

**SÜSLEME ETKİNLİKLERİNİN İLKÖĞRETİM 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN VAN HİELE GEOMETRİK
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

Berna Bengül KOÇAK

**T.C.
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**İlköğretim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ESKİŞEHİR
2009**

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Berna Bengül KOÇAK tarafından Süsleme Etkinliklerinin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi başlıklı bu çalışma, 18/09/2009 tarihinde Eskişehir Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisans Üstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddesi uyarınca yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan (Danışman).....
Prof. Dr. M. Naci ÖZER

Üye.....
Doç. Dr. Pınar ANAPA

Üye:.....
Yard. Doç. Dr. Hüseyin ANILAN

Üye:.....
Yard. Doç. Dr. Şengül S. ANAGÜN

Üye:.....
Yard. Doç. Dr. Dilek TANIŞLI

ONAY
18/09/2009

Prof. Dr. F. Münevver YILANCI
Enstitü Müdürü

ÖZET

SÜSLEME ETKİNLİKLERİNİN İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

KOÇAK, Berna Bengül

Yüksek Lisans-2009

İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Naci Özer

Bu araştırmanın amacı, süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini saptamaktır.

Araştırma, deneme modellerinden kontrol gruplu ön test-son test modele göre düzenlenmiş ve uygulama 2008-2009 Öğretim yılının 2. döneminde İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada okulun 5/A ve 5/B şubelerinden; 5/A sınıfı kontrol, 5/B sınıfı deney grubu olmak üzere kura yöntemiyle yansız olarak belirlenmiştir. Verilerin toplanmasında Van Hiele geometri testi kullanılmıştır. Araştırmanın uygulamasına geçilmeden önce, Van Hiele geometri testi deney ve kontrol grubuna ön test olarak verilmiştir. Gruplar Van Hiele geometri testi sonuçlarına ve önceki döneme ait matematik dersi karne notlarına göre denkleştirilmiştir. Denkleştirme sonunda her iki grupta 20'şer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci denkleştirilmiştir. Deney grubuna süsleme etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim programının gerektirdiği uygulamalar devam etmiştir. Uygulama sonrasında Van Hiele geometri testi her iki gruba son test olarak verilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde grupların kendi içindeki durumların belirlenmesi için SPSS'de Wilcoxon Signed Ranks Testi, gruplar arası karşılaştırmada ise Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır ve gruplar arasındaki farkın anlamlılığı 0,05 düzeyinde yorumlanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; kontrol grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, gruplar arasında küçük bir farka rastlansa da bu fark, istatistiksel olarak anlamlı değildir.

ABSTRACT**THE EFFECTS OF TESSELLATION ACTIVITIES ON VAN HIELE GEOMETRIC THINKING LEVELS OF ELEMENTARY SCHOOL FIFTH CLASS STUDENTS****KOÇAK, Berna Bengül****Master Thesis-2009****Department of Primary Education****Advisor:** Prof. Dr. M. Naci Özer

The aim of this study is to determine the effects of tessellation activities on the Van Hiele geometric thinking levels of elementary school fifth class students.

In this research, pre and post test controlled group model was used and the application is performed in the İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy Primary School in the second semester of 2008-2009 school year. In the investigation, among the sections in the school, 5/A section is stated as control and 5/B section is stated as experiment groups objectively by lottery method. For data collection, Van Hiele geometry test is used. Before the application of the study, Van Hiele geometry test is given as pre-test to the control and trial groups. The groups are balanced according to the results of Van Hiele geometry test and mathematics grades of previous semester. In the constitution of the groups, totally 40 students are balanced in such a manner that there exist 20 students in each group. Tessellation activities are performed to the trial group. However, the maths program continued in the control group. After the application Van Hiele geometry test is given to the both of the groups as the final test. In the data analysis Wilcoxon Signed Ranks Test is used for SPSS for the determination of the status inside the groups and Mann-Whitney U Test is used for comparison between the groups and the average of the difference between the groups is interpreted at the 0,05 level.

According to the results of the investigation, there exists no significant differences between the pre-test last-test results of the control group. It is determined that there is a considerable difference between the results of pre-test and last-test of the trial group in last-test's favor. When the trial and the control groups are compared, although there is a small difference between these groups, the difference is not statistically significant.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
EKLER LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.1.1. Matematik Eğitimi.....	2
1.1.1.1. İlköğretimde Matematik Dersinin Yeri ve Önemi.....	5
1.1.1.2. İlköğretim Matematik Programında Geometrinin Yeri ve Önemi.....	6
1.2. İLKÖĞRETİM I. KADEME ÖĞRENCİLERİNDE GEOMETRİK DÜŞÜNCENİN GELİŞMESİ VE VAN HİELE MODELİ.....	12
1.2.1. Van Hiele Düzeyleri	15
1.2.1.1. Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri	20
1.2.1.2. Düzeyler Arası Geçiş.....	21
1.3. SÜSLEME.....	23
1.3.1. Düzenli ve Yarı Düzenli Süslemelerde Adlandırma Kuralı.....	25
1.3.2. Süslemelerin Geometrideki Yeri.....	26
1.4. ARAŞTIRMANIN AMACI	29
1.5. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	29
1.6. SAYILTIKLAR.....	30
1.7. SINIRLILIKLAR.....	31
1.8. TANIMLAR.....	31

2. BÖLÜM YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....	32
2.2. DENEKLER.....	33
2.3. VERİLERİN TOPLANMASI.....	34
2.3.1. Van Hiele Geometri Testi.....	35
2.3.2. Süsleme Etkinlikleri.....	35
2.4. DENEYSEL İŞLEM.....	36
2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI.....	37

3. BÖLÜM İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	38
-------------------------------	----

4. BÖLÜM BULGU VE YORUMLAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	46
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	47
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	49

5. BÖLÜM SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR.....	51
5.2. ÖNERİLER.....	52
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	52
5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	53
KAYNAKÇA.....	54
EKLER	59

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: Gruplardaki Deneklerin Önceki Döneme Ait Karne Notları.....	34
Tablo 4.1: Deney Grubunun Ön Test – Son Test Sonucunda Belirlenen Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	46
Tablo 4.2: Deney Grubunun Ön Test – Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları.....	47
Tablo 4.3: Kontrol Grubunun Ön Test – Son Test Sonucunda Belirlenen Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	48
Tablo 4.4: Kontrol Grubunun Ön Test – Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları.....	48
Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test – Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	49
Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test – Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1: Düzenli Süsleme Örnekleri.....	24
Şekil-2: Yarı Düzenli Süsleme Örnekleri.....	24
Şekil-3: Düzenli Süslemelerde Adlandırma Örnekleri.....	25
Şekil-4: Yarı Düzenli Süslemelerde Adlandırma Örnekleri.....	26

EKLER LİSTESİ

EK - 1 : Karne notları.....	59
EK - 2 : Van Hiele Geometri Testi.....	60
EK - 3: Ders Planları.....	68
EK - 4: Örnek Öğrenci Çalışmaları.....	85
EK - 5: Ön-Test Düzeyleri.....	88
EK - 6: Son-Test Düzeyleri.....	89
EK - 7: Araştırma İzin Belgesi.....	90

ÖNSÖZ

Günümüzde eğitim, tüm bireyler için farklı bir boyut kazanmış, eğitimin daha etkili olması, özellikle bireylerin genel yeteneklerinin daha iyi geliştirilebilmesi için eğitim-öğretim programlarında, öğretim yöntem ve tekniklerinde farklılaşmalara gidilmiştir. Toplumun düşünen, sorgulayan ve dünyaya farklı bakış açıları ile bakabilen bireylerden oluşması, eğitim ve öğretim ile mümkündür. Eğitim, bireylerin hayatını doğrudan etkiler ve değiştirir. Bireylerdeki bu değişimlerin olumlu yönde olması; doğru düşünebilen, üreten, soru soran, çevresine duyarlı, saygılı, sağlıklı ve mutlu toplumların dolayısıyla yaşamın her yönüyle daha kolay olduğu bir dünyanın oluşmasını sağlar.

Bu araştırma süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmam esnasında bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren, her türlü olanağı sağlayan ve tecrübelerinden yararlandığım tez danışmanım sayın Prof. Dr. M. Naci ÖZER'e; ilgi, destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman ve her durumda pozitif duygular, düşünceler aşılayabilen değerli hocam sayın Yard. Doç. Dr. Şengül S. ANAGÜN'e, istatistiksel çözümlerinde yardımlarını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Zeki YILDIZ'a ve araştırma konusunu belirlememde görüşlerinden faydalandığım sayın Yard. Doç. Dr. Dilek TANIŞLI'ya katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu 5/A ve 5/B sınıfı öğretmenleri değerli arkadaşlarım Leman Merve BAYHAN ve Ayşe KALKAN'a , 5/A ve 5/B sınıfı öğrencilerine yardım, içtenlik ve ilgilerinden dolayı çok teşekkür ederim. Çevirilerde yapmış olduğu yardımlar ve her zaman verdiği sonsuz destek için canım dostum Hande ÜNSAL'a ve adını yazamadığım yardımı dokunan ve yanımda olan herkese yürek dolusu teşekkürler.

Hayatımın her alanında, her anımda benden maddi-manevi hiçbir desteği esirgemeyen, her zaman ve her şekilde yanımda olan beni ilgi ve sevgiyle büyüten çok sevgili annem Cemile KOÇAK'a ve çok sevgili babam Mehmet KOÇAK'a ve hep benimle olan sevgili eşim, hayat arkadaşım Fikri BURSALIOĞLU'na sonsuz teşekkürler.

Berna Bengül KOÇAK BURSALIOĞLU

Eskişehir, 2009

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, sayıtları sınırlılıkları ve tanımları açıklanmıştır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde eğitim, tüm bireyler için farklı bir boyut kazanmış, eğitimin daha etkili olması, özellikle bireylerin genel yeteneklerinin daha iyi geliştirilebilmesi için eğitim-öğretim programlarında, öğretim yöntem ve tekniklerinde farklılaşmalara gidilmiştir. Toplumun düşünen, sorgulayan ve dünyaya farklı bakış açıları ile bakabilen bireylerden oluşması, eğitim ve öğretim ile mümkündür. Eğitim, bireylerin hayatını doğrudan etkiler ve değiştirir. Bireylerdeki bu değişimlerin olumlu yönde olması; doğru düşünebilen, üreten, soru soran, çevresine duyarlı, saygılı, sağlıklı ve mutlu toplumların dolayısıyla yaşamın her yönüyle daha kolay olduğu bir dünyanın oluşmasını sağlar.

İnsanlar yaşadıkları dünyayı anlama, tanıma, açıklama çabası içerisindedirler. Bu bağlamda matematik iyi bir araç ve hatta zaman zaman iyi bir yol göstericidir. Günümüzde matematik, okullarda okutulan ders olmanın ötesinde bireylere kazandırdığı nitelikler bakımından oldukça önemlidir. Matematiği bilen, anlayan, yorumlayan, günlük yaşamda karşılaştığı problemleri rahatça çözen, matematiği bilim ve birçok meslek alanlarında kullanabilen bireylere gereksinim vardır. Bütün bunlar matematiğin önemini giderek arttırmaktadır. Matematik sayesinde insanlar, nesnel ve eleştirel düşünme becerisi kazanmakta, özgüvenleri artmakta, karşılaştıkları problemler karşısında doğru ve sistemli düşünebilmekte ve neden-sonuç ilişkisi kurabilmektedirler (Baykul, 1994, s. 48).

Matematik, insan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında amaç ve insanın tüm tepki ya da davranışında ortaya çıkan bir araçtır (Bulut, 1994). Uygun bir tepki ya da davranışta bulunmak, her şeyden önce sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye dayanır. Matematik, insana akıl yürütme alışkanlığı veren bir bilim dalıdır (Başer, 1996).

İnsan yaşamında önemli bir yeri olan ve insan yaşamındaki temel becerileri kazandıran matematiğin alt dallarından biri geometridir. Geometri matematik programı içinde önemli bir alandır. Matematiğin diğer alanlarındaki problemlerin çözümünde kullanılmasının yanı sıra, günlük yaşama ilişkin problemleri çözmede ve matematik dışındaki bilim, sanat gibi diğer disiplinlerde de kullanılmaktadır (Duatepe ve Ubuz, 2004).

1.1.1. Matematik Eğitimi

Matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2005, s. 7)

Matematik eğitimi ise matematik kadar eskiye dayanır ve geçmişte yer eden derin kökleri ve felsefesi vardır (Ersoy, 2003). Matematik eğitimi, bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Bunun yanı sıra, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2005, s. 7)

İlköğretimin özellikle ilk devresi insan yaşamını belki de aileden sonra en fazla etkileyen kurumdur (Özdas 1995, s. 17). Basit sembol kullanımı makineler tarafından yapılabilir, fakat üst düzey düşünme becerileri ve akılcı bir biçimde matematiksel durumlar hakkında ilişkiler kurabilme yeteneği insanlarda hala ender görülen becerilerdendir. İnsanların çoğunun matematiksel düşünceyle bağlantılı olarak iyi kararlar verememelerinin nedeni, matematiksel düşünme yeteneğine sahip olmamalarıdır. Matematik öğretim programları; toplum, eğitim, bilim ve teknoloji alanında meydana gelen ilerlemelere ve gelişmelere uygun şekilde sürekli düzenlenmeli ve gelişen bilim çağı içerisinde yenilenmelidir. Bireylerin matematiksel kavram ve ilkeleri kavrayabilme, eleştirel ve yaratıcı düşünebilme, iletişim kurabilme yeteneklerini geliştirmeye dayalı, ezberden uzak bir matematik öğretimi istenen ve beklenen bir eğitimidir (Özdaş, 1996, s. 60).

Matematik her ülkede ve her okulda ilk yıllardan başlayarak öğrenciler için zorunlu derslerden biridir. Ortaçağda bile okullarda ve üniversitelerdeki öğretim programlarında aritmetik, geometri, astronomi derslerine yer verilirdi. Bu gelenek çok yerde yitmemiş olup toplum bilimleri alanında yüksek öğretim gören öğrencilerin zorunlu dersleri içinde çeşitli matematik dersleri vardır. Oysa Türk yüksek öğretiminde matematik ve matematiksel bilim dersleri birçok fakülte ve bölüm ders paketleri içinde yoktur. Bu nedenle, toplum bilimlerinde sayısal ve sembolik modelleme ve analitik düşünmeye gerektiğinde yer verilmemekte; sözel anlatım odaklı etkinliklere ve anlatımlara ağırlık verilmektedir. Bu yönü ile bilim dünyası insanları arasında düşüncelerde bulanıklık, dilde ortak simge ve kuralları belirgin bilim dili matematik hiç ya da çok az kullanıldığından iletişim zorluğu çekilmektedir. Oysa, resimde, müzikte ve edebiyatta matematiğin ve matematiksel düşüncenin temel olduğu iyice bilinmelidir. Bu düşünce olmadan ne perspektif, ne ritim ne de kompozisyon gerektiği biçimde anlaşılabilir (Ersoy, 2003, s. 21).

Birçok insan için matematik; önemli ancak zor, sıkıcı, sevimsiz, sadece çok zeki insanların öğrenip öğretebileceği bir ders olarak görülmektedir. İnsanlar zihin güçlerinin çok üstündeki konuları öğrenememekte ve dolayısıyla kendilerine olan güvenleri sarsılmaktadır. Bu güven eksikliği zamanla tüm yaşamlarına

yayılmaktadır. İnsanların zamanla matematiği sevmemelerinin ve başarısızlıklar yaşamalarının en büyük nedeni budur. Bunun için yapılacak ilk şey somut işlem döneminde olan ilköğretim öğrencilerine matematiksel düşünmeyi öğretmek ve matematiği sevdirmektir. Her öğrencinin kolaylıkla öğrenebildiği bir yol mutlaka vardır. Önemli olan eğitimcilerin ve ailelerin çocuklarının ilgi ve yetenek alanlarını dikkatle gözlemleyerek, onların kendilerini güçlü hissettikleri yollarla çocuklara güven desteği vererek öğrenme süreçlerinde olumlu yaşantılar yaşamalarına yardımcı olabilmektir (Yavuz, 2001). Matematik öğretiminde değişik veriler toplamak, bu verileri farklı sosyal ve siyasi içeriklerle bütünleştirerek sunmak, değişik sayısal ve sözel bilgilerin kullanılması ve eleştirel düşünme becerilerinin işe koşulması için de olanaklar yaratılabilir (Üstündağ, 2002, s 34-35).

Gelişmiş ve sanayileşmiş ülkelerde çok sayıda matematikçi ve matematik eğitimcisi vardır. Çünkü matematik ve matematiksel düşünce olmadan, sayıların ve şekillerin dilinden anlamadan, daha açıkçası matematik okur-yazarı olmadan ne bugün ne de gelecekte demokratik ve çağdaş bir toplumun saygın üyesi olmak olası gözükmemektedir (Ersoy, 2003). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra matematikte yenilik yapma yoluna gidilmiştir. Matematik programlarının çağdaş gelişmeleri içerik ve yöntem olarak yansıtmadığı görüşü kalkınmış ülkelerde ağırlık kazanmıştır. Programlarla birlikte ders kitapları değiştirilmiş ve öğretmenler bu doğrultuda yetiştirilmiştir (Yıldırım, 2000, s. 47).

1999 yılında 8.sınıflar arasında yapılan 38 ülkenin katıldığı III. Uluslar arası Matematik ve Fen Araştırması'nda (TIMSS; Third International Mathematics Science Study) Türkiye matematikte 31, geometride ise 34. sırada yer almıştır. Bu durumun nedenlerinden biri; o dönemdeki matematik programında geometri konularının sonlarda yer alması; dolayısıyla, gereken önemin verilmeyişi ve programın yetmeyişi olduğu düşünülebilir. Başarılı ülkelerin durumu incelendiğinde bu ülkelerin matematik öğretim yöntemlerinin öğrenci odaklı olduğu, matematik öğretiminde modeller kullandıkları, öğretmen eğitimi programlarının içerik ve uygulama biçiminin farklı olduğu görülmektedir (Çelebi, 2006, s. 13).

Ülkemizde 2004 yılında matematik de dahil olmak üzere tüm ilköğretim programında köklü bir değişikliğe gidilmiş, Piaget'in öncüsü olduğu yapılandırmacı yaklaşımla, öğrenci merkezli bir program hazırlanmış ve uygulamaya konmuştur. Matematik programı; matematik eğitimi alanında yapılan ulusal ve uluslararası araştırmalar, gelişmiş ülkelerin matematik programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimleri temel alınarak hazırlanmıştır. Matematik programı, "Her çocuk matematiği öğrenebilir" ilkesine dayanmaktadır (MEB, 2007). Bu nedenle ilköğretimin ilk basamağındaki öğrencilere soyut gelen bazı konu ve kavramlar programdan çıkarılmış, bazılarının içeriği değiştirilmiş ve programa yeni kavramlar eklenmiştir.

1.1.1.1. İlköğretimde Matematik Dersinin Yeri ve Önemi

Çocuklar, matematiği günlük hayatlarındaki problemleri çözmek, diğer öğrenme alanlarında kullanmak, mantıksal sebepler bulup çıkarmak ve matematiksel keşifler yaparken bilgi dağarcığının gelişmesinden haz ve eğlence duymak için öğrenirler (Hopkins, Gifford ve Pepperell, 1999).

İlköğretimde bireylere kazandırılacak bilişsel beceriler arasında matematik önemli bir yer tutmaktadır. Matematiği yaşamla ve matematik bilimiyle olan ilişkisini dikkate alarak ikiye ayırmak olanaklıdır. Bunlardan ilki, yaşamı kolaylaştırmada kullandığımız matematik, pratik hesaplamalar, problem çözme, çevreden sonuç çıkardığımız matematiktir. Buna sosyal değer taşıyan matematik denilebilir. İkincisi; matematiğin kendi iç tartışmalarının yer aldığı matematiktir. Teoremlerin ispatı, sayı sistemlerinin kurulması, yeni matematik yapılarının yaratılması ve bunların iç dinamiğinin açıklanması bu kapsamdadır. Bu tür matematik "pure" matematik olarak bilinir. İlköğretim okullarında okutulan matematik sosyal değer taşıyan matematiktir. Pure matematik ise bir bilim olarak matematikle uğraşanların kullandığı matematiktir (Altun,2008).

Matematikteki bilgi ve beceri gelişimi bireyler daha okula gelmeden başlamaktadır. Kazanılan bu bilgi ve beceriler informal ve beceriye dayalıdır.

İlköğretimde matematik dersi, toplumun ve bireylerin gereksinimlerine yanıt verebilecek, problemleri çözmeye yönelik düşünme yolları geliştirecek biçimde düzenlenmelidir. Böylece, öğrenciler matematik dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamdaki problemleri çözmeye kullanabilecek, yaratıcı ve eleştireci düşünme yeteneğini geliştirecek, matematik dersine olumlu tutum geliştireceklerdir. Okullarda okutulan matematik dersinde çocuklara matematiksel düşünme, akıl yürütme, problem çözme becerileri öğretilmektedir. İnsanlar matematik dersinde kazandıkları bilgi, beceri ve düşünce yapısıyla günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilmekte ve bu çözümleri uygulayarak sorunların üstesinden gelebilmektedirler. Bu nedenle matematik öğretim programlarının tüm boyutlarıyla çağdaş insanın gereksinimlerini karşılayacak nitelikte olması gerekmektedir.

1.1.1.2. İlköğretim Matematik Programında Geometrinin Yeri ve Önemi

İnsan yaşamında önemli bir yeri olan ve insan hayatındaki temel becerileri kazandıran matematiğin alt dallarından biri geometridir. Geometri, dar sözlük anlamı ile “yer ölçüsü” demektir (Develi ve Orbay, 2003). Geometri; nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle, geometrik şekillerin uzunluk, açıklık, alan ve hacim gibi ölçüleri konu edinen daldır (Baykul ve Aşkar, 1987, s. 104). Geometri, tanımsız terimler (nokta, düzlem, doğru, uzay, küme), tanımlı terimler, aksiyomlar ve teoremler üzerine kurulu olup, konu olarak şekil ve cisimleri incelemektedir (Altun, 2001).

Geometri konuları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemli rol oynar. Ayrıca geometrinin yapısında cisimler ve şekiller olduğundan geometri öğrencilerin yaşadığı dünyayı daha yakından tanımalarına yardımcı olur (Pesen, 2003, s. 30).

Geometrik ve uzamsal düşünme sadece kendi alanlarında değil birçok çalışma alanında ve yaşamın her aşamasında önemli bir yetenektir. Bu yönüyle geometri,

okul öncesinden yüksek öğrenime kadar üzerinde önemle durulması gereken bir alandır (Gürbüz, 2008).

Günlük yaşamda yüzlerce kez karşılaşp ondan yararlandığımız; ancak, özelliğı hakkında pek bir şey bilmediğimiz geometriye, kullandığımız ve satın aldığımız eşyaların çoğunda, trafik levhalarında ve mimari yapıların birçoğunda rastlamak olanaklıdır (Kılıç, 2003).

Galileo “Evren her an gözlemlerimize açıktır; ama onun dilini ve bu dilin yazıldığı harfleri öğrenmeden ve kavramadan anlaşılabilir. Evren matematik diliyle yazılmıştır; harfleri üçgenler, daireler ve diğer geometrik biçimlerdir. Bunlar olmadan tek sözcüğü bile anlaşılabilir; bunlarsız ancak karanlık bir labirente dolanıdır.” demiştir. Geometri matematiğın önemli bir dalıdır ve fiziksel dünyayı görünebilir kılmada önemli bir araçtır. Geometrik kavramlar ve bu kavramlar arası ilişkiler endüstrinin birçok alanında, sanayide, mimaride ve iç mimaride karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, geometri, matematik programının ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Öğretmenler aritmetik kadar geometriye de önem vermelidirler (Burns, 2000).

Geometrik ve sayısal düşünmenin arasında iki yönlü olumlu bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir. Tarihsel gelişime bakıldığında geometrinin, matematik biliminin gelişmesinde önemli roller oynadığı görülmektedir. Benzer şekilde bugün de görsel araç ve modeller matematiğın karmaşık ve soyut alanına geçişte önemli bir basamak olarak kullanılmaktadır (Bishop, 1989; Akt. Olkun ve Toluk, 2007). Matematikteki birçok kavram ve işlemi görsel araç ve modellerle ilişkilendirmek olasıdır. Böyle bir ilişkilendirme öğrenci için bilgi ve kavramı daha erişilebilir ve daha anlamlı hale getirmektedir. Geometrinin hem somut cisim ve şekillerle uğraşması hem de matematik öğrenmeye katkısı nedeniyle daha erken yaşlardan itibaren ele alınması ve ayrı bir konu olarak okutulmak yerine sayı ve ölçme gibi diğer matematik konularına bütünleşmiş olarak ele alınmasının daha yararlı olacağı iddia edilmektedir (Olkun ve Toluk, 2007, s. 223).

İlköğretim geometrisinde çocukların özellikle şekil ve cisimlerle ilgili; özellikler bilgisi, genellemeler bilgisi, sınıflandırma bilgisi, çizim bilgisi kazanmaları ve bunların uygulamalarını yapabilir düzeye gelmeleri çok önemlidir. Geometrinin kuruluşundaki aksiyomatik yapının sezdirilmesi çocukların matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine yol açar (Altun, 2008, s. 351)

Geometri öğretiminde öğrencilere kazandırılması gereken bazı temel beceriler vardır. Bu temel becerileri; görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri olmak üzere beş grupta toplamak olanaklıdır (Hoffer, 1981; Akt. Kılıç, 2003):

- **Görüş Becerileri:** Geometri gözle ilgili bir konudur. Öğrenci şekle baktığında yalnız şekli değil, şeklin gizlediği olanakları da görebilmelidir.
- **Söz Becerileri:** Bilimin diğer alanlarında olduğu gibi, matematikte de dil önemlidir. Söz becerileri yeteneği gelişmemiş öğrencilerin yakınmaları “Anlıyorum ama anlatamıyorum” biçiminde olur. Söz becerileri öğrencilere bol uygulama örnekleri ile kazandırılmaya çalışılmalıdır.
- **Çizim Becerileri:** Geometri, öğrencilerin düşüncelerini şekillerle aktarmalarına olanak sağlamaktadır. Bu bakımdan öğrencilere bu becerinin kazandırılması gerekir. Öğretmenler bu beceriyi öğrencilere kazandırırken öğretim sırasında doğru ve çekici şekiller çizmeli ya da kullanmalıdır.
- **Mantık Becerileri:** Mantık becerileri gelişmemiş bir öğrenci, gerekli ve yeterli koşulları tanımada; neyin tanım, neyin teorem, neyin varsayım olduğunu ayırt etmede; her, kimi, en az gibi sözcükleri geometrideki teknik anlamda kullanmada güçlüklerle karşılaşır.
- **Uygulama Becerileri:** Geometrinin konusunu oluşturan öğelerin kaynağı bizi çevreleyen maddi dünyadır. Arı kovanındaki hücrelerin düzgün altıgen kesitleri, günebakan çiçeğinin tohumlarının dizilişi geometrinin somut kaynaklarının sayısız örnekleridir. Uygulama becerileri, maddi dünya ile ilgili

somut problemleri geometri problemine dönüştürebilmek için gerekli olan becerilerdir.

Geometriden beklenen tüm bu yararların öğrencilere kazandırılabilmesi için, geometri öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve gelişim düzeylerine uygun olması gerekir. Öğrenciler geometriyi etkin bir şekilde öğrenebilmek için araştırmaya, denemeye ve keşfetmeye gerek duyarlar. Bu nedenle özellikle ilköğretim aşamasında geometri eğitimi öğrencilere zengin yaşantılarla verilmelidir (Kılıç, 2003).

Ülkemizde geometri, 1924 İlkokul Programı'nda "Hendese" adıyla ayrı bir ders olarak yer alırken 1936 programında "Aritmetik" dersi ile birleştirilmiş ve matematik dersi içinde okutulmaya başlanmıştır. Bugün yürürlükte olan İlköğretim Matematik Programı'nda geometri konuları, matematik dersi kapsamında 1. sınıftan 8. sınıfa kadar öğretilmektedir.

2004 yılında yenilenen ilköğretim matematik programında matematik, 1-5. sınıflar için dört, 6-8. sınıflar için beş öğrenme alanına ayrılmıştır. Geometri de bu öğrenme alanlarından biridir. Geometrik düşüncüyü geliştirmenin gerekliliği ve önemi doğrultusunda hazırlanan kazanımlar her sınıf düzeyinde matematik dersine dahil edilmiştir.

Programın geometri öğrenme alanının 1-5. sınıflarda şekiller ve cisimler, bütün olarak görsel karakteristiklerine dayanılarak tanıtılmış ve isimlendirilmiştir. Cisimlerin şekil ve cinsleri, görünüşleri esas alınarak çeşitlendirilmiş ve gruplandırılmıştır. Bu gruplar, benzer görünen şekillerin grupları olmuştur. Öğrencilerin, belli bir şeklin özelliklerinden çok, o şeklin ait olduğu gruptaki bütün şekillerin ortak özellikleri hakkında düşünmeleri hedef alınmıştır. Geometri etkinliklerinde kazandırılmak istenen kavram ve özelliklerin, öğrenciler tarafından informal biçimde oluşturularak edinilmesi yoluna gidilmiştir. Bunun için öğrencilere, çevrelerindeki şekilleri doğrudan gözlemlettirmek, inşa ettirmek, ayırtmak vb. suretiyle söz konusu kavram ve özellikleri hissetmeleri, sezmeleri, fark etmeleri ve keşfetmeleri istenmiştir. Bu yüzden formallikten olabildiğince uzak durulmuştur.

Aynı anlayışla programın 6-8. sınıflarında öğrencilerin geometrik nesnelerin özelliklerini düşünmeleri ve bu özellikler arasındaki ilişkileri geliştirebilmeleri amaçlanmıştır. İlk beş sınıfta yer alan alt öğrenme alanları, yeni alt öğrenme alanları ve yeni kavramlar eklenerek 6-8. sınıflarda genişletilmiş ve ilgili etkinlikleriyle birlikte sunulmuştur (MEB, 2007).

Matematik öğretim programında yeni olarak düşünülebilecek alt öğrenme alanları; dönüşüm geometrisi, izdüşüm, örüntü ve süslemelerdir. Dönüşüm geometrisi ile izdüşümü alt öğrenme alanlarında yeni giren kavramlar, öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma ve perspektiftir (MEB, 2007).

Geometrik cisimler ve şekiller, bunların özellikleri, birbirleriyle ilişkileri geometrinin konusudur. İlköğretimin ilk yıllarında, geometrik cisimleri ve şekilleri tanıma, adlandırma, inşa etme, çizme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre gruplandırma etkinlikleri öne çıkmalıdır. Böylece öğrenciler çevrelerinde gördükleri nesnelerle, geometride birer soyutlama olarak incelenen kavramları ve terimleri ilişkilendirir. Geometrik cisim ve şekilleri oluşturan elemanlar (kenar, açı, vb.) ile bunların nitelikleri (paralel kenarlar, dik açı, vb.) somut nesnelere ve modeller üzerinde incelenerek öğrencilerin genellemelere ulaşmaları sağlanmalıdır. Ayrıca çevredeki nesnelerin şekilleri analiz edilerek bu nesnelerin yüzlerindeki geometrik şekilleri tanıma, adlandırma ve çizim etkinlikleri yapılmalıdır. Bu etkinliklerde, incelenen geometrik cismin ve şeklin somut modelinin duruşunun cismin özelliklerini değiştirmedeği de sezdirilmelidir (MEB, 2007)

Geometrik cisimleri ve şekilleri bir araya getirerek veya ayırarak ortaya çıkacak sonuçlar analiz ettirilmelidir. Böylece geometriyi oluşturan temel şekil ve bunların özelliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı hissettirilir. Ayırıştırma veya bir araya getirme etkinliklerinde somut modeller, çivili tahta, geometri tahtası, tangram parçaları vb. araçlar kullanılmalıdır.

İlköğretimin ilk üç sınıfında somut nesnelerle incelenen geometrik kavram, özellik ve ilişkiler, geometri terminolojisi kullanılarak ele alınmalıdır.

Öğrencilerin mantıklı çıkarımlarla bazı sonuçlara ulaşmaları, böylece geometrik kavram, özellik ve ilişkileri geliştirerek genelleme yapabilmeleri sağlanmalıdır. Genelleme yapmada, belli özelliklere göre sınıflama ve gruplama etkinliklerine yer verilmelidir.

İlköğretimin 3, 4 ve 5. sınıflarında her yeni incelenen kavram başlangıçta somut ve sonlu modellerle, daha sonra soyutlamalarla ele alınmalıdır. Örneğin; nokta, doğru, düzlem ve açı kavramları somut ve sonlu modellerle sezgisel olarak tanıtılmalı; bunların kendine özgü geometrik terminolojisi ile tanımları ilköğretimin 6, 7 ve 8. sınıflarında verilmelidir (MEB, 2007).

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 ise yarayacağını göreceği etkinlikler düzenlemelidir (Çelebi, 2006).

İlköğretim Matematik Programında “geometri öğrenme alanı”nın kazanımları şöyledir (MEB, 2007):

- Uzamsal (durum-yer, doğrultu-yön) ilişkilerle ilgili beceriler geliştirir ve kullanır.
- Geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini bilir ve bunları problem çözümlerinde kullanır.
- Geometrik cisim ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler ve çıkarımlarda bulunur.
- Geometrik araçları kullanır.
- Geometrik cisim ve şekillerden, yeni cisim ve şekiller elde eder, bunlarla süslemeler yapar.
- Geometrik cisim ve şekilleri oluşturur ve çizer.
- Simetriyi bilir ve kullanır.

- Şekillerle örüntüler oluşturur.

1.2. İlköğretim I. Kademe Öğrencilerinde Geometrik Düşüncenin Gelişmesi ve Van Hiele Modeli

Çocuklar daha okula gelmeden önce geometri ile ilgili birçok deneyimlere sahip olmaktadır. Çünkü onlar küp, prizma ve silindir gibi oyuncaklarla oynamışlardır. Çocuklar gerek gözlemleri gerekse de oyuncakları ile kendi kendilerine oynamaları sonucu geometri hakkında çok şey öğrenirler. Fakat keşfettiklerini kelimelere dökmede zorlanırlar (Savaş, 1999, s. 290).

Çocukların formal eğitime başlamadan önce günlük hayatta özellikle okul öncesi dönemde, geometrik şekil ve cisimlere merakları vardır. Görsel anlamda anlam veremedikleri cisimler ilköğretim çağında alınan eğitimle işlerlik kazanır. Bu süreç öğrencinin geometrik düşünmesini geliştirir (Baykul, 2005).

Geometrik düşünme, bir matematiksel düşünme biçimidir ve kendine özgü bir içeriğe sahiptir. Öğrencilerin geometriye ilişkin olarak hangi bilgi, beceri ve deneyimleri kazanmalarının gerektiğinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak onların sahip olacağı geometrik düşünme düzeylerinin ortaya konması gerekir. Çocuktaki geometrik düşünmenin gelişmesi, sürece dayanan ve belirli aşamaları içeren bir oluşumdur. Bu kapsamda, bir çocuktaki geometrik düşünmenin istenilen şekilde geliştirilebilmesi için bu sürecin iyi bir şekilde planlanması ve organize edilmesi gerekmektedir (Regina, 2000; Şahin, 2008).

Matematik olgusunun ilk esin kaynakları doğa ve yaşamdır. Geometri yanını doğa ile ilişkilendirmek daha kolay ve gereklidir. İnsanın geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek soyut alanda (zihinde) bu ilişkileri yeni gerçek ve yeni ilişkilere götürmek olmuştur. Her çocuk, gelişim sürecinde insanlığın geometri bağlamında yaşadıklarını yaşayacaktır. Çağdaş eğitim bilimciler çocukların eğitim-öğretim sürecinde (özellikle ilköğretimde) çevreyi ve olayları eleştirel biçimde gözleyip akranları ile görüş

alışverişinde bulunarak -öğretmenin düzenleme ve yol gösterme dışında öğrenci adına hiçbir ek eylemde bulunmadığı ortamlarda- bilgi kazanması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu eğitim-öğretim türüne matematik dili ile “Realistik Eğitim (gerçekçi eğitim)” denmektedir. Bu yüzden; çocuğun geometri adına yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikler, kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde gerçekleşmelidir. Aksi hâlde, yani çocuğun özgürce düşünmesine olanak bırakmadan ona aktarılacak her bilgi, görüş ve düşünce onun kendi adına düşünme yeteneğini ve isteğini azaltacaktır (Develi ve Orbay, 2003).

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 ortaya koyduğu yaklaşımda gelişimde dört evre belirlemiştir. Bu evreler duyuşsal 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 olanaklar 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 etmenddir. Bu bakımdan öğrenmenin yeri ve zamanı vardır (Altun, 2002). 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 (Şahin, 2008).

Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli Hollandalı matematik öğretmenleri Dina van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie van Hiele'nin Utrecht Üniversitesi'nde aynı zamanda (1957) tamamladıkları doktora çalışmalarının bir ürünüdür. Dina doktora tezini tamamladıktan hemen sonra öldüğü için kuramı 1959'da eşi Pierre geliştirmiştir (Usiskin, 1982). Hiele'ler çocukların geometri konularını öğrenmede karşılaştıkları zorluklardan yola çıkarak, çocukların geometrik düşünme düzeylerini ortaya koyan bir model geliştirmişlerdir (Olkun ve Toluk, 2007). Pierre Van Hiele kitabında, kendisinin matematik öğretmenliği yaptığı sınıflarda öğrencilerinin geometride bazı sorunlarla karşılaştıklarını görerek bunları anlama yoluna gittiğini belirtmiştir. Van Hiele yıllar geçtikçe ders anlatma biçimini değiştirmiş ancak öğrencilerin yaşadığı sorunların tekrarlandığını görmüştür (Van Hiele, 1986). Hiele'ler çalışmalarının sonunda öğrencilerin geometrik düşünce düzeylerinin olduğu sonucuna varmış ve bugün bile geçerliliğini koruyan Van Hiele modelini geliştirmiştir.

Sovyetler Birliği dışında van Hiele modeli uzun bir süre batı ülkelerinin dikkatini çekmemiştir. 1960'da Sovyetler Birliği Hiele'lerin çalışmasından etkilenerek kendi geometri programlarında büyük bir reforma gitmiştir. Amerika ve diğer batı ülkeleri ise 1970'lerin ortalarında kuramdan haberdar olmuşlardır. Kuramın ilk İngilizce çevirisi 1984'te yapıldıktan sonra kuram, dünyada yaygın bir şekilde geometri ve matematik eğitiminde olduğu kadar diğer bilim dallarında da kullanılmaya başlanmıştır.

Van Hiele kuramı, geometrik anlamayı sağlama ve geometrik anlamının gelişimi için oluşturulmuş bir modeldir. Bu model, sınıf içi çalışmalarla geliştirilmiştir. Modelde, öğrencilerin istenilen amaçlara ulaşmaları için belirlenen etkinliklere katılmaları ve geometrik kavramlarla ilgili özellikleri keşfetmeleri gerekmektedir. Van Hiele kuramı iki bölümden oluşmaktadır (Gutierrez, 1992, Akt. Şahin, 2008):

1. Düşünme düzeyleri: Düşünme düzeyleri öğrencilerin geometrideki düşünme yollarını tanımlar. Van Hiele kuramına göre bir öğrenci öğrenme sürecinde birkaç düşünme aşamasından geçer. Van Hiele kuramındaki en önemli nokta, bir düzeyden diğerine geçiştir ve bu önemli noktadaki gelişim verilen eğitimin niteliğine bağlıdır.

2. Öğrenmenin aşamaları: Van Hiele kuramına göre öğrencilerin geometrik kavramları öğrenirken geçirdiği çeşitli aşamalar vardır. Öğrencilerin bir aşamadan diğerine geçmesinde ve aşamalar arasındaki geçişi kolaylaştırılmasında öğretmen çok önemli bir faktördür (Şahin, 2008).

1.2.1. Van Hiele Düzeyleri

Yaptıkları çalışmada Hiele'ler geometrik düşüncenin gelişiminin beş düzeyden geçtiğini ve her düzeyde öğrencilerin geometrik kavramları belli şekillerde düşündüklerini ortaya koymuşlardır. Bu beş düzey Piaget'in verdiği gelişme basamakları gibi sıralıdır. Her çocuk aynı yaşlarda olmasa bile bu basamaklardan sırayla geçmektedir. Bir basmaktaki etkinliklerle uğraşma diğer basamağa geçişi kolaylaştırmaktadır. Bu düzeyler yaşlarla doğrudan bağlantılı değildir. Ancak her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre gösterir. (Altun, 2001). Bu düzeyler; 0,1,2,3,4 düzeyleridir (Van Hiele, 1986).

“0” Düzeyi (Görsel Dönem): İlk düzeyde insanlar çevrelerinde yaptıkları gözlemlere dayanarak geometrik yapılar hakkında yorumlar yapabilmektedirler. Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini, tanımlanan özellikler olarak anlamazlar. Geometrik şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlar. Örneğin; bu düzeyde çocuklar için kare karedir, karenin tanımı ve özelliklerini tanıma bağlı olarak kavrayamazlar. Ayrıca karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlayamazlar. Kimi öğrenciler ise tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni, üçgen olarak tanımazlar. Dikdörtgen bir şekil için “bu dikdörtgendir, çünkü kapıya benziyor” gibi açıklamalar yaparlar. Öğrencinin geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında fikir yürütmesi henüz olanaksızdır. Öğrenciye karenin dört kenarı eşittir ya da açıları diktir gibi ifadeler anlamlı gelmez. Böylece, bu düzeydeki öğrencilere bu tür

bilgilerin verilmesi onları ezberlemeye iter. Bu düzeyde çocuklar özellik ve ayrıntıları bütüne yapışık olarak algırlar. (Kılıç, 2003, Olkun , 2003, Van Hiele, 1986).

Bu düzey, bir anlamda “sözsüz düşünme” ile başlamaktadır. Bu durum, ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin harflerin bir kelime oluşturmak için nasıl bir araya geldiklerini öğrenmeden önce, onları görünüşlerinden tanıyabilmelerine benzetilebilir. Şekilleri görünüşlerine göre sınıflayan öğrenciler şekiller hakkında detaylı bilgiler veremezler.

“0” düzeyindeki bir öğrenci için uygun olan etkinlikler genellikle geometrik şekil içeren eşyalarla oynama ve ara-bul diye adlandırılan etkinliklerdir. Yani öğrenci bir grup geometrik nesne içerisinde kendine göre benzer gördüğü şekil veya cisimleri arar, bulur ve sınıflandırır. Geometrik şekillere benzer gerçek hayat örnekleri vermek, geometrik şekilleri eşleştirmek, benzer ve aynılarını bulmak ve onlardan çeşitli desenler yapmak, çivili tahtada çeşitli geometrik şekil ve desenler oluşturmak, bu desenleri kağıda aktarmak etkinlikleri bu dönem öğrencisinin yapabileceği etkinliklerdendir.

Şekilleri tanıma ve belirlemede yeterli deneyim kazandıktan sonra dönemin sonuna doğru vurgu geometrik şekillerin özelliklerine doğru kaydırılmalıdır. Örneğin şekillerin kenar sayıları, açıları, kenar uzunlukları, köşe sayıları gibi özellikleri sorgulanmalıdır. Böylece öğrencinin bir üst geometrik düşünce düzeyine geçmesine yardımcı olunur (Olkun ve Toluk, 2007, s. 224)

“I” Düzeyi (Analiz): Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini tümüyle açıklayabilirler. Öğrenci bu düzeyde şekle ait özellikleri ve kuralları katlama, ölçme gibi etkinliklerle deneysel olarak keşfeder ve kanıtlar. Örneğin, bu düzeydeki çocuklar yamuk için, “yamuğun dörtkenarı, dört açısı vardır ve iki kenarı birbirine paraleldir, yamuk kapalı bir şekildir” gibi bir kavramın bir takım özelliklerinin bir araya gelmesiyle olduğunu anlarlar. Karenin, karşılıklı kenarları ve açıları eşit dörtkenar ve dört açılı olduğunu

kavrayabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler sınıflar arasındaki ilişkiyi göremezler. Örneğin, kare ve yamuğun özelliklerini ayrı ayrı söyleyebildikleri halde, karenin açıları dik olan bir yamuk olduğunu söyleyemezler. Ayrıca, çocuklar bu düzeyde şekillerle ilgili kimi genellemeler ve sınıflamalar yapabilirler. Çocuklar şekilleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflayabilirler ve bu sınıf özellikleri yönünden şekiller hakkında genellemelerde bulunabilirler. Bu düzeydeki çocuklar özellikleri gözleyebilir ve analiz edebilir; ancak, şekiller arasındaki ilişkiyi görmeye yarayan ve sonuç çıkarmaya yönelik akıl yürütme yapamazlar (Çelebi, 2006, Olkun, 2001, Altun, 2001, Baykul, 2005, Hiele, 1986). Bu düzeyde geometrik düşünmenin ürünleri “şekillerin özellikleridir”. Öğrenciler şekillerle ilgili özellikleri ifade edebilirler ancak şekillerin birbirinin alt sınıfları olduğunu, yani bütün karelerin dikdörtgen ve bütün dikdörtgenlerin de paralelkenar olduğunu göremezler (Şahin, 2008).

İkinci düzeydeki öğrenciler için uygun etkinlikler şunlar olabilir: Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapmak, geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek, çivili tahtada verilen bir şekli oluşturmak, alan, simetri ve döndürme etkinlikleri yapmak, üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımlarını incelemek, onları kesip katlamak, kaç birim küp alabileceklerini düşünmek, geometrik şekilleri karşılaştırmak, benzerlik ve farklılıklarını geometrik olarak ifade etmek, geometrik şekil ve cisimlerin köşe, kenar, açı, paralellik, yüzey, ayrıt gibi özellikleri ve bunların sayıları ile düzenliliklerini araştırmak. Öğrencinin bir üst düşünme düzeyine geçişi için öğrencinin geometrik şekiller hakkında topladığı verileri bir tablo halinde düzenlemesi ve tablodan çıkarımlarda bulunması yararlı olmaktadır. Bu çıkarımlarda artık herhangi bir geometrik şekli açıklarken hangi özelliklerin gerekli, hangi özelliklerin doğru fakat gereksiz olduğunun sorgulanmasına özen gösterilir (Olkun ve Toluk, 2007, s. 224).

“II” Düzeyi (Yaşantıya Bağlı Çıkarım): Bu düzeyde çocuklar, şekil sınıfları arasında bağ kurabilirler. Şekilleri, tanımlanan özelliklerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, öğrenciler dikdörtgenin açıları dik olan bir paralelkenar olduğunu kavrayabilirler. Açıları dik olduğundan bütün karelerin birer dikdörtgen ve birer

paralelkenar olduğunu anlayabilirler. Öğrenciler şekillerin anlam özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler. Fakat, aksiyomatik sistemi kullanamaz ve çıkarım yapamazlar. Bu düzeyde öğrenciler geometrik bir ispatı izleyebilir ama kendi kendine ispat yapamazlar. Bu düzeydeki çocuklar için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır (Altun, 2008; Baykul, 2005; Olkun ve Toluk, 2007; Van Hiele, 1986).

Bu düzeydeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için; öğrenciler, kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üzerinde konuşturulmalıdır, şekiller ve eşyalar üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalıdır, şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi çalışmalara yer verilmelidir (Altun, 2008; Crowley, 1987; Çelebi, 2006; Olkun ve Toluk, 2007; Pesen, 2003; Van Hiele, 1986).

“III” Düzeyi (Çıkarım): Bu düzeyde öğrenciler, artık geometrik şekillerin özelliklerinden öte şeyleri sorgulama ve inceleme yeteneğine sahiptirler. Bu düzeydeki öğrenciler tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler ve bu sistem içinde kendilerine ispat yapabilirler. Düzey-IV’teki düşünme nesnelere “nesnelerin özellikleri arasındaki ilişkilerdir”. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Aynı teoreme ilgili farklı iki mantıksal yürütmeyi fark edebilir ve birbirinden ayırabilirler (Şahin, 2008, s. 25).

Bu düzeyde öğrenciler için, şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir nesne haline gelir. Geometrinin tündengelimli yapısıyla ilk deneyimlerini kazanırlar. Bir problemde neyin varsayıldığını ve neyin ispatlandığını kesinlikle bilir, ispatın hangi adımlardan oluştuğunu görür, benzer yöntemleri kendisine verilen yöntemlerde uygulayabilirler.

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. Öğrenciler,

geometrik özelliklerle ilgili soyut ifadelerle çalışabilir ve sezgiden ziyade mantığa dayalı sonuçlar çıkarabilirler. Bu düzeydeki öğrenci geometrik cisim ve şekillerle ilgili yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir ve kendisi de bir ispat yapabilir (Crowley, 1987; Şahin, 2008; Van Hiele, 1986).

“IV” Düzeyi (En İleri Dönem) : Bu düzeyde öğrenciler, farklı aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve sistemleri analiz ve karşılaştırma yaparlar. Öklid dışı geometri çalışabilir ve farklı sistemleri karşılaştırabilirler. Geometri soyut görünür. Bu düzeyin düşünme nesnelere “geometri için sonuç çıkarıcı aksiyomatik sistemlerdir”. Bu düzeydeki öğrenciler, geometriyi çalışılacak bir matematik alanı olarak görebilir. Hatta geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler. Bu düzeyde öğrenci, sözgelimi, paralellik aksiyomunun düşünülmemesi durumunda, üçgende iki kenarın orta dikmelerinin kimi zaman kesişmeyeceğini, ancak iki orta dikmenin bir noktada kesişmesi durumunda üçüncü orta dikmenin de aynı noktadan geçeceğini anlayabilir (Çelebi, 2006; Kılıç, 2003; Şahin, 2008).

Van Hiele hiyerarşisinin en üst düzeyinde, dikkat nesnelere, sadece bir sistem içerisindeki sonuç çıkarmalar değil aksiyomatik sistemlerin kendileridir. Farklı aksiyomatik sistemler arasındaki farklılıklar ve ilişkilerin anlaşılması bu düzeydedir. Örneğin; küresel geometri bir düzlem veya normal uzaydan ziyade bir küre üzerinde çizilen çizgilere dayalıdır. Bu geometri kendi aksiyomlar ve teoremler setine sahiptir. Bu üniversite düzeyinde matematik öğrencisi olup geometri alanını okuyan bir öğrenci düzeyidir. Bu düzey geometrik düşünmenin ürünleri “geometrinin farklı aksiyomatik sistemlerinin karşılaştırılması ve farklılıklarıdır” (Altun, 2008; Crowley, 1987; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2007; Şahin, 2008; Van Hiele, 1986).

Bu son aşama özgün çalışmalar içerisinde en az gelişmiş olanıdır ve araştırmacıların pek dikkatini çekmemiştir. P.M Van Hiele'nin ilk üç düzeyle yakından ilgilendiği kabul edilir. Lise geometri derslerinin çoğunluğu 3. düzeyde öğretildiği için çoğu araştırmacının düşük düzeye yoğunlaşması 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 olanaksız görülmektedir. (Altun, 2005; Baykul, 2005; Crowley, 1987; Hoffer 1983; Kılıç, 2003).

1.2.1.1. 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 (Crowley, 1987; Çelebi, 2006; Duatepe, 2000; Kılıç, 2003; Şahin, 2008; Van Hiele, 1986;):

- Düzeyler art arda gelen hiyerarşik bir yapıya sahiptir: Van Hiele düşünme düzeylerine göre öğrencinin bir üst düzeye geçebilmesi için önceki düzeyi başarı ile tamamlaması gerekir. Bir düzeyin geçilebilmesi için, o düzeye uygun geometrik düşünme becerilerinin kazanılması gerekir. Öğrenciler bir düzeyi atlayarak diğer düzeye geçemezler.
- Düzeyler arası geçişte en önemli etken deneyimdir: Öğrencide deneyimin oluşumu, öğretimin konusuna, niteliğine ve öğretim yöntemine bağlıdır. Bir ilköğretim üçüncü sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler veya birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Bu nedenle kazanılan deneyim önemlidir.
- 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 seklin 1. düzeydeki tanımı ile 2. düzeydeki tanımı farklıdır. Birinci düzeydeki bir öğrenci kullanılan dili kolaylıkla anlarken ikinci düzeydeki bir öğrenci için söylenenler anlamsız gelir.

- Öğrencinin bulunduğu düzeyle öğretimin yapıldığı düzey aynı olmalıdır: Öğretmenin kullandığı öğretim materyalleri, işlenen konu, kullanılan kelimeler öğrencinin seviyesinden daha üst bir seviyede ise öğrenme gerçekleşmez. 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. Öğrencilerin bulunduğu düzeye uygun öğretim yapılması bir üst düzeye geçişteki transferi kolaylaştırır. Bunun gerçekleştirilememesi öğrencinin bulunduğu düzeyde kalmasına yol açar.
- Bir düzeydeki doğal hedef gelecek düzeydeki çalışmanın amacını oluşturur: Öğrencileri keşfetmeye, eleştirel düşünmeye, tartışmaya, bir sonraki düzeydeki konularla etkileşime sevk eden bir eğitim sonraki düzeylere geçişi hızlandırmış olacaktır.

1.2.1.2. Düzeyler Arası Geçiş

Van Hiele kuramında, aşamalar yoluyla ilerleme yaş ve olgunluktan çok alınan eğitime bağlıdır. Van Hiele tarafından öğrencilerin geometrik düşüncelerinin bir düzeyden diğer düzeye geçişini sağlamak için beş aşamadan oluşan bir öğretim planı geliştirilmiştir. Öğretmen, öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak bu aşamaları uygulayarak öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine katkı sağlayabilir (Altun, 2008; Crowley, 1987; Çelebi, 2006; Hoffer, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Şahin, 2008; Van Hiele, 1986;).

Araştırma Evresi: Bu aşama öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlendiği aşamadır. Geometrik şekillerin kesin yapıları keşfedilir, materyaller kullanılmaya başlanır. Öğretmen öğrencilerin düzeylerini uygun bir dille sorular yöneltir, kavramlar ve sembolleri tanıtır. Öğretmen sorduğu sorularla öğrencinin düzeyini belirlemeye çalışır. Öğretim sırasında öğretmen

öğrencilerin materyalleri keşfetmelerini sağlamalı ve kavram eğitime önem verilmelidir.

Yönelme: Araştırma evresinde yapılan etkinlikler sonucu alınan cevaplara göre öğretmen, öğrencilerin yapacakları araştırmalar doğrultusunda onları yönlendirir, görevler verir. Öğretmenin görev vermesindeki amaç, öğrencilerin araştırma yaparak konuyla ilgili yapıları keşfetmelerini sağlamaktır. Bunun yanında, oyunlar ve bulmacalar yardımıyla öğrencilerin şekilleri bulmaları ve hissetmeleri sağlanır. Ayrıca, geometrik şekillerin temel yapılarının öğrencilerde görülmeye başlandığı evredir.

Netleştirme: Öğrenciler önceki deneyimlerine dayanarak belirlenen konu ile ilgili görüşlerini ifade eder ve tartışır. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin konuyla ilgili doğru ve uygun dili kullanmaları için rehberlik eder. Yeni öğrenilen konuyla ilgili merak uyandırır, tartışma ortamı yaratır.

Serbest Çalışma: Bu evrede öğrenciler birkaç yolla tamamlanabilen açık uçlu sorular ve ödevlerle karşılaşır. Kendi yöntemlerini bularak veya ödev sorularını çözerek deneyim edinirler. Öğrenciler araştırma alanına uyum sağladıklarında çalışmanın hedefleri ve bu hedefler arasındaki ilişkiler kendilerine daha açık gelecektir.

Bütünleştirme: Bu evrede öğrenciler kendi yapacakları etkinliklerle o ana kadar yapılan etkinlikler arasındaki transferi sağlamaya çalışır. Öğrenciler zihinlerinde yeni bir şema açarak bilgiyi içselleştirirler. Öğretmen öğrencilerin hangi aşamada olduklarını belirlemek için onlara çeşitli sorular sorar. Öylece, öğrenciler öğrendikleri konularla ilgili özetleme yapma şansına sahip olurlar.

Bu beş evre boyunca öğretmen; öğrencilerin ödevlerini planlamalı, öğrencilerin dikkatini şekillerin özelliklerine yönleltmeli, konuyla ilgili terminolojiyi tanıtmalı, öğrencilerin öğrenilen konu ile ilgili görüşlerini alırken bu terminolojiyi

kullanmalarına olanak sağlamalı, tanımlama yapmada öğrencilere cesaret vermeli ve öğrenilen geometrik şekilleri problem çözme yaklaşımlarında kullanmalarına olanak sağlamalıdır (Hiele, 1999; Akt. Kılıç, 2003).

Birçok ülkede geometride neyin öğretileceği, nasıl öğretileceği, hatta öğretilip öğretilemeyeceği soruları önemli anlaşmazlıklara neden olmuştur. Van Hiele modeli, geometri öğretimine 1960'lı yıllardan bu yana bir yenilik getirmiştir. Bu modelle, çocuklardaki geometrik düşünce gelişiminin nasıl olduğu ve öğretimin nasıl yapılması gerektiği konuları aydınlığa kavuşmuştur (Tezer, 1991; Akt. Kılıç, 2003).

Van Hiele modeline göre öğretim yapılabilecek konulardan biri süslemelerdir. Son yıllarda matematik öğretim programlarında çokça yer alan süslemeler geometrik şekillerin algılanıp yorumlanması açısından oldukça etkilidirler.

1.3. Süsleme

Süsleme, boşluk kalmayacak ya da üst üste binmeyecek biçimde şekillerin tekrar etmesiyle bir yerin ya da yüzeyin kaplanmasıdır (Billstein, Libeskind & Lott, 2004).

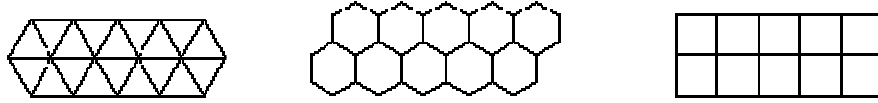
Kapalı geometrik şekiller bir yüzeyi boşluk kalmayacak şekilde kapladıklarında bu, süsleme olarak bilinir. Terim, bir yüzeyi kaplamak için kullanılan kabuk gibi maddelerin küçük parçaları anlamında olan “tesserae” kelimesinden gelmiştir. “tesserae” Rumca bir kelimedir ve İngilizcedeki karşılığı “dört” tür. İlk döşemeler kare fayanslardan yapılmıştır. Matematikte süslemeler bir yüzeyi kaplayan geometrik şekillerin tekrarlayan örüntüleridir. Süslemeler çeşitli teknoloji eğitimi aktiviteleri için kullanılabilirler. Dekorasyon ve resim gibi örüntüsel süslemeler yaklaşık 6.000 yıl önce yüzey dekorasyonu uygulamalarından yayılmıştır. Süsleme yapmak için temel geometri bilgisinin yanı sıra simetriyi de bilmek gerekir. (Johnson & Kashef, 1996).

Süsleme, iki boyutlu şekillerin özelliklerini incelemek için yapılan bir uygulamadır (Vincent, 2003; Akt. Callingham, 2004). Süsleme araştırmaları simetri ile ilgili düşünceleri geliştirmenin bir yöntemidir (Serra, 1993, Akt. Callingham, 2004).

Süslemeler sanatta ve çevremizde var olan genel bir özelliktir (Pumfrey & Beardon, 2002). Bir yüzey üzerindeki fayanslar ve çeşitli mozaikler süsleme örnekleridir (Billstein, Libeskind & Lott, 2004; Van De Walle, 2004).

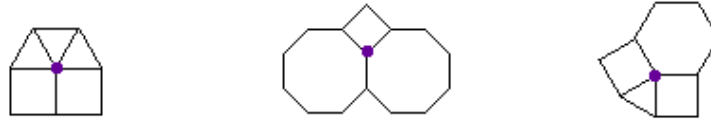
Süslemeler üç şekilde ifade edilmektedir (Van De Walle, 2007):

- **Düzenli Süslemeler:** Sadece kare, üçgen ve altıgen olmak üzere en az üç düzgün çokgen (kenar uzunlukları ve açıları eşit) kullanılarak oluşturulabilir.



Şekil-1: Düzenli Süsleme Örnekleri

- **Yarı Düzenli Süslemeler:** Birden fazla farklı düzgün çokgen kullanılarak yapılabilir.



Şekil-2: Yarı Düzenli Süsleme Örnekleri

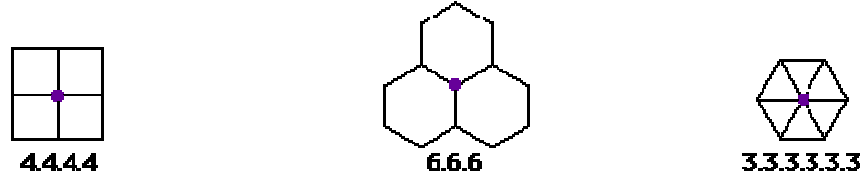
- **Düzensiz Süslemeler:** Düzgün olmayan çokgenler kullanılarak oluşturulabilir. Hofstadter (1979) M.C. Escher'in bu konudaki çalışmalarının

sanatçılara ve matematikçilere ilham kaynağı olduğunu ifade etmektedir (Johnson&Kashef, 1996).

1.3.1. Düzenli ve Yarı Düzenli Süslemelerde Adlandırma Kuralları

Bir tepe noktası seçilir, bu tepe noktasına değen çokgenin kaç kenarı olduğuna bakılır. İlk seçilen çokgenden itibaren tekrar aynına gelene kadar tepe noktasına değen çokgenlerin kenar sayıları sayılır.

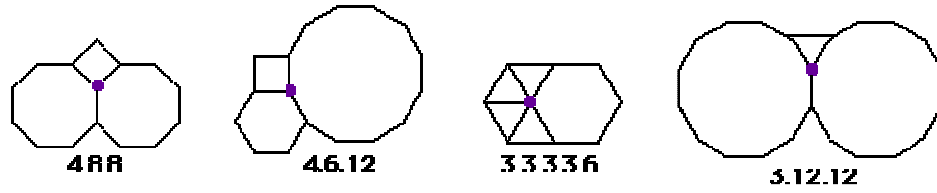
Aşağıda kare, üçgen ve altıgenlerden oluşan süsleme örneklerinin (Düzenli Süslemeler) adlandırılışı gösterilmiştir.



Şekil-3: Düzenli Süslemelerde Adlandırma Özellikleri

Yarı düzenli süslemelerin adlandırılmasına ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir:





Şekil-4: Yarı Düzenli Süslemelerde Adlandırma Özellikleri

1.3.2. Süslemelerin Geometrideki Yeri

Süsleme uzamsal fikirleri geliştiren bir yöntem olarak pek çok matematik öğretim programına dahil edilmiştir. Süslemenin biyoloji, mimari ve fizik gibi değişik alanlardaki matematiksel uygulamaları olmasına rağmen, bu konu okullardaki matematik programına tek başına faydalı bir matematiksel konu olarak değil, öğrencinin geometrik fikirleri algılamalarını geliştirmek için alınmıştır. Süsleme öğrencinin şekil algılamasını geliştirmeye yönelik bir konu olarak ele alınırsa, çocukların süslemeyi nasıl değerlendirdiklerini tanımlamak önemlidir çünkü bu konunun yanlış anlaşılması diğer uzamsal fikirlerin gelişimini etkileyebilir. (Callingham, 2004).

Süsleme etkinlikleri, öğrencilerin geometri ve uzamsal düşünme becerilerini de geliştirmektedir. Böylece, öğrencilerin ileri sınıflarda ispat ve muhakeme gibi becerilerinin gelişimi de sağlanabilir (Furner, Goodman & Meeks, 2004).

Süslemeler; matematiksel kavram, özellik ve ilişkileri tanıma, değerlendirme ve yaratıcı düşünmenin gelişmesindeki rollerinin yanında, estetik duyguların gelişmesinde ve özellikle millî kültürümüzün bir unsuru olmaları bakımından matematiğe karşı olumlu tutum kazanılmasında da önemli rollere sahiptir (MEB, 2008)

Süsleme, geometriye has bir konudur. Süsleme konusunda öncelikle geometrideki estetiğin öğrenciler tarafından fark edilmesi amaçlanmaktadır. Birinci

sınıftan itibaren öğrenciler inceledikleri geometrik cisimleri ve şekilleri kullanarak süslemeler yapabilir veya belli bir bölgeyi süsleyebilirler. Böylece soyut olarak görülebilecek üçgen, kare, dikdörtgen vb. geometrik kavramların süslemelerle somut ve canlı birer kavram olduğu hissettirilebilir (MEB, 2008)

Süsleme etkinliklerinde öğrencilerin kendi estetik tercihleri öne çıkar. Bu etkinliklerde, öğrencilerin geometrik şekillerin hangilerinin belli bir bölgeyi süslemede daha uygun olacağına, şekillerin özelliklerini dikkate alarak karar vermeleri önemlidir. Bu da beraberinde öğrencilerin şekilleri analiz etmesini gerektirir. Süslemelerde seçilen geometrik şekillerin birlikte kullanılmasının tekrarı önemlidir (MEB, 2008).

Süslemelerde, özellikle küçük çocuklara yeterli sayıda farklı tip düzenli şekiller verilerek, hangi şekillerin bir bölgeyi kaplayabildiğini keşfetmeleri sağlanabilir (Van De Walle, 2004).

Süsleme etkinliklerinde öğrencilerin sadece süslemeyi içeren geometrik şekilleri ve bunların özelliklerini açıklamaları değil, aynı zamanda çeşitli geometrik şekiller üzerinde dönüşümleri kullanarak süslemeler oluşturmaları gerekmektedir (Kılıç ve diğerleri, 2007).

Süslemeler ilköğretim matematik programında “örüntü ve süslemeler” alt öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır.

İlköğretim Matematik Programı’nda “Örüntü ve Süslemeler” alt öğrenme alanına ait kazanımlar şunlardır (MEB, 2008):

1. Sınıf:

- Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler
- Bir örüntüde eksik bırakılan öğeleri belirleyerek tamamlar.

2. Sınıf:

- Bir örüntüde eksik bırakılan öğeleri belirleyerek tamamlar.
- Bir örüntüdeki ilişkiyi kullanarak farklı malzemelerle aynı ilişkiye sahip yeni örüntüler oluşturur.

3. Sınıf:

- Üçgensel, karesel, dikdörtgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.

4. Sınıf:

- Uygun karesel, dikdörtgensel ve üçgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.

5. Sınıf:

- Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.

6. Sınıf:

- Çokgenler ile çokgensel bölgelerin eş ve benzerlerini kullanarak örüntüler oluşturur.
- Öteleme ile süsleme yapar.

7. Sınıf:

- Çokgensel bölge modelleriyle bir bölgeyi döşeyerek süsleme yapar.
- Düzgün çokgensel bölge modelleriyle oluşturulan süslemelerdeki kodları belirler.
- Yansıma, öteleme ve dönme hareketleri ile süsleme yapar.

8. Sınıf:

- Doğru, çokgen ve çember modellerinden örüntüler inşa eder, çizer ve bu örüntülerden fraktal olanları belirler.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan süsleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi olup olmadığının saptanmasıdır. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Deney grubunun, ön test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Kontrol grubunun, ön test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Süsleme etkinliklerinde Van Hiele modelinin aşamalarının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile sınıf öğretmenin öğretim programına dayalı uygulamaları gerçekleştirdiği kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Araştırmanın Önemi

Geometri, yaşamın içinde her zaman karşımıza çıkan bir kavramdır. Bireylerin günlük hayatta karşılaşacakları problemleri çözmeye önemli bir yere sahiptir. Geometrinin sahip olduğu bu önem son yıllarda iyice fark edilmiş ve geometri, matematik öğretim programları içerisinde kendine yeni bir konum edinmiştir. Türkiye’de 2005-2006 öğretim yılında yeni bir öğretim programı uygulamaya konmuştur. Bu program ilköğretim bütünlüğü, matematiğin evrensel boyutu ve her öğrencinin öğrenebileceği göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Programda ilk defa “örüntü ve süslemeler” alt öğrenme alanına yer verilmiştir.

Süslemeler; matematiksel kavram, özellik ve ilişkileri tanıma, değerlendirme ve yaratıcı düşünmenin gelişmesindeki rollerinin yanında, estetik duyguların gelişmesinde ve matematiğe karşı olumlu tutum kazanılmasında da önemli rollere sahiptir. Süsleme etkinlikleri, öğrencilerin geometri ve uzamsal düşünme becerilerini de geliştirmektedir. Böylece, öğrencilerin ileri sınıflarda ispat ve muhakeme gibi becerilerinin gelişimi de sağlanır (Furner, Goodman & Meeks, 2004). Süsleme, geometriye has bir konudur. Süsleme konusunda öncelikle geometrideki estetiğin öğrenciler tarafından fark edilmesi amaçlanmaktadır. Birinci sınıftan itibaren öğrenciler inceledikleri geometrik cisimleri ve şekilleri kullanarak süslemeler yapabilir veya belli bir bölgeyi süsleyebilirler. Böylece soyut olarak görülebilecek üçgen, kare, dikdörtgen vb. geometrik kavramların süslemelerle somut ve canlı birer kavram olduğu hissettirilebilir (MEB, 2005). Süslemeler sayesinde çocuklar somut çevrede sürekli geometrik şekillerle iç içe olduklarını kavrarlar.

Bu araştırmayla süsleme etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede birçok insan için “koru”ya dönüşen geometrinin aslında yaşamın her yerinde olduğu anlaşılabilir. Öğrencilerin süslemelerle ilgili en çok zorlandıkları noktalar belirlenerek bunların giderilmesine yönelik önlemler alınabilir. Alan taraması yapıldığında Türkiye’de süslemelere ilişkin sadece bir araştırma yapıldığı görülmüştür. Dolayısıyla bu çalışmayla ortaya konulacak sonuçların özellikle Türkiye’deki alanyazına ve yenilenen programda süsleme konusunun geliştirilmesi açısından katkı sağlayacağı umulmaktadır.

1.6. Sayıtlar

Deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin öğrenmeye karşı ilgileri eşittir. Deney ve kontrol grupları kontrol altına alınamayan değişkenlerden eşit oranda etkilenmişlerdir. Deney ve kontrol gruplarındaki denekler kendilerine verilen ölçme araçlarındaki soruları içtenlikle ve yansız olarak cevaplandırmışlardır.

1.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma 2008–2009 eğitim-öğretim yılı İstanbul ili Çekmeköy ilçesi Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu 5/A ve 5/B sınıfları öğrencilerinin matematik, geometri ve süsleme konusundaki bilgileriyle sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Geometri: Geometri; nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle, geometrik şekillerin uzunluk, açıklık, alan ve hacim gibi ölçüleri konu edinen daldır (Baykul ve Aşkar, 1987, s. 104).

Van Hiele Modeli: Hollandalı matematik öğretmenleri Dina van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie van Hiele'nin çocukların geometri konularını öğrenmede karşılaştıkları zorluklardan yola çıkarak, çocukların geometrik düşünme düzeylerini ortaya koyan bir modeldir.

Süsleme: Süsleme, boşluk kalmayacak ya da üst üste binmeyecek biçimde şekillerin tekrar etmesiyle bir yerin ya da yüzeyin kaplanmasıdır (Billstein, Libeskind & Lott, 2004).

2. BÖLÜM

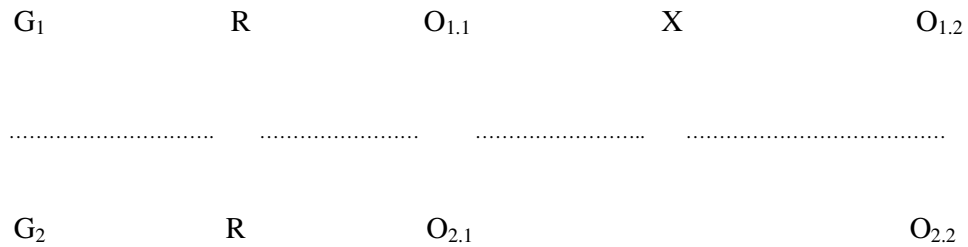
YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, deneklerin seçimi, araştırmada kullanılan veri toplama aracı ile verilerin toplanması ve toplanan verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

1.1. Araştırma Modeli

Süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini sınımaya yönelik olan bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde gerçek deneme modellerinden “ön test – son test kontrol gruplu model” kullanılmıştır. Ön test – son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2007, s. 72).

Araştırmada kullanılan modelin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir.



Modelde kullanılan simgelerin anlamları aşağıdaki gibidir (Karasar, 2007).

G₁: Deney Grubu

G₂: Kontrol Grubu

R: Grupların Oluşturulmasındaki Yansızlık

X: Bağımsız Değişken (Bu araştırmada öğretim yöntemi)

O_{1,1}: Deney Grubunun Ön test Puanları

O_{2,1}: Kontrol Grubunun Ön test Puanları

O_{1,2}: Deney Grubunun Son test Puanları

O_{2,2}: Kontrol Grubunun Son test Puanları

1.2. Denekler

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi yansız atama ile gerçekleştirilmiş; bu amaçla 5. sınıflar arasında kura çekilmiştir. Böylece sınıflardan biri kontrol diğeri de deney grubu olarak belirlenmiştir. Bu gruplar yansız atama ile oluşturulduğundan öteki kontrol değişkenleri açısından eşitlenmiş sayılabilir (Karasar, 2007).

Bu araştırmaya, 2008–2009 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okuluna devam eden 5/A ve 5/B sınıflarındaki öğrenciler katılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde, yansız atama yöntemi benimsenmiş ve bu amaçla 5/A ve 5/B sınıfları arasında kura çekilmiştir. Çekilen kura sonucu 5/B sınıfı deney grubu, 5/A sınıfı da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu olan 5/B sınıfında 28, kontrol grubu olan 5/A sınıfında ise 26 öğrenci bulunmaktadır.

Araştırmaya ilişkin uygulamanın İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulunun seçilmesinin nedeni, gerek okul yönetiminin, gerekse öğretmenlerin araştırmaya katılmaya istekli olmalarıdır. Ayrıca araştırmacının aynı okulda çalışıyor olması nedeniyle ulaşım sorununun olmayacağı düşüncesi etkili olmuştur. Ayrıca, okulun fiziksel koşullarının uygun olması ve araştırmacının araştırma için gerekli olan koşulları daha iyi ve daha kolay düzenleyebileceği düşüncesi de etkili olmuştur.

Deney ve kontrol gruplarındaki denekler bir önceki döneme ait karne notlarına (EK-1) ve ön test olarak uygulanan Van Hiele Geometri Testindeki düzeylerine (EK-5) göre birbirleriyle denkleştirilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, her iki grupta bu özellikler bakımından dengi bulunmayan öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Her iki gruptan 20'şer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Denkleştirilen deneklerin karne notları Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1'e bakıldığı zaman deney ve kontrol grubundaki deneklerin karne notları bakımından sayı ve yüzde olarak birbirine denk oldukları görülmektedir.

Tablo 2.1 Gruplardaki Deneklerin Önceki Döneme Ait Karne Notları

Özellik	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Karne Notları				
1	2	10	2	10
2	2	10	2	10
3	6	30	6	30
4	3	15	3	15
5	7	35	7	35

1.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada verilerin toplanması için Van Hiele Geometri Testi ve Van Hiele modelinin aşamalarına uygun biçimde hazırlanmış süsleme etkinlikleri içeren çalışma yaprakları kullanılmıştır.

1.3.1. Van Hiele Geometri Testi

Araştırma probleminin çözümü için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe tarafından Türkçeye çevrilen “Van Hiele Geometri Testi” (EK-2) ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Bu testin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Duatepe tarafından yapılmıştır. Bu test yurtiçinde ve yurtdışında birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan 25 soruluk geometri testinin ilk 10 sorusu ilköğretim düzeyine uygun olacağı düşünülmüş ve deney öncesi ve deney sonrası hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Düzey atamalarında, deneklerin Van Hiele geometri testine verdiği cevaplar doğrultusunda, Usiskin (1982, s.22) tarafından geliştirilen puanlama anahtarından yararlanılmıştır.

Van Hiele geometri testi için belirlenen puanlama anahtarı şöyledir:

- 1-5 arasındaki cevaplar için 1 puan (“0” Düzeyi , Görsel dönem)
- 6–10 arasındaki cevaplar için 2 puan (“I” Düzeyi, Analiz)
- 11–15 arasındaki cevaplar için 4 puan (“II” Düzeyi, Yaşantıya Bağlı Çıkarım)
- 16–20 arasındaki cevaplar için 8 puan (“III” Düzeyi, Sonuç çıkarma)
- 21–25 arasındaki cevaplar için 16 puan (“IV” Düzeyi, Eleştiri, Rigor)

Öğrenci bir düzeye ait beş sorunun dördünü doğru yanıtlıyorsa, öğrencinin o düzeyde olduğu kabul edilir (Senk, 1989). Van hiele testinin ilk beş sorusunun dördünü doğru yanıtlayamayanlar düzey öncesine, dördünü doğru yanıtlayanlar “0” düzeyine, ilk on sorunun sekizini doğru yanıtlayanlar “1” düzeyine atanmıştır.

1.3.2. Süsleme Etkinlikleri

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve çeşitli kaynaklardan derlenen süsleme etkinlikleri içeren çalışma yaprakları deney grubunda EK-3’deki ders planları doğrultusunda işlenmiştir. Süsleme etkinliklerinde; düzenli süsleme, yarı düzenli süsleme ve düzensiz süsleme örneklerine yer verilmiştir. Ders planları 5. sınıf düzeyindeki konu ile ilgili kazanım ve öğrencilerin ön test ile belirlenen geometrik

düşünme düzeyleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun ön test ile “düzey öncesinde” olduğu tespit edildiğinden, ilk altı çalışma yaprağı düzey öncesinde bulunan öğrencileri “0” düzeyine taşımaya, yedinci ve sekizinci çalışma yaprağı ise “0” düzeyindeki öğrencileri “1” düzeyine taşımaya yönelik hazırlanmıştır.

1.4. Deneysel İşlem

Uygulamanın yapılabilmesi için öncelikle Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü aracılığıyla İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden izin alınmıştır. İzin belgesi EK-5’de verilmiştir.

Araştırmanın uygulamasına İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu’nda 2008–2009 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Mart ayının ortalarında başlanılmıştır. Deney ve kontrol grupları yansız atama ile belirlenmiştir. Çekilen kura sonucu 5/B sınıfı deney grubu, 5/A sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Van Hiele Geometri Testi ön test olarak uygulanmış; bu test sonucuna ve öğrencilerin bir önceki döneme ait matematik karne notlarına göre gruplar denkleştirilmiştir. Denkleştirme sonucu her iki gruptan da 20’şer öğrenci deney kapsamına alınmıştır. Deney grubu öğretmenine araştırmanın konusu ve nasıl yürütüleceği ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ayrıca, öğrencilere de araştırma konusu hakkında bilgi verilmiş ve güdüleyici bir konuşma yapılmıştır. Toplam 4 haftalık (8 ders saati) bir süre içinde gerçekleştirilen uygulama sürecinde, denkleştirme sonucu araştırmanın kapsamı dışında bırakılan öğrenciler de denkleştirilen öğrencilerle birlikte öğrenim görmüşlerdir. Deney grubunda EK-3’deki planlar doğrultusunda ders işlenmiştir. Planlar 5. sınıf düzeyinde süsleme konusu ile ilgili kazanım ve öğrencilerin ön test sonucu belirlenen geometrik düşünme düzeyleri dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmış ve süsleme etkinlikleri içeren çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Örnek öğrenci çalışmaları EK-4’de verilmiştir. Deney grubundaki uygulama araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise, matematik öğretim programına dayalı uygulamalar normal işlerliği ile sınıf öğretmeni tarafından sürdürülmüştür.

Uygulama sona erdikten sonra deney ve kontrol gruplarına eş zamanlı olarak Van Hiele Geometri Testi son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin son test sonuçları EK-6'da verilmiştir.

1.5. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Uygulama sona erdikten sonra, deney grubunda uygulanan süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla Van Hiele geometri testinin uygulanmasıyla elde edilen verilerin çözümlemesi gerçekleştirilmiştir.

Grupların kendi içinde ön test-son test düzeylerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Ranks testi, grupların birbirleri arasında karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel çözümlenmelerde SPSS 13.0 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programından yararlanılmıştır.

Wilcoxon Signed Ranks testi eşleştirilmiş örneklem t-testinin (paired-samples "t" test) parametrik olmayan karşılığıdır. Bir örneklemin belirli bir özelliğinin deney-uygulama öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılmasında kullanılır. Mann-Whitney U testi parametrik yöntem olan bağımsız örneklem t-testinin (independent samples "t" test) parametrik olmayan karşılığıdır. Bu testlerde bağımlı değişkenin normal dağılıma sahip olduğu varsayılmaz, sadece sıralı olduğu varsayılır.

3. BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

İlgili alan yazın tarandığında ilköğretim matematik dersindeki süsleme konusu ile ilgili yurtdışında sınırlı sayıda araştırma bulunduğu, ülkemizde ise sadece bir araştırma yapıldığı saptanmıştır. Bunun nedeni süsleme konusunun 2005-2006 eğitim öğretim yılına kadar öğretim programında yer almaması olabilir. İlköğretimde her sınıf düzeyinde “örüntü ve süslemeler” alt öğrenme alanı olarak yer almasıyla birlikte araştırmacıların dikkatini çekmeye başlamıştır. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili ise ülkemizde ve yurtdışında birçok araştırmaya rastlanmıştır. Tüm bu araştırmalardan yakın tarihlerde yapılanlar ve yöntem, sonuç yönüyle araştırmayla benzerlik gösterenler aşağıda özetlenmiştir.

Ülkemizde ilköğretimin ilk kademesinde süsleme konusuyla ilgili sadece Kılıç, Köse, Tanışlı ve Özdaş (2007) tarafından ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusundaki Van Hiele geometrik düşünce düzeylerini belirlemek amacıyla Eskişehir il merkezinde yer alan bir ilköğretim okulunun 5. sınıfına devam eden toplam 9 öğrenci üzerinde bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri nitel araştırma yöntemlerinden biri olan klinik görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Verilerin analizinde Callingham (2004) tarafından geliştirilmiş olan betimleyici kodlama anahtarına benzer bir kodlama anahtarı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusunda Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinden görsel ve analitik düzeyde yer aldıkları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin matematik dersi başarı düzeyleri ile süsleme etkinliklerindeki Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Çelebi (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi” adlı araştırmada, ilköğretim 6. sınıfta okuyan iki grup seçilmiştir. Gruplardan birisi deney

grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına geometrik düşünme düzeylerini geliştirmek için Van Hiele’ın 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’ın 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. 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’ın geometrik düşünme düzeylerine göre verilen eğitimin, geleneksel yöntemle göre öğrencilerin başarılarında ve tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu vurgulanmıştır.

Erdoğan (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmada, sınıf öğretmenliği adaylarının yeni ilköğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek ve geliştirilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Araştırma için Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı son sınıfında yer alan öğrencilerden oluşan 4 grup seçilmiştir. Gruplardan ikisi deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmek için Van Hiele’ın geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini

belirlemek için verilen eğitimden önce ve sonra “Van Hiele Geometri Testi” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Geometri Başarı Testi” uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına yeni matematik programındaki geometri konularıyla ilgili 6 haftalık eğitim verilmiştir. Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney gruplarına, öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken; kontrol gruplarında eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, Van Hiele’in geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının verilen eğitimle, hem geometrik düşünme düzeylerinin hem de matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin geliştiği gözlenmiştir. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğretmen adaylarının, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri gelişirken, geometrik düşünme düzeylerinde gelişme görülmemiştir.

Callingham (2004) tarafından Avustralya’da bir ilköğretim okulunda 5. ve 6. sınıfa devam eden toplam 26 öğrenciyle gerçekleştirilen araştırmada, öğrencilere 8 düzenli, yarı düzenli ve düzensiz süslemelerden oluşan çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerden bu çalışma yapraklarında yer alan süslemelerdeki şekilleri tanımlamaları ve süslemeyi oluştururken kullandıkları dönüşümleri olabildiğince detaylı bir şekilde yazmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin düzey olarak görsel, analitik ve soyutlama düzeyinde yer aldığı ve bir kısım öğrencinin de ilgisiz olarak atandığı görülmüştür.

Furner, Goodman ve Meeks (2004) tarafından “süsleme yaparken en iyi matematik etkinliğini uygulama” amacıyla Amerika’da Indian Pines Elementary School’da yapılan “tebeşirle süsleme yapma” adlı çalışmada 2. ve 4. sınıf öğrencilerine video gösterimi yapılarak süslemeye ait temel kavramlar açıklanmış, videoda farklı meslek gruplarından üç kişinin mesleklerinde süslemeleri nasıl kullandığı anlatılmış, öğrencilerin yakın çevrelerindeki süslemeleri fark etmeleri sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilere değişik şekiller kullanarak kağıt üzerinde süslemeler yaptırılmış, bu süslemeleri istedikleri gibi boyamaları istenmiş ve

öğrencilerden çok ilginç süsleme örnekleri çıkmıştır. Bunun yanı sıra öğrenmenin kalıcı olması için farklı yaşlardan gruplar oluşturulmuş, okulda bir alan belirlenip öğrencilerin tasarladıkları herhangi bir şekli tebeşirle boşluk kalmadan tekrar ederek çizmeleri sağlanmıştır. Öğrencilere Escher'in çalışmalarına benzer karmaşık süslemeler ev ödevi olarak verilmiş ve ailelerden öğrencilere evde bu süslemeleri açıklattırmaları istenmiştir. Öğrenciler evde ailelerine izledikleri videoları anlatmış böylece ailelerin de etkinliklere dolaylı olarak katılması sağlanarak öğrenme alanı genişletilmiş, okulla sınırlı kalmamıştır. Matematik programı içinde olan süslemenin en kalıcı şekilde öğrenilmesi için en iyi matematik etkinliklerini yapmak amaçlanmıştır. Sonuç olarak bu etkinlikler gerçekleştirilirken aynı zamanda öğrencilerin dolaylı olarak sosyal gelişimleri de sağlanmıştır. Özellikle farklı yaşlardaki öğrencilerden oluşturulan gruplar sayesinde öğrenciler birlikte iş yapabilmeyi ve birbirlerine saygı duymayı öğrenerek hayatları boyunca unutamayacakları bir matematik etkinliğini yapma hazzını yaşamışlardır.

Kılıç (2003) tarafından yapılan “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” adlı araştırmada, Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda 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 hatırda 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.

Lonnie (2002) tarafından yapılan “Güney Afrika'daki Bir İlköğretim Okulunda Öğrencilerin Geometriyi Öğrenmelerinde Bir Öğretim Yönteminin Etkisinin Değerlendirilmesi” adlı araştırmada, belirli bir yönteme dayanarak sınıfta

yapılan uygulamalar aracılığıyla ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşüncelerinde 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 öğretim yılının başında ve sonunda öğrencilerin gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve doğrulamak amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan program; farklı geometrik kavramların uygulamalı bir şekilde öğrenci merkezli, çeşitli öğretim stratejilerinden yararlanılarak ve bireysel çalışma, sınıf tartışmaları ve grup çalışmalarıyla desteklenmesini temel alan bir yaklaşımı içermektedir. Araştırmada; anket, görüşme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Uygulanan programın etkiliğini belirlemek için 24 maddeden oluşan bir test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki maddeler Van Hiele düzeylerinin ilk ikisini belirlemek amacıyla seçilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan programın öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) tarafından yapılan “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” adlı araştırmada, sınıf öğretmenliği Temel Matematik II dersinde problem merkezli ve görsel modellerle desteklenmiş geometri öğretiminin geometrik düşünmenin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmanın başında ve sonunda Van Hiele Geometrik Düşünme Testi uygulanmıştır. Ön testin sonuçlarına göre düzey belirlenmiş ve uygun etkinlikler yapılmıştır. Beş hafta süresince probleme dayalı ve görsel modellerle desteklenmiş geometri öğretimi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, deney gruplarında bulunan öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir değişme görülmüş ama kontrol grubunda ise böyle bir gelişme gözlenmemiştir.

Duatepe (2000) tarafından yapılan “Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma” adlı araştırmada, Van Hiele

düzeylerinin öğrencilerin üçgenler ve dörtgenler konusundaki davranışları cinsinden ifade edilip edilemeyeceği araştırılmıştır. Sınıf içerisinde üçgenler ve dörtgenlerle ilgili çizme, tanıma, tanımlama ve sınıflandırma etkinlikleri düzenlenmiştir. Araştırma sonunda çalışmaya katılan öğrencilerle yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeylerinin, üçgenler ve dörtgenler konusundaki davranışlar cinsinden ifade edilebileceği saptanmıştır.

Altun ve Kırçal (1999) tarafından yapılan “3–7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi” adlı çalışmada, okulöncesi çocukların geometrik düşünmelerinin nasıl geliştiğine ve bu yaş grubundaki çocukların geometrik düşünme düzeylerini belirlemeye yarayacak bir ölçeğin geliştirilip geliştirilemeyeceğine bakılmıştır. Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. 105 çocuğa bir kısmı sözlü, bir kısmı yazılı, bir kısmı da uygulamalı yanıtlar vermeyi gerektiren toplam 7 soru yöneltilmiş, çocukların verdiği yanıtlarla ilgili ayrıntılı notlar alınmıştır. 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.

Johnson ve Kashef (1996) tarafından yapılan “Teknoloji Eğitimi Sınıflarında Süslemeler” adlı çalışmada süslemenin matematikte alternatif ve ilgi çekici bir etkinlik olanağı sağladığı belirtilmiştir. Matematik programında, problem çözme becerilerinde ve diğer konuları kavramada kolaylık sağladığı gibi resim, fen ve tarih alanlarında da öğrencilerin bilgilerini arttırdığı saptanmıştır. Teknoloji sınıflarında gerek el ile gerekse bilgisayar ile yapılan çizimler yani süsleme etkinlikleri, öğrencilere yeni ve farklı bir şeyler katarak büyük bir zevk almalarını sağlamıştır.

Soon (1989) tarafından yapılan “Singapur’daki ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisi dersindeki Van Hiele düzeylerini öğrenmeleri üzerine bir araştırma” adlı çalışmada, Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olup olmadığı dönüşüm geometrisinde araştırılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan bu

araştırmada, yansıtma, dönme, dönüşüm ve genişleme konuları ile ilgili sorular hazırlanmıştır. 20 öğrenciyle bu sorular hakkında görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonunda öğrencilerin verdikleri yanıtların analizi sonucunda Van Hiele düzeylerinin hiyerarşik bir yapıya sahip olduğu saptanmıştır.

Lowry (1988) tarafından yapılan “Dokuz Yaşındaki Çocukların Alan ve Çevre Kavramları Üzerine Araştırma” adlı araştırmada, Van Hiele kuramının dokuz yaşındaki çocukların alan ve çevre kavramalarını anlamalarını değerlendirmede ve öğretime yol göstermede yarar sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Araştırmada 18 öğrenci yer almıştır. Öğrencilerle önce klinik görüşmeler yapılarak Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Öğretim Van Hiele kuramının beş evresine göre yapılmıştır. Araştırma sonunda, alan ve çevre ile ilgili kavramların öğretilmesinde Van Hiele etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Burger ve Shaughnessy (1986) tarafından yapılan “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı araştırmada, geometri öğretiminde üçgen ve dörtgen kavramlarının Van Hiele düzeyleri ile tanımlanıp tanımlanamayacağı, bu düzeylerin öğrenci davranışları yardımıyla gözlenip gözlenemediği ve özel geometri çalışmalarında üstün olan düzeyleri açıklamak için bir görüşme yöntemi geliştirilip geliştirilmeyeceği araştırılmıştır. Bu deneysel çalışma toplam 45 öğrenciyle yapılmış; şekil çizme, tanıma ve tanımlama, sınıflandırma, şeklimi bul çalışmalarına yer verilmiştir. Araştırma sonucunda Van Hiele düzeylerinin, öğrencileri çokgen çalışmalarında düşünme yöntemlerini açıklamada oldukça yararlı olduğu belirtilmiştir. Van Hiele düzeylerindeki öğrenci davranışlarının özelliklerinin gözlemlendiği ve özel geometri kavramlarının incelenebileceği, uygun çalışma durumlarının geliştirilebileceği belirlenmiştir.

Assaf (1985) tarafından yapılan “Geometri Öğretiminde Kullanılan Logo Turtle Grafik Programının Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Düzeylerine, Geometriye İlişkin Tutumlarına ve Geometri Bilgilerine Etkisi” isimli araştırmada, farklı geometrik düşünce düzeylerindeki öğrencilerin sorulan sorulara karşı nasıl yanıt verdikleri araştırılmıştır. Deneysel olarak yapılan araştırma, 4

haftalık süre boyunca biri deney, diğeri kontrol grubunda olmak üzere iki grupta yürütülmüştür. Deney grubunda bulunan öğrencilere, Logo Turtle programına göre öğretim, kontrol grubundaki öğrencilere ise bir ders kitabına bağlı kalınarak öğretim yapılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubunda bulunan öğrencilerin buldukları Van Hiele düzeylerinden daha yüksek düzeylerde yanıtlar verdikleri ve ayrıca geometrik şekillerin özelliklerini çıkardıkları görülmüştür. Logo yöntemiyle, öğrencilerin geometrik şekillerin özelliklerini daha iyi anladıkları, şekiller arasındaki ilişkileri daha iyi kurabildikleri ve ayrıca bu yöntemin öğrencilerin güdülenmesini de arttırdığı saptanmıştır.

Usiskin (1982), öğrencilerin Van Hiele kuramına göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Bu test Van Hiele düzeyleri ile ilgili yapılan birçok araştırmada kullanılmıştır ve halen kullanılmaktadır. Usiskin 10. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, geliştirdiği testlerden biri ile öğrencilerin geometrideki başarısını ve diğer test ile de öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeylerini belirlemiştir. Usiskin, testi 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamış ve bu öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini incelemiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun geometrik düşünme düzeyleri I (gözünde canlandırma) ve II (analiz) olarak bulmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğunu ve yüksek okul geometrisine hazır olmadıklarını ileri sürmüştür. Daha sonra Senk (1983) yukarıda bahsedilen öğrencilerden elde edilen veriler üzerinde çalışarak, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yapabilme başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda van Hiele geometri düşünme düzeyi ile ispat yapabilme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır. Bundan dolayı da, Van Hiele geometri testi ile öğrencilerin ispat yapabilme becerisini tahmin etmede kullanılabileceğini ifade etmiştir.

4. BÖLÜM

BULGU VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın temel amacına uygun olarak ele alınan problemin çözümü için belirlenen yöntemle toplanan verilerin istatistiksel analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgulara ve bunların yorumlarına yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubunun ön test- son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Deney Grubunun Ön test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

	N (denek sayısı)	Düzey öncesi N	“0” düzeyi N	“1” düzeyi N
Ön test	20	11	9	-
Son test	20	6	12	2

Tablo 4.1’de görüldüğü üzere ön test sonucunda düzey öncesi seviyesinde olan 5 öğrenci “0” düzeyine, “0” düzeyinde olan 2 öğrenci de “1” düzeyine geçmiştir. Toplamda 7 öğrencide düzey değişimi olmuştur. “1” düzeyine geçen öğrenci sayısının az olmasının nedeninin; yapılan ders etkinliklerinin çoğunluğunun düzey öncesinde bulunan öğrencileri “0” düzeyine ulaşturmaya yönelik olmasından

kaynaklandığı düşünülebilir. Bu değişikliğin istatistiksel açıdan bir anlam ifade edip etmediğini görmek için Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Deney grubunun, ön test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemi doğrultusunda deney grubunun ön test-son test düzeyleri arasındaki karşılaştırma tablo-4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Deney Grubunun Ön test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları

	N	P	Z
Deney Grubu	20	0,008	-2,646

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere $P = 0,008 < 0,05$ ve $Z = -2,646$ değeri, öğrencilerin ön test düzeylerinin sıralarının ortalamasının son test düzeylerinin sıralarının ortalamasından yaklaşık olarak 3 standart sapma altında olduğundan ön test-son test sonuçları arasında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır. Bu durum, deney grubunda yapılan öğretimin etkili olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle yapılan eğitim sonucunda öğrencilerde düzey değişikliği meydana gelmiştir. Elde edilen bu bulgu Çelebi (2006); Erdoğan (2006); Kılıç (2003); Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) ve Lowry (1988) tarafından yapılan araştırmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Kontrol grubunun ön test-son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3 Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Sonucunda Belirlenen Geometrik Düşünme Düzeyleri

	N (denek sayısı)	Düzye öncesi N	“0” düzeyi N
Ön test	20	11	9
Son test	20	11	9

Tablo 4.3’te ön test-son test sonuçlarına bakıldığında kontrol grubundaki deneklerin düzeylerinde değişiklik olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunun, ön test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile son test sonucunda belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemi doğrultusunda kontrol grubunun ön test-son test düzeyleri arasındaki karşılaştırma tablo-4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Kontrol Grubunun Ön test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları

	N	P	Z
Kontrol Grubu	20	1,000	0,000

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi, kontrol grubunun ön test-son test sonuçlarına Wilcoxon testi uygulanmış ve $P= 1,000 > 0,05$ olduğundan ön test-son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır. Buradaki Z değeri düzey sıralarının ortalamasının standart sapmasının olmadığını göstermektedir. Başka bir deyişle, öğretim programına dayalı normal ders işleyişine devam eden

kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Bu bulgu Çelebi (2006) ve Toluk, Olkun ve Durmuş (2002) tarafından yapılan araştırmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Ön test-son test sonuçları arasında herhangi bir değişiklik olmamasının nedeni; kontrol grubunda Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında geçişi sağlayan bir öğretim planının uygulanmaması olarak görülebilir. Bu durum üzerinde de kontrol grubunun öğretmenin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve süslemeler hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması, öğretim programında Van Hiele düzeylerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin bulunmaması ya da öğrencilerin düşünme düzeylerine uygun etkinlikler yapılmaması etkili olabilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Süsleme etkinliklerinde Van Hiele modelinin aşamalarının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile sınıf öğretmenin programa dayalı uygulamaları gerçekleştirdiği kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemi doğrultusunda gruplara Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler tablo 4.5 ve tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	N	Ortalama Sıralama Değerleri (Mean Ranks)	Sıralamalar Toplamı (Sum of Ranks)
Deney Grubu Ön Test	20	20,50	410,00
Kontrol Grubu Ön Test	20	20,50	410,00
Deney Grubu Son Test	20	23,45	469,00
Kontrol Grubu Son Test	20	17,55	351,00

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	P	Z
Deney Grubu-Kontrol Grubu Ön Test	40	1,000	0,000
Deney Grubu-Kontrol Grubu Son Test	40	0,71	-1,808

Tablo 4.5’de deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarının aynı olduğu ve grupların başlangıç düzeyleri bakımından birbirlerine denk oldukları görülmektedir. Son test sonuçlarına bakıldığında ise deney grubu lehine 5,9’luk bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını anlamak için P ve Z değerlerine bakılmıştır. Tablo 4.6’da $P = 0,71 > 0,05$ ve $Z = -1,808$ olduğundan deney ve kontrol gruplarının son test ile belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Deney grubunun ön test-son test düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmasına rağmen iki grup arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı çıkmamasının nedeni kontrol grubunun ön test-son test düzeyleri arasında herhangi bir değişikliğin olmaması olarak düşünülebilir.

5. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın gerçekleştirilmesinde gerçek deneme modellerinden “ön test – son test kontrol gruplu model” kullanılmıştır. Bu araştırmaya, 2008–2009 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde İstanbul Çekmeköy Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okuluna devam eden 5/A ve 5/B sınıflarındaki öğrenciler katılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde, yansız atama yöntemi benimsenmiş ve bu amaçla 5/A ve 5/B sınıfları arasında kura çekilmiştir. Çekilen kura sonucu 5/B sınıfı deney grubu, 5/A sınıfı da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu olan 5/B sınıfında 28, kontrol grubu olan 5/A sınıfında ise 26 öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol gruplarındaki denekler bir önceki döneme ait karne notlarına ve ön test olarak uygulanan Van Hiele Geometri Testindeki düzeylerine göre birbirleriyle denkleştirilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, her iki grupta bu özellikler bakımından dengi bulunmayan öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Her iki gruptan 20’şer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için Van Hiele Geometri Testi ve süsleme etkinlikleri içeren çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Deneklere ön test uygulanmış ardından deney grubuna toplam 4 haftalık (8 saat) bir uygulama yapılmış ve ardından her iki gruba da son test uygulanmıştır. Araştırma probleminin çözümü için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe tarafından Türkçeye çevrilen “Van Hiele Geometri Testi” ön test ve son test olarak kullanılmıştır.

5.1. SONUÇLAR

- Araştırmanın sonunda deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bir başka deyişle yapılan uygulama öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri üzerinde olumlu yönde etkili olmuştur. Süsleme etkinlikleriyle Van Hiele geometrik düşünme

düzeyleri göz önünde bulundurularak yapılan dersler öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

- Kontrol grubunun ön test-son test düzeylerinde bir değişiklik olmamıştır. Başka bir deyişle bu araştırmada öğrencilerin ön test ile belirlenen düşünme düzeyleri ile son test ile belirlenen düşünme düzeyleri aynı bulunmuştur.
- Deney grubunun son test ile belirlenen geometrik düşünme düzeyleri ile kontrol grubunun son test ile belirlenen geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonucunda deney grubunun ön test-son test düzeyleri arasında olumlu bir gelişme olduğu görülse de iki grubun karşılaştırılmasında yapılan testlerle iki grup arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu duruma kontrol grubunun ön test-son test sonucu belirlenen düzeylerinde değişiklik olmamasının neden olduğu sonucuna varılmıştır.

5.2 ÖNERİLER

Araştırma süresindeki izlenimler, gözlemler, elde edilen sonuçlar ile diğer araştırmaların sonuçları ve alan yazına dayanarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Araştırma sonuçları öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan etkinliklerin öğrencilerde olumlu yönde gelişimi sağladığını ortaya koymuştur. Bu nedenle ilköğretimin ilk yıllarından itibaren öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmeli ve buna uygun bir öğretim yapılmalıdır.
- Geometri öğretiminde etkinlikler Van Hiele modelinin tanımladığı beş evre dikkate alınarak yapılmalıdır.
- Öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve süslemeler konusundaki mesleki gelişimlerini sağlamak amacıyla hizmet içi eğitim verilebilir.

5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Süsleme etkinliklerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi ilköğretimin diğer sınıf düzeyleri için de yapılabilir.
- Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan süsleme etkinliklerinin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi araştırılabilir.
- Örüntü ve süslemelerin öğrencilerin başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerine tüm ilköğretim düzeyinde çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilerin ve öğretmenlerin süslemeleri algılama düzeylerine yönelik araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Altun, M. (2001). *Matematik Öğretimi*, Alfa Kitabevi, Bursa.
- Altun, M. (2002), *Matematik Öğretimi* (9. Baskı), Erkam Matbaacılık, Bursa.
- Altun, M. (2008). *Matematik Öğretimi* (1. Baskı), Aktüel Alfa Akademi Kitabevi, Bursa.
- Altun, M. ve Kırcal, H. (1999). “3–7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşüncenin Gelişimi” 4. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu Bildirileri, 15–16 Ekim 1998, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, cilt: 6, Denizli.
- Assaf, S. A. (1986). The Effects of Using Logo Turtle Graphics in Teaching Geometry on Eighth Grade Students’ Level of Thought, Attitudes Toward Geometry and Knowledge of Geometry. *Dissertation Abstracts International*. 46:10 (Çevrimiçi) <http://proquest.umi.com>, 3 Ağustos 2009.
- Baloğlu, M (2001). Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı:1, s. 59-76.
- Başer, N. (1996). “Ders Geçme ve Kredi Sisteminde Lise Öğrencileri İçin Bir Matematik Başarı Testi Tasarımı ve Uygulanabilirliğinin Araştırılması” Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) İzmir.
- Baykul Y. ve Aşkar P. (1987). *Matematik Öğretimi*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi yayınları ss 1-9
- Baykul, Y. (1994). “İlköğretim Okullarında Matematik Öğretimine Bakış”, *İlköğretim Okullarında Matematik Öğretimi ve Sorunları*, Türk Eğitim Derneği Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar İçin*, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Billstein, R., Libeskind, S. ve Lott, J. W. (2004). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers* (8th Ed.). New York: Addison-Wesley.
- Britton, J. (2000). “Symmetry and Tessellations” Dale Seymour Publications.
- Bulut, S. (1994). “Matematik Öğretiminde Kullanılan Yöntem ve Teknikler”, *İlköğretim Okullarında Matematik Öğretimi ve Sorunları*, Türk Eğitim Derneği Yayınları, Ankara.

- Burger, W. ve Shaughnessy M. (1986). “Assessing Children’s Intellectual Growth in Geometry-Final Report . Oregon State University
- Burger, W. ve Shaughnessy M (1986). “Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry”, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 17, No. 1. (Jan., 1986), pp. 31-48.
- Burns, M. (2000). *About Teaching Mathematics*. Second edition. Math Solutions Publication, California
- Callingham, R. (2004). “Primary Students’ Understanding of Tessellation: An Initial Exploration”. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Crowley M.L. (1987). “*The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought*”, (Edit: Mary Montgomery Lindquist) *Learning and Teaching Geometry, K-12*. Newyork: NCTM.
- Çelebi, S. (2006), “Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi” , Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Develi, H. ve Orbay, K. (2003), “İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi”, *Milli Eğitim Dergisi* Sayı 157, Ankara
- Duatepe, A. (2000). “An investigation of the relationship between van Hiele geometric level of thinking and demographic variables for pre-service elementary school teachers” *Ortadoğu Teknik Üniversitesi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi)*
- Duatepe, A. ve Ubuz, B. (2004). “Drama Temelli Ders Planlarının Geliştirilmesi ve Uygulanması” (çevrimiçi)
www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Behiye%20Ubuz.doc
13 Temmuz 2007
- Durmuş, S. (2001), “Matematik Eğitiminde Oluşturmacı Yaklaşımlar”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 1; 91-107.
- Erdoğan, T. (2006). “Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi” *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Bolu.
- Ersoy, Y. (2003). “Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1:Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler” *İlköğretimonline Dergisi* , 2003-ocak cilt-2 sayı-1

- Furner, J. M., Goodman B. ve Meeks S.(2004). “Creating Tessellations With Pavement Chalk. Implementing Best Practises in Mathematics. USA. (çevrimiçi) <http://www.eric.ed.gov> 12 Ağustos 2007
- Gürbüz, K. (2008). “ İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlilikleri” Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Hoffer, A. (1983), *Van Hiele Based Research, Acquisition of Mathematics Concepts and Process*, 205–27, Academic Pres, USA
- Hopkins, C., Gifford, S., Pepperell, S. (1999). *Mathematics in Primary School: A Sense of Progression*, D. Fulton Publishers, London
- Johnson, C. D. ve Kashef A. E.(1996). “Tessellations in The Technology Education Classroom”. *The Technology Teacher*. (çevrimiçi) <http://search.ebscohost.com> 02 Şubat 2008
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*, Tekışık Web Ofset Tesisleri, Ankara
- Karasar, N. (2007). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama*, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Kılıç, Ç. (2003) “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, Ç., Köse, N.,Tanişlı D., Özdaş, A. (2007). “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Etkinliklerindeki Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenmesi”. *İlköğretim online*, 6(1), 11-23.
- Küçükahmet, L. (1998). *Öğretim İke ve Yöntemleri*, Alkım Yayınları, İstanbul.
- Lonnie, C.C. K.(2002) *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. (çevrimiçi) <http://www.aare.edu.au/01pap/kin01220.htm> 15 Mayıs 2009
- Lowry, J. A.(1988) *An Investigation of Nine-Year Olds Geometric Concept of Area and Perimeter*, Dissertation Abstracts Index, 48(08) 1971A. (çevrimiçi) <http://www.merga.net.au/documents/RP752008.pdf> 23 Mart 2009
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5.Sınıflar Öğretim Programı*, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.

- MEB (2006). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Öğretmen Kılavuz Kitabı, Feza Gazetecilik, İstanbul.
- MEB (2007). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı*, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara
- Olkun, S. ve Toluk, Z.(2003), *Matematik Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* Maya Akademi Yayınları, Ankara
- Orbeyi, S.(2007). “İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nın Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi” Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Özdaş, A.(1996) “Ülkemizde Genel Eğitim Sorunları içerisinde Matematik Eğitimi ve Sorunları”, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Güz, Cilt:6, Sayı:2, ss.55–69.
- Pesen, C.(2003), *Matematik Öğretimi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Pumfrey, E. & Beardon, T. (2002). “Art and mathematics-mutual enrichment”. *Micromath. 18*(2), 21-26.
- Savaş, E.(1999), *Matematik Öğretimi*, Kozan Ofset, Ankara.
- Senk (1989). “Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs” *Journal for Research in Mathematics Education* 20, 3: 309-321.
- Sertöz, S. (1997). *Matematiğin Aydınlik Dünyası*. Tübitak Yayınları, Ankara.
- Soon, Y. (1989). “An Investigation of Van Hiele Like Level of Learning in Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore” Abstract <http://myais.fsktm.um.edu.my/5101/> 20 Temmuz 2009
- Şahin, O. (2008). “Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri” Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Toluk, Z., Olkun, S. ve Durmuş, S.(2002). “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, s. 1118–1123, Ankara.

- Umay, A. (1996). "Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi" Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 12: 145-149.
- Usiskin, Z. (1982). "Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry" , University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service.
- Üstündağ, T. (2002). *Yaratıcılığa Yolculuk*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Van Hiele, P. M.(1986). *Structure and Insight- a theory of mathematics education*. Academic Pres, London
- Van de Walle, J. A. (2004). "*Elementary and Middle School Mathematics*" Pearson, USA.
- Van de Walle, J. A. (2007). "*Elementary and Middle School Mathematics*" Pearson, USA.
- Willoughby, S. S. (1990). "Mathematics Education for a Changing World" Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, Virginia.
- Yıldırım, C. (2000). "Matematiksel Düşünme" Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Yavuz, G. ve Başer, N. (2001). "Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları", (çevrimiçi) <http://www.istanbul.edu.tr/hay/www.matder.org.tr>. 23 Ekim 2007

EKLER

EK – 1

KARNE NOTLARI

Deney Grubu1
1
2
2
3
3
3
3
3
3
3
4
4
4
5
5
5
5
5
5
5
5
5Kontrol Grubu1
1
2
2
3
3
3
3
3
3
3
4
4
4
5
5
5
5
5
5
5
5
5

EK-2

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

YÖNERGE

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

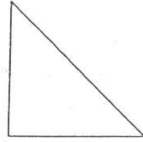
Kitapçığı açtığımızda;

- 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.

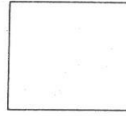
Ek-2 devam

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

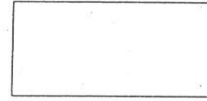
1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



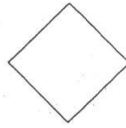
L



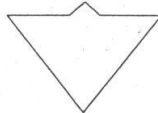
M

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

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



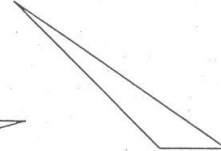
U



V



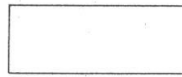
Y



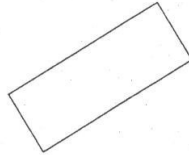
Z

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

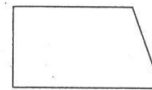
3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



T

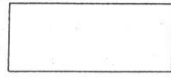


U

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

Ek-2 devam

4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



F



G



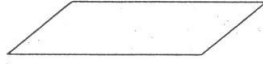
H



I

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

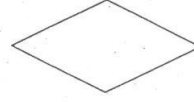
5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



K



M

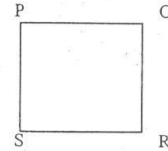


L

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

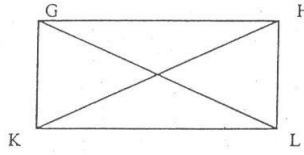
6- PQRS bir karedir.
Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

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



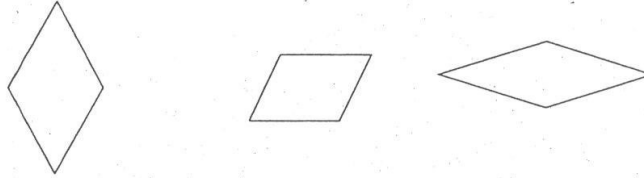
Ek-2 devam

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



- 4 dik açısı vardır.
- 4 kenarı vardır.
- Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- $|GL|, |GH|$ den kısadır.

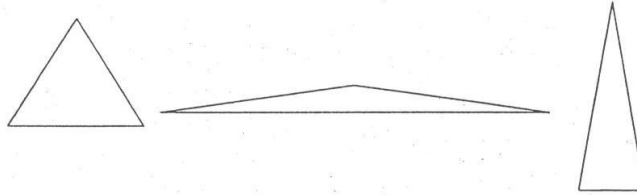
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

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

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

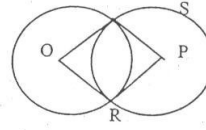
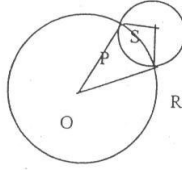


Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

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

Ek-2 devam

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



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her zaman doğru değildir?

- PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- $[PO]$ ve $[RS]$ dik olacaktır.
- P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
- $|PO|$, $|OR|$ den daha uzundur.

11. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.

Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- S ve T önermeleri ikisi de aynı anda doğru olamaz.
- Eğer S doğruysa, T de doğrudur.
- Eğer T doğruysa, S de doğrudur.
- Eğer S yanlışsa, T de yanlıştır.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

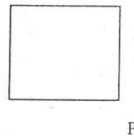
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
- Eğer 1 yanlışsa, 2 doğrudur.
- 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz.
- 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz.
- Yukarı seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

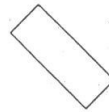
13. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?



P



O



R

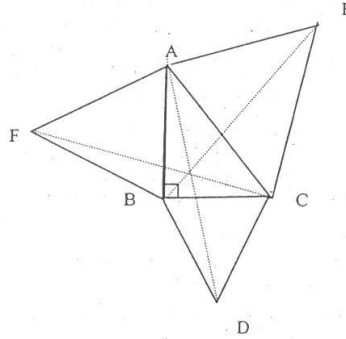
- Hepsi
- Yalnız O
- Yalnız R
- P ve O
- O ve R

Ek-2 devam

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.

I- Eğer bir şekil dikdörtgen ise, köşegenleri birbirini ortalamak keser.

II- Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalamak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

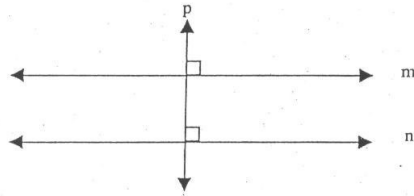
- I'in doğru olduğunu kanıtlamak için, II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalamak bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- II nin yanlış olduğunu kanıtlamak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

Ek-2 devam

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 seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

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

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

Ek-2 devam

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?

- {P, R} ve {O, S} kesişirler.
- {P, R} ve {O, S} paraleldir.
- {O, R} ve {R,S} paraleldir.
- {P, S} ve {O, R} kesişirler.
- 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?

- Ali üçgenin açılarını ölçerken hata yapmıştır.
- Ali mantıksal bir hata yapmıştır.
- Ali doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur.
- Ali bilinen geometridekilerden farklı varsayımlarla başlamıştır.
- Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

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

- Kitaplardan birinde hata vardır.
- Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.
- Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır.
- Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır.
- 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?

- Eğer s ise, p değildir.
- Eğer p değil ise q değildir.
- Eğer p veya q ise s dir.
- Eğer p ise s dir.
- Eğer s değil ise p dir.

EK-3**Plan-1****Ders:** Matematik**Sınıf:** 5/B**Süre:** 40+40**Öğrenme Alanı:** Geometri**Alt Öğrenme Alanı:** Örüntü ve Süslemeler**Kazanım:** Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.**Kaynaklar, Araç-Gereçler:** Model blokları, çalışma kâğıtları, el-işi kâğıtları, kurşun kalem, boya kalemleri, makas, yapıştırıcı.**Ders İşlenişi:****Giriş:** Öğretmen öğrencilere bugün çeşitli çokgenler tanıyacaklarını ve bu çokgenleri kullanarak süslemeler yapacaklarını söyler.**Araştırma Evresi:** Öğretmen daha önceden hazırladığı üçgen, kare ve dörtgenlerden oluşan model bloklarını sınıfa getirir ve öğrencilere dağıtır. Öğrenciler model blokları inceledikten sonra öğretmen öğrencilerden bu blokların neye benzediklerine dair yorumlar yapmalarını ister.**Yöneltme Evresi:** Öğrenciler model blokların neye benzediklerini doğru tahmin ettikten sonra, öğretmen öğrencilerden modeller arasından üçgenleri ayrı bir gruba almalarını ister. Öğrenciler üçgenleri diğer modellerden ayırıp farklı bir gruba aldıktan sonra, öğretmen öğrencilerden çevrelerinde bulunan eşya ve cisimlerden üçgene benzeyenleri söylemelerini ister. Doğru cevaplar alındıktan sonra öğretmen öğrencilere model bloklara bakarak içlerinde kare olanları ayrı bir gruba almalarını söyler. Öğretmen öğrencilerden çevrelerinde bulunan eşya ve cisimlerden kareye benzeyenleri söylemelerini ister.**Netleştirme Evresi:** Öğrencilerden yeterli düzeyde cevap alındıktan sonra öğretmen öğrencilere çokgenlerle ilgili açıklamalar yapar. Üçgenin üç kenarı olduğu için bu ismi aldığı, karenin kenarları birbirine eşit bir dörtgen olduğu anlatılır. Öğretmen, boşluk kalmayacak ya da üst üste binmeyecek biçimde şekillerin tekrar etmesiyle bir yerin ya da yüzeyin kaplanmasına “süsleme” denildiğini söyler.

Serbest Çalışma Evresi: Öğretmen çalışma kâğıtlarını dağıtır ve öğrencilere Etkinlik-1'deki 1 numaralı çalışmayı incelemelerini söyler. Öğretmen öğrencilere buradaki şeklin adını sorar. “Üçgen” cevabı alındıktan sonra ardı ardına gelen üçgenlere dikkat çekilir. Öğretmen öğrencilerden bu üçgenleri devam ettirerek süsleme oluşturmalarını ister. Çalışma tamamlandıktan ve kontrolü yapıldıktan sonra tekrar çalışma kâğıdına dönülür, 2 ve 3 numaralı çalışmalar incelenir. Öğretmen incelenen şeklin adını sorar. Öğrencilerden “kare” cevabı alındıktan sonra öğretmen öğrencilere kareleri devam ettirerek süsleme oluşturmalarını söyler. Çalışma tamamlanıp kontrolü yapıldıktan sonra bu süslemenin öğrenciler tarafından daha önce görülüp görülmediği söylenir. Öğrencilerden sınıf zemininin bu süslemeden oluştuğu yanıtı alındıktan sonra çalışma kâğıdındaki 4 numaralı çalışma incelenir. Öğretmen çalışmadaki üçgenlere dikkat çektikten sonra öğrencilerden üçgenlerden oluşan bu süslemeyi de devam ettirmelerini ve çalışma kâğıdındaki şekilleri istedikleri bir renge boyamalarını ister. Öğretmen el-işi kâğıtları kullanarak benzer süslemeler yapacaklarını söyler. Öğretmen öğrencilerden, dağıttığı Etkinlik-2 kâğıdındaki 1 numaralı çalışmayı incelemelerini ve bu süslemeyi kâğıdın bu çalışma için ayrılan kısmını tamamen dolduracak şekilde devam ettirmelerini ister.

Bütünleştirme Evresi: Çalışma tamamlanıp kontrol edildikten ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra öğretmen öğrencilere el-işi kâğıtları dağıtır ve öğrencilerden makas ve yapıştırıcı çıkarmalarını ister. Öğretmen, öğrencilere el-işi kâğıtlarını üçgen biçiminde keserek defterlerinin yarım sayfasına 1 numaralı çalışmadaki süslemeyi oluşturacak şekilde yapıştırmalarını söyler. Öğretmen öğrencilerden bu süslemeyi nasıl oluşturduklarını anlatmalarını ister, böylece öğrenciler öğrendiklerini özetlemiş olurlar. Çalışma bittikten sonra öğrenciler kendi aralarında en güzel çalışmayı seçerler ve seçilen çalışmanın sahibi alkışla ödüllendirilir. Öğretmen öğrencilerden 2 numaralı çalışmayı incelemelerini ister ve öğrencilere çalışmadaki şeklin adını sorar. Öğrencilerden “eşkenar dörtgen” cevabı geldikten sonra öğretmen öğrencilere süslemeyi devam ettirmelerini ve istedikleri renge boyamalarını söyler. Etkinlik bittikten sonra 3 numaralı çalışma incelenir. Öğretmen öğrencilere süslemedeki büyük şekillerin adını sorar. “altıgen” cevabı geldikten sonra öğrencilere arıların yaptıkları bal peteklerinin de altıgenlerden oluştuğunu, bunun da doğadaki en güzel süslemelerden olduğunu söyler. Öğretmen

tarafından altıgenler arasındaki şeklin de eşkenar dörtgen olduğuna dikkat çekilir. Daha sonra öğrenciler 3 numaralı süslemeyi de devam ettirirler. Öğretmen öğrencilerden ödev olarak bal peteği resmi bulmalarını ve inceleyip bir sonraki derste sınıfa getirmelerini ister.

ETKİNLİK-1

①

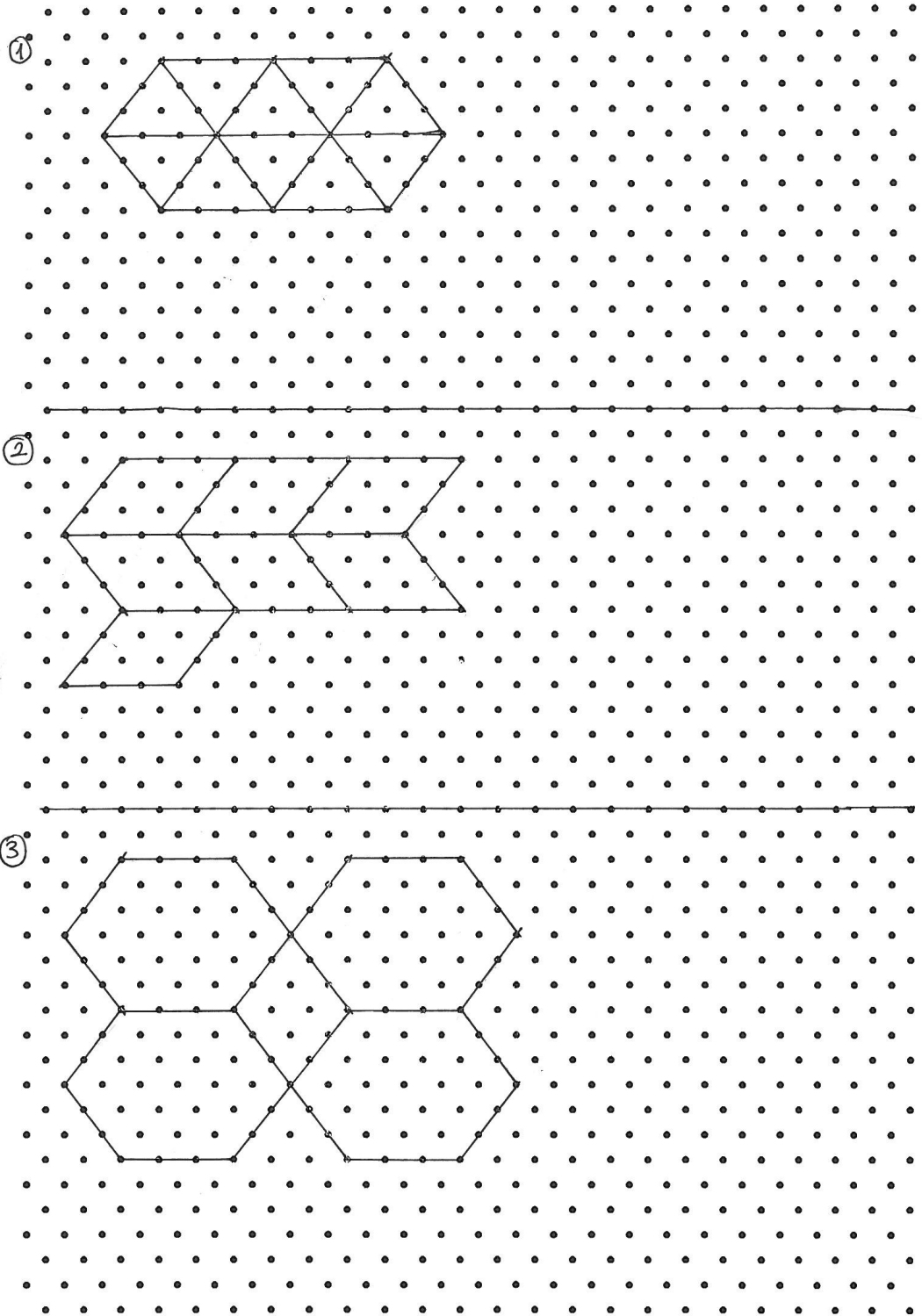
②

③

④



ETKİNLİK-2



Plan-2

Ders: Matematik

Sınıf: 5/B

Süre: 40+40

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Örüntü ve Süslemeler

Kazanım: Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.

Kaynaklar, Araç-Gereçler: Çalışma kâğıtları, kurşun kalem, boya kalemleri.

Ders İşlenişi:

Giriş: Öğretmen öğrencilerden bir önceki ders neler yaptıklarını hatırlamalarını ve söylemelerini ister. Öğrencilerden önceki ders üçgen, kare, eşkenar dörtgen ve altıgen kullanarak süslemeler çizip boyadıkları ve el-işi kâğıtlarıyla süslemeler yaptıkları cevabı alınır. Önceki derste verilen bal peteği resmi bulma ödevi kontrol edilir ve bulunan resimler sınıf ortamında paylaşılır. Öğretmen bu haftaki derste de benzer etkinlikler yapacaklarını söyler.

Araştırma Evresi: Öğretmen öğrencilerden sınıf zeminini yeniden kaplatacaklarını hayal etmelerini ister. Öğrenciler hayal ettikleri şekilleri defterlerine çizerler ve hangi şekillerin zemin kaplamak için daha uygun olabileceğini tartışır. Öğretmen bunun için kendisinin de bir örneği olduğunu söyler ve Etkinlik-3 kâğıdını dağıtır.

Netleştirme Evresi: Öğretmen 1 numaralı süslemeyi gösterir ve süslemedeki geometrik şeklin adını sorar. Öğrenciler “eş kenar dörtgen” cevabını verirler.

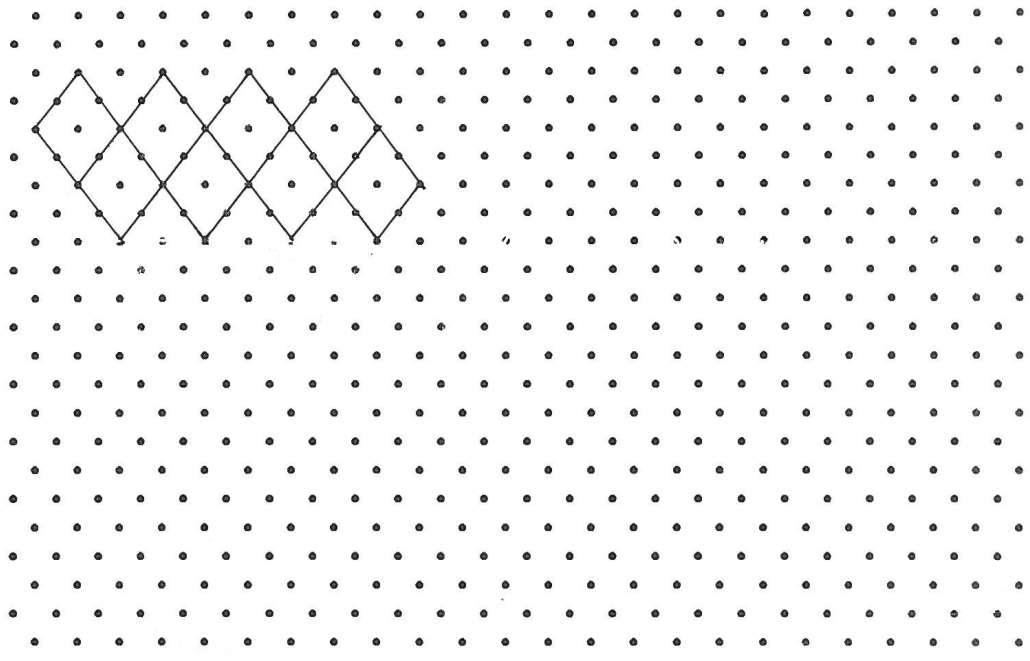
Serbest Çalışma Evresi: Öğretmen öğrencilerden süslemeyi 1 numaralı çalışma için ayrılan yer doluncaya kadar devam ettirmelerini ister. Çalışma bittikten sonra öğretmen öğrencilere bu küçük eşkenar dörtgenlerin 4 tanesinin birleşiminden hangi şeklin elde edilebileceğini sorar. Öğrencilere “biraz daha büyük bir eşkenar dörtgen elde edilebilir” cevabı gelene kadar düşünme süresi tanınır. Doğru cevap alındıktan sonra öğretmen öğrencilerin süslemeyi tamamlamalarını ister. Süsleme tamamlandıktan sonra öğretmen öğrencilere kendi seçecekleri iki renk ile süslemelerini boyamalarını söyler. Öğretmen öğrencilere buna benzer süslemeleri

çevrelerinde daha önce görüp görmediklerini sorar. Öğrencilerden yeterli cevap alındıktan sonra 2 numaralı çalışmaya geçilir. Süslemedeki şeklin adı sorulur ve eş kenar üçgen cevabı alınır. Öğretmen öğrencilerin şekli incelemelerini ve üçgenlerin görünüşlerindeki farklılığın nedenlerini düşünmelerini söyler. Öğretmen düşünme sürecinde yanında getirmiş olduğu eşkenar üçgen modelini farklı şekillerde tutarak öğrencilere yardımcı olur. Öğrencilerden üçgenlerin değişik duruşları nedeniyle görünüşlerinin farklı olduğu cevabı alındıktan sonra öğretmen, öğrencilerden süslemeyi devam ettirmelerini ve benzerini defterlerinin yarım sayfasına çizmelerini ister. Çizim işlemi bitince öğretmen öğrencilere seçecekleri iki renk ile çalışma kâğıdındaki süslemeyi boyamalarını söyler. Etkinlik-4 kâğıdına geçilir ve 1 numaralı çalışma öğrenciler tarafından incelenir. Öğretmen öğrencilere süslemede nasıl şekiller gördüklerini sorar. Öğrencilerden “büyük üçgenler ve onlar içinde küçük üçgenler var, küçük üçgenler büyük üçgenlere çizgilerle bağlı” cevabı alınmaya kadar düşünme süresi tanınır ve öğrenciler yönlendirilir. Doğru cevap alındıktan sonra öğrencilerin dikkati iç içe olan üçgenlerin kesiştiği yerlerde oluşan tek üçgenlere çekilir. Öğretmen öğrencilere süslemeyi tamamlamalarını ve istedikleri renklerle boyamalarını söyler. Çalışma bittikten sonra 2 numaralı çalışmaya geçilir. Öğretmen öğrencilere süslemede gördükleri şekilleri sorar. Öğrencilerden “altıgen ve eşkenar dörtgen” yanıtı geldikten sonra bal peteklerinin şeklinin altıgen olduğu hatırlatılır. Öğretmen öğrencilerden süslemeyi devam ettirmelerini ister.

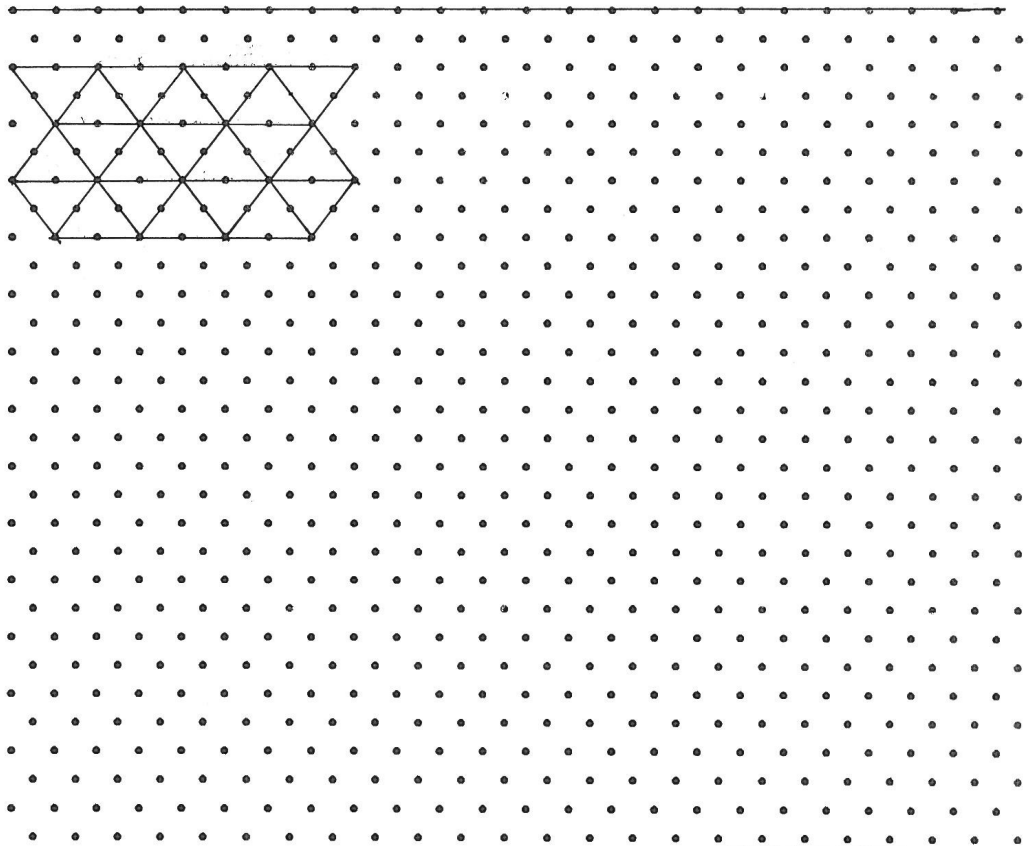
Bütünleştirme Evresi: Öğretmen öğrencileri 4 gruba ayırır ve öğrencilerden içinde “üçgen, altıgen, eşkenar dörtgen” kelimeleri geçen bir şiir yazmalarını veya bir şarkı oluşturmalarını ister. Çalışmalar tamamlanınca sınıf ortamında paylaşılır ve en güzel çalışma seçilerek alkışla ödüllendirilir. 3 numaralı çalışmaya geçilir. Üçgenlerin içindeki çizgilere dikkat çekilir. Çizgiler sayesinde üçgenin içinde küçük üçgenler oluştuğu ve yamuklar oluştuğu öğrencilere fark ettirilir. Öğretmen öğrencilerden süslemeyi tamamlamalarını ister. Gönüllü bir öğrenci de süslemeyi tahtaya çizerek orada tamamlar. Öğretmen öğrencilere bugünkü derste eşkenar üçgen, eşkenar dörtgen ve altıgenlerle süslemeler yaptıklarını ve hepsinin çok güzel olduğunu söyleyerek dersi sonlandırır.

ETWINLIK-3

1

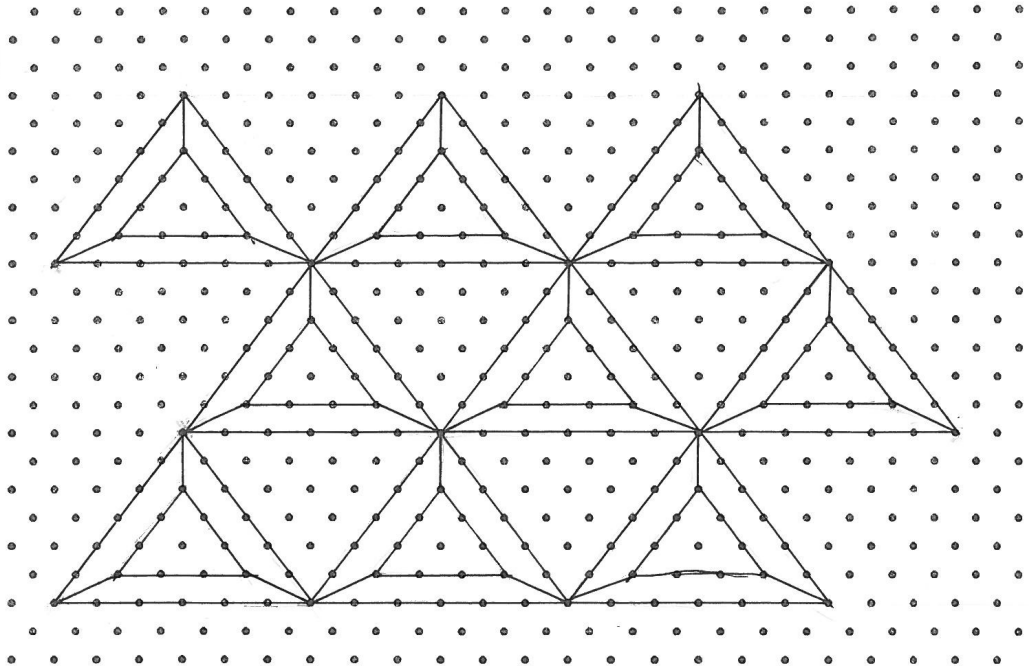


2

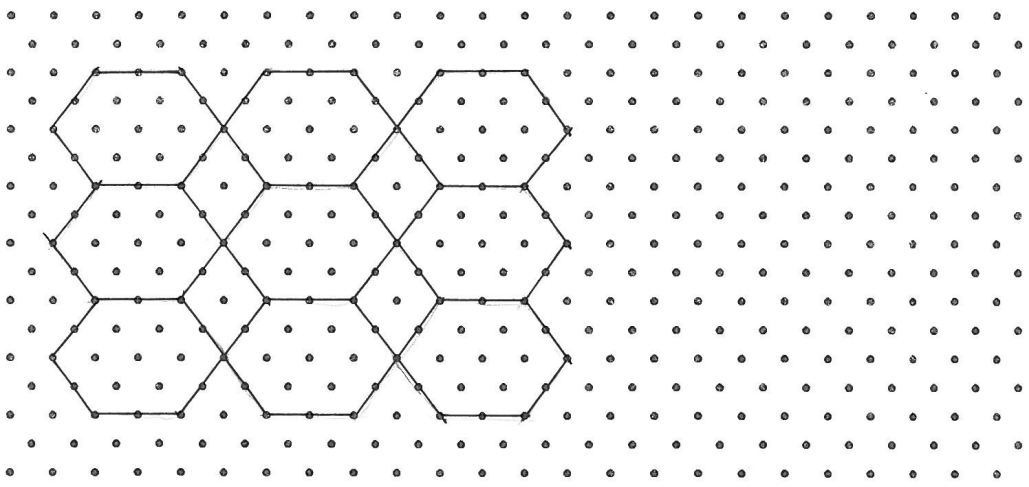


ETKİNLİK-4

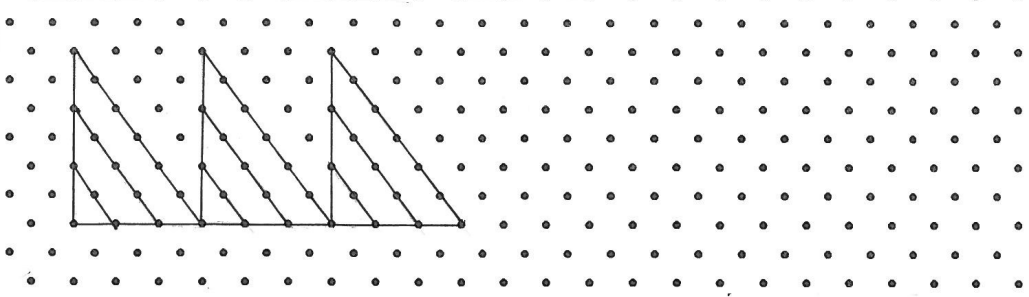
①



②



③



Plan-3

Ders: Matematik

Sınıf: 5/B

Süre: 40+40

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Örüntü ve Süslemeler

Kazanım: Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.

Kaynaklar, Araç-Gereçler: Çalışma kâğıtları, kurşun kalem, boya kalemleri.

Ders işlenişi:

Giriş: Öğretmen öğrencilere önceki derslerde üçgen, kare, eşkenar dörtgen, altıgen gibi şekiller kullanarak süslemeler yaptıklarını, bugün de biraz daha farklı şekillerle süslemeler yapacaklarını söyler.

Araştırma Evresi: Öğretmen öğrencilere önceki derslerde üçgen, kare, eşkenar dörtgen, altıgen gibi şekiller kullanarak süslemeler yaptıklarını, bugün de biraz daha farklı şekillerle süslemeler yapacaklarını söyler. Etkinlik-5 kâğıdındaki 1 numaralı çalışma incelenir. Öğretmen öğrencilere süslemede hangi şeklin kullanıldığını sorar. “Üçgen ve dörtgen” cevabı alındıktan sonra öğrenciler süslemeyi tamamlayıp örnekteki renklerle boyarlar.

Yönelme Evresi: Çalışma bittikten sonra 2 numaralı süslemenin hangi şekillerden oluştuğu sorulur. Öğrenciler 2 numaralı süslemenin üçgenlerden oluştuğunu söyledikten sonra, süslemeyi tamamlarlar ve örnekteki gibi boyarlar.

Netleştirme Evresi: 3 numaralı etkinlik incelenir. Öğretmen öğrencilere süslemede hangi şekillerin olduğunu sorar. Öğrencilerden “beşgen ve üçgen” yanıtı geldikten sonra öğretmen öğrencilerden süslemeyi tamamlamalarını, boyamalarını ve bu çalışmadaki süslemenin nasıl yapıldığını sözel olarak defterlerine yazmalarını ister. Çalışmalar öğretmen tarafından tek tek kontrol edilir.

Serbest Çalışma Evresi: Öğretmen öğrencilere 4 numaralı süslemedeki şekillerin isimlerini sorar. Öğrenciler “üçgen, kare” cevabını verdikten sonra öğretmen, kahverengi üçgenlerin birleşiminden dikdörtgen oluştuğuna ve bir şeklin içinde başka şekillerin de olduğuna dikkat çeker. Öğrenciler karelerin,

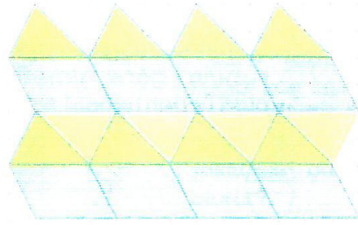
dikdörtgenlerin içinde üçgenlerin olduğunu, üçgenlerin birleşerek yamuk ve daha büyük üçgenler oluşturduğunu fark edene kadar yönlendirilir ve süsleme incelenir. Öğrenciler süslemeyi tamamlar ve boyarlar. Sınıf içinde, etkinlik-5 çalışma kâğıdını en güzel yapan seçilir ve çalışması sınıf panosunda sergilenir. Öğretmen öğrencilerden etkinlik-6 kâğıdındaki 1 numaralı çalışmayı incelemelerini ister ve şekillerin neye benzediklerini sorar. Öğrencilerden “yıldız, çiçek, uçurtma, rüzgârgülü... vb” örnekler gelinceye kadar öğrencilerin şekli incelemesi, düşünmesi ve tartışması sağlanır. Öğrencilere süslemenin hangi şekillerden oluştuğu sorulur, “kare ve üçgen” cevabı alındıktan sonra “karenin kaç kenarı vardır?” sorusu yöneltilir. Doğru cevap alınır ve öğretmen tahtaya kare çizerek kenarlarını belirtir. Aynı işlem üçgen için de yapılır böylece öğrencilerin kullandıkları şeklin özelliklerini bilme düzeyleri saptanır. Öğretmen öğrencilere süslemeyi devam ettirmelerini ve tuttıkları futbol, basketbol, voleybol... vb. takımının renklerini kullanarak boyamalarını söyler.

Bütünleştirme Evresi: Çalışma tamamlandıktan sonra 2 numaralı çalışma incelenir. Öğrenciler süslemenin kare ve üçgenlerden oluştuğunu söylerler. Öğretmen öğrencilerin üçgenlerin kare oluşturduğunu, karelerin içlerindeki üçgenlerin tekrar kare oluşturduğunu fark etmelerini sağlar. Öğrenciler süslemeyi tamamlar ve diledikleri şekilde renklendirirler. Öğretmen bu haftaki derste üçgen, kare, eşkenar dörtgen, beşgen, dikdörtgen ve yamuk kullanılarak süslemeler yaptıklarını söyleyerek dersi bitirir.

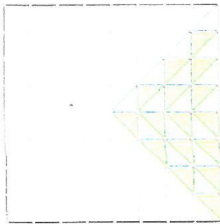
ETKİNLİK-5

Aşağıdaki süslemeleri devam ettirelim.

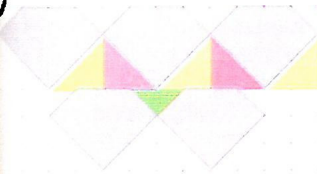
①



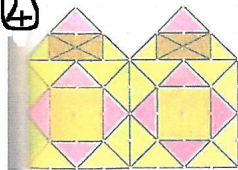
②



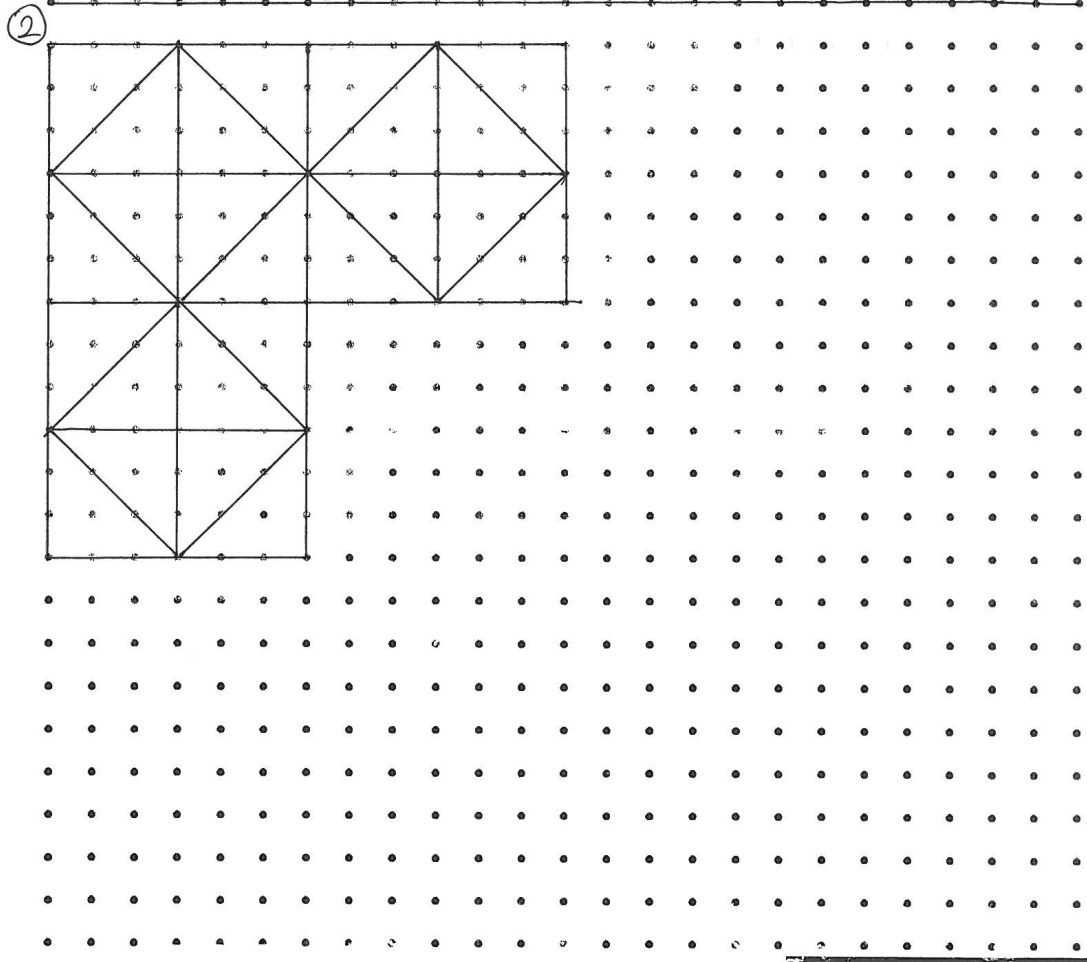
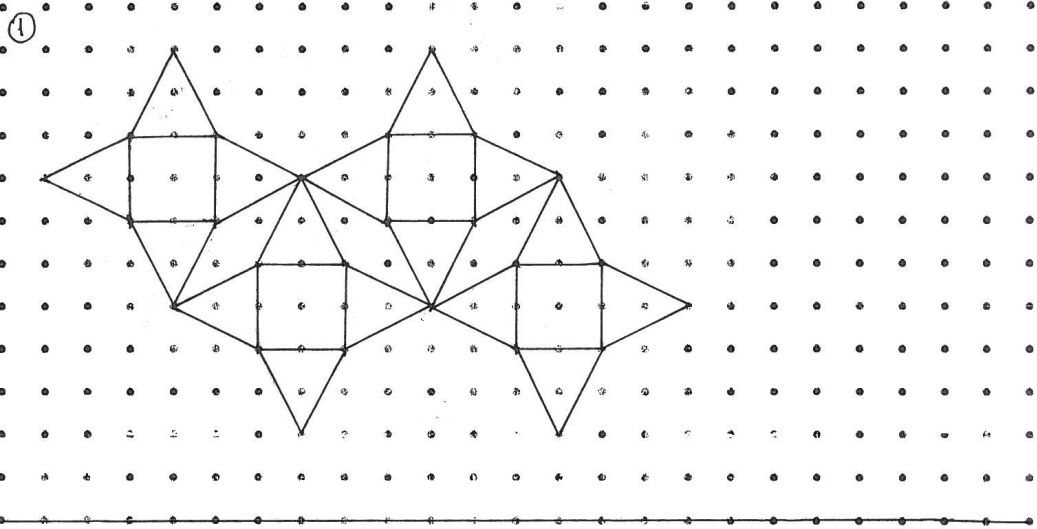
③



④



ETKİNLİK-6



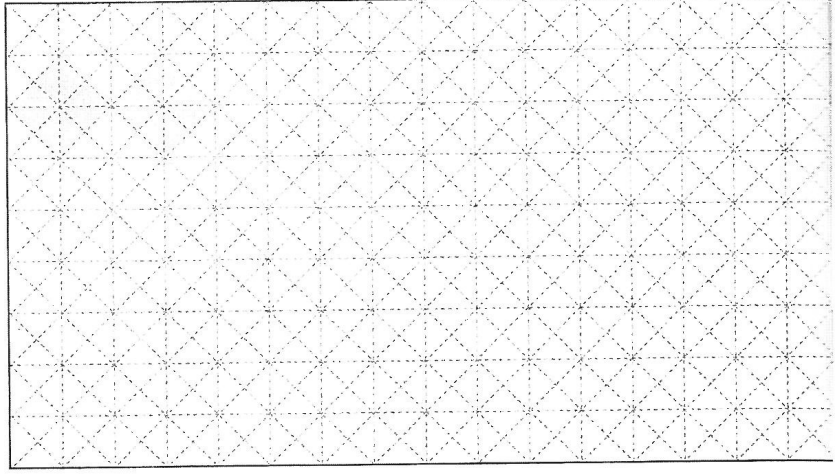
Plan-4**Ders:** Matematik**Sınıf:** 5/B**Süre:** 40+40**Öğrenme Alanı:** Geometri**Alt Öğrenme Alanı:** Örüntü ve Süslemeler**Kazanım:** Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.**Kaynaklar, Araç-Gereçler:** Çalışma kâğıtları, kurşun kalem, boya kalemleri.**Ders İşlenişi:****Giriş:** Öğretmen öğrencilere bugünkü dersin daha öncekilerin geniş bir tekrarı olacağını söyler**Araştırma Evresi:** Öğretmen öğrencilerden etkinlik-7 çalışma kâğıdını incelemelerini ve süslemelerde kullanılan şekilleri söylemelerini ister.**Yöneltme Evresi:** Öğrencilerden “kare, üçgen, altıgen, dörtgen” cevapları alındıktan sonra öğrenciler, şekillerin birleşerek başka şekiller oluşturduğunu fark etmeleri için yönlendirilir. Şekiller arasındaki ilişki tartışıldıktan sonra öğretmen öğrencilerden etkinlik-7 kâğıdındaki süslemeleri diledikleri gibi boyamalarını ister. Yapılan çalışmalar tamamlandıktan sonra sınıf panosunda sergilenir.**Netleştirme Evresi:** Öğretmen öğrencilerden etkinlik-8 kâğıdındaki 1 numaralı çalışmayı incelemelerini ve süslemenin hangi şekilden oluştuğunu söylemelerini ister. Öğrencilerden “paralelkenar” yanıtı geldikten sonra öğretmen öğrencilere yanında getirmiş olduğu yön gösteren trafik işaretlerini gösterir ve öğrencilerin bu işaretlerle süslemeler arasında ilişki kurmalarını söyler. Daha sonra öğrenciler süslemeyi tamamlarlar.**Serbest Çalışma Evresi:** 2 numaralı çalışma öğrenciler tarafından incelenir. Sınıfın ortasında boş bir alan oluşturulur. Öğretmen öğrencileri boş alana kaldırır ve dört öğrenci el ele tutuşarak eşkenar dörtgeni canlandırır. Diğer öğrenciler de öğretmenin yardımıyla süslemeyi bu şekilde devam ettirirler. Bütün öğrenciler etkinliğe katıldıktan sonra, çalışma kâğıtları üzerinde de süslemeyi devam ettirirler.

Bütünleştirme Evresi: Öğretmen öğrencilerden 3 numaralı çalışmayı incelemelerini ve hangi şeklin kullanıldığını söylemelerini ister. Öğrencilerden “dörtgen veya paralelkenar” yanıtı geldikten sonra öğretmen öğrencilere süslemeyi tamamlamalarını ve boyamalarını söyler.

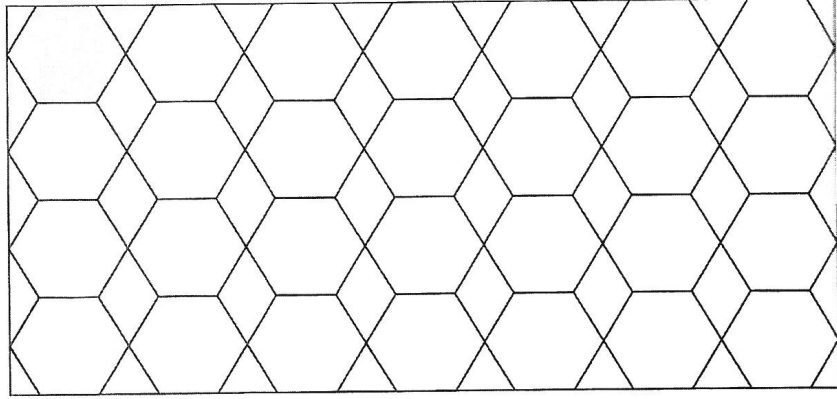
Öğretmen öğrencilere toplam 8 ders saati boyunca çeşitli geometrik şekiller kullanarak süslemeler yaptıklarını ve öğrencilerin bu konuda çok başarılı olduklarını söyler. Öğrencilere istekli katılımlarından dolayı teşekkür ederek dersi sonlandırır.

ETKİNLİK 7

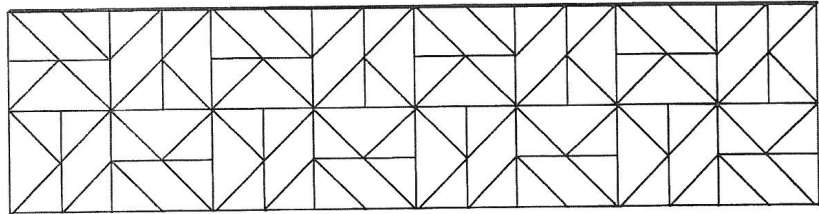
Aşağıdaki kareleri ve üçgenleri dilediğiniz gibi boyayarak süsleyiniz.



Aşağıdaki çokgenleri dilediğiniz gibi boyayarak süsleyiniz.

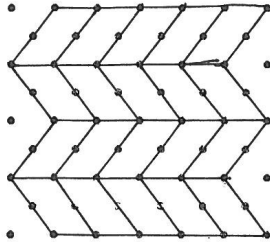


Aşağıdaki şekli dilediğiniz gibi boyayarak süsleyiniz.

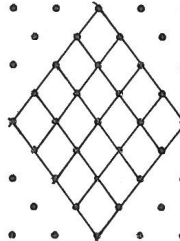


ETWINLIK-8

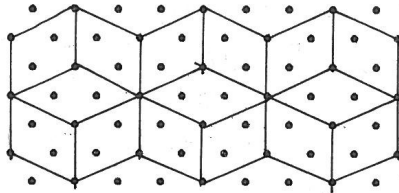
①



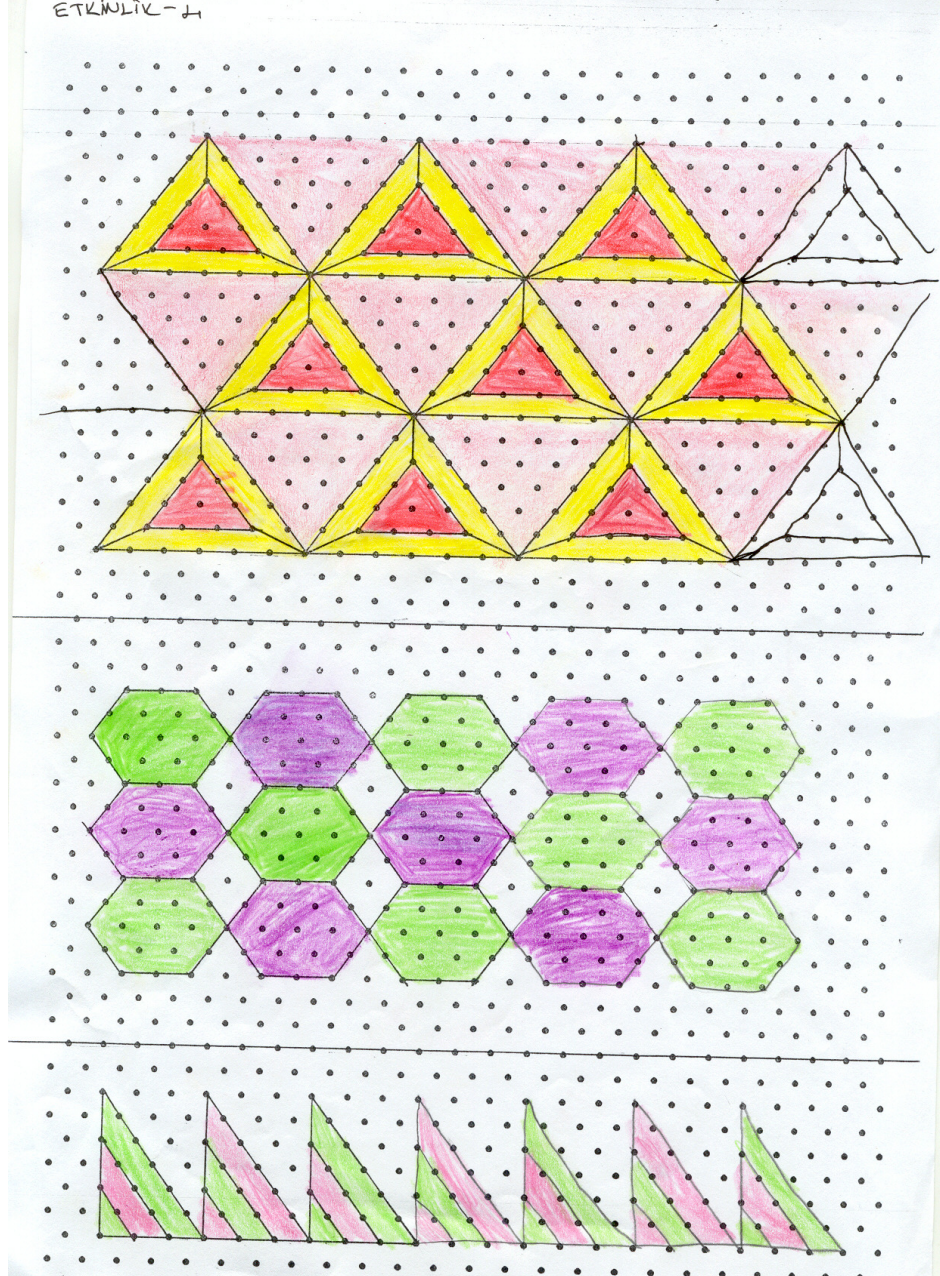
②



③

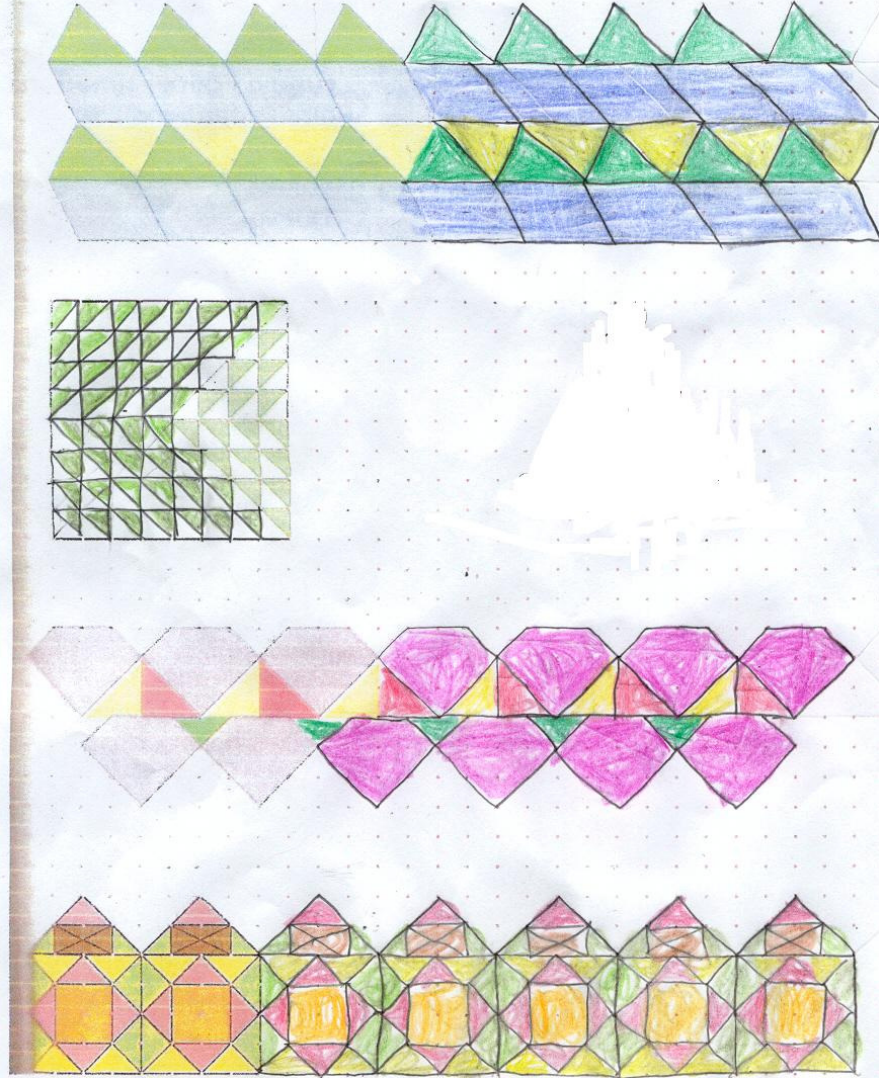


EK-4 Örnek Öğrenci Çalışmaları



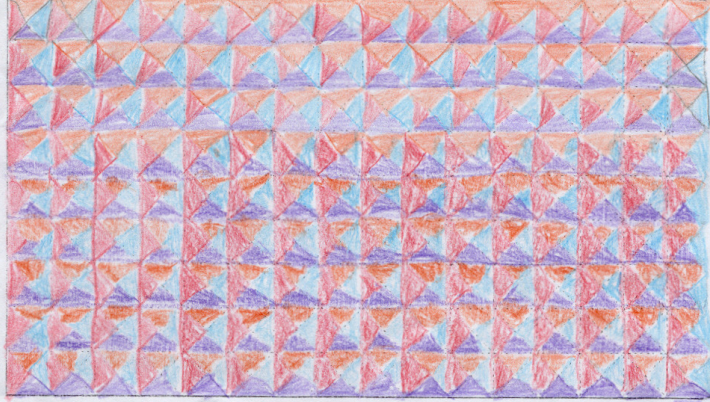
ETÜNLİK-5

Aşağıdaki süslemeleri devam ettirelim.

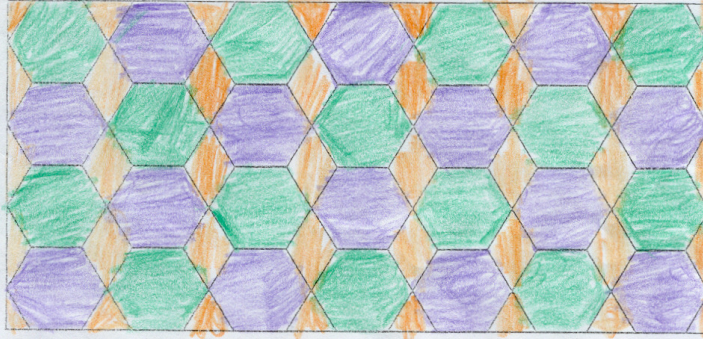


ETKİNLİK -7

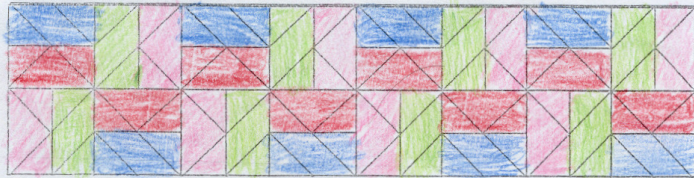
Aşağıdaki kareleri ve üçgenleri dilediğiniz gibi boyayarak süsleyiniz.



Aşağıdaki çokgenleri dilediğiniz gibi boyayarak süsleyiniz.



Aşağıdaki şekli dilediğiniz gibi boyayarak süsleyiniz.



Ayşe TAN
Eğilimler

EK-5

ÖN-TEST DÜZEYLERİDeney Grubu

- 1- Düzey öncesi
- 2- Düzey öncesi
- 3- Düzey öncesi
- 4- Düzey öncesi
- 5- Düzey öncesi
- 6- Düzey öncesi
- 7- Düzey öncesi
- 8- Düzey öncesi
- 9- Düzey öncesi
- 10- Düzey öncesi
- 11- Düzey öncesi
- 12- "0" Düzeyi
- 13- "0" Düzeyi
- 14- "0" Düzeyi
- 15- "0" Düzeyi
- 16- "0" Düzeyi
- 17- "0" Düzeyi
- 18- "0" Düzeyi
- 19- "0" Düzeyi
- 20- "0" Düzeyi

Kontrol Grubu

- 1- Düzey öncesi
- 2- Düzey öncesi
- 3- Düzey öncesi
- 4- Düzey öncesi
- 5- Düzey öncesi
- 6- Düzey öncesi
- 7- Düzey öncesi
- 8- Düzey öncesi
- 9- Düzey öncesi
- 10- Düzey öncesi
- 11- Düzey öncesi
- 12- "0" Düzeyi
- 13- "0" Düzeyi
- 14- "0" Düzeyi
- 15- "0" Düzeyi
- 16- "0" Düzeyi
- 17- "0" Düzeyi
- 18- "0" Düzeyi
- 19- "0" Düzeyi
- 20- "0" Düzeyi

EK – 6

SON-TEST DÜZEYLERİDeney Grubu

- 1- Düzey öncesi
- 2- Düzey öncesi
- 3- Düzey öncesi
- 4- Düzey öncesi
- 5- Düzey öncesi
- 6- Düzey öncesi
- 7- “0” Düzeyi
- 8- “0” Düzeyi
- 9- “0” Düzeyi
- 10- “0” Düzeyi
- 11- “0” Düzeyi
- 12- “0” Düzeyi
- 13- “0” Düzeyi
- 14- “0” Düzeyi
- 15- “0” Düzeyi
- 16- “0” Düzeyi
- 17- “0” Düzeyi
- 18- “0” Düzeyi
- 19- “1” Düzeyi
- 20- “1” Düzeyi

Kontrol Grubu

- 1- Düzey öncesi
- 2- Düzey öncesi
- 3- Düzey öncesi
- 4- Düzey öncesi
- 5- Düzey öncesi
- 6- Düzey öncesi
- 7- Düzey öncesi
- 8- Düzey öncesi
- 9- Düzey öncesi
- 10- Düzey öncesi
- 11- Düzey öncesi
- 12- “0” Düzeyi
- 13- “0” Düzeyi
- 14- “0” Düzeyi
- 15- “0” Düzeyi
- 16- “0” Düzeyi
- 17- “0” Düzeyi
- 18- “0” Düzeyi
- 19- “0” Düzeyi
- 20- “0” Düzeyi

EK-7

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/1218/31202
Konu : Anket (Berna Bengül KOÇAK)

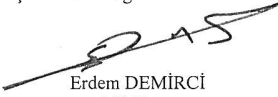
16 Mart 2009

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

- İlgi : a) Valilik Makamının 13/03/2009 tarih 18.580/1177/30512 sayılı oluru.
b) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
c) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nin 23/02/2009 tarih ve 671-965 sayılı yazısı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi **Berna Bengül KOÇAK** İlimiz Çekmeköy İlçesi Alemdağ Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu'nda uygulanmak üzere "**Süsleme Etkinliklerinin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi**" konulu uygulama çalışmasını yapma isteği İlgi (a) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi, gereğinin İlgi(a) Valilik Oluru doğrultusunda, gerekli duyurunun anketçi tarafından yapılmasını, işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Kültür Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.


Erdem DEMİRCİ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKLER :

- Ek-1. İlgi (a) Valilik Oluru.
2. Anket soruları.

NOT : Verilecek cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.
Adres : İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü A.Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu
Tel. ve Fax : 212 526 13 82 İnternet : www.istanbul-meb.gov.tr E-mail : apk@istanbul-meb.gov.tr