Hiele'ler geometrik düşünmenin gelişiminin 5 basamakta düşünülebileceğini göstermiş ayrıca her düzeyde öğrencilerin geometrik kavramları belli şekillerde düşündüklerini ortaya koymuşlardır. Bu beş aşama Piaget'in gelişim basamakları gibi sıralıdır. Her çocuk bu basamaklardan aynı yaşta olmasa bile aynı sırayla geçmektedir. Bir basamaktaki geometrik etkinliklerle deneyim, bir üst basamağa geçişi kolaylaştırmaktadır. Bu düzeyler doğrudan yaşla bağlantılı değildir. Ancak her insanın geometrik düşünmedeki gelişimi bu sıraya göre gerçekleşmektedir. Bu basamakların öğretmenler tarafından bilinmesi, eğitim öğretim etkinliklerinin düzenlenmesinde kolaylık sağlar. Bu nedenle geometri eğitimi çocuğun içinde bulunduğu geometrik düşünme aşamasında olmalıdır (Altun, 1997; Bruni ve Seidenstein, 1993).

0 (Görsel) Düzey : Başlangıç aşamasında insanlar çevrelerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak geometrik yapılar hakkında yorumlar yapabilmektedir (Kılıç, 2003 s.33). Bu düzeydeki çocuklar şekilleri görünüşleri itibarıyla belirler, isimlendirir, karşılaştırır. Geometrik kavramları nitelik ve unsurlara sahip olmaktan ziyade, bütün olarak görülürler. Örneğin geometrik figürler parçaları veya özellikleriyle değil fiziksel görüntüleriyle bir bütün olarak biçimleriyle tanınırlar. Bu düzeydeki çocuk için şekillerin tanımı anlamlı değildir. Çocuğun,

geometrik şekillerin aç, kenar ve köşe gibi ögeleri hakkında fikir yürütmesi beklenemez.

Bu düzey bir anlamda “sözsüz düşünme” ile başlamaktadır. Bu durum küçük çocukların harflerin seslerini ve bir kelime oluşturmak için nasıl bir araya geldiklerini öğrenmeden önce, onları görünüşlerinden tanıyabilmelerine benzetilebilir. Şekilleri görünüşlerine göre sınıflayan öğrenciler şekiller hakkında detaylı bilgi veremezler.

Çocuk için “kare karedir, bir nedeni yoktur”. Yalnızca kareye benziyordur ya da ona bir başkası kare demiştir. Çocuk bu safhada özellik ve ayrıtları bütüne yapışık olarak algılamaktadır. Bu safhadaki bir çocuk geometrik sözleri öğrenebilir, belirlenen şekilleri tanıyabilir ve verilen bir figürü yeniden düzenleyebilir. Daha fazlası kağıt üzerine verilen şekilleri kopyalayabilir. Fakat çocuğun geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında fikir yürütmesi olanaksızdır. Örneğin karenin karşılıklı kenarları paraleldir ya da açıları diktir gibi ifadeler anlamsız gelir. Bu seviyedeki çocuklara bu tür bilgilerin verilmeye çalışılması onları ezberlemeye iter (Olkun ve Toluk, 2003; Crowley, 1987; Baykul, 2000).

1. (Analiz) Düzey : 1. aşamada geometrik kavramların analizi başlar çocuklar gözlem ve deney yoluyla şekillerin özelliklerini ayırt etmeye başlar. Öğrenci bu düzeyde şekle ait özellikleri ve kuralları katlama, ölçme gibi etkinliklerle keşfeder ve onları kanıtlar. Bu özelliklerin belirlenmesi daha sonra şekillerin sınıflandırılmasında temel oluşturmada kullanılır. Çocuklar şekilleri kenar ve aç özelliklerine göre sınıflayabilirler. Örneğin açılar arasında dik açının varlığını, paralelkenarın karşılıklı kenarlarını paralel olduğunu ayırabilirler, karenin karşılıklı kenarlarının paralel, eşit dört kenar ve dört açılı olduğunu kavrayabilirler. Van Hiele bu düzeydeki çocuğun şekilleri içeriklerine ve içerikleri arasındaki ilişkilerine göre analiz edildiğini ve bir grup şeklin özelliklerini/kurallarını deneysel olarak keşfettiğini belirtir.

Özellikleri yönünden şekiller hakkında genellemelerde bulunabilirler. Fakat sınıflar arasındaki ilişkiler bu seviyedeki çocuklar tarafından henüz açıklanamaz. Örneğin kare ve yamuğun özelliklerini ayrı ayrı söyleyebildikleri halde karenin açıları dik olan bir yamuk olduğunu söyleyemezler. Bu seviyedeki çocuklar

özellikleri gözleyebilir ve analiz edebilirler fakat şekiller arasındaki ilişkileri görmeye yarayan ve sonuç çıkarmaya yönelik akıl yürütme yapamazlar (Baykul, 2002; Kılıç, 2003; Altun, 2002; Olkun ve Toluk, 2003; Crowley, 1987; Mason, 2001).

2. (Yaşantıya Bağlı Çıkarım) Düzey : Bu düzey şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir, gruplandırabilir. Informal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarsayabilir. Örneğin çocuklar dikdörtgenin açıları dik olan bir paralelkenar olduğunu kavrayabilirler, açıları dik olduğundan bütün karelerin birer dikdörtgen ve birer paralel kenar olduğunu anlayabilirler. Bu düzeydeki bir öğrenci için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır. Şekillerin arasındaki ilişkilerin kurulmasında formal olmayan akıl yürütmeye başvurabilir. Çocuklar şekilleri, onların karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Geometrik bir ispatı takip edebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar (Van De Walle 1989; s.267). Bu safhada çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilmektedirler. (Olkun ve Toluk 2003; Baykul 2000; Baykul 2002; Altun 2002; Crowley 1987; Mason, 2001).

3. (Çıkarım) Düzey : Bu düzeydeki öğrenciler tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler ve bu sistem içinde kendilerine ispat yapabilirler. Aynı teoremle ilgili farklı iki mantıksal yürütmeyi fark edebilir ve birbirinden ayırabilirler. Daha önce kanıtlanmış teorem ve aksiyomlardan yararlanarak tümden gelimle başka teoremler ispatlar. Bu düzeydeki bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Tanımlanmış terimlerin, aksiyomların, önerilerin, tanımların, teoremlerin ve ispatların ilişkileri ve rolleri görülür. Çocuk ispatları sadece ezberlemez ispat geliştirme olasılığı oluşur, gerekli ve yeterli şartların etkileşimi anlaşılır. Bu düzeydeki öğrenci geometrik cisim ve şekillerle ilgili yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir ve kendisi de bir ispat yapabilir. Bu düzeyde öğrenci geometrik cisim ve şekillerle ilgili aksiyom ve teoremlerle uğraşır. Bir ifade ve ifadenin zıttı arasındaki ayırım yapılabilir (Olkun ve Toluk 2003; Baykul 2000; Baykul 2002; Altun 2002; Crowley 1987; Mason 2001).

4. (En İleri Dönem) Düzey : Beşinci ve en ileri düşünme seviyesindeki bir kişi ise değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz ve karşılaştırma yapar. Öklid dışı geometri çalışabilir ve farklı sistemleri karşılaştırabilirler. Geometri soyut görünür.

Bu son aşama orijinal çalışmalar içerisinde en az gelişmiş olanıdır ve araştırmacıların pek dikkatini çekmemiştir. P.M Van Hiele'nin ilk üç seviyeyle yakından ilgilendiği kabul edilir. Lise geometri derslerinin çoğunluğu 3. seviyede öğretildiği için çoğu araştırmacının düşük seviyeye konsantre olması şaşırtıcı değildir. Bu düzeydeki ve ilgisi olan bir çocuk geometriyi kendine çalışılacak bir matematik alanı olarak görür. Geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilir. Ancak Van Hiele'nin 1986'da belirttiği gibi bu gelişim tamamen verilen eğitime bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3.,4. ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkansız görülmektedir. (Olkun ve Toluk, 2003; Baykul, 2000; Baykul, 2002; Altun, 2002; Crowley, 1987; Mason, 2001; Kılıç, 2003; Hoffer 1983).

Van Hiele'in bu teorisi genel olarak kabul görmek ile birlikte bu konudaki çalışmalar hala devam etmektedir. Clements ve Batista 1992 yılında “sıfır düzeyinden” önce, okul öncesi dönem çocuklarında bir “tanıma öncesi düzey”in olduğunu ortaya atmış ve 1999 yılında okul öncesi dönem çocukları üzerinde yaptıkları çalışmayla bu iddialarını kanıtlamışlardır (Aslan ve Arnas,2005). Clements ve arkadaşlarına göre; tanıma öncesi seviyede çocuklar şekilleri algırlar fakat pek çok şekil içinden güvenilir biçimde o şekil tanıma ve ayırt etmeyi başaramazlar. Bu dönemde çocuklar daire, kare ya da üçgeni çizerken benzer eğriler çizerler.

2.5.1. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri

Geometrik düşünme seviyesine özgü anlayış geliştirmenin yanı sıra Van Hiele'ler modeli nitelendiren özellikleri tanıttılar. Bu özellikler özellikle eğitimsel kararlar vermek için eğitimcilere rehberlik edebilir. Van Hiele düzeylerinin temel

özellikleri şöyle sıralanabilir (Baykul, 2000, Holmes, 1995; Crowley, 1987; Anne, 1991).

- Sıralama, Ardışıklık : Düzeyler arası hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçmek gerekir. Yani belli bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmek, sonraki bütün düzeylerdeki özelliklere sahip olunmasının ön şartıdır. Her düzeyde başarıyla ilerleyebilmek için öğrenci bir önceki düzeyin bilgilerini elde etmiş olmalıdır. Öğrenciler düzeyleri sırayla geçmek zorundadır.
- İlerleme : Aşamadan aşamaya ilerleme yaştan çok alınan eğitimin içeriğine ve eğitimsel metotlara bağlıdır. Hiçbir eğitim metodu öğrencilerin aşamalardan birini atlamasına izin vermez; bazı metotlar düzeyler arası ilerlemeyi geciktirirken diğerleri ilerlemeyi genişletir. Bir ilköğretim 3.sınıf öğrencisi ile lise 2.sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler veya birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Öğrencilerin sahip olduğu deneyimler ileri düzeylere geçmelerine olanak sağlar.
- Dil bilimi : Her düzey kendi dil sembollerine ve bu sembolleri bağlayan ilişkiler sistemine sahiptir. Geometride kullanılan dil çok önemlidir. Bütün düzeylerde kullanılan dilin öğrencilerin düzeylerine uygun olması gerekir. Bir şeklin 1. düzeydeki tanımı ile 2. düzeydeki tanımı farklıdır. Birinci düzeydeki bir öğrenci kullanılan dili kolaylıkla anlarken ikinci düzeydeki bir öğrenci için söylenenler anlamsız gelir.
- Yanlış eşleme : Öğrencinin bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan, öğretimin yapıldığı düzey farklı ise öğrenme gerçekleşmez. Öğrenci birinci düzeyde iken eğitim ikinci düzeyde ise istenen başarı ve ilerleme oluşmaz. Özellikle öğretmenin kullandığı kelimeler, öğretim materyalleri, işlenen konu, konunun içeriği öğrenciden daha üst bir seviyede ise öğrenci kullanılan gidiş yöntemini takip edemeyecektir.
- Hedef : Bir düzeydeki doğal hedef gelecek düzeydeki çalışmanın amacını oluşturur. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirmeye, düşünmeye,

tartışmaya bir sonraki düzeydeki konularla etkileşime sevk eden bir eğitim bir sonraki düzeylere geçişi hızlandırmış olacaktır.

2.5.2. Öğrenme Aşamaları

Van Hiele'nin iddia ettiği gibi aşamalar yoluyla ilerleme yaş ve olgunluktan çok alınan eğitime bağlıdır. Kullanılan materyal ve içeriğin yanı sıra eğitimin organizasyonu ve metodu da önemlidir. Van Hiele tarafından her bir düzey için birbirini takip eden beş evre geliştirilmiştir. Bu evreler sırasıyla şöyledir (Crowley, 1987; Hiele, 1999; Anne, 1991; Kılıç, 2003; Hoffer, 1983).

Araştırma Evresi : Bu başlangıç aşamasında öğretmen ve öğrenciler çalışmanın hedefleri hakkındaki etkinlikler ve görüşmelerle meşgul olurlar. Gözlemler yapılır, sorular yöneltilir ve bu seviyeye özgü kelimeler ve semboller tanıtılır. Öğretmen sorduğu sorularla öğrencinin düzeyini belirlemeye çalışır ve öğrencilerin konuya ilgilerini çeker. Bu etkinlikler iki amacı vardır:

- ✓ Öğretmen öğrencilerin konu hakkındaki önceki bilgilerini öğrenir.
- ✓ Öğrenciler ileriki çalışmanın ne yönde olacağını öğrenir.

Yöneltme Evresi : Yöneltme evresinde öğretmen öğrencilere konuyu araştırıp keşfetmeleri için görevler verir. Oyunlar ve bulmacalar yoluyla geometrik şekilleri bulmaları ve hissetmeleri sağlanır.

Netleştirme Evresi :Önceki deneyimlerine dayanarak öğrenciler gözlemlenen yapılar hakkında beliren görüşlerini ifade eder ve tartışırlar. Öğretmen, öğrencilerine doğru ve uygun dili kullanmalarında yardımcı olur. Bu evrede öğretmen konuyla ilgili terminolojiyi tanıtır ve öğrencilerin konuyla ilgili tartışmasını sağlar.

Serbest Çalışma Evresi : Bu evrede öğrenciler birkaç yolla tamamlanabilen açık uçlu sorular ve ödevlerle karşılaşır. Kendi yöntemlerini kullanarak veya ödev ve sorularını çözerek deneyim edinirler. Kendilerini araştırma alanına adapte ettiklerinde çalışmanın hedefleri ve bu hedefler arasındaki ilişkiler öğrencilere daha açık gelecektir (Hoffer, 1983, s. 208).

Bütünleştirme Evresi : Bütünleştirme evresinde öğrenciler kendi yapacakları etkinliklerle o ana kadar öğrendiklerini toplama fırsatı elde eder. Öğrenciler öğrendiklerini yeni bir düşünce yapısı olarak içselleştirirler. Bu evrenin sonunda öğrenciler yeni bir düşünce seviyesine erişir. Yeni düşünme alanı eskisinin yerini alır. Öğretmen sorduğu sorularla öğrencilere öğrendiklerini özetleme fırsatı verir.

2.5.3. Deneyimlere Dayalı Van Hiele Modelinin Gerçekleştirilmesi

Van Hiele modelinde vurgulanan kavram çocuklara geometrik deneyim çeşitliliğinin tanıtılması gerektirir. Öğretmenler öğrencinin seviyesine uygun etkinlikler düzenlemelidir. Aksi durumda öğrenci kendisine verilen bilgileri ezberleme yoluna gidecektir. Her seviyede yapılması uygun görülen etkinlikleri şöyle sıralayabiliriz:

Temel seviye : Bu seviyedeki bir öğrenci için uygun etkinlikler genellikle geometrik şekil içeren eşyalarla oynama ve ara-bul diye adlandırdığımız etkinliklerdir. Bu etkinliklerle, öğrenciye öğrenme fırsatları sunulur. Sınıfta veya evde blok modelleri, fotoğraflar ve farklı fiziksel objeler bulundurmak gerekir. Öğrenci bunlar içerisinde kendine göre benzer gördüğü şekil ve cisimleri arar, bulur ve sınıflandırır. Geometrik şekilleri eşleştirmek, benzer ve aynılarını bulmak, onlardan farklı desenler yapmak, geometri tahtasında desenler yapıp bunları kağıda aktarmak etkinlikleri bu dönem öğrencisine yararlı olabilir.

Öğretmen öğrencilerin 0 düzeyden 1 düzeyine geçişini desteklemek için :

- ✓ Çalışılan şekillerin rastlanabilen şekillerine yer vermelidir.
- ✓ Geometrik şekil ve eşyalarla ilgili öğrencinin gözlem ve düşüncelerini anlatması için ortamlar hazırlamalıdır.
- ✓ Öğrencilere geometrik şekil ve eşyaları çizimleri ve yapmaları için fırsatlar sunmalıdır.
- ✓ Soyut tanımlardan kaçınılmalı, öğrencilerin geometrik cisim ve şekillere örnek göstermeleri önemsenmelidir.

(Altun, 1998: 331-333; Duatepe, 2000: 3-7; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33-38; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004; [http://images.rbs.org/cognitive/van Hiele.shtml](http://images.rbs.org/cognitive/van%20Hiele.shtml))

Analitik Dönem : Öğrenci bu seviyede şekle ait özellikleri ve kuralları örneğin katlama ölçme gibi etkinliklerle keşfeder ve onları deneysel yollarla kanıtlar. Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapmak, geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek, özellikleri verilen bir şekli geometri tahtasında oluşturmak ya da kağıda çizdirmek, simetri, döndürme ve alan etkinlikleri yapmak, geometrik şekilleri karşılaştırmak, üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımlarını incelemek, onları kesip katlamak ve kaç birim küp alacaklarını düşünmek gibi etkinlikler yapılabilir.

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için:

- ✓ Bir önceki düzeydeki çalışmaların devamı olarak kullanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri hakkında konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır.
- ✓ Yararlanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle dönüştürme çalışmaları yapılmalıdır.
- ✓ Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ayrıca şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili topladığı verileri tablo halinde düzenleme ve tablodan çıkarımlarda bulunma çalışmaları yapılmalıdır.

(Altun, 1998: 331-333; Duatepe, 2000: 3-7; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33-38; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004; <http://images.rbs.org/cognitive/van Hiele.shtml>)

Yaşantıya Bağlı Çıkarım : Analitik dönemde geliştirilen ilişkileri çalışmak, bu ilişkileri karşılaştırmaları sağlanmalıdır. Bir geometrik şekli tarif eden minimum özellikler serisini tanımak, öğrencilerin arkadaşlarına geometrik şekilleri nasıl tarif ettiklerini ortaya çıkarmak için tartışmalar sunmak ve şekillerin özelliklerinin ve ilişkilerin önemli olduğunu gösteren problemler çözmek öğrencilere fırsatlar sunar.

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için:

- ✓ Şekiller ve eşyalar üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalıdır.
- ✓ Öğrenciler, kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üzerinde konuşturulmalıdır.
- ✓ Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil ve sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma ve hipotez test etme gibi çalışmalara yer verilmelidir.

(Altun, 1998: 331-333; Duatepe, 2000: 3-7; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33-38; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004; <http://images.rbs.org/cognitive/van Hiele.shtml>)

Çıkarım : Bu seviyede sonucun doğası anlaşılır. Bu seviyede tamamlanmamış ispatlar verilmeli öğrencinin bunu tamamlaması istenmelidir. Neden –sonuç ilişkisi içeren problem durumları sunulmalıdır. Problemlerde verilenleri ve isteneni belirlemesini sağlamak gibi etkinlikler düzenlenmelidir. Bu düzeydeki bir

çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder.

(Altun, 1998: 331-333; Duatepe, 2000: 3-7; Hiele, 1986: 40-48; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003: 33-38; Olkun ve Toluk, 2003: 163-167; Pesen, 2003: 330-331; Van de Walle, 2004; <http://images.rbs.org/cognitive/van Hiele.shtml>)

En İleri Dönem : Bu dönemde farklı sistemleri karşılaştırabilir. Farklı teoremler ortaya atar ve bunları analiz ve karşılaştırma yapar. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler.

İlkokulda geometrik etkinlikler çocukların yukarda tanıtılan gelişme basamaklarına uygun olarak sezgiye, gözleme ve tecrübeye dayalı olarak sürdürülmeli, Ne? Niçin? Sorularını cevap aranmalıdır (Van De Walle, 1989)

Çocuğun yapacağı geometrik etkinlikler, yaşadığı çevredeki geometrik şekil ve cisimleri tanıma, adlarını açıklama, bunları anlatma, bunların şekillerini bozarak olası durumlarını görme, bunların aralarındaki benzerlik ve farklılıklarını anlatma, bunlarla ilgili genellemeler ortaya koyma, ölçmeler yapma, problemler kurma ve problem çözme şeklinde olmalıdır (Altun, 1997).

2.6. Van Hiele Modeli Üzerine Araştırmalar

Birçok çalışma geometri sınıflarında öğrencilerin performanslarının kötü olduğunu göstermektedir (Strutchens&Blume, 1997; Mullis ve diğerleri, 2000). Bu araştırmalar, birçok öğrencinin geometri sınıflarına bir yıl devam etse bile geometrik bir kanıt anlamadıklarını ve yazamadıklarını açık bir şekilde göstermektedir (Senk, 1989).

Geometrik düşünme ile ilgili yapılan araştırmaların büyük bir kısmı “Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri” üzerine kurulmuştur. Ülkemizde bu konuyla ilgili son yıllarda yapılan araştırmaların sayısının arttığı söylenebilir. Bu araştırmalar iki bölümde tartışılacaktır. Birinci bölümde, “Van Hiele Geometrik Düşünme

Düzeyleri” ile ilgili öğretmenler üzerine yapılan yurt içi ve yurt dışı araştırmalara yer verilecektir. İkinci bölümde ise Van Hiele’nin geometrik düzeyleri ile ilgili öğrenciler üzerine yapılan araştırmalar sunulacaktır.

2.6.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Öğretmenler Üzerinde Yapılan Araştırmalar

Mayberry (1983) tarafından yapılan araştırma, öğretmenlerin geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılan ilk araştırmadır. Araştırma sonuçları öğretmenlerin geometri dersleri için hazır olmadıklarını göstermiştir. Mayberry’in bu araştırmasındaki diğer amaç ise, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığını belirlemektir. Araştırma sonucunda; Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir ve bu sonuç diğer araştırmacılar tarafından da desteklenmiştir (Fuys, Geddes ve Tischler, 1988). Mayberry’in araştırmasında uyguladığı test yöntemi daha sonra birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır.

Mason ve Schall (1988) tarafından yapılan araştırmada, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının geometriyle ilgili akıl yürütme becerilerine ve kavram yanlışlarına bakılmıştır. Öğretmen olan katılımcıların geometrik düşünme düzeyleri 2. düzey ve daha üst düzeyler olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ise % 38’inin geometrik düşünme düzeyleri 3. düzey iken % 8’nin ise 0 düzeyi olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin geometrik düşünme düzeyleri yüksek olmasına rağmen bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Aday öğretmenlerin kavram yanlışları ise öğretmenlere göre oldukça fazladır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında hem öğretmenlerin hem de aday öğretmenlerin akıl yürütme becerileri yönünden yeterli olmadıkları belirlenmiştir.

Fuys, Geddes ve Tischler (1988) araştırmasında, 8 aday öğretmen ve 5 öğretmenle görüşerek, öğrenci düşüncelerini Van Hiele düzeylerine göre nasıl nitelendirdiklerini belirlemeye çalışmıştır. Öğretmenler Van Hiele düzeylerine uygun eğitim programı uygulamışlardır. Öğretmenler daha sonra öğrencilerle ilgili çekilen

video kayıtlarını izlemişlerdir ve öğrencilerin Van Hiele düzeylerine uygun düşünceleri için onlara rehberlik etmişlerdir. Aynı zamanda ders kitabındaki etkinliklerden de yararlanılarak bu etkinlikler Van Hiele düzeylerine uygun olarak organize edilmiştir. Öğrencilerin video kayıtları, ders kitabındaki etkinlikleri, ve alıştırmaları incelendiğinde, video kayıtlarında %87, ders kitaplarında %78 ve alıştırmalarda ise %84 oranında başarılı oldukları görülmüştür. Fuys, Geddes ve Tischler eğitim materyallerinde olduğu kadar öğrenci cevaplarıyla Van hiele düzeylerinin nasıl değerlendirileceğini öğretmenlerin öğrenmesinin mümkün olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Mc Clendon (1990) tarafından yapılan araştırmada, sınıf öğretmenlerinin, geometrik kavramları anlama ve geometri öğretimine ilişkin tutumlarına, Van Hiele modeline göre uygulama yapılarak bakılmıştır. Öğretmenlere Van Hiele testi ve tutum ölçeği, öntest ve sontest uygulamaları yapılmıştır. Van Hiele modeline uygun olarak yapılan uygulama sonunda sınıf öğretmenlerinin öntest-sontest puanları ve geometri öğretimine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Ahuja (1996) tarafından yapılan araştırmada, Van Hiele modelinin tam olarak aday öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerini tanımlayıp tanımlamadığına bakılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin matematik konusundaki farklı eğitim geçmişleri dikkate alınmıştır. İlk aşamada, aday öğretmenlere Van Hiele geometri testi ve 3 sorudan oluşan ve öğretmenlerin geometriyle ilgili düşünce süreçlerini ve ifadelerini ölçen geometri yazma testi uygulanmıştır. Bu testler sonucunda öğretmenler farklı düzeyleri içeren 5 gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin geometri ile ilgili aldığı eğitimin yeterli olmadığı ve geometrik düşünme düzeyleri ile geçmişteki eğitimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada, öğretmenlerin geometri ile ilgili ifadelerinin belirli kalıplarla sınırlı olduğu ve bazı geometrik kavramların ifadesinde çeşitli eksikliklerin görüldüğü belirtilmiştir.

Swafford ve Jones (1997) araştırmasında, öğretmenlerin geometri konuları hakkındaki bilgilerini geliştirmek ve öğretmenlerin öğrencilerdeki geometri

bilgilerinin farkında olmalarını sağlamak için bir öğretmen enstitüsü kurmuşlardır ve buradaki çalışmalar 4 hafta sürmüştür. Araştırmada, öğretmenlere, içerik bilgilerinin ne derece geliştiğini değerlendirmek için bir başarı testi, geometrik düşünme düzeylerinin ne derece geliştiğine ilişkin Van Hiele geometri testi ilk ve son test olarak verilmiştir. Bunların yanında öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve öğretmenlerin uygulamalarıyla ilgili yapılan gözlemler veri olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, verilen eğitimin öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği ve öğretmenlerin içeriği anlamalarını kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Duatepe (2000) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim okullarında görev yapacak öğretmen adaylarının Van Hiele düşünme düzeylerine ve öğretmen adaylarının bu düzeylerle demografik değişkenleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele geometri testi, demografik değişkenleri ölçmek için ise araştırmacı tarafından hazırlanan “Demografik Araştırma Anketi” kullanılmıştır. Analiz sonuçları, öğretmen adaylarının Van Hiele geometri testinden aldıkları puanların düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının yaşları, liseden mezun oldukları sene, anne ve babaların eğitim durumlarına göre gruplandıklarında, grupların van Hiele geometri testindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bunun yanında, öğretmen adaylarının Van Hiele testinden aldıkları puanlar, cinsiyetleri ve üniversitede bulundukları sene dikkate alınarak analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Analiz sonuçları erkeklerin kızlardan, birinci sınıfların ise ikinci sınıflardan daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca adayların okudukları lisenin bulunduğu coğrafi bölge, üniversitedeki bölümleri, lise türü, lisede alınan geometri dersi sayısı gibi değişkenler dikkate alındığında öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar ortaya çıkmıştır.

Olkun, Toluk ve Durmuş (2002) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve bu düzeylerle bu programlara seçme ölçütleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma sonuçlarına

göre, öğrencilerin birkaç düzeyde dağıldıkları görülmüştür. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometri puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar göstermiştir.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) tarafından yapılan araştırmada, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin aday öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerine etkisine bakılmıştır. Araştırmada, Sınıf Öğretmenliği Bölümü Temel Matematik II dersinin dört grubu örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle üçüne ise problem merkezli ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Araştırmada katılımcılara Van Hiele geometri testi ön test ve son test olarak verilmiştir. Beş haftalık bir eğitim sonunda, deney gruplarının geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometri düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Duatepe ve Akkuş (2003) araştırmalarında, okul öncesi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Ankara'da bulunan dört devlet üniversitesindeki 94 üçüncü ve 126 dördüncü sınıf olmak üzere 220 okul öncesi öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, okul öncesi aday öğretmenlerin geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada, meslek lisesi mezunu aday öğretmenlerin diğer liselerden mezun olan aday öğretmenlere göre geometrik düşünme düzeylerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Toluk ve Olkun (2004) tarafından yapılan bir araştırmada, ilişkisel anlamaya yönelik geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisine bakılmıştır. Araştırmada sınıf öğretmenliği bölümü Temel Matematik dersinin 4 grubu seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve üçüne ise ilişkisel anlamaya yönelik bir eğitim verilmiştir. 5 haftalık bir eğitim sonunda, deney gruplarının geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir

gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme görülmemiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Çetin ve Dane (2004) tarafından yapılan araştırmada, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programı 3. Sınıfta okuyan öğrencilerin geometrik bilgilere erişim düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Aday öğretmenlere, geometriyle ilgili konu ve kavramları içeren yedi sorudan oluşan açık uçlu bir test uygulanmıştır. Araştırma 65 aday öğretmen üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda, aday öğretmenlerin %65'lik kısmının geometride geçen temel kavramları tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan aday öğretmenlerin, birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları birbirinden bağımsız gibi kullandıkları belirlenmiştir ve bunun önlenmesi için amacına uygun çalışma yapraklarının kullanılması önerilmiştir.

2.6.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Öğrenciler Üzerinde Yapılan Araştırmalar

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri” ile ilgili öğrenciler üzerine yapılan yurt içi ve yurt dışı araştırmalara şunlardır:

Van Hiele modeliyle ilgili en önemli araştırmalardan biri Usiskin (1982) tarafından yapılmıştır. Usiskin öğrencilerin Van Hiele modeline göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Bu test Van Hiele ile ilgili yapılan birçok araştırmada kullanılmıştır ve halen kullanılmaktadır. Usiskin testi 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamıştır. Araştırma sonuçları ile öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıkları belirlenmiştir.

Asaf (1985) tarafından yapılan araştırmada farklı geometrik düşünme düzeylerdeki öğrencilerin sorulara nasıl yanıt verdikleri araştırılmıştır. Logo Turtle

grafik programına göre öğrenim gören öğrencilerin ders kitabına bağlı olarak öğrenim gören öğrencilerden daha yüksek düzeyde yanıt verdikleri görülmüştür.

Kay (1986) tarafından yapılan “Kare Bir Dikdörtgen midir? İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Şekillerle Anlamasının Gelişimi” adlı araştırmada ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin geometri konularını nasıl anladıkları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda geometri öğretiminin özelden genele doğru yapılması durumunda geometrik kavramların hiyerarşik biçimde öğrenilebileceğinin Van Hiele teorisi ile açıklanabileceği belirtilmiştir.

Senk (1989) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin hangi düşünme seviyesinde oldukları ve geometride ispat yapma ile standart geometri konularındaki başarıları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin başarılarının Van Hiele düşünme düzeyleri ile ilgili olduğu saptanmıştır.

Gutierrez, Jaime ve Fortuny (1991) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Erişilip Erişilmediğinin Değerlendirilmesine Yönelik Alternatif Bir Örnek” adlı araştırmada öğrencilerin geometrik düşüncelerine ilişkin Van Hiele düzeylerinin analizine yönelik alternatif bir yol ele alınmaktadır. Araştırma, fen bilimleri alanında okuyan 3. sınıf 20 öğretmen adayı, okul öncesi alanında okuyan 3. sınıf 13 öğretmen adayı ve bir devlet okulunda aynı sınıfta okuyan 9 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin düşünme yeteneklerinin değerlendirilmesi amacıyla uzamsal geometri testinden yararlanılmıştır ve öğrencilerin vermiş oldukları bazı yanıtlar ve bu yanıtların Van Hiele düzeylerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Uzamsal geometri testi, öğrencilerin üç boyutlu geometriye ilişkin Van Hiele düşünme düzeylerini değerlendirmek amacıyla beş farklı şekilde öğrencilere ve aday öğretmenlere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, elde edilen sonuçların ve farklı öğrenciler arasında ortaya çıkan farklılıkların, Van Hiele düzeylerinin değerlendirilmesine yönelik olarak önerilen yöntemin tutarlı ve uygulanabilir olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Bu çalışmada açıklanmış olan, düşünme düzeylerinin değerlendirilmesine ilişkin yöntem, bir öğrencinin aynı zamanda arka

arkaya gelen iki düzeyde olabileceğini ancak bu durumda düşük düzeyin elde edilme derecesinin yüksek düzeyden daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu sonucun testteki yanlışlardan, değerlendirme yönteminin sınırlılıklarından ya da kullanılan öğretim yönteminden kaynaklanma olasılığının belirlenmesi amacıyla bu konuda derinlemesine çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Gutierrez (1992) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeyleri İle Üç Boyutlu Geometri Arasındaki Bağlantının Keşfedilmesi” adlı çalışmada, Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenme sürecine etkisine ve bu süreçte öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ne derece geliştiğine bakılmıştır. Araştırma 6. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Altıncı sınıftaki üç boyutlu geometri konuları van Hiele düzeylerine göre organize edilerek öğrencilerin bu üniteye ilişkin etkinliklerdeki uygulamalarına bakılmıştır. Ayrıca çalışmada, iki kız ve bir erkek öğrenciyle klinik görüşme yapılmıştır. Araştırma sonunda, van Hiele düzeylerine göre organize edilen öğrenme-öğretme sürecinin öğrencilerin 3 boyutlu geometriyle ilgili konuları öğrenmelerinde etkili olduğu ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Moran (1993) tarafından yapılan çalışmada bir düzeyden bir üst düzeye geçişte Van Hiele modelinin beş evresinin geçerli olup olmadığı araştırılmıştır. Değerlendirme sonunda bir düzeyden bir üst düzeye geçişte bu beş evreden sırasıyla geçilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Symser (1994) tarafından yapılan “Geometrik Supposer Yazılım Programının Uzamsal Yetenek, Van Hiele Düzeyleri ve Başarıları Üzerine Etkileri” adlı çalışmada bu programın Van Hiele düşünce düzeylerine, başarıya ve yeteneğe etkisi araştırılmıştır. Uzamsal yetenek, Van Hiele düzeyleri ve başarıları arasında bir fark bulunamamıştır. Yalnız van Hiele düşünce düzeyi ile başarıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

De Willers (1996) tarafından yapılan çalışmada, geometri ile ilgili gelişmelere, betimsel bir çalışmayla değinilmiştir. Çalışmada, modern

geometrideki gelişmeler, geometri eğitiminde Van Hiele modeli, ilk ve ortaokul geometri programları, dinamik geometri uygulamaları, çeşitli yaklaşım, teori ve etkinlikler üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda, geometri eğitiminde görülen gelişmeler içerik, yöntem ve öğretmen eğitimi olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklardan da en önemlisi gelişen içerik ve yöntemler ışığında öğretmen eğitimi olarak görülmüştür. Öğretmen eğitiminin, çağdaş bir geometri eğitimi için yeterli ve etkin bir şekilde verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Altun ve Kırca (1998) tarafından yapılan “3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi” adlı çalışmada, okulöncesi çocukların geometrik düşüncelerinin nasıl geliştiğine ve bu yaş grubundaki çocukların geometrik düşünce düzeylerini belirlemeye yarayacak bir ölçeğin geliştirilip geliştirilemeyeceğine bakılmıştır. Çocukların sorulara verdiği cevaplar analiz edildiğinde, farklı yaşlarda olan çocukların geometrik düşünme düzeylerinin de farklılık gösterdiği ve çocukların geometrik düşünme becerilerini ölçmek için bir ölçeğin geliştirilebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ubuz (1999) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin geometride açılar konusundaki öğrenme düzeyleri, hatalar ve kavram yanılgıları cinsiyet açısından incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda kızların erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve öğrenim düzeyleri yükseldikçe sorulara doğru yanıt verme oranında artış olduğu görülmüştür. Öğrencilerin yapmış olduğu en önemli hatanın nedeni ise Van Hiele teorisinin geometrik düşünme düzeylerinden ilki olan görsellikle ilgili olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin geometrik şekilleri fiziksel görünümüne göre algılamakta oldukları ve geometrik şekilleri bir bütün olarak görünüşleri ile tanımlayabilirken özellikleri ile tanımlayamadıkları ortaya çıkmıştır.

W. Larew (1999) tarafından yapılan “Üniversite Düzeyindeki Öğrencilerin Geometriyi Öğrenmelerinde Bilgisayar Çizimlerinin Etkisi” adlı çalışmada, üniversite öğrencilerinin bir dönem içerisinde Öklid geometrisiyle tanışmalarındaki kavramsal gelişimleri incelenmiştir. Bu kapsamda, Computer-Generated Automatic Draw Tool’un öğrencilerin geometri öğrenimindeki etkisine bakılmıştır.

Araştırmada, 36 kişiden oluşan deney grubu ve 27 kişiden oluşan kontrol grubu ile çalışılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimini açıklamak için Van Hiele teorisinden yararlanılmıştır ve geometrik düşünme düzeylerinin değerlendirilmesi için de Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme olmazken, deney grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüştür.

Regina (2000) araştırmasında, sekizinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele düzeylerine göre, geometrik düşüncelerini değerlendirmek için çoktan seçmeli ve kısa cevaptan oluşan bir ön test uygulanmıştır. Testteki sorular Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmıştır. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin geçmişteki geometri performanslarına yönelik tutumları, geometriyi nasıl öğrendikleri ve geometrinin amacı ile ilgili görüşlerini belirlemek için bir anket uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan son testle, geometri ünitesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir. Geometrik düşünme ile ilgili olarak öğrencilerin gelişimi incelendiğinde, gelişimin 0 düzeyindeki sorularda yoğunlaştığı ancak 1 ve 2. düzey soruların cevaplandırılmasında da öğrencilerin gelişim gösterdiği saptanmıştır. Öğrencilere uygulama sonrası verilen ankette ise öğrencilerin, geometriyi daha eğlenceli ve zevkli gördükleri ve geometrik kavramları daha kolay anlayabildikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin uygulama sonrasında geometrik kavramları, daha kolay ve anlamlı olarak ifade ettikleri belirlenmiştir.

Mistretta (2000) tarafından yapılan “Geometrik Düşünmeyi Geliştirme” adlı araştırmada, sekizinci sınıf düzeyinde 23 kişilik bir grubun geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla, tamamlayıcı bir geometri ünitesi üzerinde yapılan deneme çalışması ele alınmıştır. Bu denemede, öğrencilerin yüksek düzey düşünme becerilerini kullanma konusunda uzmanlaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada, van Hiele düşünme düzeylerini belirleyen ve geometriye yönelik tutumları ölçen örnek sorular ve bunun yanı sıra sunulmuş olan etkinlikler olumlu

sonuçlar ortaya koymuştur. Sekizinci sınıf ğrencilerinin van Hiele düzeylerine göre geometrik düşünmelerini değerlendirmek için çoktan seçmeli ve kısa cevaptan oluşan bir ön test uygulanmıştır. Testteki sorular van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmıştır. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin geçmişteki geometri performanslarına yönelik tutumlarını, geometriyi nasıl öğrendiklerini ve geometrinin amacı ile ilgili görüşlerini belirlemek için bir anket uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan son testle, geometri ünitesinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir. Geometrik düşünme ile ilgili olarak öğrencilerin gelişimi incelendiğinde, gelişimin 0 düzeyindeki sorularda yoğunlaştığı ancak 1 ve 2. düzey soruların cevaplandırılmasında da öğrencilerin gelişim gösterdiği saptanmıştır. Uygulama sonrası verilen ankette ise öğrencilerin, geometriyi daha eğlenceli ve zevkli gördükleri ve geometrik kavramları daha kolay anlayabildikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin uygulama sonrasında geometrik kavramları daha kolay ve anlamlı olarak ifade ettikleri belirlenmiştir.

Lonnie (2001) araştırmasında, belirli bir yönteme dayanarak sınıfta yapılan uygulamalar aracılığıyla ilköğretim ğrencilerinin geometrik düşünmelerinde nasıl bir ilerleme olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, altı haftalık bir süreç içerisinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde meydana gelen değişim dikkate alınmıştır. Araştırma, 6. sınıflarda biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Ayrıca, 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerden de kontrol grubu olarak yararlanılarak ğretim yılının başında ve sonunda öğrencilerin gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve doğrulamak amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan program; farklı geometrik kavramların uygulamalı bir şekilde ğrenci merkezli, çeşitli ğretim stratejilerinden yararlanılarak ve bireysel çalışma, sınıf tartışmaları ve grup çalışmalarıyla desteklenmesini temel alan bir yaklaşımı içermektedir. Araştırmada; anket, görüşme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Uygulanan programın etkililiğini belirlemek için 24 maddeden oluşan bir test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki maddeler Van Hiele düzeylerinin ilk ikisini belirleme amacıyla seçilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan programın öğrencilerin

geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Pusey (2003) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme süreçlerinde Van Hiele modelinin önemine, modelin diğer öğrenme teorileriyle ilişkilerine ve Van Hiele modelinin programlardaki, öğretmen eğitimindeki ve sınıf uygulamalarındaki etkisine bakılmıştır. Yapılan incelemelere göre, Van Hiele geometrik düşünme modelinin programlarda, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirlenmiş ve bu araştırma NCTM standartlarıyla da desteklenmiştir.

Kılıç (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Araştırma, biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Verilerin toplanmasında tutum ölçeği, Van Hiele geometri testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, Van Hiele düzeylerine göre öğretimin yapıldığı deney grubu ile Van Hiele düzeylerine göre eğitimin yapılmadığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. İki grup arasındaki tutum puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ubuz (2003) tarafından yapılan araştırmada 7. sınıf geometri dersini drama temelli işlemek üzere ders planları hazırlanmış, bu yöntemle işlenen dersin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında öğrencilerin geometri erişisine, geometri düşünme düzeylerine, geometri ve matematik tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, drama ile geometri öğrenen grubun lehine olmak üzere açılar ve çokgenler; çember, daire ve silindir konularındaki erişi ve kalıcılık testlerinden, Van Hiele geometrik düşünme testinden, matematik ve geometri tutum ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Bu bulguları, yapılan yüz yüze görüşmelerde desteklemektedir. Yapılan görüşmelerde deney grubundaki öğrenciler drama temelli

geometri derslerinin daha eğlenceli, kalıcı, istek ve merak uyandırıcı olduğundan söz etmişlerdir. Ayrıca işbirliği yapmanın konuları daha iyi anlamalarına ve arkadaşları ile ilişkilerinin gelişmesine sebep olduğunu söylemişlerdir. Bu da dramanın birlikte beraber çalışma becerilerini geliştirdiği görüşünü desteklemektedir.

Olkun ve Diğerleri (2005) tarafından yapılan bir araştırmada, dinamik geometri uygulamalarının ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkisine bakılmıştır. Uygulamalar, öğretmen sorgulaması, aktif öğrenci katılımı ve öğrenci merkezli karar verme üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmada, yapılan uygulamalarla ilgili örnek öğrenci görüşlerine etkinliklerle birlikte yer verilmiştir. Dinamik geometri uygulamalarının yapıldığı sınıfta öğrencilerin bu uygulamalardan hoşlandığı, daha iyi öğrendiği ve bu uygulamalarla öğrencilerin tek bir düşünce yolunu takip etmek yerine farklı düşünceler geliştirebildiği tespit edilmiştir. Uygulamalara dayalı olarak öğrencilerin geometri ile ilgili bakış açılarının daha görsel, açık uçlu ve keşfedici nitelikte değiştiği gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda, özellikle ilköğretim geometrisinde önemli yeri olan geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerinin klasik olarak listelenmesi yerine, bu özelliklerin ilişkisel bir süreçle, dinamik geometri uygulamalarıyla verilmesinin öğrencinin geometrik düşünce yapısının gelişmesi açısından daha yararlı olacağı vurgulanmıştır.

Bennie (2005) tarafından yapılan “Fuys’un Van Hiele Teorisi Yorumunu Kullanarak 9. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Kavrayışlarının Analizi” adlı araştırmada, Fuys ve diğerleri (1988) tarafından düzenlenen van Hiele tanımlayıcıları kullanılarak 9. sınıf öğrencilerinin yazılı bir geometri sınavındaki performansları analiz edilmiştir. Araştırmada, 10 sorudan oluşan bir test, elli dakikalık süre verilerek uygulanmıştır. Testte sorulan sorular van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak hazırlanmıştır. Testin sonuçları Fuys ve diğerlerinin tanımlayıcıları ile analiz edilmiş ve görüşme yapılacak öğrenciler bu şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Fuys ve diğerleri tarafından geliştirilen van Hiele tanımlayıcılarının öğrencilerin geometrik kavrayışlarının analizinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik kavrayışlarında; kullanılan dil, uzamsal yetenek, kavram

yanılgıları ve önceki öğrenmelerle Van Hiele düzeyleri arasında kurulan ilişkinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

2.7. Araştırma Soruları

İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometriye ilişkin tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir? Araştırmada bu probleme bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2.8. Sınırlılıklar:

1. Araştırma, Bolu ilindeki 50.Yıl İzzet Baysal İlköğretim Okulunun 6-C ve 6-L sınıflarındaki öğrencilerden elde edilen verilerle sınırlıdır.
2. Araştırma, 2005–2006 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
3. Yapılan bu araştırma geometri dersine yönelik tutum ve bu dersteki öğrencinin başarısı ile sınırlıdır.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, uygulama, verilerin nasıl toplandığı ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanacaktır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada deneysel desenle nicel veri toplanarak istatistiksel analiz yapılmıştır.

Araştırmada deneysel kontrol-deney gruplu ön test/son test modeli kullanılmıştır. Araştırma iki grup üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre öğretim yapılırken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Öğretim her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Aşağıdaki tabloda (Tablo 3.1) araştırmanın nicel deney modeline yer verilmiştir.

Tablo 3.1 Deney Kontrol Gruplu Ön Test/ Son Test Modeli

Gruplar	Van Hiele Geometri Testi	Ön Test	Deneysel Desen	Van Hiele Geometri Testi	Son Test
G1	V1	T1	X1	V2	T2
G2	V2	T2	X2	V2	T2

Not: Deneysel desendeki G1 deney gruplarını, G2 kontrol gruplarını, V Van Hiele geometri testini, T geometri başarı testini, X1 Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitimi ve X2 geleneksel yöntemle yapılan eğitimi göstermektedir.

3.2 Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini, Bolu il merkezinde 2005–2006 eğitim-öğretim yılında bir ilköğretim okulunun altıncı sınıfında okuyan 55 öğrenci oluşturmaktadır. Okulda on tane altıncı sınıf bulunmaktadır. Çalışmanın örneklemini araştırmacının öğretim verdiği dört grup arasından seçilen iki grup oluşturmaktadır. Sınıflardan rasgele yöntemle kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının cinsiyete göre dağılımı ile ilgili veriler Tablo 3.2.’de verilmiştir.

Tablo 3.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımı

	KIZ	ERKEK	TOPLAM
DENEY	15	12	27
KONTROL	15	13	28
TOPLAM	30	25	55

Tablo incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki toplam öğrenci sayısı 55’dir. Deney grubundaki toplam 27 öğrenciden 15 tanesi kız öğrenci, 12’si ise erkek öğrencidir. Kontrol grubunun ise toplam 28 öğrenciden 13’ü erkek öğrenci, 15’i ise kız öğrencidir.

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının hazır bulunuşlukları açısından denk olup olmadığını belirlemek için eğitimden önce Van Hiele geometri testi uygulanmış ve öğrencilerin bu testten aldıkları puanlar dikkate alınarak geometrik

düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular tablo 3.3’de sunulmuştur.

Tablo 3.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Önceki Geometrik Düşünme Düzeylerinin sonuçları

	N	0	1	2	3	4
Deney	27	3	13	10	1	
Kontrol	28	10	16	2	0	

Tablodaki veriler incelendiğinde Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden deney grubundaki 3 öğrencinin sıfırcı düzeyde, 13 öğrencinin birinci düzeyde, 10 öğrencinin ikinci ve 1 öğrencinin de üçüncü düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda ise 10 öğrencinin sıfırcı düzeyde, 16 öğrencinin birinci düzeyde, 2 öğrencinin de ikinci düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

3.3.1. Van Hiele Geometri Testi

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Van Hiele Geometri Testi (vHGT) (Usiskin, 1982) kullanılmıştır. Bu testin Türkçe’ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2001) tarafından yapılmıştır. Bu test Ek-A’da yer verilmiştir. Test, Van Hiele Geometrik düşünme (vHGD) düzeylerinin belirlenmesinde birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Usiskin & Senk, 1990). Van Hiele Geometri Testi’nde her bir düşünme düzeyine (Görsel düzey, Analitik düzey, Yaşantıya bağlı çıkarım, Çıkarım ve En ileri düzey) ait 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır. Bir öğrenciye belli bir düzeyin atanabilmesi için öğrencinin 5 sorudan en az 4 ünü doğru yapmış olması (Usiskin, 1982) şartı aranmıştır. Araştırmada, öğrencilerin Van Hiele Geometri Testi’nden aldıkları puanlara karşılık gelen geometrik düşünme düzeyleri dikkate alınmıştır. Bu çalışmadaki testin güvenirlik katsayısı 0,79 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını belirlemek için Bulut tarafından geliştirilmiş olan on olumlu yedi olumsuz olmak üzere on yedi tane maddeden oluşan geometri tutum ölçeği kullanılmıştır (Bulut, 2002). Bu tutum ölçeğine Ek-C yer verilmiştir. Geometri ile ilgili tutum cümlelerinin karşısında birbirini izleyen sırada “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” biçiminde görüş içeren beş seçenek verilmiş, öğrencilerden bu görüşlerden kendilerine en uygun olan birini işaretlemeleri istenmiştir. Yanıtların analizinde olumlu maddeler için belirtilen seçenekler sırayla 5,4,3,2,1; olumsuz maddeler için ise 1,2,3,4, ve 5 olarak sayısal değerlerle kodlanmıştır. Toplam puan 17 ile 85 arasında değişmektedir. Bulut’un yaptığı çalışmada yapılan analizler sonucunda testin güvenirlik katsayısı 0,92 ve testin üç boyutlu olduğu belirlenmiştir. Bu boyutlar 1- “Hoşlanma; 2-“ Yarar”; 3- “Kaygı” dır. Bu çalışmada yapılan analizler sonucunda testin alpha güvenirlik katsayısı 0,81 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Geometri Başarı Testi

Öğrencilerin geometri ile ilgili yeterliliklerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen Geometri Başarı Testi (GBT) kullanılmıştır. Geometri Başarı Testi ilköğretim okulu birinci kademe matematik dersi programındaki geometri konuları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan test ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinin açılar ve üçgenler konusu ile ilgilidir. Testle ilgili hazırlanan sorular alan uzmanlarına gösterilerek içerik bakımından geçerliliği sağlanmıştır. Bu çalışmadaki testin güvenirlik katsayısı 0,68 olarak bulunmuştur.

GBT testi yedi bölümden oluşmaktadır, her öğrencinin geometri başarı testi puanı, 100 üzerinden belirlenmiştir. Uygulamadan önce ve sonra kullanılan bu test Van Hiele geometrik düşünme modelinin 0,1 ve 2. geometrik düşünme düzeyine göre hazırlanmıştır.

Bu bölümlerdeki sorular Doğru-Yanlış, Eşleştirme, Çoktan Seçmeli, Açık uçlu, Boşluk Doldurma ve Çizimlerden oluşmaktadır. Bu test Ek-B' de yer verilmiştir.

Bölüm A : Bu bölüm, beş tane boşluk doldurma sorusundan oluşmaktadır. Öğrencilerden boşlukları uygun sözcükler ile tamamlamaları beklenmektedir. Her soru iki puan olup bu bölümün toplamı on puandır.

Bölüm B : Bu bölüm, beş tane eşleştirme sorusundan oluşmaktadır. Öğrencilerden I sütununda verilen ifadelere uygun terimleri II sütunundan bulup işaretlemeleri beklenmektedir. Bu bölümdeki her soru beş puan olup bölümün toplamı yirmi puandır.

Bölüm C : Testin bu bölümünde, verilen açı kollarını belirtilen açılara göre tamamlamaları istenmektedir. Bu bölümdeki her soru iki buçuk puan olup bölümün toplamı on puandır.

Bölüm D : Testin D bölümünde, kenar uzunlukları cm cinsinden verilen üçgenlerin kenarlarına göre çeşitlerini yazmaları istenmiştir. Bu bölümdeki her soru iki buçuk puan olup bölümün toplamı on puandır.

Bölüm E : Bu bölümde, çoktan seçmeli olarak verilen soruların doğru yanıtlarını seçenekler arasından bulup işaretlemeleri beklenmektedir. Bu bölümdeki her soru dört puan olup bölümün toplamı yirmi puandır.

Bölüm F : Bu bölümde, açılar ve üçgenlerle ilgili ifadeler verilerek bunlardan doğru ya da yanlış olanların belirlenmesi istenmektedir. Bu bölümde on soru olup her soru bir puandır. Bölümün toplamı on puandır.

Bölüm G : Testin son bölümünde, öğrencilere sözel problem durumları verilerek bunları çizim ve açıklama yaparak çözmeleri istenmektedir. Bu bölümde dört soru olup her soru beş puandır. Bölümün toplamı yirmi puandır.

Araştırmada, Van Hiele Geometri Testi ve Geometri Başarı Testi öğrencilere verilen eğitimden sonra da aynı şekilde uygulanmıştır.

3.4. Uygulama

Araştırmada, deney gruplarına Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine göre hazırlanmış bir eğitim uygulanırken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Bu noktada, her iki grup uygulamaları için araştırmacı tarafından 7 etkinlik hazırlanmıştır. Bu etkinlikler, 3 hafta boyunca 12 ders saatinde araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Deney gruplarında etkinlikler, Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak tartışma, grup çalışması, işbirlikli öğrenme, yaparak-yaşayarak öğrenme ve kavramların birbirleriyle ilişkili olarak verilmesi gibi yaklaşımlar ve yöntemlerle uygulanırken, kontrol gruplarında ise öğretmen merkezli yaklaşımı temel alan geleneksel yöntemle uygulanmıştır. Araştırmacı, deney gruplarında Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine uygun eğitim ortamını hazırlayarak öğrencileri yapacakları etkinliklerle ilgili olarak yönlendirmiştir. Uygulamalarda, matematik dersi programındaki geometri konularıyla ilgili olarak yer alan geometri tahtası, cetvel, tangram, açıölçer, pergel, bilgisayar, tepegöz ve kartondan üçgenler gibi araç-gereçler kullanılmıştır.

Deney grubunda etkinlikler uygulanırken, her öğrenciye o etkinlikle ilgili çalışma yaprakları verilmiş ve öğrencilerden bu çalışma yapraklarını cevaplamaları istenmiştir. Uygulamalarda ilk aşamada somut materyaller kullanılmıştır. Öğrencilerin çeşitli geometrik kavramları anlamlandırabilmeleri ve bu kavramlar arasında gerekli ilişkileri kurabilmeleri için somut materyalleri kullanarak oluşturdukları izlenim ve deneyimleri çalışma kâğıtlarına not etmeleri istenmiştir. Geometrik kavramlar, kural ve formüllerle değil Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak birbirleriyle olan ilişkileriyle açıklanmış ve örneklendirilmiştir.

Uygulamalarda kullanılan etkinlikler Van Hiele geometrik düşünme modelinin 0,1 ve 2. geometrik düşünme düzeyine göre hazırlanmıştır. Bu etkinlikler şunlardır:

Etkinlik 1 Açı ve Açı Modelleri: Etkinlikte, öğrencilere çeşitli resimler gösterilerek bu resimlerdeki açıları, açıların kenarlarını ve köşesini bulmaları istenmiştir. Resimlerdeki açıları dikkate alarak açının tanımını yapmaları istenmiştir. Ayrıca somut materyaller getirilerek bu materyallerdeki açı modellerini bulmaları istenmiştir. Günlük yaşamdan açı modeline benzeyen örnekler çizimleri istenmiştir. Böylece açı modellerinin günlük yaşamla ilişkisinin kurulması amaçlanmıştır.

Etkinlik 2 Açının Bölgeleri: Bu etkinlikte, öğrencilere açı modelleri çalışma yaprakları şeklinde dağıtılmış ve bu modelleri makasla açının kenarlarından kesmeleri istenmiştir. Öğrencilere hangi bölgeyi elde ettikleri, bu bölgenin dışında kalan bölgenin özelliğini buldurucu sorular sorulmuştur. Elde ettikleri bölgelere göre üçgenin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını açıklamaları istenmiştir.

Etkinlik 3 Açı Çeşitleri: Etkinlikte, öğrencilere bilgisayardan açı modelleri gösterilerek bu açıları kendi belirledikleri özelliklere göre sınıflandırmaları istenmiştir. Daha sonra bu sınıflandırmayı hangi özelliklere göre yaptıkları sorulmuştur. Usta cetveli ile öğrencilere değişik açı modelleri gösterilerek bu açıların hangi sınıfa girdiklerini belirlemeleri istenmiştir.

Etkinlik 4 Özel Durumlu Açılar: Bu etkinliğe bir önceki etkinliğe bağlı olarak sorular sorularak geçiş yapılmış ve açıları ölçülerinden başka hangi özelliklere göre sınıflandırabileceğimiz sorulmuştur. Daha sonra açı modellerinin yer aldığı çalışma yaprakları dağıtılmış ve şekilleri inceleyerek komşu açı, tümler ve bütünler açının ne olduğunu buldurucu sorular sorulmuştur.

Etkinlik 5 Açılar Çizme: Etkinliğe bir açıyı çizmek için hangi araç gereçlere ihtiyacımız vardır sorusu ile giriş yapılmıştır. Açıları çizerken nelere dikkat etmemiz

gerektiği, ölçüsü verilmeyen bir açının çizilip çizilemeyeceği sorulmuş ve dağıtılan çalışma yapraklarındaki açı modellerinin sağ taraflarına bütünleyenlerini ve tümleyenlerini çizmeleri ve boş kutulara, ölçüleri verilen açıları cetvel, pergel ve gönye kullanarak açı modellerini çizmeleri istenmiştir.

Etkinlik 6 Üçgenler ve Üçgenin Bölgeleri: Bu etkinlikte, öğrencilere tepegözden üçgen ve üçgen olmayan şekiller gösterilmiş ve bu şekillerden hangilerinin üçgen olduğu sorulmuştur ve cevaplarına nasıl karar verdiklerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilere tangramlar dağıtılarak üçgenleri ve üçgen olmayan parçaları ayırmaları istenmiştir. Daha sonra üçgenin temel elemanlarını açıklayan, üçgenin sembol kullanarak nasıl yazılabileceğini ve üçgenin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını açıklayan bir paragraf yazmaları istenmiştir. Burada amaç öğrencinin öğrendiklerini kendi cümleleri ile ifade edebilmesidir.

Etkinlik 7 Üçgen Çeşitleri: Bu etkinlikte öğrenciler arasında küçük gruplar oluşturulmuş ve her gruba geometri tahtası ve lastik ipler dağıtılarak farklı üçgenler oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra oluşturdukları üçgenleri defterlerine çizerek her bir üçgenin kenar uzunluklarını, açılarını ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını oluşturacakları tabloya yazmaları ve tabloyu inceleyerek bu üçgenleri buldukları özelliklere göre sınıflandırmaları istenmiştir. Dağıtılan çalışma yapraklarındaki üçgen modellerini kenarlarına ve açılarına göre isimlendirmişlerdir. Renkli kartonlarla dağıtılan üçgenleri ve üçgen isimlerini ölçümler yaparak eşleştirmeleri sağlanmıştır.

Etkinlik sonunda öğrencilere konuyla ilgili sorular sorularak tartışmaları sağlanmıştır.

Örnek Uygulamalar:

Örnek Uygulama I (Deney Grubu)

Etkinlik 7 Üçgen Çeşitleri

“Üçgen Çeşitleri Etkinliği” için uygulamadan önce araştırmacı tarafından geometri tahtası modelleri, renkli kartondan üçgen çeşitleri yapılmış ve oluşturulan modeller sınıfa getirilmiştir. Bu ders Van Hiele geometrik düşünme modelinin

öğrenme aşamalarına göre planlanmıştır. Modelin her bir öğrenme aşamasında yapılanlar aşağıda sunulmuştur:

1. **Görüşme:** Uygulamanın ilk aşamasında, öğrencilere “üçgenin bütün açıları eşit olabilir mi, bütün kenarları eşit ya da farklı olabilir mi? Bir açısının ölçüsü doksan derece olan üçgen çizilebilir mi? gibi sorular sorularak öğrencilerin üçgen çeşitleri ilgili ön bilgileri ortaya çıkartılmıştır. Öğrencilere geometri tahtasında çeşitli üçgenler gösterilerek öğrencilerin konuya ilgileri çekilmiştir.
2. **Yönelme:** Sınıf gruplara ayrılmıştır. Her gruba geometri tahtası ve lastik ipler verilmiş ve grupların geometri tahtasında var olan üçgenleri incelemeleri istenmiştir. Öğrencilere üçgenlerin çeşitlerini incelemeleri ve kendilerinin de yeni üçgenler oluşturmaları söylenmiştir.
3. **Netleştirme:** Öğrencilere ölçüm sonuçlarına göre oluşturulmuş tabloyu incelemeleri istenmiştir. Bu tablodan üçgenlerin nasıl sınıflandırıldığı üzerine düşünmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerle, tablodaki ölçüm örneklerinden hareket ederek üçgenlerin nasıl sınıflandırıldığı ve hangi özelliklerin dikkate alındığı üzerine tartışılmıştır.
4. **Serbest Çalışma:** Öğrencilerden renkli kartondan yapılmış üçgen ve üçgen isimlerini ölçümler yaparak eşleştirmeleri ve dağıtılan çalışma yapraklarındaki üçgen modellerini kenarlarına ve açılarına göre isimlendirmeleri istenmiştir.
5. **Bütünleme:** Öğrencilerden üçgen ve üçgenleri nasıl ve hangi özelliklerine göre sınıflandırdıkları hakkında bilgi vermeleri istenmiştir. Öğrencilerden eşkenar üçgenin aynı zamanda ikizkenar üçgen de olup olamayacağını örneklerle açıklamaları istenir.

Örnek Uygulama II (Kontrol Grubu)

Etkinlik 7 Üçgen Çeşitleri

1. **Giriş:** Daha önceki derslerde açılar hakkında neler bildiklerini, açılarının nasıl ölçüldüğü sorulmuştur. Dar açı, dik açı, geniş açı ve açıölçer gibi

cevapları almaya çalışılmıştır. Kartonlar üzerine çizilmiş olan üçgenlerin açılarını incelemeleri istenmiştir.

- 2. Gelişme:** Hazırlanmış olan üçgen modelleri tahtaya yapıştırılmıştır. Her üçgen için bir öğrenci seçilmiş ve tahtada açıları ölçülmüştür. Her bir açısı 90° den küçük üçgenlere dar açılı üçgen, bir açısı 90° olan üçgene dik üçgen, bir açısı 90° den büyük olan üçgene geniş açılı üçgen dendiği söylenmiştir. İstekli öğrencilerden birkaçı tahtaya kaldırılarak bu tanımlara uyan örnekler çizmeleri istenmiştir.

Tahtaya çizilen üçgenlerden hangisinin dar, dik, geniş açılı oldukları sorulmuştur. 30–90–60° lik, 45–120–15° lik, 60–60–60° lik ölçüleri verilen üçgenlerin çizilip, çeşitlerini söylemeleri istenmiştir. Bu üçgenlerin kenar uzunluklarının ölçüleri de verilerek üçgenlerin kenarlarına göre eşkenar, ikizkenar ve çeşitkenar olduğu söylenmiştir.

- 3. Sonuç:** 50–80–50° lik üçgenini çizip hangi üçgen çeşidi olduğu sorulmuştur. Üçgenleri çeşitlerine göre sınıflandırmaları istenmiştir.

3.5. Veri Analizi

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları belirlenmiştir. Bu kapsamda oluşturulan veriler bir paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde t-testi kullanılarak öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasında, eğitimden önceki ve sonraki bu derse yönelik tutumları arasında ve öğrencilerin geometri başarı testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki geometrik düşünme düzeyleri, deney grubunun eğitimden önceki ve sonraki

geometrik düşünme düzeyleri, kontrol grubunun eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri ve her iki grubun eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiler t-testiyle analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının eğitimden önceki ve sonraki puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı 0,05 düzeyinde yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi ön test ve son test puanları arasındaki ilişkinin analizinde de t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testi ön test puanları, deney grubunun geometri başarı testi ön test ve son test puanları, kontrol grubunun geometri başarı testi ön test ve son test puanları ve iki grubun geometri başarı testi son test puanları arasındaki ilişkilerin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığına bakılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara yer verilecektir. Araştırma sonunda ölçme araçları ile toplanan veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve bulgular tablo haline getirilerek yorumlanmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problem için, ilk olarak deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre frekansları ve yüzdeleri belirlenmiştir. Bu veriler Tablo 4.1 de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Önceki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı

DÜZEY	0		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
DENEY	14	51,9	13	48,1							27	100
KONTROL	13	46,4	14	50	1	3,6					28	100
TOPLAM	27	49,09	27	49,09	1	1,8					55	100

Bu verilere göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eğitimden önceki geometrik düşünme düzeylerinin aynı olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testinden aldıkları puanların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanlar arasındaki fark bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler, deney ve kontrol grupları için Tablo 4.2’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Ön Test Puanlarının t-testi Sonuçları

	n	x	Ss	t	p
Deney	27	48,59	14,11	,321	,750
Kontrol	28	47,39	13,60		

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi deney grubunun geometri başarı testi ön test puanlarına ait ortalaması ile kontrol grubu ön test puanlarına ait ortalaması arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(53) = ,321$; $p > .05$) ve $\alpha = .05$ düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu verilerden hareketle deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testinden aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eğitimden önceki geometriye karşı tutum puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler deney grupları için Tablo 4.3’da gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Önceki Tutum Puanlarının t-testi Sonuçları

	n	x	Ss	t	p
Deney	27	67,14	7,13	,502	,618
Kontrol	28	65,78	12,23		

Tablo 4.3’da görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(53) = ,502$; $p < .05$ ve $\alpha = .05$ düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu

verilerden hareketle, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye karşı tutumlarının aynı olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problem için, ilk olarak deney grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeylerinin frekansları ve yüzdeleri belirlenmiştir. Bu veriler Tablo 4.4 de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Deney Grubunun Eğitimden Önceki ve Sonraki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı

DÜZEY	0		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Ön test	14	51,9	13	48,1							27	100
Son test	3	11,1	13	48,1	10	37	1	3,7			27	100

Tablo 4.4 görüldüğü gibi Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimden önce öğrencilerin yarısı 0 ve 1 düzeyde iken, eğitimden sonra öğrencilerin yalnızca 3 tanesi 0 düzeyde kaldığı görülmektedir. Bu sonuçlardan Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney grubundaki öğrencilerin geometri başarı 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 grupları için oluşturulan bu veriler Tablo 4.5’da gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Deney Grubu Geometri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının t-testi Sonuçları

	n	x	Ss	t	p
Ön Test	27	48,59	14,11	19,092	,000
Son Test	27	78,92	13,27		

Tablo 4.5’da görüldüğü gibi deney grubunun geometri başarı testi ön test ve son test puanlarına ait ortalamalar arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(26) = 19,09$; $p < 0.5$) ve $\alpha = 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu veriler, deney grubunun geometri başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu göstermiştir. Başka bir deyişle, Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin başarılarına olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometriye karşı tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, bu öğrencilerin geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler deney grubu için Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Deney Grubunun Eğitimden Önce ve Sonraki Tutum Puanlarının t-testi Sonuçları

	n	x	Ss	t	p
Ön Tutum	27	67,15	7,13	4,873	,000
Son Tutum	27	72,74	6,22		

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki geometriye karşı tutum puanları ile eğitimden sonraki geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(26) = 4,873$; $p < 0.05$ ve $\alpha = 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak Van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometriye karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problem için, ilk olarak deney grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeylerinin frekansları ve yüzdeleri belirlenmiştir. Bu veriler Tablo 4.7 de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Eğitimden Önceki ve Sonraki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı

DÜZEY	0		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Ön test	13	46,4	14	50	1	3,6					28	100
Son test	10	35,6	16	57,1	2	7,1					28	100

Tablo 4.7’ de görüldüğü gibi geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin verilen eğitimden önce ve sonra geometrik düşünme düzeyleri arasında değişiklik olmadığı görülmektedir. Bu bilgiler ışığında geleneksel eğitimin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmadığı söylenebilir.

Geleneksel yöntemle eğitim gören kontrol grubundaki öğrencilerin geometri başarı 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 4.8’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Kontrol Grubu Geometri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının t-testi Sonuçları

	n	x	Ss	t	p
Ön Test	28	47,39	13,60	,270	,789
Son Test	28	47,64	13,59		

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi kontrol grubunun geometri başarı testi ön test ve son test puanlarına ait ortalamalar arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(27) = ,270$; $p < 0.5$) ve $\alpha = .05$ düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu veriler, deney grubundaki öğrencilerin geometri başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Başka bir deyişle, geleneksel yöntemle yapılan eğitimin öğrencilerin başarısına olumlu bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometriye karşı tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, bu öğrencilerin geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler kontrol grubu için Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Kontrol Grubunun Eğitimden Önce ve Sonraki Tutum Puanları

	n	x	Ss	t	p
Ön Tutum	28	65,79	12,23	,307	,761
Son Tutum	28	66,07	11,57		

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki geometriye karşı tutum puanları ile eğitimden sonraki geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(27) = ,307$; $p < .05$ ve $\alpha = .05$ düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu verilere dayanarak geleneksel süreçle eğitim gören öğrencilerin geometriye karşı olan ön tutum puanları ile son tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Başka bir deyişle, geleneksel süreçle yapılan eğitimin öğrencilerin geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemediği söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Van Hiele’nin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri, tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problem için, ilk olarak

deney grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeylerinin frekansları ve yüzdeleri belirlenmiştir. Bu veriler Tablo 4.10’de gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Sonraki Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı

DÜZEY	0		1		2		3		4		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
DENEY	3	11,1	13	48,1	10	37	1	3,7			27	100
KONTROL	10	35,7	16	57,1	2	7,1					28	100
TOPLAM	13	23,6	29	52,7	12	21,8	1	1,8			55	100

Tablo 10’ da görüldüğü gibi Van Hiele düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin geleneksel yöntemle göre eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre daha üst seviyede olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları son test puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testinden aldıkları son test puanları arasındaki fark bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler, deney ve kontrol grupları için Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testi Son Test Puanlarının t-testi Sonuçları

	n	x	Ss	t	p
Deney	27	78,92	13,27	8,630	,000
Kontrol	28	47,64	13,59		

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi deney grubunun geometri başarı testi son test puanlarına ait ortalaması ile kontrol grubu son test puanlarına ait ortalaması arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(53) = 8,630$; $p < .05$) ve $\alpha = .05$

düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarının geometri başarı testinden aldıkları son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle, Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitimin geleneksel yöntemle göre başarıda etkisinin daha fazla olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eğitimden sonraki geometriye karşı tutum puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler deney grupları için Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Gruplarının Eğitimden Sonraki Tutum Puanları

	n	x	Ss	t	p
Deney	27	72,74	6,22	2,659	,011
Kontrol	28	66,07	11,57		

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin eğitimden önceki geometriye karşı tutum puanları arasındaki fark t-testiyle karşılaştırılmış ($t(53) = 2,659$; $p < .05$ ve $\alpha = .05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilerden hareketle, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye karşı tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söyleyebiliriz. Bir başka deyişle, Van Hielenin düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle araştırmanın bulguları yorumlanarak ilgili literatürle birlikte tartışılacaktır. Daha sonra araştırma sonucunda elde edilen bulguların matematik eğitimi özellikle geometri öğretiminde nasıl kullanılacağı tartışılacaktır.

5.1. Tartışma

Geometri, matematiğin önemli bir parçası ve öğrencilerin yaşadıkları dünyayı tanımaları ve çevrelerindeki gerçekleri anlayabilmelerini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca geometrik düşünme sadece matematik dersiyle değil tüm derslerle ilişkilidir ve öğrencilerin birçok bilişsel özelliğinin gelişmesinde önemli rol oynar. Geometri ve geometrik düşünme, günlük yaşamda önemli bir yere sahip olmasına karşın çoğu zaman öğrenciler tarafından zor kabul edilir. Geometrinin zorluğu yapısından olduğu kadar ona karşı geliştirilen olumsuz tutumdan da kaynaklanmaktadır. Geliştirilen olumsuz tutum sonucunda öğrencilerin geometrideki başarıları düşmektedir. Bu çalışmada, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarılarının nasıl bir eğitimle geliştirilebileceği araştırılmıştır. Ayrıca Van Hiele Öğretim modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye karşı olan tutumlarını nasıl etkilediği incelenmiştir.

Araştırmanın bulguları, deney ve kontrol gruplarındaki ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin eğitimden önceki Van Hiele geometri testi, geometri başarı testi ve geometriye karşı tutum puanlarının birbirine yakın olduğunu göstermiştir. Bir başka deyişle, araştırmadan önce araştırmaya katılan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, geometri başarı puanları ve geometriye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur. Fakat araştırmanın sonunda bu iki grup arasında geometrik düşünme düzeyleri, geometri başarı puanları ve geometriye karşı tutumları açısından anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Bu farklar öğrencilere verilen eğitimden kaynaklandığı söylenebilir. Yani Van Hiele düzeylerine göre verilen eğitimin geleneksel eğitime oranla öğrencilerin başarılarının, geometrik düşünme düzeylerinde ve geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir.

Öğrencilerin altıncı sınıfa kadar yaklaşık beş yıllık bir eğitimden geçtikleri dikkate alınırsa geometrik düşünme düzeylerinin düşük olması üzerinde önemle durulması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu seviyedeki öğrencilerin Van Hiele düzeylerine göre 1.düzeyden 2.düzeye geçiş evresinde olmaları beklenmektedir (Teppo, 1991). Araştırmanın bulguları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin yarısı 0 düzeyde, diğer yarısı ise 1. düzeydedir. Ayrıca öğrencilere uygulanan geometri başarı testi incelendiğinde de öğrencilerin çoğunun bu testten düşük puanlar aldığı görülmüştür. Bu bulgu öğrencilerin geometri dersi açılar ve üçgenler konusuna hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olmadığını ve öğrencilere verilen eğitimin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Araştırmada, altıncı sınıf öğrencilerinden deney grubunda olanlara Van Hielenin geometrik düşünme modeline göre eğitim verilmiştir. Öğrencilere verilen eğitimin başında ve sonunda geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Araştırmada, Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bir başka deyişle, Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusu

yapılan bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Kılıç, 2003; Lonnie, 2001; Mistretta, 2000; Usiskin, 1982). Geleneksel yöntemle eğitim gören gruptaki öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir. Geleneksel yöntemle yapılan eğitimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusu yapılan bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Larew, 1999).

Van Hiele düzeylerine göre verilen eğitimde öğrenciler araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye ihtiyaç duyarlar. Bu eğitim işbirlikli öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme gibi öğrenci merkezli yaklaşımları temel almaktadır. Öğrenme sürecinde özellikle ilköğretim evresinde somut araçlar kullanılarak öğrencilerin düşünmeye sevk ettirilmesi, sınıf ortamının ve hazırlanan etkinliklerin onların düzeyine uygun olması öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiğı söylenebilir. Geleneksel yöntemle verilen eğitimle öğretmenler öğrencileri geometrik bilgi ve beceri kazanım sürecinde yanlış yönlendirerek ezbere sevk etmektedir. Bu tür bir eğitim araştırmanın bulgularında olduğı gibi kısa süreli olarak geometrik kavram ve konularla ilgili bilgilerin kazanılmasını sağlamış fakat gelişmesi beklenen geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi olmamıştır.

Araştırmada Van Hiele düzeylerine göre eğitim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre eğitim gören kontrol grubunun eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin eğitimden sonraki geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Başka bir deyişle, Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin geleneksel yönteme göre öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu bulgusu diğeri araştırmalarla da tutarlılık göstermektedir (Lonnie, 2001; Kılıç, 2003; Regina,2000).

Araştırmada Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilere geometri konularına yönelik eğitimden önce ve sonra araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi uygulanmıştır. Van Hiele' nin geometrik

düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney grubunun eğitimden önceki ve sonraki geometri başarı testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometri konularına yönelik başarılarını geliştirdiğini göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Gutierrez, 1992; Swafford ve Jones, 1997; Mistretta, 2000; Kılıç, 2003).

Benzer şekilde, geleneksel yönetime göre eğitim gören öğrencilere geometri konularına yönelik eğitimden önce ve sonra geometri başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan testin puanları incelendiğinde öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometri başarı testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu geleneksel yöntemle yapılan eğitimin öğrencilerin geometri konularına yönelik başarılarını geliştirmede yetersiz kaldığını göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Gutierrez, 1992; Swafford ve Jones, 1997; Mistretta, 2000; Kılıç, 2003; Bennie, 2005).

Deney ve kontrol gruplarına verilen eğitimin, öğrencilerin geometri konularına yönelik düzeylerini geliştirip geliştirmediğini belirlemek için eğitimden önce ve sonra geometri başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin eğitimden sonraki geometri başarı testi puanları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmanın bu bulgusu, Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometri konularına yönelik düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgu yapılan diğer araştırmalarla da desteklenmektedir (Bennie, 2005; Gutierrez, 1992; Kılıç, 2003; Larew, 1999; Mistretta, 2000).

Araştırmada Van Hiele düzeylerine göre eğitim gören deney grubu ile geleneksel yönetime göre eğitim gören kontrol grubunun eğitimden önceki geometri dersine yönelik tutumları karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin eğitimden önceki geometriye yönelik tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Van Hiele geometrik düşünme modeline göre eğitim gören öğrencilerin eğitimden önceki ve sonraki geometri dersine yönelik tutumları arasında

istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olurken, geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin eğitimden önce ve sonraki geometri dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olmamıştır. Daha önceki yapılan araştırmalar incelendiğinde Van Hiele geometrik düşünme modeline göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılmadığı görülmektedir. Fakat araştırma sonucunda elde edilen bulgular Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin bu derse karşı tutumunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye karşı tutum ve başarılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri ve bu derse yönelik tutumları belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere, Van Hielenin geometrik düşünme modeline göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Eğitim sonunda da öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeyleri ve bu derse yönelik tutumları tekrar belirlenmiştir. Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin, altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye karşı tutum ve başarılarına etkisini belirlemek için yapılan çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Öğrencilere verilen eğitimden önce onların geometrik düşünme düzeyleri ve geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri incelendiğinde bu düzeylerin düşük olduğu görülmüştür.
2. Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olmuştur.
3. Geleneksel yöntemle verilen eğitim, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine bir katkı sağlamamıştır.
4. Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmiştir.

5. Geleneksel yöntemle yapılan eğitim öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmemiştir.

6. Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmede geleneksel yönteme göre daha etkili olmuştur.

7. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan eğitim, öğrencilerin geometri dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamada etkili olmuştur.

Elde edilen bu sonuçlara dayanarak van Hiele modeline göre yapılan eğitimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirirken hem geometri dersindeki açılar ve üçgenler konularına yönelik bilgi düzeylerini geliştirmede hem de öğrencilerin geometri dersine karşı olumlu tutum geliştirmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye karşı tutum ve başarılarına etkisi üzerine yapılan bu çalışmanın bulgularına dayanarak yapılacak araştırmalara yönelik şu öneriler geliştirilmiştir:

- 1) Benzer çalışmaların daha geniş örneklemelerle gerçekleştirilmesi bir genelleme yapılabilmesi açısından gereklidir.
- 2) Değişik öğretim kademeleri dikkate alınarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ortaya koyan daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır.
- 3) Öğretmenler Van Hiele geometrik düşünme modeli konusunda bilgilendirilmeli hizmet içi eğitim ile öğretimleri desteklenmelidir.
- 4) Van Hiele teorisine dayanan geometri öğretiminde öğrencilerin cinsiyeti ile geometri öğrenimindeki motivasyonları arasındaki ilişkiye bakılabilir.
- 5) Açılar ve üçgenler konusu dışında başka geometri konularının öğretilmesinde Van Hiele modelinin etkililiği araştırılabilir.

- 6) Dinamik bilgisayar programlarıyla desteklenen Van Hiele modeline göre yapılan eğitimin öğrencilerin başarısına ve tutuma etkisi araştırılabilir.
- 7) Öğretmen adaylarının eğitiminde geometrik düşünme düzeyleri belirlenerek verilen eğitim bu düzeyleri temel alarak gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKÇA

Ahuja, O, P. “An Investigation in the Geometric Understanding among Elementary Preservice Teachers” National Institute of Education, Nanyang Technological University, ERA-AARE Conference, Singapore, 1996.

Altun, Murat. **Matematik Öğretimi**. Bursa: Erkam Matbaacılık, 2002.

Altun, Murat ve Kırca, Hatice. “3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşüncenin Gelişimi” 4. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu Bildirileri, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt: 6, 1999.

Aslan, Durmuş ve Aras, Yaşar. “Okul Öncesi Dönemde Geometri” **Eğitim ve Bilim**, cilt:3, sayı:9, 2005, ss.36-45

Batista, M.T. ve Clements, D.H. “Geometry and Prof” **Mathematics Teacher**, cilt: 88, sayı: 1, 1995, ss. 48-54,

National Council of Teachers of Mathematics, Portland State University, Portland OR 97202, 1995.

Baykul, Yaşar. **İlköğretim Birinci Kademe Matematik Öğretimi**. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1999.

Baykul, Yaşar. **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. Ankara: Pagema Yayıncılık, 2002.

Baykul, Yaşar ve Aşkar, Petek. **Matematik Öğretimi** (Edit: Özer, Bekir). Ankara: Metaksan, 1987.

- Bennie, Kate. "An Analysis of the Geometric Understanding of Grade 9 Pupils Using Fuys et al.'s Interpretation of the Van Hiele Theory," *Mathematics Learning and Teaching, Initiative (Malati)*, Online, 2005.
- Bloom, S.B. **Human Characteristics and School Learning**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1976
- Binbaşıoğlu, C. **Öğrenme Psikolojisi**. Ankara : Kadioğlu matbaası, 1991.
Bruni ve Seidenstein, 1993
- Bulut, Safure "Geometriye Yönelik Bir Tutum Ölçeği" **Eğitim ve Bilim**, cilt:27, sayı: 125, 2002, ss. 3-7
- Burger W.F. ve Shaugnessy, J.M. "Characterising The Van Hiele Level of Development in Geometry", **Journal of Research in Mathematics Education**, cilt:17, sayı:1, 1986, ss. 31-48
- Byrd, P. A Descriptive Study of Mathematics Anxiety: Its Nature and Antecedents.Yayınlanmamış Doktora Tezi, **Indiana University**, 1992.
- Charlesworth, R. ve Lind, K.K. **Math and Science for Young Children**, New York: Delmar Pub, 1990
- Clements, D.H. "The Earliest Geometry" **Teaching Children Mathematics**, cilt:7, sayı: 2, 2000, ss.124-136
- Crowley M.L. "The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought", (Edit: Mary Montgomery Lindquist) **Learning and Teaching Geometry, K-12**. Newyork: NCTM, 1987.

- Çetin, Ö.Faruk ve Dane, Arif. “Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine,” **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt:12, No:2, 2004, ss.427-436.
- De Villiers, Michael. “The Future of Secondary School Geometry” Mathematics Education University of Durban-Westville, Slightly Adapted Version of Plenary Presented at the SOSI Geometry Imperfect Conference, UNISA, Pretoria, 1996.
- Dindyal, Jaguthsing. “Students’ Thinking in School Geometry: The Need for an Inclusive Framework” Singapore.(www. google.com)
- Duatepe, Asuman. “An Investigation on the Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers.” Yüksek Lisans Tezi, 2000.
- Duatepe, Asuman ve Akkuş Çıkla, Oylum. “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Belirlenmesi,” OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı Bildiri Kitabı, Kuşadası, 5-11 Ekim 2003.
- Duatepe, Asuman ve Ersoy, Yaşar. “Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi” <http://www.matematik.org.tr/bilim/tdmo.asp?ID=5>, 2003.
- Durmuş, Soner ve Toluk, Zülbiye ve Olkun, Sinan. “Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları,” 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, cilt 2, ss. 982-987, Ankara, 2002.
- Erden, Münire. “Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Sertifikası Derslerine Yönelik Tutumları” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:11, 1995, ss.99-104

Erdener, Sebahattin. **İlkokul Matematik Kılavuzu**. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1970.

Ersoy, Yaşar ve Diğerleri. **Matematik Öğretimi** (Edit: Özer, Bekir). Eskişehir: Etam A.Ş, 1991.

Fitzgerald, S. M. The Relationship Between Anxiety and Statistics Achievement: A Meta-Analysis, Yayınlanmamış Doktora Tezi, **University of Toledo**, 1997.

Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. Journal of Research in Mathematics Education Monograph 3: The Van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents. National Council of Teachers of Mathematics Teachers, 1988.

Goldenberg, E.p. , Couco, A.A. & Mark, J.A. Role for Geometry in General Education. In R. Lehrer & D. Chazan (Eds), Designing Learning Environments for Developing Understanding of Geometry and Space, (pp.3-44), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers” Aktaran: Olkun, Sinan ve Toluk, Zülbiye. Matematik Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık, 2003.

Gutierrez, Angel. “Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry” Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology, 1992

Gutierrez, A., Jaime A., & Fortuny, J.M. “An Alternative paradigm to evaluate the Acquisition of the van Hiele levels”, **Journal for research in Mathematics Education**, cilt: 22, sayı: 3, 1991, ss.237-251.

Gözen, Ş. (2001). **Matematik ve Öğretimi**. İstanbul : Evrim Yayınevi

Hacısalıhoğlu, H. Hilmi ve Diğerleri. **Matematik Öğretimi**. Ankara: Asil Yayın Dağıtım, 2003.

Hannibal, M.A.Z. “Young Children’s Developing Understanding of Geometric Shapes” **Teaching Children Mathematics**, cilt:5, sayı: 6, 1999, ss.353-359

Harris, A. ve Harris, J. “Reducing Mathematics Anxiety With Computer Assisted Instruction”, **Mathematics and Computer Education**, cilt:21, sayı:1,1987, ss.16–24.

Hoffer, A. “Van Hiele Based Research”, **Acquisition of mathematics concepts and process**, 205-27, USA, Academic Pres, 1983.

Kart, Cevat. “Matematik Eğitimi ve Öğretimi” **Çağdaş Eğitim Dergisi**, sayı:291, 2002, ss. 7-10.

Kılıç, Çiğdem. “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” Yüksek Lisans Tezi: 2003.

Lalah, W. Larew. “The Effects of Learning Geometry Using a Computer-Generated Automatic Draw Tool in the Levels of Reasoning College Developmental Students” Dissertation Submitted to the Faculty of College of Human Resources and Education in Partial Fulfillment of the Requirements fort the Degree of Doctor of Education in Educational Theroy and Practice, Morgantown, West Virginia, 1999.

Land, J. E. “Appropriateness of the Van Hiele Model for Describing Students’ Cognitive Process on Algebra Tasks as Typified by College Students’, **Learning of Functions**, cilt:51,sayı:11, 1991, ss. 365-369

Lazarus, M. “Mathophobia: Some Personal Speculations”, **National Elementary Principal**, cilt:53, 1974, ss.16–22.

Lawrie, C., & Pegg, J. "Some Issues in Using Mayberry's Test to Identify Van Hiele Levels". **Paper Presented at the International Group for Psychology of Mathematics Education**, 1997.

Lonnie, C.C. King. "Assessing The Effect Of An Instructional Intervention On The Geometric Understanding of Learners In A South African Primary School," University of Port Elizabeth, Conference code KIN 01220, Department of Science, Mathematics and Technology Education, 2002.

Mason, M.M., & Schell, V. "Geometric Understanding and Misconceptions among Preservice and Inservice Mathematics Teachers". Paper Presented at the International Group for the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter, 1988.

Mayberry, J. "The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers", **Journal for Research in Mathematics Education**, cilt:14, 1983, ss.58-69.

Mc Clendon, M.E "Application of the Van Hiele Model in Evaluating Elementary Teachers' Understanding of Geometric Concepts and Improving Their Attitudes Toward Teaching Geometry", *Dissertation Abstracts International*. 55: 5, 1990.

MEB. **İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı**. Ankara, 2004.

Mistretta, Regina M., "Enhancing Geometric Reasoning," *Adolescence*, 00018449, Database: **Academic Search Premier**, cilt: 35, sayı: 138, 2000.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Connor, K. M., Chrostowski, S. J., Smith, T. A., Findings From IES's Repeat of Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade: International Mathematics Report. Boston College: MA, 2000.

Olkun, Sinan ve Toluk, Zülbiye. **Matematik Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık, 2003.

Olkun, Sinan ve Toluk, Zülbiye ve Durmuş, Soner. “Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri,” 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, cilt 2, ss.1064-1070, Ankara, 2002.

Olkun, Sinan ve Sinoplu, N. Beylem ve Deryakulu, Deniz. “Geometric Explorations with Dynamic Geometry Applications Based on Van Hiele Levels,” International Journal for Mathematics Teaching and Learning, ISSN 1473-0111 <http://www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijmenu.htm>, 2005.

Özsoy, Nesrin ve Diğerleri. “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri” **Eurasian Journal of Educational Research**, 16, pp: 50-63.

Orhun, Nevin. “Matematik Öğretiminde Ünite Öncesi Hazırlık Çalışmasının Öğrenme Düzeyine Etkisi” **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:8, sayı:1-2, 1998, ss.93-100.

Öncül, Remzi. Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1970.

Pesen, Cahit. **Matematik Öğretimi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.

-----, “Matematiğin Estetiği Üzerine” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı: 22, 2002, ss. 130-134.

Pusey, Eleanor Loise. “The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review”. **Mathematics Education Raleigh**, North Carolina State University, 2003.

Regina, M. Mistretta. "Enhancing Geometric Reasoning" Look Smart Find Articles, Online, Summer, 2000.

Reyes L.H. "Affective Variables and Mathematics Education" **Elementary School Journal**, cilt:84, sayı: 5,1984, ss.558-581

Saads, Silvia ve Davis, Gary. "Spatial Abilities, Van Hiele Levels,& Language Use in Three Dimensional Geometry" University of Southampton, United Kingdom, <http://www.soton.ac.uk/>, 1997.

Sharp, J. M. Distance Education: A Powerful Medium for Developing Teachers' Geometric Thinking. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**, cilt: 20, sayı: 2, 2001, ss. 199-219

Senk, S.L. "Van Hiele Levels and Achievements in Writing Geometry Proofs" **Journal for Research in Mathematics Education**, cilt:3, sayı:20, 1989, ss. 309-321.

Shodahl, S. A. ve Diers, C. "Math Anxiety in College Students: Sources and Solutions", **Community College Review**, cilt:12, sayı: 2, 1984, ss.32-36.

Skemp, R. **The Psychology of Mathematics**, Baltimore: Penguin Boks, 1971.

Skiba, A. "Reviewing an Old Subject: Math Anxiety", **Mathematics Teacher**, cilt:84, sayı:3, 1990, ss.37-48.

Swafford, J. O., Jones, G. A., ve Thornton, C. A. (1997). "Increased knowledge in geometry and instructional practice", **Journal for Research in Mathematics Education**, cilt:28, sayı:4, 1997, ss. 467-483.

Strutchens,M.E. ; Haris, K.A. ; Martin, W.G. (2001). Geometri ve Ölçmeyi Değerlendirme,Manipulative Kullanma (Çev: A. Duatepe). Ortaokulda Matematik Öğretimi 6(7). <http://www.imo.hacettepe.edu.tr/Geometri%20ve%20olcmeyi.htm> adresinden 27.05.2003 tarihinde alınmış.

Swafford, J. O.,& Jones, G, A. Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice. **Journal for Research in Mathematics Education**, cilt: 28, sayı: 4, 1997, ss. 467-483.

Tertemiz, Neşe. “İlköğretim Matematik Öğretimine İlişkin Yeni Görüşler ve Standartlara Dayalı Program Anlayışı” **Çağdaş Eğitim Dergisi**, sayı:304, 2003, ss.27-32.

Teppo, A. “Van Hiele Levels of Geometric Thought Revisited” **Mathematics Teacher**, cilt:84, 1991, ss.210-221

Tobias, S. **Overcoming Math Anxiety**, New York: Norton, 1978.

Toluk, Zülbiye ve Olkun, Sinan ve Durmuş, Soner. “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi,” 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, cilt 2, ss. 1118-1123, Ankara, 2002.

Ubuz, B. “10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:16, sayı:17, 1999, ss. 95-104.

Umay, Aysun. “Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt:12, 1996, ss. 145-149.

Usiskin, Z. “Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. University of Chicago”, ERIC Document Reproduction Service, 1982.

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

Van Hiele, P. M. **Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education**. Florida: Academic Pres, 1986.

Watson, L.D., Tregerthan G. ve Frank, J. **Social Psychology: Science and Application** USA: Scott Foresman Company, 1984

Wrihtsman, S. L. **Social Psychology in the Seventies** California: Cole Publishing Company, 1972

Yıldız, İsmet ve Uyanık, Neslihan. “Günümüz Matematik Öğretimi ve Yakın Çevre Etkileri” **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt:12, no:2, 2004, ss. 437-442.

Yıldız, İsmet ve Uyanık, Neslihan. “Matematik Eğitiminde Ölçme ve Değerlendirme Üzerine” **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt:12, no:1, 2004, ss. 97-104.

Yılmaz, Süha ve Diğerleri. “İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programıyla Yeni İlköğretim 11-5. sınıflar Matematik Müfredat Programının Karşılaştırılması,” Yeni İlköğretim Programları Değerlendirme Sempozyumu, 14-16 Kasım, Erciyes Üniversitesi Sabancı Kültür Sitesi, Kayseri, 262-272, 2005.

EKLER

EK A
VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

YÖNERGE

Bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Sizden testteki her soruyu bilmeniz beklenmemektedir.

Kitapçığı açtığınızda;

- 1- Bütün soruları dikkatlice okuyun.
- 2- Doğru olduğunu düşündüğünüz seçenek üzerinde düşünün. Her soru için tek bir doğru cevap vardır. Cevap kağıdına doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyin.
- 3- Lütfen soru kağıdının üzerine her hangi bir işaret koymayın. Cevap kağıdındaki boşlukları çizim yapmak için kullanabilirsiniz.
- 4- İşaretlemiş olduğunuz cevabı değiştirmek isterseniz, ilk işareti tamamen siliniz.
- 5- Bu test için size verilecek süre 35 dakikadır.

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ CEVAP KAĞIDI

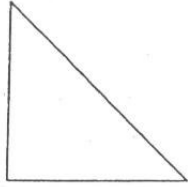
Doğru cevabı işaretleyin.

Adı ve Soyadı: _____
No: _____Doğum tarihi: _____
Gün ay yılTarih: _____
Gün ay yıl

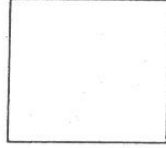
	A	B	C	D	E
1-	()	()	()	()	()
2-	()	()	()	()	()
3-	()	()	()	()	()
4-	()	()	()	()	()
5-	()	()	()	()	()
6-	()	()	()	()	()
7-	()	()	()	()	()
8-	()	()	()	()	()
9-	()	()	()	()	()
10-	()	()	()	()	()
11-	()	()	()	()	()
12-	()	()	()	()	()
13-	()	()	()	()	()
14-	()	()	()	()	()
15-	()	()	()	()	()
16-	()	()	()	()	()
17-	()	()	()	()	()
18-	()	()	()	()	()
19-	()	()	()	()	()
20-	()	()	()	()	()
21-	()	()	()	()	()
22-	()	()	()	()	()
23-	()	()	()	()	()
24-	()	()	()	()	()
25-	()	()	()	()	()

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

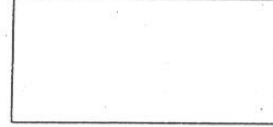
1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



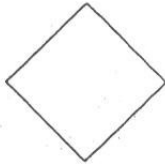
L



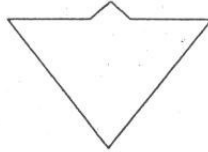
M

- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) Yalnız M
- d) L ve M
- e) Hepsi karedir.

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



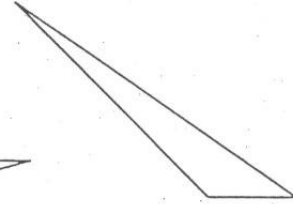
U



V



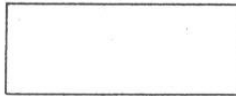
Y



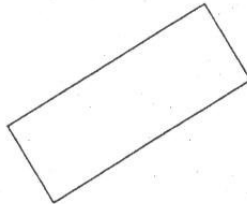
Z

- a) Hiçbiri üçgen değildir.
- b) Yalnız V
- c) Yalnız Y
- d) Y ve Z
- e) V ve Y

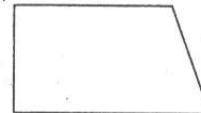
3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



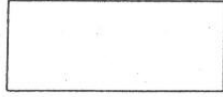
T



U

- a) Yalnız S
- b) Yalnız T
- c) S ve T
- d) S ve U
- e) Hepsi dikdörtgendir.

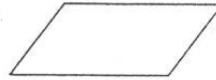
4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



F



G



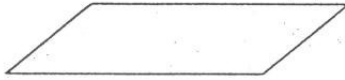
H



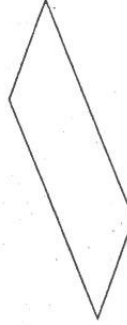
I

- a) Hiçbiri kare değildir.
- b) Yalnız G
- c) F ve G
- d) G ve I
- e) Hepsı karedir.

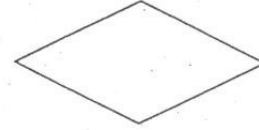
5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



K



M

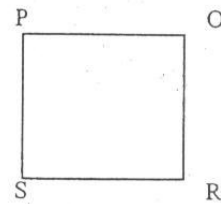


L

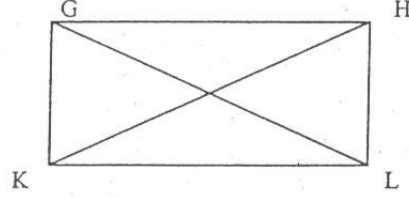
- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) K ve M
- d) Hiçbiri paralel kenar değildir.
- e) Hepsı paralel kenardır.

6- PORS bir karedir.
Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

- a) $[PR]$ ve $[RS]$ eşit uzunluktadır.
- b) $[OS]$ ve $[PR]$ diktir.
- c) $[PS]$ ve $[OR]$ diktir.
- d) $[PS]$ ve $[OS]$ eşit uzunluktadır.
- e) O açısı R açısından daha büyüktür.

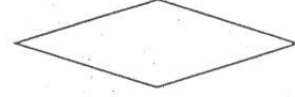
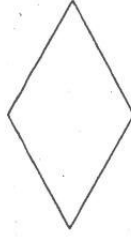


7- Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?



- a) 4 dik açısı vardır.
- b) 4 kenarı vardır.
- c) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- d) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- e) $|GL|$, $|GH|$ den kısadır.

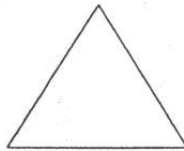
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

- a) İki köşegenin uzunlukları eşittir.
- b) Her köşegen, aynı zamanda açıortaydır.
- c) Köşegenleri birbirine diktir.
- d) Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
- e) Seçeneklerin hepsi her eşkenar dörtgen için doğrudur.

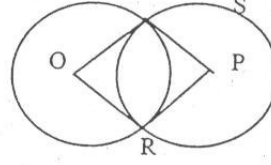
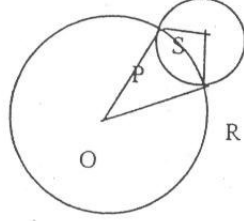
9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- a) Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
- b) Bir kenarının uzunluğu, diğerinin iki katı olmalıdır.
- c) Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.
- d) Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.
- e) Seçeneklerinden hiçbiri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

10. Merkezleri P ve O olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler. Aşağıda iki örnek verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

- a) PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- b) PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- c) [PO] ve [RS] dik olacaktır.
- d) P ve O açıları ölçüleri eşit olacaktır.
- e) |PO|, |OR| den daha uzundur.

11. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.
Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açıları ölçüleri eşittir.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) S ve T önermeleri ikisi de aynı anda doğru olamaz.
- b) Eğer S doğruysa, T de doğrudur.
- c) Eğer T doğruysa, S de doğrudur.
- d) Eğer S yanlışsa, T de yanlıştır.
- e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

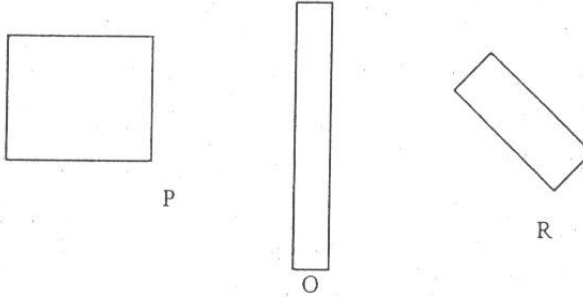
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
- b) Eğer 1 yanlışsa, 2 doğrudur.
- c) 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz.
- d) 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz.
- e) Yukarı seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

13. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?

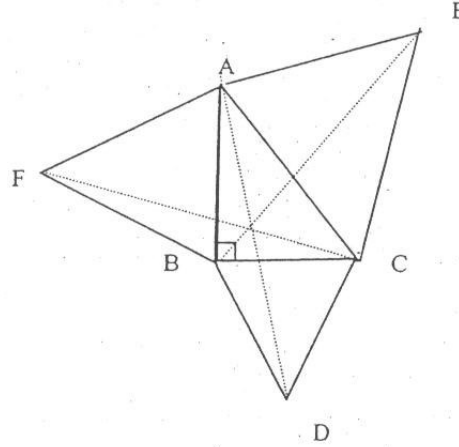


- a) Hepsi
- b) Yalnız O
- c) Yalnız R
- d) P ve O
- e) O ve R

14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?
- Karşılıklı kenarları eşittir.
 - Köşegenler eşittir.
 - Karşılıklı kenarlar paraleldir.
 - Karşılıklı açıları eşittir.
 - Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

- 15- Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- Dikdörtgenlerin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
 - Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için de geçerlidir.
 - Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
 - Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
 - Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

16- Aşağıda bir ABC dik üçgeni verilmiştir. ABC üçgeninin kenarları üzerinde; ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri çizilmiştir.



Bu bilgilerden $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ ortak bir noktadan geçtikleri kanıtlanabilir. Bu kanıt size neyi ifade eder?

- Yalnızca bu üçgen için; $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz
- Sadece bazı dik üçgenlerde; $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir dik üçgende, $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir üçgende, $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.
- Herhangi bir eşkenar üçgende, $[AD]$, $[BE]$ ve $[CF]$ nin ortak bir noktası vardır.

17- Aşağıda iki önerme verilmiştir.

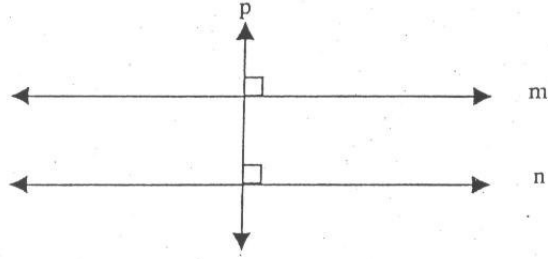
- Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.
 - Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.
- Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I'ın doğru olduğunu kanıtlamak için, II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayarak kesen bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- II nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalamayan dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

18- Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

- {1} Aynı doğruya dik olan iki doğru paraleldir.
- {2} İki paralel doğrudan birine dik olan doğru, diğerine de diktir.
- {3} Eğer iki doğru eş uzaklıktaysa paraleldir.

Aşağıdaki şekilde, m ve p, n ve p doğrularının birbirine dik olduğu verilmiştir. Buna göre yukarıdaki cümlelerden hangisi ya da hangileri m doğrusunun n doğrusuna paralel olmasının nedeni olabilir?



- a) Yalnız {1}
- b) Yalnız {2}
- c) Yalnız {3}
- d) {1} ya da {2}
- e) {2} ya da {3}

19- Aşağıda bir şeklin üç özelliği verilmiştir.

Özellik D: Köşegenleri eşit uzunluktadır.

Özellik S: Bir karedir.

Özellik R: Bir dikdörtgendir.

Bu özellikler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) D gerektirir S, o da gerektirir R.
- b) D gerektirir R, o da gerektirir S.
- c) S gerektirir R, o da gerektirir D.
- d) R gerektirir D, o da gerektirir S.
- e) R gerektirir S, o da gerektirir D.

20- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

Geometride,

- a) Her terim tanımlanabilir ve her doğru önermenin doğru olduğu kanıtlanabilir.
- b) Her terim tanımlanabilir ama bazı önermelerin doğru olduğunu varsaymak gerekir.
- c) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır, ama bütün doğru önermelerin doğruluğu kanıtlanabilir.
- d) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır ve doğru olduğu varsayılmış bazı önermelere gerek vardır.
- e) Yukarıdaki seçeneklerinden hiçbirisi doğru değildir.

21- Bir açıyı üçlemek demek onu üç eşit parçaya bölmek demektir. 1847 yılında, P.L. Wantzel bir açının yalnızca pergeli ve işaretlenmemiş cetveli kullanarak üçlenemeyeceğini kanıtlamıştır. Bu kanıttan nasıl bir sonuca varabilirsiniz?

- a) Açılar yalnızca pergeli ve işaretlenmemiş cetveli kullanarak iki eş parçaya ayıramazlar.
- b) Açılar yalnızca pergeli ve işaretlenmiş cetveli kullanarak üçlenemezler.
- c) Açılar herhangi bir çizim aracı kullanarak üçlenemezler.
- d) Gelecekte, birinin yalnız pergeli ve işaretlenmiş cetveli kullanarak açıları üçlemesi mümkün olabilir.
- e) Hiç kimse, açıları yalnızca pergeli ve işaretlenmemiş cetveli kullanarak üçleyecek genel bir yöntem bulamayacaktır.

22- F geometrisinde, her şey alışık olduklarımızdan farklıdır. Burada sadece dört nokta ve 6 doğru vardır. Her doğru iki nokta içerir. Eğer P, O, R ve S nokta ise, {P,O}, {P,R}, {P,S}, {O,R}, {O, S} ve {R, S} doğrulardır.



Kesişme ve paralel terimlerinin F- geometrisindeki kullanımı şöyledir: {P, O} ve {P,R} doğruları P' de kesişirler çünkü P {P, O} ve {P,R} in ortak noktasıdır. {P, O} ve {R, S} doğruları paraleldir çünkü ortak hiçbir noktaları yoktur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) {P, R} ve {O, S} kesişirler.
- b) {P, R} ve {O, S} paraleldir.
- c) {O, R} ve {R,S} paraleldir.
- d) {P, S} ve {O, R} kesişirler.
- e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

23- Ali adlı bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki önerme doğrudur. Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Ali üçgenin açılarını ölçerken hata yapmıştır.
- b) Ali mantıksal bir hata yapmıştır.
- c) Ali doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur.
- d) Ali bilinen geometridekilerden farklı varsayımlarla başlamıştır.
- e) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

24- İki ayrı geometri kitabı 'dikdörtgen' sözcüğünü iki farklı şekillerde tanımlamıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Kitaplardan birinde hata vardır.
- b) Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.
- c) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır.
- d) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır.
- e) Kitaplarda tanımlanan dikdörtgenlerin farklı özellikleri olabilir.

25- Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.

I. Eğer p ise q dir.

II. Eğer s ise q dir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

- a) Eğer s ise, p değildir.
- b) Eğer p değil ise q değildir.
- c) Eğer p veya q ise s dir.
- d) Eğer p ise s dir.
- e) Eğer s değil ise p dir.

EK B**GEOMETRİ BAŞARI TESTİ**

Adı Soyadı :

Sınıf – No :

GEOMETRİ TESTİ

A) Aşağıdaki noktalı yerlere uygun sözcükleri yazarak tamamlayınız.

- Bir tam açının içinde tane dik açı ve tane doğru açı vardır.
- Ölçüsü 90 dereceden büyük 180 dereceden küçük olan açılara denir
- Ölçüleri toplamı 180 derece olan iki açıya denir.
- İki kenarının uzunluğu eşit olan üçgenlere denir.
- bütün iç açıları birbirine eş ve her birinin ölçüsü 60 derecedir.

B) Aşağıda I sütunda verilen ifadeleri II sütununda verilen ifadelerle eşleştiriniz.

I

- (....) Üç kenarım, üç köşem var.
 Açılarımın ölçüsü 60 derecedir.
 Kenarlarım birbirine eşit.
 (....) Üç farklı kenarım,
 Üç farklı açım var.
 (....) Ben akreple yelkovan arasındaki açıklığıım.
 (.....) Ölçüsü 90 dereceden küçük olan bir açıyıım.
 (.....) Bir açım 90 derece ve ben bir üçgenim.

II

- A- Dar Açı
 B- Dik Üçgen
 C- Açı
 D- Çeşitkenar üçgen
 E- Eşkenar üçgen
 F- Geniş Açı

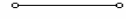
C) Aşağıdaki açı kollarını belirtilen açılara göre tamamlayınız.

a) DİK AÇI

b) GENİŞ AÇI

c) DOĞRU AÇI

d) DAR AÇI



D) Aşağıda kenar uzunlukları cm cinsinden verilen üçgenlerin kenarlarına göre çeşitlerini yazınız.

a) 3cm, 5cm, 7cm

b) 4cm, 6cm, 4cm

c) 5cm, 5cm, 5cm

d) 2cm, 3cm, 3cm

.....

.....

.....

.....

E) Aşağıdaki soruların doğru yanıtlarını bulup işaretleyiniz.

1) Aşağıdakilerden hangisi üçgenin elemanı **değildir**?

a) Kenar

c) Açı

b) Köşe

d) Köşegen

2) Aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre farklı bir üçgendir?

c) Dar Açılı Üçgen

c) Geniş Açılı Üçgen

d) Dik Açılı Üçgen

d) İkizkenar Üçgen

3) Aşağıda ölçüleri verilen açılardan hangisi **doğru açıdır**?

a) 90

b) 150

c) 180

d) 360

4) 36 derecelik bir açının bütünleyeni kaç derecedir?

a) 54

b) 126

c) 144

d) 154

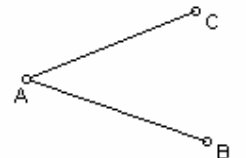
5)Yandaki açının sembolle gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

a) ABC

b) CBA

c) BCA

d) BAC



F) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına ‘D’, yanlış olanların başına ‘Y’ yazınız.

- (....) Bir açısı geniş açı olan üçgen çizilebilir.
- (....) Üç açısı dik açı olan üçgen çizilebilir.
- (....) Ölçüsü 89 derece olan açı çizilebilir.
- (....) Üç açısı dar açı olan üçgen çizilebilir.
- (....) Ölçüsü 180 derece olan açının bütünleri çizilebilir.
- (....) İki açısı geniş açı olan üçgen çizilebilir.
- (....) Ölçüsü 21 derece olan bir açının tümleri çizilebilir.
- (....) Bir açısı dik açı diğer iki açısı eşit olan üçgen çizilebilir.
- (....) Ölçüsü 92 derece olan açının tümleyeni çizilebilir.
- (....) İki açısı 90 derece olan üçgen çizilebilir.

G) Verilen problemleri çözünüz.

1- Yanda eğimi 30 derece olan bir tepedeki ağaç verilmiştir.

Tepe ile ağacın yaptığı en küçük ve en büyük açının ölçüsünü nasıl bulursunuz? Açıklayınız.

2- ‘Bir dar açının ölçüsünün iki katı her zaman geniş açıdır.’ Sizce bu doğru mudur? Örnek vererek açıklayınız.

3- Eğer iki eş açı bütünler ise bu iki açı için ne söyleyebilirsiniz? Çizim yaparak gösteriniz.

4- İki eş açı tümler ise bu iki açı için ne söyleyebilirsiniz? Çizim yaparak gösteriniz.

EK C**GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ**

Adı Soyadı:
Sınıfı:

GEOMETRİYE YÖNELİK BİR TUTUM ÖLÇEĞİ

Genel Açıklama: Aşağıda geometriye ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatli okuyarak boş bırakmadan bu cümlelere ne ölçüde katılıp katılmadığınızı seçeneklerden birini işaretleyerek belirtiniz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Geometri konularını tartışmaktan hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Geometri konuları benim için sıkıcıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Geometri gerçek yaşamda kullanılmayan bir konudur.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Geometri ilgimi çeker.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Geometri benim için zevkli bir konudur.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Geometri konularını severek çalışırım.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Geometri konusundan korkarım.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Geometri ile ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Çalışma zamanımın çoğunu geometriye ayırmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Geometri konuları zihnin gelişimime yardımcı olmaz.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Geometri konularını severim.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Geometri konuları okullarda öğretilmesi daha iyi olur.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Geometri ile ilgili öğretilenleri günlük yaşama uygulayabilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Geometri konusuna çalışmak içimden gelmez.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Geometri öğrenilmesi benim için zor konudur.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Geometri dersinde zaman benim için çabuk geçer.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Geometri konuları benim için eğlencelidir.	☐	☐	☐	☐	☐

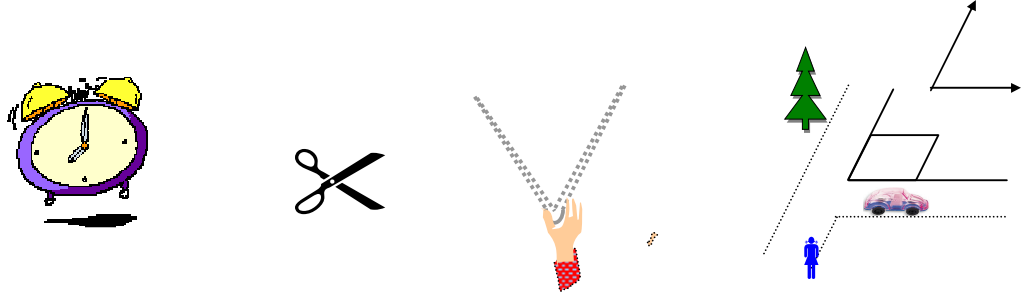
EK D**UYGULAMA ETKİNLİKLERİ**

Adı Soyadı:

ETKİNLİK: AÇI ve AÇI MODELLERİ

Araç Gereç: Açı modelleri

Aşağıdaki resimleri inceleyerek resimlerdeki açı modellerini belirleyiniz.



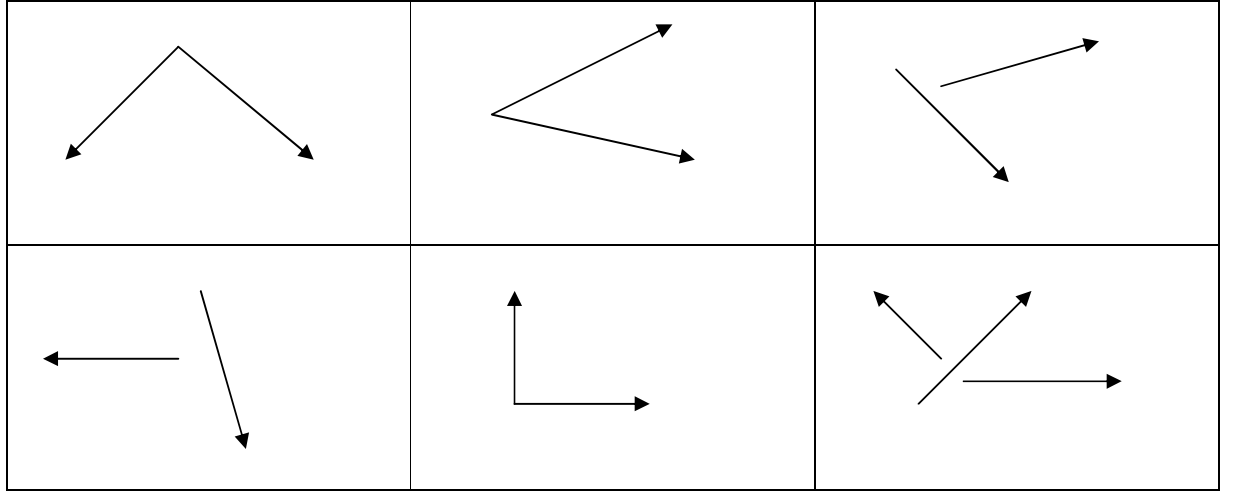
Sizde çevrenizdeki açı modellerini belirleyiniz.

- 1) Yukarıdaki açı modellerinin kenarlarını belirleyiniz.
- 2) Saatteki açı modelinin kenarlarını belirleyiniz.
- 3) Makas modelinde açının köşesini belirleyiniz.
- 4) El maşasının köşe ve kenarlarını belirleyiniz.
- 5) Verilen haritadaki okulun bulunduğu köşedeki açının kenarlarının nereler olduğunu belirleyiniz.
- 6) Verilen bütün açı modellerinin defterinize çizin.
- 7) Açı nedir? Sözel olarak tanımlayınız.
- 8) Defterinize farklı açı modelleri çizin. Bu modelleri çizerken nelere dikkat ettiniz. Bir açının özellikleri nelerdir?
- 9) Kardeşiniz açığı açıklayacaksınız. Nasıl bir plan yaparsınız? Açıklayınız.

Adı-Soyadı:

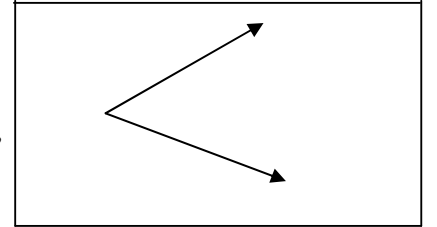
ETKİNLİK 2: Açının Bölgeleri

Araç-gereç: Makas, usta cetveli



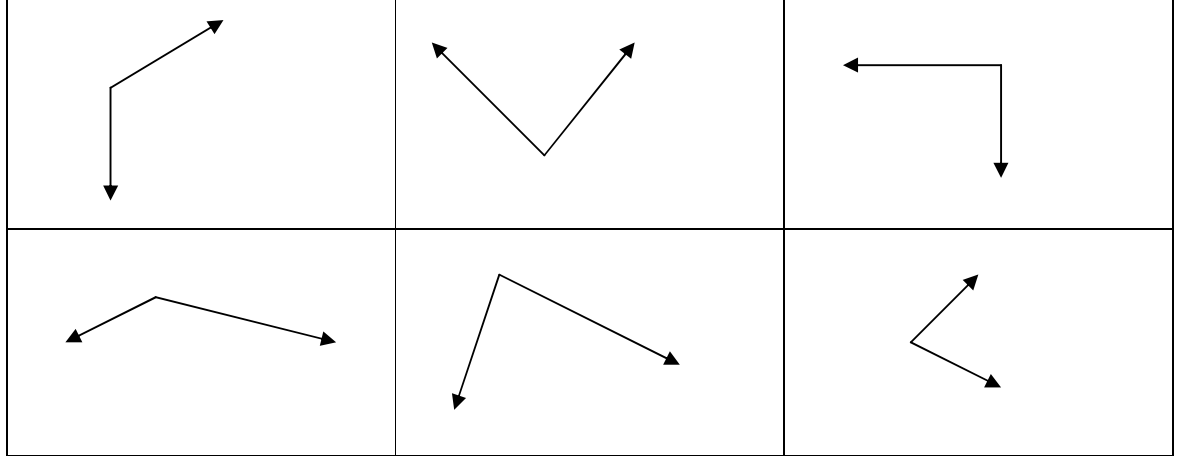
- Yukarıdaki şekillerin açı modelleri olup olmadığını belirleyerek sembolle yazınız.

- Yandaki şekilde açı modelini sembolle yazınız. Sonra bu şekli makasla kesiniz. Şekli önce $[AE]$ ışını, sonra $[AF]$ ışını boyunca katlayın.

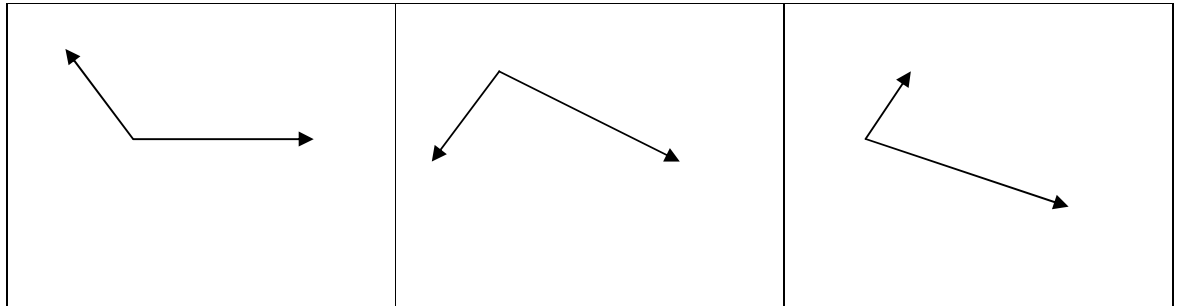


- Aynı işlemleri yukarıdaki açı modelleri için yapınız.
- Bu işlemlerin sonucunda hangi renkli bölgeyi elde ettiniz. Sizce bu bölgenin özelliği nedir? Bu bölgenin dışında kalan bölgelerin özelliği nedir?
- Açı düzlemi kaç bölgeye ayırır?

- Aşağıdaki açı modellerini sembolle yazarak bölgelerini belirleyiniz.



- Açı modellerinin iç bölgesini kırmızıya, dış bölgesini maviye boyayınız.
- Açı modellerinin iç bölgesinde bir noktayı isimlendiriniz.
- Açı modellerinin dış bölgesinde bir noktayı isimlendiriniz.
- Açı modellerinin üzerinde bir noktayı isimlendiriniz.
- Aşağıdaki noktaların açı modellerinin hangi bölgesinde olduğunu belirleyiniz.



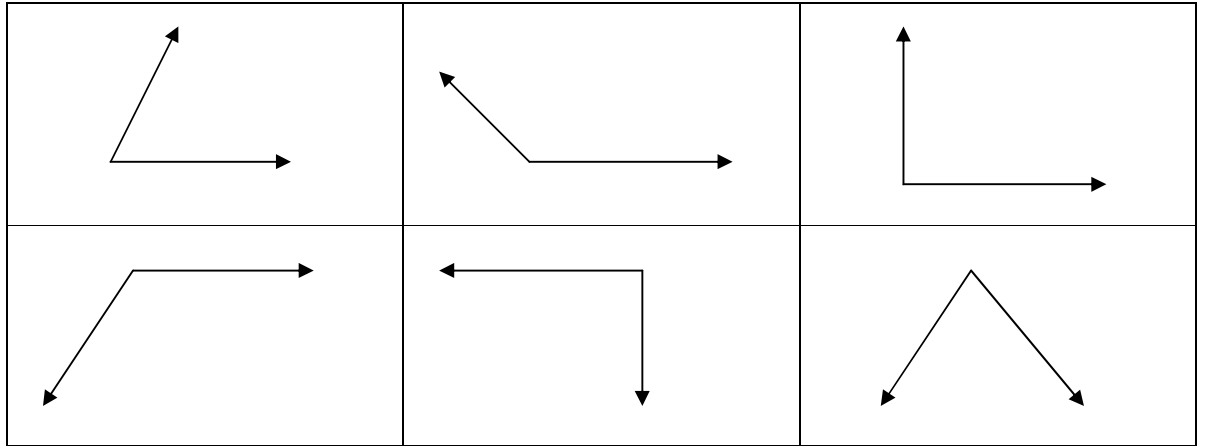
- Bir arkadaşınıza açı modellerini ve açı modellerinin bölgelerini anlatınız.

Adı-Soyadı:

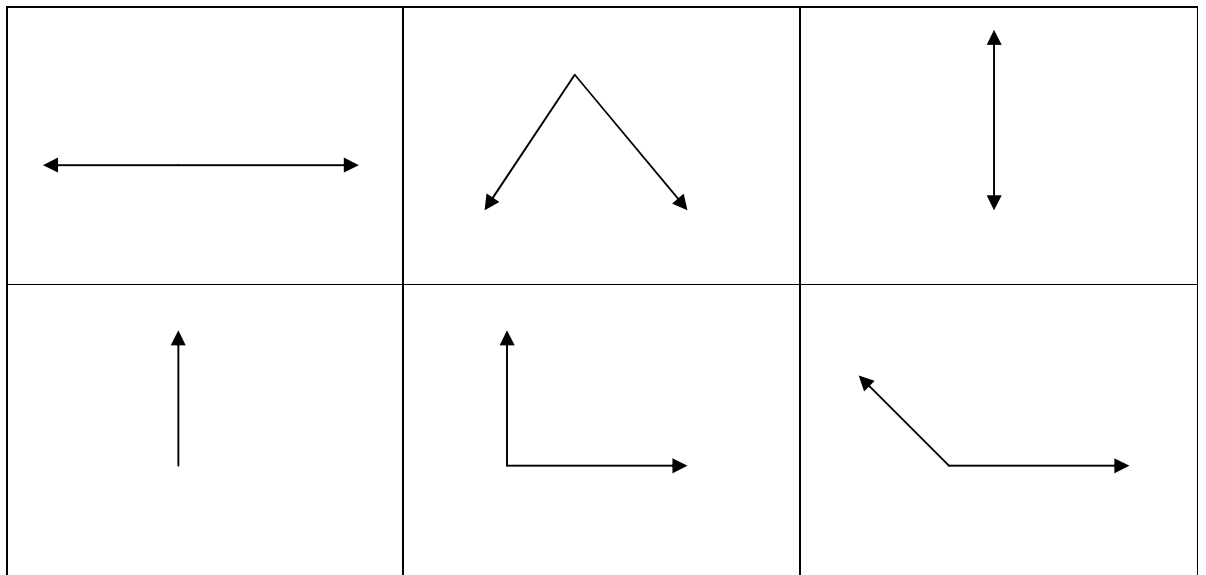
ETKİNLİK 3: Açı Çeşitleri

Araç-gereç: Çalışma yaprağı.

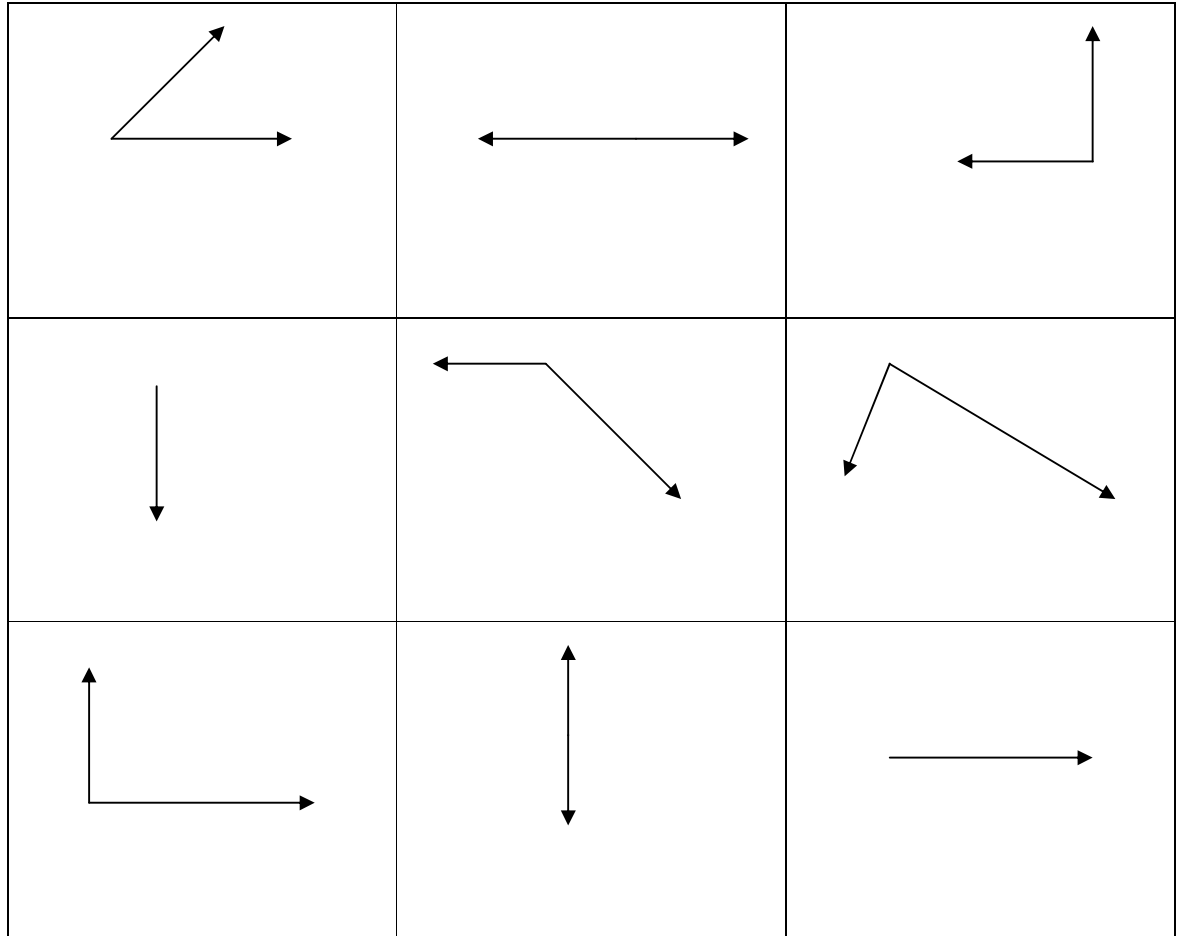
- Bildiğiniz açı çeşitleri nelerdir? Kaç çeşit açı vardır?
- Açıları hangi özelliklerine göre sınıflandırabiliriz?
- Aşağıda verilen açı modellerini sembolle yazınız. Bu açı modellerini sınıflandırınız. Sınıflandırırken nelere dikkat ettiniz?



- Aşağıdaki açı modellerinin dar, dik ve geniş açı olup olmadığını belirleyiniz.



- Açık modellerinden hangisi dar açıdır?
- Açık modellerinden hangisi dik açıdır?
- Açık modellerinden hangisi geniş açıdır?
- BOA açısının ölçüsü nedir? Bu açının çeşidini söyleyiniz. NMK açısının ölçüsü nedir? Bu açının çeşidini yazınız.
- Dar, dik ve geniş açı modellerinin özelliklerini yazınız.
- Doğru ve tam açı modellerinin özelliklerini yazınız.
- Aşağıdaki açı modellerinin sembolle yazarak çeşidini belirleyiniz.



- Ölçüsü verilmeyen açı modellerinin çeşidini nasıl belirleyebiliriz?
- Ölçüsü verilmeyen ama çeşidi bilinen açıyı nasıl çizersiniz?

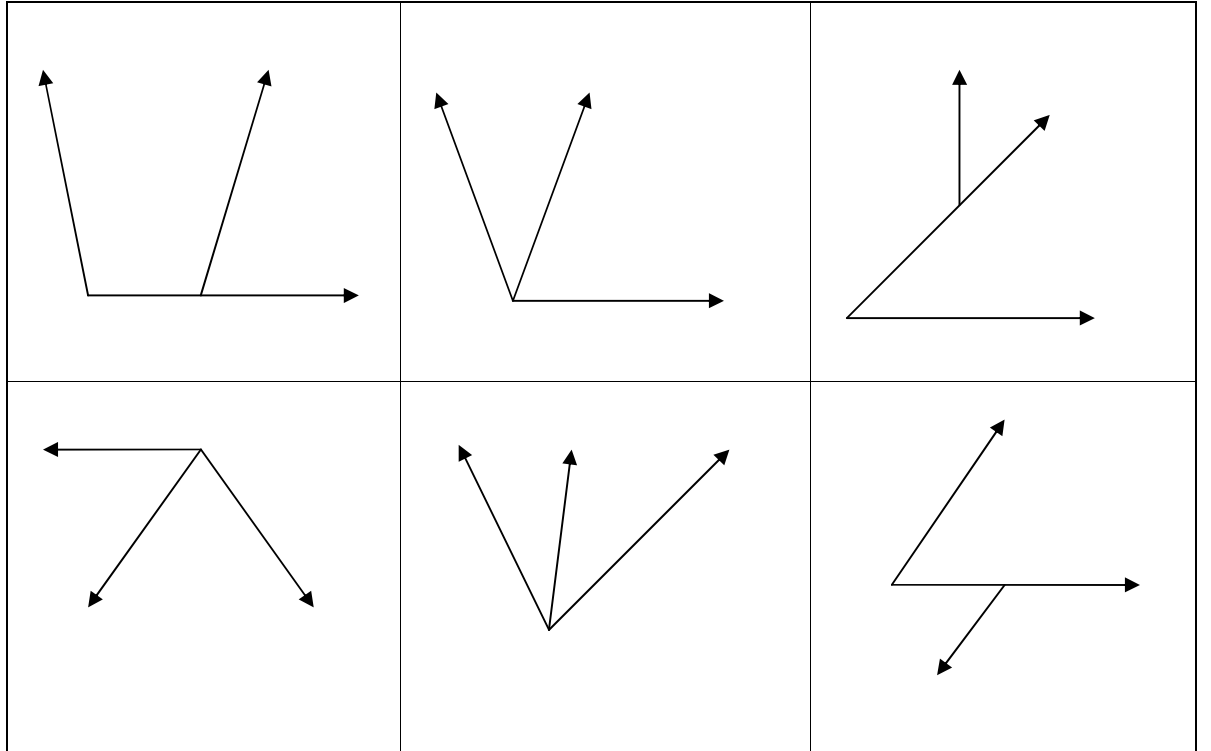
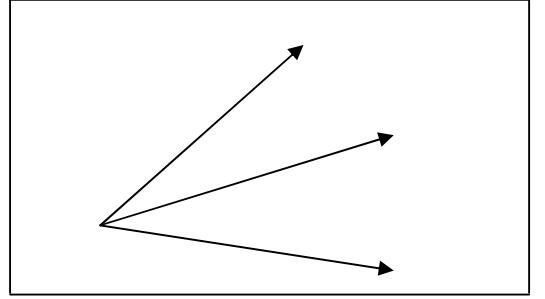
- Aşağıdaki kutulara dar, dik, geniş, doğru ve tam açı modellerini çizin.
Çizdiğiniz açı modellerini sembolle yazınız.

Adı-Soyadı:

ETKİNLİK 4: Özel Durumlu Açılar

Araç-gereç: Çalışma yaprağı.

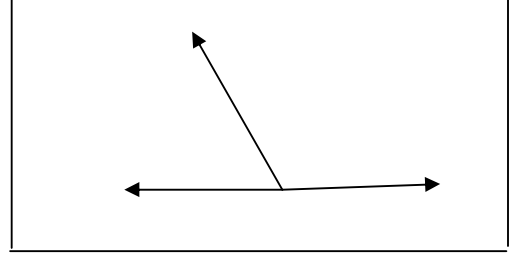
- Dar, dik ve geniş açının özellikleri nedir?
- Doğru ve tam açının özellikleri nedir?
- Açıları ölçülerinden başka özelliğine göre sınıflandırabilir miyiz?
- Başka açı çeşidi var mıdır?
- Yanda verilen şekildeki açıları belirleyerek Sembolle yazınız.
- Her iki açının köşesini ve kenarlarını bulunuz.
- Bu iki açının ortak elemanlarını belirleyiniz.
- Bu iki açının ölçüsünü bulunuz.
- Bu işlemlerin ardından bu iki açı modelinin özelliklerini yazınız.
- Aşağıdaki açıların komşu olup olmadığını belirleyiniz.



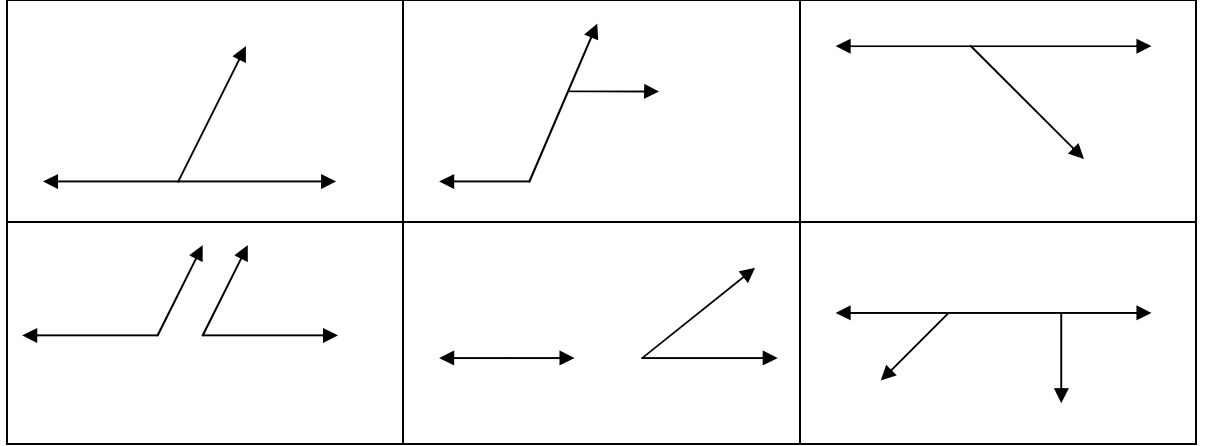
- Yanda şekilde verilen açılar ölçüleri toplamı

kaçtır?

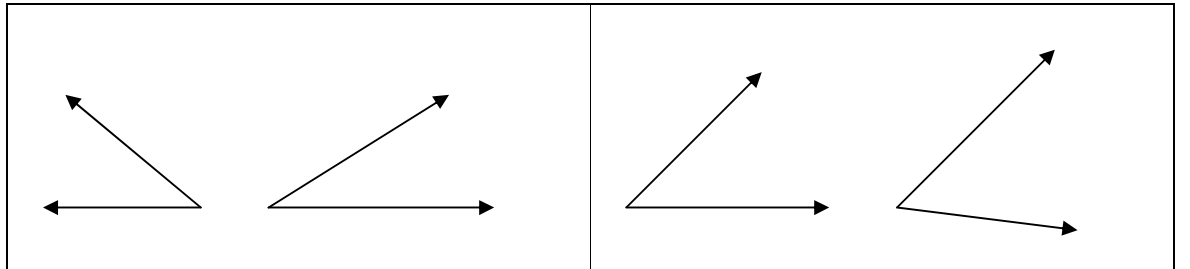
- Bu açılar komşu açılar mıdır? Neden?
- MOC açısının ölçüsü kaçtır? MOC açısı ne tür bir açıdır?



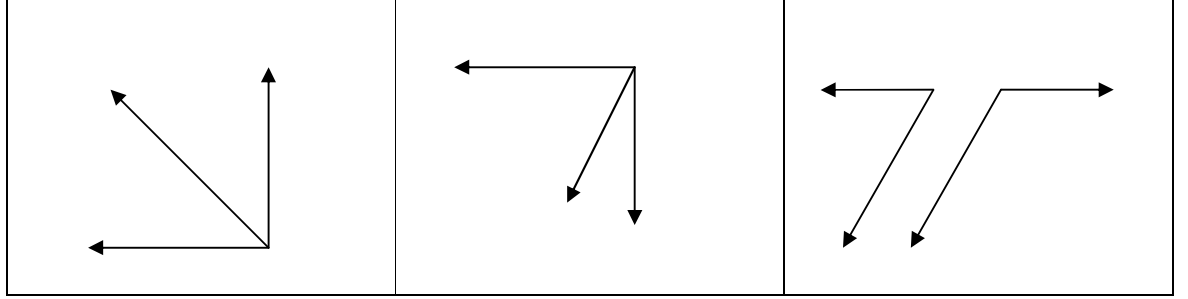
- Verilen açıları inceleyerek bütünler açı olup olmadıklarını belirleyiniz.



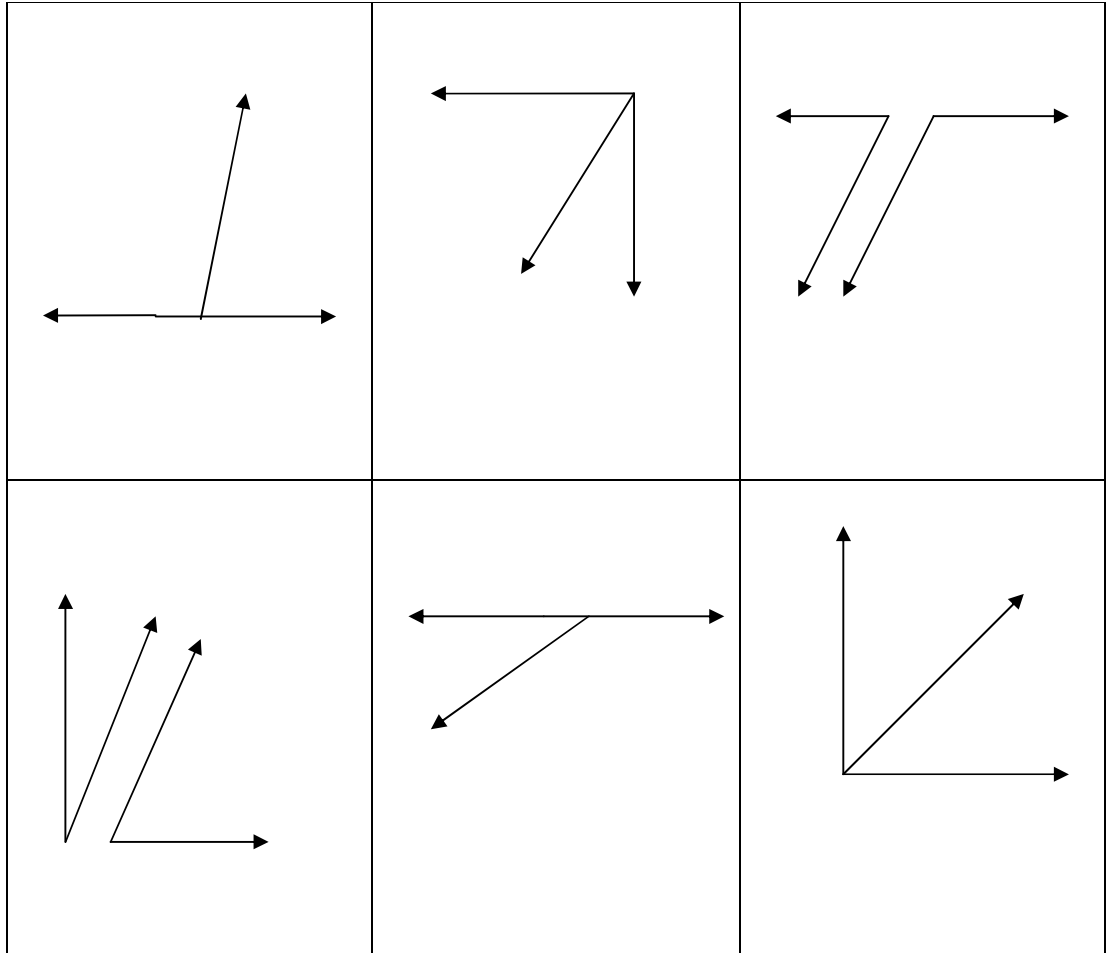
- 1 ve 3 numaralı bölgedeki açılar bütünler açı mıdır?
- Bu bölgedeki açılar komşu açılar mıdır? Bu açılar özelliklerini yazınız.
- Bir açı hem komşu hem de bütünler açı olur mu? Açıklayınız.
- Aşağıda verilen açı çiftlerini inceleyiniz.



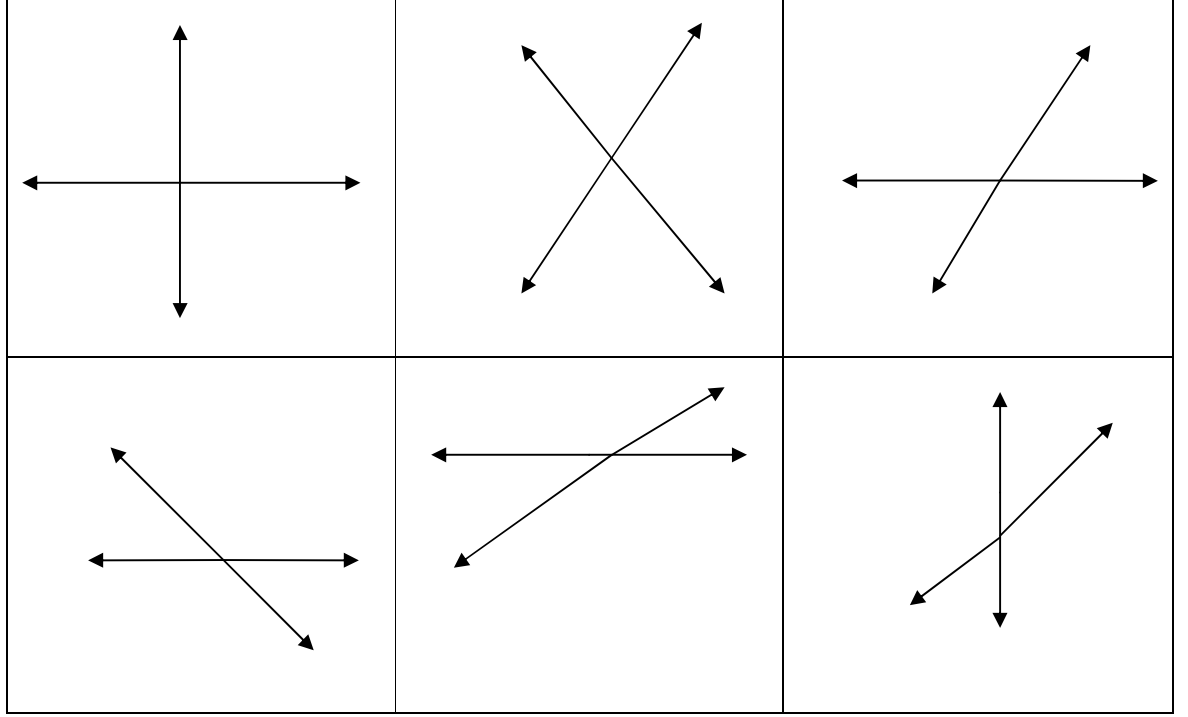
- Bu açılar çeşitleri nelerdir? Komşu açılar mıdır?
- Bu açı çiftlerinin ölçüleri toplamı kaçtır?



- Tümler açıları belirleyiniz. KMN ve KML komşu açıları mıdır? KMN ve KML açıları tümler açıları mıdır? Nedeniyle birlikte açıklayınız.
- Bir açı hem komşu hem de komşu açı olur mu? Açıklayınız.
- Bütünler, tümler, komşu bütünler ve komşu tümler kavramlarını açıklayan bir paragraf yazınız.
- Aşağıda verilmeyen açıları bulunuz.



- Aşağıda iki doğrunun bir noktada kesişimi ile oluşan açıları belirleyerek çeşidini söyleyiniz.

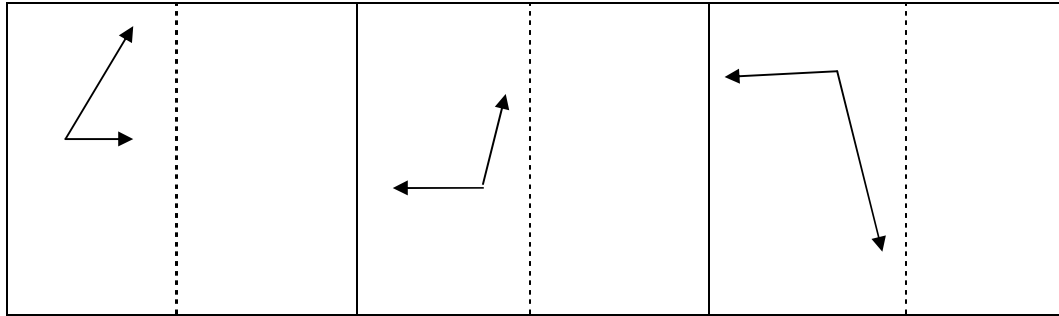


Adı-Soyadı:

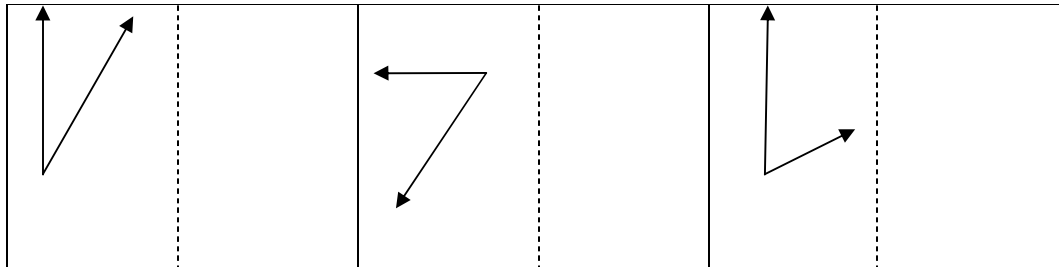
ETKİNLİK 5: Açılar Çizme

Araç-gereç: cetvel, kalem, açıölçer

- Bir açı çizebilmek için hangi araç gereçlere ihtiyaç vardır?
- Ölçüsü verilmeden dar, dik ve geniş açı çizilebilir mi?
- Ölçüleri verilmeden bütünler veya komşu bütünler açıları çizilebilir mi?
- Ölçüsü belli olmayan bir açının bütünleyeni veya tümleyeni çizilebilir mi?
- Sol tarafta verilen açıların bütünleyenlerini sağ tarafta çiziniz.



- Sol tarafta verilen açıların tümleyenlerini sağ tarafa çiziniz.



- Açıları çizerken nelere dikkat ettiniz? Açıları nasıl çizdiğinizizi açıklayınız.
Aşağıdaki istenilen özellikteki açıları çiziniz.
- Ölçüsü 34 derece olan açının tümleyenini çiziniz.
- İkisinin de ölçüsü dar olan iki komşu açı çiziniz.
- Komşu bütünler iki açı çiziniz.
- Ölçüsü 26 derece olan açının bütünleyenini çiziniz.
- Komşu tümler iki açı çiziniz.
- Ölçüsü verilen bir açıyı hangi aracı kullanarak çizebilirsiniz?
- 30, 45, 90, 120 ve 180 derecelik açı modellerini nasıl çizersiniz?
Bu açıları çizerken nasıl bir yol izlediğinizi arkadaşlarınıza anlatınız.

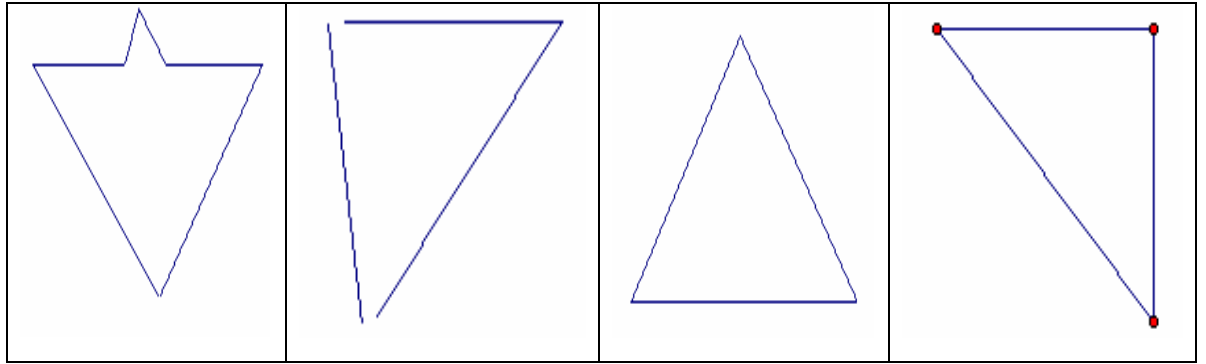
Aşağıdaki kutulara 15, 75, 119, 58, 192 ve 275° lik açı modellerini çiziniz.

Adı-Soyadı:

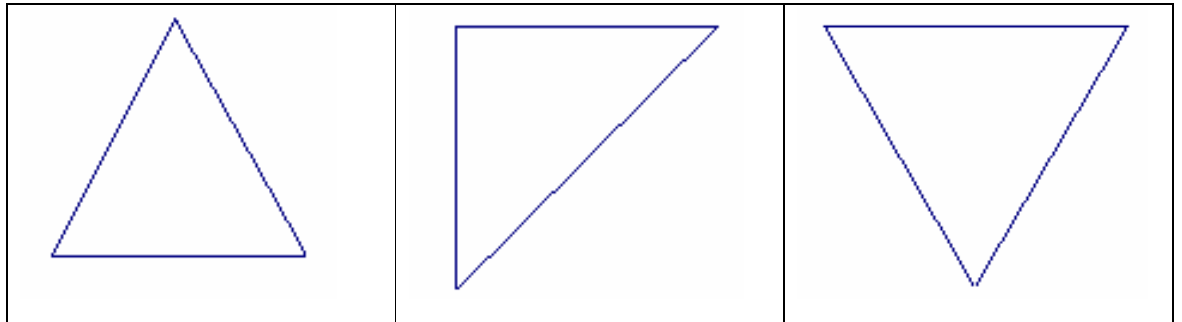
ETKİNLİK 6: Üçgenler ve Üçgenin Ayırdığı Bölgeler

Araç-gereç: Cetvel, geometri tahtası

- Aynı doğru üzerinde olmayan üç noktayı ikişer ikişer birleştirildiğinde oluşan geometrik şekil nedir?
- Aşağıdaki şekillerin hangileri üçgendir?

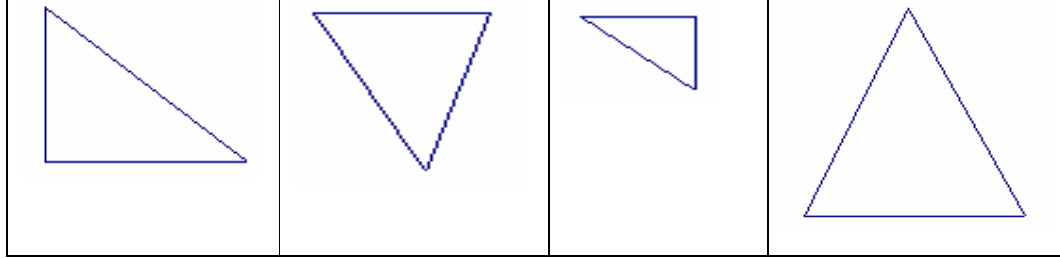


- Üçgenlerin temel elemanlarını belirleyiniz (köşe, açı, kenar gibi).
- Üçgenleri nasıl isimlendirilebilir ve sembolle gösterebiliriz?
- Aşağıdaki üçgen modellerini isimlendirilerek sembolle yazınız.

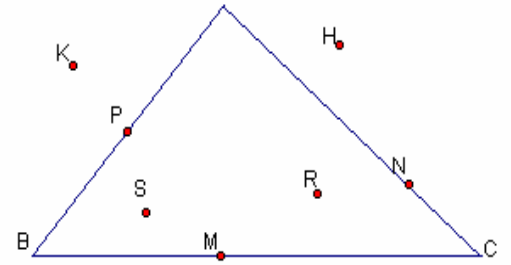


- Üçgenin temel elemanlarını açıklayan ve bir üçgeni sembol kullanarak nasıl yazabileceğini açıklayan bir paragraf yazınız.
- Üçgen kapalı bir bölge midir? Üçgen düzlemi kaç bölgeye ayırır?

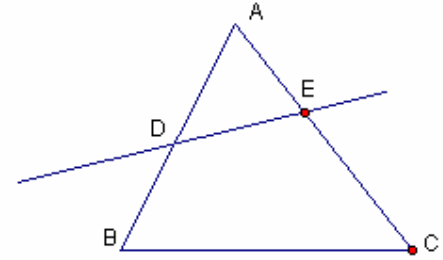
- Aşağıdaki üçgen modellerinin bölgelerini belirleyiniz.



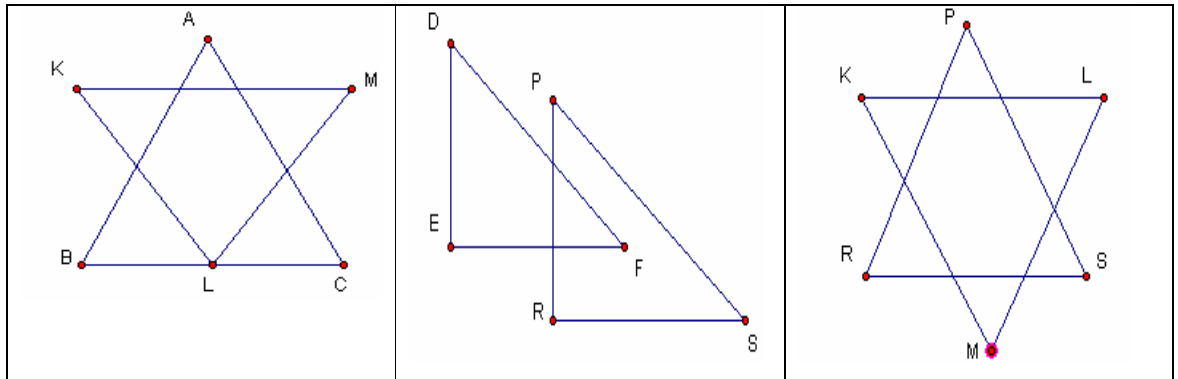
- Yandaki üçgen modelini isimlendirerek sembolle yazınız. Bu üçgen modelinin;
a) üzerindeki
b) iç bölgesindeki
c) dış bölgesindeki noktaları bulunuz.



- Yandaki üçgen modelinde doğru ile üçgen modelinin kesişimini bulunuz.



- Aşağıdaki üçgen modellerini inceleyerek iki üçgenin kesişim noktalarını bulunuz.



- Bu dersin sonunda üçgenlerle ilgili öğrencilerinizi özetleyiniz.

Adı-Soyadı:

ETKİNLİK 7 : Üçgen Çeşitleri

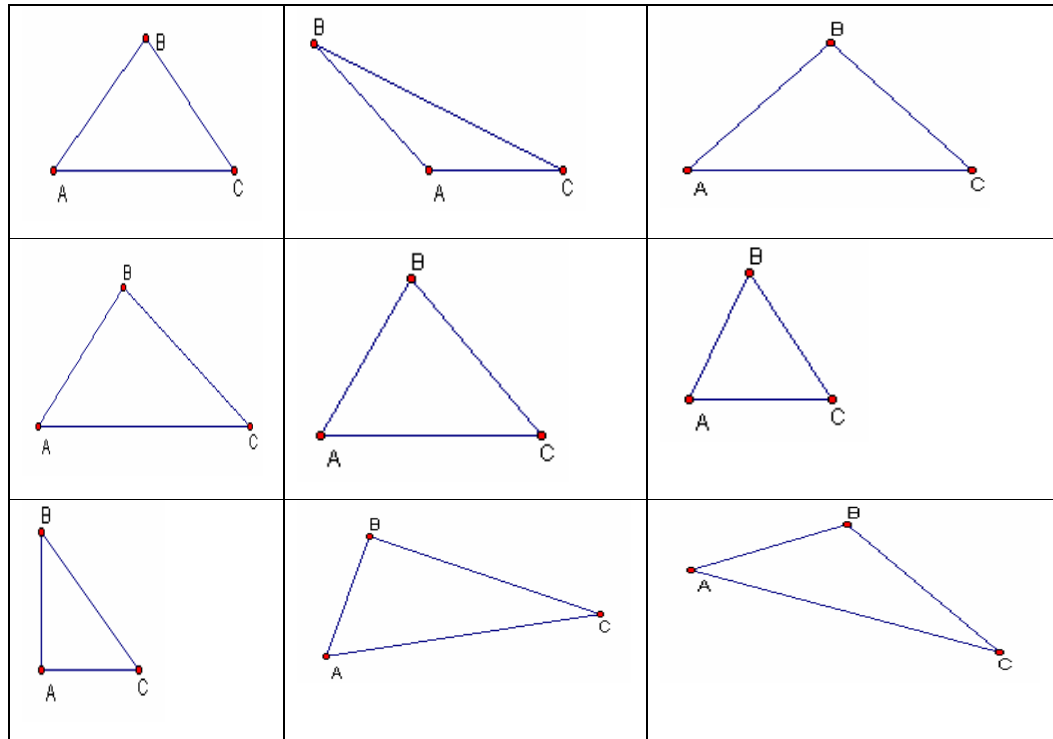
Araç-gereç: Çalışma yaprağı.

- Üçgen düzlemi kaç bölgeye ayırır? Açıklayınız.
- Üçgenin temel elemanları nelerdir? Bu kavramları tanımlayınız.
- Üçgenin kaç tane köşe, kenar ve açısı vardır?
- Üçgenin bütün açıları eşit olabilir mi? Üçgenin bütün kenarları eşit olabilir mi?
- Geometri tahtasında lastik ipi kullanarak farklı üçgenler oluşturunuz. Oluşturduğunuz üçgenlerin modellerini çizerek isimlendiriniz. Çizdiğiniz modellerin kenar uzunluklarını ve açılarını ölçünüz. Ölçme sonuçlarınızı tabloya yazınız.

Üçgen	I.Kenar	II. Kenar	III. Kenar	I. Açı	II. Açı	III. Açı

- Tabloyu inceleyiniz.
- Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırabiliriz?
- Bütün kenar uzunlukları farklı üçgen oluşturabildiniz mi? Bir açının ölçüsü 90° olan bir üçgen oluşturulabilir mi?
- Bütün kenar uzunlukları eşit üçgen oluşturulabilir mi? Bütün açıların ölçüsü eşit üçgen oluşturulabilir mi?

- Oluşturduğunuz üçgenlerin içinde eşkenar, ikizkenar ve çeşitkenar üçgenler var mı?
- Oluşturduğunuz üçgen içinde dar açılı, dik açılı ve geniş açılı üçgenler var mı?
- Geometri tahtasında eşkenar üçgenler oluşturunuz. Bu üçgenleri inceleyerek eşkenar üçgenin özelliklerini belirleyiniz.
- Geometri tahtasında dik açılı üçgenler oluşturunuz. Bu üçgenleri inceleyerek dik açılı üçgenlerin özelliklerini belirleyiniz.
- Aşağıdaki üçgen modellerini inceleyerek kenarlarına ve açısına göre sınıflandırınız.



- Aşağıda istenilen göre birer üçgen modeli çiziniz.

a) İkizkenar Üçgen	b) Eşkenar Üçgen
c) Geniş Açılı Üçgen	d) Çeşitkenar Üçgen

- Bir üçgende birden fazla dik açı olabilir mi? Açıklayınız.
- Bir dik üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen olabilir mi? Açıklayınız.
- Bir dik üçgen aynı zamanda eşkenar üçgen olabilir mi? Açıklayınız.
- Bir üçgende birden fazla geniş açı olabilir mi? Neden?