

# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HIELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

## İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HIELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ<sup>1</sup>

**Özlem DOĞAN TEMUR**

Yrd. Doç. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, ozlemtd@yahoo.com

**Neşe TERTEMİZ**

Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, ntertemiz\_2000@yahoo.com

**ÖZET:** Öğretmenlerin birinci kademe geometri öğretimine ilişkin görüşlerinin van Hiele seviyelerine göre irdelenmesine yönelik olarak desenlenen bu çalışma nitel bir araştırmadır. Araştırma Ankara ili özel bir İlköğretim Okulunun 1, 2, 3, 4 ve 5. sınıf öğretmenleri ile yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden veriler gözlem tekniği kullanılarak toplanmış ve fenomenografik analize uygun olarak incelenmiştir. Araştırmada geometrik şekil öğretim sürecinde öğretmenlerin öğretim sürecini gerçek yaşamla ilişkilendirmeye dikkat ettikleri ve öğretmenlerin geometri derslerini deneyimlerine dayalı etkinliklerle işledikleri, çizim yapmaya yeterince yer vermedikleri, yalnızca beşinci sınıf öğretmenin kıyaslamaya ve keşfetmeye dayalı etkinlikleri derslerinde etkili olarak kullandığı diğer öğretmenlerin ise bu tür etkinlikleri yeterince tercih etmediği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** ilköğretim, matematik dersi, geometri öğretimi, fenomenografi, vanHiele

### INVESTIGATING THE GEOMETRY CLASS ACTIVITIES OF ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS ACCORDING TO LEVELS OF VAN HIELE MODEL

**ABSTRACT:** The purpose of this quantitative research is to investigate teachers' perceptions about the teaching of first-level geometry according to the levels of van Hiele model. The data was gathered from the teachers of grades 1,2,3,4 and 5 in a private school in Ankara by using observation technique and examined corresponding to fenomenografik analysis. The primary findings of this research are the followings;The teachers paid attention to relating geometry teaching with real life applications, They taught lessons with activities based on their own experiences. They did not place drawing enough. Only the teacher of the 5th grades can use the activities based on comparing and exploring effectively whereas the other teachers do not prefer such activities.

**Key Word:** Elementary, Mathematics Lesson, Geometry Teaching, Phenomenography, van Hiele

Geometrinin konusu şekil ve cisimdir ve geometrinin insan hayatındaki yeri oldukça büyüktür. Kullandığımız ve satın aldığımız eşyanın çoğu geometrik bir yapıya sahiptir. Meslek elemanlarının (mimar, iç mimar, mühendis, peyzajcılar vs.) uğraşları içinde çokça geometrik şekil biçim ve desen yer alır. Bütün bunların geometrik olmasının nedeni eşyanın görevini daha iyi yapabilmesidir ( Altun, 1998). Olkun ve Aydoğdu (2003)'ya göre eğitim öğretim sürecinde çocukların 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 kazanmaları gerekmektedir. Bu eğitim öğretim türüne gerçekçi eğitim denmektedir.

Çocuklar daha okula gelmeden geometri ile ilgili birçok deneyime sahiptirler. Zamanlarının çoğunu şekillerle ilgili olarak araştırma, oyun ve yapılandırma ile geçirmektedirler. Oyun oynarken şekiller arası ilişkileri doğal olarak kullanabilmektedirler. Çocuklar ellerinde bulunan şekilleri sınıflama yaparak, bir araya getirerek ve yuvarlayarak birçok deneyime sahibi olurlar ( Burns, 2000, s.79).

<sup>1</sup> 'Öğretmenlerin geometri öğretimine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaların van Hiele seviyelerine göre irdelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma' adlı tezden üretilmiştir.

Hoffer'a (1981, s.11-13) göre 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 mümkündür.

- Görüş becerileri (Visual Skills) : Geometri gözle ilgili bir konudur. Öğrenci şekle baktığında yalnız şekli değil, şeklin gizlediği olanakları da görebilmelidir. Öğrenciler geometriyi daha çok şekillerle ve uygulamalı olarak araç gereçlerle öğrenmeye ihtiyaç duymaktadırlar.
- Söz Becerileri (VerbalSkills): Matematikte dil önemlidir. Söz becerileri gelişmemiş öğrenciler anlıyorum ama anlatamıyorum biçiminde, yakınır. Öğrenciler geometriyle ilgili birçok materyal ve konu hakkında okumak ve geometrik kanıtlarını yazabilmek için sorular sormaktadırlar. Bunlar ise zengin söz becerilerini gerektirmektedir.
- Çizim Becerileri (DrawingSkills): Geometri öğrencilerin düşüncelerini şekillerle aktarmalarına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle öğrencilere bu becerinin kazandırılması gerekmektedir. Çizim becerileri öğrencilerin geometrik ilişkileri öğrenmeleri için hazırlayıcı bir rol üstelenmektedir.
- Mantık Becerileri (LogicalSkills): Mantık becerileri gerekli ve yeterli koşulları tanımak, neyin tanım, neyin teorem olduğunu ayırt etmede çok önemlidir. Öğrencilerin mantık becerilerini geliştirmeleri için görsel ve sözel düşüncelerle çalışmalar yapmaya ihtiyaçları vardır.
- Uygulama Becerileri (AppliedSkills): Uygulama becerileri dünya ile ilgili somut problemleri geometri problemine dönüştürebilmek için gerekli olan becerilerdir.

Piaget'in zihinsel gelişim için ortaya koyduğu dört aşama geometri için de geçerlidir. Bu dönemler; duyu- hareket dönemi, işlem öncesi dönem, somut dönem, soyut dönemdir. Piaget'e göre çocukların ilk kavramları uzamsal kavramlardır. Çocuklar insanlara ve nesnelere somut ve değişmez olarak bakmazlar. Bunun yerine uzamsal duyarını kullanırlar. Bu uzamsal bakış duyu hareket dönemi boyunca devam etmektedir. Fakat işlem öncesi dönemde çocukların insan ve nesnelere bakışları değişir. Çocuklar bu dönemde dört önemli uzamsal ilişkiyi geliştirmeye başlamaktadırlar. Bunlar yakınlık, ayırma, sıra ve çevirme olarak belirlenmiştir. Çocuklar nesnelere dokunmak ve onları hareket ettirmek için doğal olarak yakınlarında bulunan varlıklarla ilgilenmektedirler. Çocukların ayrılığı anlayabilmeleri için nesnelere sahip oldukları parçaları açıkça görsel olarak fark etmeleri bunun için de bol bol çizim yapmaları gerekmektedir. Çocukların kendilerine sunulan modellerdeki sıralamayı ters çevirebildiklerinde sıralamayı anladıkları söylenebilir. Yine işlem öncesi dönemde çocukların çevirmeyi anlamalarına yardım etmek için çizgi ve düzlem üzerinde ve boşlukta şekillerin çevrilmesini içeren etkinliklerle başa bırakılması gerekmektedir (Kennedy, 1980, s.431).

Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeyi modeli uzamsal düşünmenin beş hiyerarşik sınıfa ayrılmasını esas alır. Sınıfların her biri bir düzey belirtir ve geometri kavramlarında işe koşulan düşünme süreçlerini tanımlar. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerinin ve ne kadarının kazanıldığını değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir. Bu düzeyler hiyerarşıktır. Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçilmesi gerekmektedir. Düzeyler zihinsel gelişimle ilgilidir, sadece yaşa veya zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir. Bir ilköğretim öğrencisi ile lise öğrencisi aynı düzeyde olabilir. Bu düzeylerdeki geçiş öğretim konusuna, öğretim niteliğine ve öğrencilerin tecrübelerine bağlıdır. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirici düşünmeye tartışmaya bir sonraki düzeydeki gelişimini ve sonraki düzeylere hızlı bir geçişi sağlamaktadır. Öğrencinin halen bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan bir yaklaşım öğrenmenin gerçekleşmemesine sebep olur (Van de Walle, 2004, s.348). van Hiele'nin en iyi bilinen kitabı 'Structure and Insight' isimli kitabıdır. Bu kitap teorisinin ayrıntılarını sunmaktadır. Van Hiele çalışmasında teorisinin yapısı ve teorisinin dayandığı geometrik düşünme seviyeleri arasındaki ilişkiyi gözler önüne sermektedir. Matematik eğitiminde uygunluk ve dikkatin pedagojik durumunu tartışmaktadır (Golinskaia, 1997).

# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HIELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

Her matematiksel kavram ya da işlem gibi geometrik düşünce de belli evrelerden geçmektedir. Van Hiele (1986) yaptığı araştırmalar sonucunda çocukta geometrik düşüncenin gelişiminin beş evreden geçtiğini belirtmektedir. Bunlar görsel dönem, analitik dönem, informal tümdengelim (yaşantıya bağlı çıkarım), formal tümdengelim (çıkartım) ve en ileri dönemdir.

Seviye 1, Görsel Dönem: Birinci seviyedeki bir öğrenci geometrik şekilleri bir bütün olarak tanır. Bu öğrenci şekilleri görünüşleri itibariyle belirler, isimlendirir, karşılaştırır. Örneğin bu bir dikdörtgendir çünkü kapıya, pencereye benziyor gibi açıklamalar yapabilir. Öğrencinin geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında fikir yürütmesi henüz mümkün değildir. Bu nedenle bu seviyedeki bir öğrenciye karenin açılarının dik olduğu ya da kenarlarının eşit olduğu gibi bilgilerin verilmesi doğru değildir. Bu seviyedeki bir öğrenci bir grup geometrik nesne içerisinde benzer olan şekil ve cisimleri bulabileceği etkinliklere yönlendirilmelidir. Dönemin sonuna doğru şekillerin özellikleriyle ilgili etkinlikler yapılabilir. Bu dönemde,

*öğrenciler adlandırır, kıyaslar ve geometrik şekillerin görünümüne göre düşünürler.*

Seviye 2, Analitik Dönem: Geometrik düşüncenin ikinci seviyesindeki bir öğrenci şekilleri parçaları ve özellikleri yönünden karşılaştırır ve açıklar. Şeklin özelliklerini kullanarak şekli betimler. Bu seviyedeki bir öğrenci şeklin özelliklerini çeşitli etkinlikler yardımıyla keşfeder. Öğrencinin bir üst düzeye geçişi için öğrencinin geometrik şekiller hakkında topladığı verileri bir tablo halinde düzenlemesi ve tablodan çıkarımlarda bulunması yararlı olmaktadır. Bu dönemde,

*öğrenciler figürleri, onların parçalarını ve parçalar arasındaki ilişkileri analiz ederler. Şekillerin sınıflandırılmasını ve kurallarını ve şekillerin özelliklerini keşfederler.*

Seviye 3, Yaşantıya Bağlı Çıkarım: Üçüncü seviyedeki bir öğrenci şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri tanımların rolünü anlayabilir. Şekilleri özelliklerine göre gruplandırabilir. Öğrenci dikdörtgenin özel bir paralelkenar olduğunu söyleyebilir. Bu dönemde,

*öğrenciler mantıksal olarak önceden keşfettikleri özellikleri ve kuralları kullanarak iç ilişkiler kurarlar.*

Seviye 4, Çıkarım: Dördüncü seviyedeki bir öğrenci aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir. Daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelim yardımıyla başka teoremleri ispatlar. Bu dönemde,

*öğrenciler teoremler ve teoremlerin bağlantıları arasında ilişkiler kurarlar. Teoremleri tartışarak kanıtlarlar.*

Seviye 5, En ileri Dönem: Bu seviyedeki bir kişi değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlayarak bu sistemler içerisinde teoremler ortaya atar, Bu sistemleri analiz eder ve bu sistemler arasında karşılaştırmalar yapar.

National Council of Teachers of Mathematics'e göre çocuklar şekillerin özelliklerini tanımlamak için cesaretlendirilmelidir ve aynı zamanda öğretmenler sunumlarında doğru matematik dili kullanılmalıdır. Bu çocuklarda yanlış kavramsal yapıların oluşmamasında önemli bir etkiye sahiptir. Çocuklar örnek ve örnek olmayan şekilleri kullanarak şekillerin özelliklerini gösterebilmelidir. 3 ve 5. sınıf çocuklarında şekilleri tanımlamak ve adlandırmak için daha çok yol kullanılmalıdır. Şekillerin özelliklerini tanımlamak ve adlandırmak için özel kelimeler, şekiller, şekillerin özellikleriyle ilgili öğrenme yaşantılarına odaklanılmalıdır (NCTM 2000, s. 165).

Nitelikli bir geometri öğretimi öğrenciye sadece geometrik şekiller hakkında bilgi vermekle kalmayıp öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada öğretmenlerin geometri dersini nasıl işledikleri, işledikleri derslerin van Hiele tarafından belirtilen geometrik düşünme seviyelerine hitap edip etmediği irdelenmiştir. Bu çalışmada *Öğretmenlerin uygulamaları van Hiele seviyeleriyle ne derece örtüşmektedir?* Sorusuna cevap aranmaktadır.

## YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Öğretmenlerin uygulamaları van Hiele seviyeleriyle ne derece örtüşmektedir? Sorusunu cevaplamak amacıyla fenomenografik bir çalışma yapılmıştır. Nitel araştırmayı, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlamak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2000, s.19). Fenomenografik çalışma yaşam deneyimleri ve doğal olaylarda görünen doğal araştırma formudur. Fenomenografi insanların kavram oluşturdıkları ve olayların görünüşleri üzerindeki deneyimlerini açığa çıkaran nitel araştırma yaklaşımıdır (Patton,1980).

Öğretmenlerin geometri öğretim yaklaşımlarını görmek amacıyla öğretmenler gözlenmiştir. Gözlemin tüm öğretmenler için benzer yapı taşınması amacıyla yapılandırılmamış bir gözlem formu hazırlanmıştır. Gözlem formu araştırmacının sınıf içinde yapılan etkinlikleri, konuşmaları, öğretmen sorularını, öğrenci cevaplarını, öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci iletişimini kayıt altına almak amacıyla oluşturulmuştur. Gözlem formu içerisinde gözlem yapılan sınıf, öğretmen, gözlemin yapıldığı tarihin not edilebileceği ve ayrıntılı olarak öğretmen ve öğrenci davranışlarının kaydedilebileceği bölümlerden oluşmaktadır. Bu çalışmada Sınıf öğretmenlerinin, öğretim programının zorunlu kıldığı geometri derslerinin tamamı gözlemlenmeye çalışılmıştır. Matematik programında geometri konularının dağılımı birinci sınıfta yirmi iki ders saati ve yedi kazanım, ikinci sınıfta yirmi ders saati ve on kazanım, üçüncü sınıfta otuz ders saati on dokuz kazanım, dördüncü sınıfta yirmi yedi ders saati on yedi kazanım, beşinci sınıfta yirmi yedi ders saati yirmi üç kazanım şeklindedir. Birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci sınıf düzeylerinde bütün geometri konuları izlenmiş ve kaydedilmiştir. Gözlemler yapılırken en düzenli olarak ikinci sınıf ve beşinci sınıf öğretmenleri gözlenmiştir. Bunun nedeni öğretmenlerin programa bağlı olarak ve düzenli bir şekilde derslerini işlemeleridir. Üçüncü sınıf öğretmeni zaman zaman geometri işlemeye ara verip başka matematik konuları işlemiştir. Bu nedenle gözlemlere ara verilmiştir. Bu durumun gözlemci açısından yararı ise geometri konularını tüm sınıfların aynı anda işlemesinden dolayı gözlemcinin rahat gözlem yapmasını sağlamıştır. Dördüncü sınıf öğretmeni ise konuları hep bir sınıf ilerde işlemeyi tercih ettiğinden dolayı programa bağlı kalmamıştır. İşlemesi gereken konuları bir sınıf önceden işlediğinden öğretmen geometri derslerini kendi istediği biçimde yönlendirmektedir. Gözlemlerin güvenilirliğini sağlayabilmek amacıyla araştırmacının yanı sıra bir başka uzman tarafından araştırmacıyla birlikte gözlemler yapılarak gözlem sonuçları karşılaştırılmıştır. Gözlemlerin tamamlanmasının ardından tutulan notlar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamına aktarılan gözlem notları gözlem kategorileri oluşturmak amacıyla son kez kontrol edilmiş gözlem formunda bulunan bütün notların aktarılıp aktarılmadığı yoklanmıştır. Gözlem kategorileri öncelikle araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Uzman tarafından oluşturulan kategorilerle araştırmacının çıkardığı kategoriler karşılaştırılmıştır. Kategoriler oluşturulurken öğretmenlerin geometri ders sürecini kapsayan öğretim etkinlikleri, örnekleri dikkate alınmıştır.

## Katılımcılar ve Özel Okula Ait Kısa Bilgiler

Ankara'nın merkez ilçelerinden biri olan Çankaya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir özel okul seçkisiz örnekleme yöntemiyle araştırmanın yapılacağı okul olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yapılabilmesi için okul içerisinde her sınıf düzeyinde üç öğretmen içerisinde bir öğretmen olmak üzere toplam beş öğretmen yine seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Araştırmanın uygulanması için birkaç öğretmenle ön görüşmeler yapılarak gözlem için alt yapı oluşturulmuştur. Bu ön görüşmelerde sınıfın fiziksel ve atmosferiyle ilgili yapısı,

# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HIELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

öğretmenin ders işlerken dikkat ettiği ve edeceği rutinler, araştırmacıdan beklentileri (sınıf içerisinde öğrencilerin dikkatini çekmeyecek şekilde nerede oturmasını istediği, gözlemin yapılacağı gün ve saat gibi) görüşülmüştür.

Araştırmada etik kurallar çerçevesinde öğretmenlerin gerçek isimleri kullanılmamış, öğretmenler 1, 2, 3, 4, ve 5 rakamlarıyla kodlanmıştır. Araştırmanın bu aşamasından sonra öğretmenlerin yerine kodları kullanılmıştır. 1, 1. Sınıf öğretmeni. 12 yıllık deneyime sahiptir. Bir eğitim fakültesinin, sınıf öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. 2, 2. sınıf öğretmeni. 28 yıllık deneyime sahiptir. Bir öğretmen okulundan mezun olmuştur. 3, 3. Sınıf öğretmeni. 5 senelik deneyime sahiptir. Bir eğitim fakültesinin, sınıf öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. 4, 4. sınıf öğretmeni. Okuttuğu sınıfı 1. sınıftan almış ve okutmaya devam etmektedir. 29 yıllık deneyime sahiptir. Bir öğretmen okulundan mezun olmuştur. 5, 5. sınıf öğretmeni. 37 yıllık deneyime sahiptir. Bir öğretmen okulundan mezun olmuştur. Gözlenen öğretmenler eğitimleri ve öğretmenlik yaptıkları süre içerisinde van Hiele ve teorisi hakkında bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir.

## BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın genel amacı ve bu genel amaca dayalı olarak geliştirilen araştırma sorularını cevaplamak üzere yapılan veri analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilecektir. Öğretmenlerin birinci kademe geometri öğretimine ilişkin sınıf içi uygulamalarının van Hiele seviyelerine göre irdelenmesini fenomenografik olarak incelemeyi amaçlayan bu araştırmada Öğretmenlerin uygulamaları van Hiele seviyeleriyle ne derece örtüşmektedir? Sorusuna cevap aranmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenler sınıf ortamında gözlemlenmiştir. Bu gözlemler süresince öğretmenlerin yalnızca geometri konuları işleniş biçimleri gözlemlenmiş ve sınıf içinde yaptıkları etkinlikleri, öğrencilerle iletişimi ayrıntılı bir şekilde gözlemlenmiştir. Gözlem notları incelendiğinde ve çözümlendiğinde öğretmenlerin geometri konularını aşağıdaki kategoriler oluşmuştur.

**Gerçek yaşamla ilişkilendirme, Geometrik cismin ve şeklin özelliklerini vurgulama, Araç- gereç kullanımı, Öğretmen yanılgıları, bilgi eksiklikleri ve geçiştirmeler, Çizim yaptırma, Tanımlamalar ve açıklamalar yaptırma, Tahmin ve çıkarım yaptırma, Şekiller arası ilişkiler kurma, Farklı bakış açılarından şekilleri tanıma.**

Araştırmada ortaya çıkan kategoriler çerçevesinde elde edilen bulgular kategoriler altında sunulmuştur. Her kategori kendi başlığı altında yorumlanmıştır.

Birinci kategori: Gerçek yaşamla ilişkilendirme

Gözlemlerin analizinden çıkarılan ilk kategori gerçek yaşamla ilişkilendirmedir. Burada öğretmenlerin derslerinde kullandıkları gerçek yaşamla ilişkilendirme etkinliklerini yansıtan örnek öğretmen öğrenci konuşmaları yer almaktadır.

**Birinci sınıf örneği,**

**Konu:** Geometrik Cisimler

Öğretmen bir top ve bir kutu gösterdi

Ö: *bu topun özelliklerini sayalım*, dedi.

Ç: *ikisi de aynı renk*

*Ö:benzemeyen özellikleri neler?*

*Ç:renk beyaz değil, Ç:top yuvarlak kutu kare*

*Ö:kare kutu demi? Ç:o yuvarlak değil o yuvarlak*

Birinci sınıf öğretmeni küre konusunu sınıfında işlerken, küreyi öğrencilerine tanıtmak için sınıf ortamına bir top getirmiştir. Top çocukların hayatında çok önemli bir yeri olan bir oyuncak olduğundan dikkatlerini çekmiştir. Bu sınıf seviyesinde öğretmenin 0 seviyesinde bir öğretimle derse başlanması beklenmektedir. Burada öğretmenin nesnenin özelliklerini ortaya koymak için gerçek yaşamla ilişkilendirmeler yapmasını 0 seviyesinde bir etkinlik olarak kabul edebiliriz. Öğretmen gerçek yaşamla ilişkilendirmek ve topun küreyle olan benzerliklerinden yararlanmak istemiştir. Öğrenciler ise 0 seviyesinin özelliklerini göstererek ‘yuvarlanma’, ya da ‘dünya gibi...’ benzetmelerini yapmışlardır. Hatta 0 seviyesinde bekleyebileceğimiz, nesnenin geometriyle ilgisiz olan özellikleriyle (renk) bile ilgilenmişlerdir.

### **İkinci sınıf örneği,**

**Konu:** Geometrik Cisimler

*Ö: Çocuğa Sen bunların öğretmenisin. Geometrik cisim olan çocuklara siz yarışın bakalım günlük hayatta en çok kim kullanıyor?*

*Ç: Evet arkadaşlar şimdi geometrik cisimler konuşacak.*

*Ç: Benden suluk olur.Ç: Benden çatı olur.Ç: Benden bardak olur.Çocuk: Benim 3 ayırım var. ( Üçgen)*

*Ç: Benim 3 yüzüm var.(Silindir)*

2. sınıf öğretmeni öğrencilerine üç boyutlu geometrik cisimlerin gerçek yaşamda nerelerde kullanıldığını sorarak öğrencilerin bu cisimlerin sahip oldukları şekillerle ve cisimlerin bütün olarak algılanmalarını sağlamak istiyor. Çünkü öğrenciler gerçek yaşamdaki yerlerini düşünürken aynı zamanda bu cisimlerin özelliklerini de düşünmeye başlıyorlar. Böylece bu etkinlik 0 düzeyinde ilerlemek için gerekli bir uzamsal düşünme etkinliği haline dönüşmektedir.

### **Üçüncü sınıf örneği,**

**Konu:** Düzlem

*Ö: Çocuklar sınıfta bazı şekiller var. Birlikte bir şey fark edeceğiz. Dün akşam yattığım yatak biraz eğriydi. Yatak düz olmadığı için sırtım ağrıdı.*

*Ç: Öğretmenim ne yapacaksınız?*

*Ö: Düz bir yatak alacağım. Ö: Sınıfımızda yatağımıza benzeyen neler var?*

*Ç: Panolar, masalarımız. Ç: Tahta*

*Ö: Pürüzlü bir zemin yok.*

*Öğretmen eline küre aldı iki tane. İki kişiyi çağırdı. Küreleri ellerine verdi. Gözlerini kapattırıp küreye dokundurttu. Bunlar yuvarlak mı? Düz mü? Dedi.*

Üçüncü sınıf öğretmeni de düzlem konusuna giriş yapmak için öğrencilerin çevrelerinde bulunan düzlem örneklerinden hareket etmektedir. Öğrencilerin yakın çevrelerindeki nesnelere sahip oldukları özelliklerle konuyu ilişkilendirmesi ve benzerlikleri buldurması 0 düzeyinde bir ilerleme etkinliği olarak kabul edilebilir.

**Dördüncü sınıf örneği,**

**Konu:** Doğru, doğru parçası, ışın

Öğretmen ışını tanıttı.

*Doğru bir ucundan sınırlandırılırsa ışın elde edilir dedi*

*Ö: Işın bir ucundan sınırlı diğer ucundan sınırsızdır. Işınla doğru parçası arasında nasıl bir fark var?*

*Ç: Biri bir ucundan diğeri iki ucundan sınırlı*

*Ö: Bu şekli neye benzettiniz? Ç: Örgü şişi*

Dördüncü sınıf öğretmeni doğrudan bir tanım vererek öğrencilerinin bu bilgiyi anlamlandırmaları için onlara bir fırsat sunmak amacıyla şeklin öğrencinin çevresinde nelere benzediğini sormuştur. Aynı zamanda şeklin diğer bir şekille farkını öğrencilerinin sorgulamasını beklemektedir. Bu etkinlik her ne kadar Van Hiele seviyelerinden '0' seviyesinde bir etkinlik olarak görünse de '1' seviyesinde düşünme gerektirmekte yani şeklin özelliklerini bu etkinlik açığa çıkarmaktadır.

**Beşinci sınıf örneği,**

**Konu:** Çokgen

*Ö: Çokgendeki alan ölçü birimleri. Bunları nelerde kullanabiliriz.*

*Kitaptan çocuklara okuttu. Kitaptaki kilim desenin beraberce incelediler. Bunu neden koymuşlar kitabımıza bir okuyun bakalım. Kilimler üçgenlerdeki çoğu şeklin geometrik şekillerden oluştuğunu söylüyor.*

*Ö: Sınıfımızda üçgen neler var?*

*Ç: Trafik işareti*

5. sınıf öğretmeni üçgen şeklinin sınıfta nelere benzediğini sorarak öğrencilerin hiyerarşik yapıda olan vanHiele seviyelerinden '0' seviyesinde düşüncelerini sağlamaya çalışarak öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmayı hedeflemiştir.

**İkinci kategori: Geometrik cismin ve şeklin özelliklerini vurgulama**

Geometri derslerinin gözlenmesi sonucu belirlenen ikinci kategori cisim ve şekillerin özelliklerini vurgulamadır. Burada öğretmen öğrenci iletişimde cisim ve şekil özelliklerini açığa çıkaran konuşma metinleri verilmiştir.

**Birinci sınıf örneği,**

**Konu:** Geometrik Cisim

*Ö: Kutunun sivri yerlerine ne diyoruz? Ç: Köşe*

*Ö: Masanın sivri yeri? Ç: Köşe*

**İkinci sınıf örneği,**

**Konu:** Geometrik Cisim

*Ö: Bu ne? Ç: Dik Prizma Ö: Neden?*

*Ç: Çünkü yüzeylerinin göstererek dikdörtgensel prizmaya benziyor.*

İkinci sınıf öğretmeni dikdörtgen prizmanın özelliklerini ortaya koymak amacıyla sınıfa bir dikdörtgen prizma getirmiştir. Cismin, dikdörtgen prizmaya benzeyen özelliklerini vurgulamak istemiştir. Burada öğretmen vanHiele seviyelerinden 1. seviyede düşünmeye varacak bir hedef belirlemiştir. Öğrencilerin verdiği cevaptan ise öğrencilerin '0' seviyesinde düşündüklerini anlamaktayız.

### Üçüncü sınıf örneği,

**Konu:** Geometrik Cisim

Öğretmen evden çocukların çeşitli kutular getirmesini istemiş. Küpleri çıkarın, inceleyin. Bu sanırım bir lamba kutusu. Küpün yüzeyini elleşin. Sivri yerlere parmaklarını bastırın.

Ö: *Çocuklar kare prizmayı demiyorum. Küpün yüzeyi hangi şekle benziyor?*

Ç: *Kare* Ö: *Diğer yüzü neye benziyor?* Ç: *Kare*

Üçüncü sınıf öğretmeni öğrencilerinden küpleri çıkarmalarını istemektedir fakat öğrenciler kare prizmayı küp olarak seçmektedirler. Burada öğrencilerin '0' seviyesinde düşündüklerini görmekteyiz. Öğretmen ise öğrencilerine '.... Neye benziyor?' sorusuyla cismin sahip olduğu özellikleri ortaya çıkarmak istemiştir.

### Dördüncü sınıf örneği,

**Konu:** Geometrik Şekiller

Ö: *Öyle sınırlayamayız. Çünkü dikdörtgene girelim. Dikdörtgeni elimize alalım. Özelliklerini söyleyelim.*

Ç: *4 köşesi var* Ç: *Dik kenar* Ç: *Karşılıklı kenarları birbirine eşit* Ç: *Bir yüzeyi var*

Ç: *4 ayrıtı var*

Ö: *Şekillerde ayrıt demiyoruz. Cisimlerde ayrıt diyoruz.*

4. Sınıf öğretmeni dikdörtgenin sahip olduğu özellikleri öğrencilerine sormuştur. Öğrenciler dikdörtgenin sahip olduğu özellikleri söyleyebilmişlerdir. Yalnız öğrenciler kenar ve ayrıt kavramlarını karıştırmışlar, öğretmeni ise açıklama yerine hatayı söyleyerek bu durumu geçiştirmiştir. Ön bilgilerine dayanarak van Hiele seviyelerinden '1.' seviyeye sahip olan öğrenciler şekle ait bütün özellikleri listeleyebilmektedirler. Yalnız derste herhangi bir etkinlik yapılmamıştır. Verilen cevaplardan hareketle bu sınıftaki öğrencilerin sorulan soruya verdikleri cevaptan hareketle '1.' seviyede düşündükleri söylenebilir.

### Beşinci sınıf örneği,

**Konu:** Çokgen

Ç: *Öğretmenim düzgün çokgen mi yoksa düzgün olmayan çokgen mi çizeyim.*

Ö: *İkisinden de birer örnek çiz dedi. Mesela düzgün olmayan dörtgen çizebilirsiniz.*

Ç: *Dörtgen deyince bir kare çizsem olur mu?*

Ö: *Kare bir dörtgen mi?*

Ç: *1, 2, 3, 4 evet 4 kenarı var.*

5. sınıf öğretmeni 'kare bir dörtgen mi?' sorusuyla öğrencilerinin kare ve dörtgen kavramlarının özellikleri hakkında düşüncelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Öğrencinin soruya verdiği cevap ise onun 2 seviyede düşündüğünü göstermektedir. Çünkü şekillerin sahip oldukları özellikler arasında ilişkilendirme yaparak bir yargıya



# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HİELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

varmıştır. Öğretmen ise sorduğu soru ve çizim yaptırarak şekiller arasında ilişkilendirme yapmaya öğrencilerini zorlamıştır.

## Üçüncü kategori: Araç- gereç kullanımı

Üçüncü kategori araç – gereç kullanımı olarak belirlenmiştir. Burada öğretmenlerin ne tür araç gereç kullandıkları ve bunları nasıl kullandıkları irdelenmiştir.

### Birinci sınıf örneği,

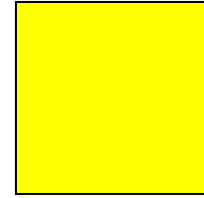
**Konu:** Karesel Bölge

**Gerçek nesnelere dayanarak yapıldı. Ancak geometrik araç-gereçlerden kullanmadı.**

### İkinci sınıf örneği,

Öğretmen deftere yazdırıyor. Dikdörtgen bölge.

Önceki derste karesel bölgeyi sarı kartondan kesilmiş bir kâğıda çizerek deftere yapıştırmış.



### Özellikleri

*4 kenarı var, 4 köşesi var*

İkinci sınıf öğretmeni karesel bölgeyi öğrencilerinin daha iyi anlaması için renkli kartonlar kullanmıştır. Böylece öğrenciler karesel bölge kavramını daha iyi anlamışlardır.

### Üçüncü sınıf örneği,

**Konu:** Açılar

“Öğretmen dik açıları gösterdi ve çizdi. Çocuk tahtaya kalktı *dik açı nasıl oluyor* dedi. Öğretmen kenarları tek tek çizerek gösterdi. Daha sonra geometri şeritlerini kenarların üzerine koyarak dik açıyı gösterdi.”

Üçüncü sınıf öğretmeni açı çeşitlerini öğretirken geometri şeritlerinden yararlanmıştır. Geometri şeritlerinin hareket edebilme ve tüm açı çeşitlerini rahatlıkla gösterme özelliğinden yararlanmıştır.

### Dördüncü sınıf örneği,

**Konu:** Kare

*Ö: Geometrinin matematiğin bir dalı olduğunu söylemiştik. 100 cm'lik ipe düğümler attık. Öğrenci kaldırdı. Her düğümden bir kişi tuttu. 4 öğrenci kaldırdı. Bu şeklin tam kare olduğunu gördük. Yere çöktüler karesel bölge oluştu.*

Dördüncü sınıf öğretmeni basit bir ip yardımıyla öğrencilerine geometrik şekillerin özelliklerini daha yakından yaparak – yaşayarak ve yakından görerek öğrenmeleri için fırsat sunmuştur.

### Beşinci sınıf örneği,

**Konu:** Çokgen

Ö: Öğrencilerine renkli kâğıtlar verdi. Bunun şekli nedir?

Ç: Kare Ö: Başka hangi kavramı kullanabiliriz? Ç: Dörtgen, çokgen

Beşinci sınıf öğretmeni görüşme esnasında da renkli kâğıtlarının geometri dersi işlerken hep hazır olduğunu belirtmiştir. Renkli kâğıtlar yardımıyla öğrencilerinin şekillerin özellikleri ve şekiller arası ilişkileri daha rahat kavradıklarını söylemiştir.

#### **Dördüncü kategori: Öğretmen yanılgıları, bilgi eksiklikleri ve geçiştirmeler**

Bu bölümde öğretmenler geometri derslerini işlerken ortaya çıkan kavram yanılgıları, yanlış bilgiler ve bilgi eksiklikleri ve sorulan soruların nasıl geçiştirildiği incelenmiştir.

#### **Birinci sınıf örneği,**

**Konu:** Küre

Ö: Topun şekli neymiş? Ç: Kare Ö: Ne öğrenmiştik Ç: Küre

Birinci sınıf öğretmeni küre konusunu işlerken öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun sorularına cevap verdiğini görmüştür. Sorduğu soruya öğrencisinin verdiği cevabı önemsememiş ve geçiştirmiştir. Bu durum bu öğrencinin konuyu anlayamadığı için sahip olduğu seviyeden ilerlemesi için engel oluşturabilir.

#### **İkinci sınıf örneği,**

**Konu:** Dikdörtgensel Bölge

Ö: Yüzeyleri dikdörtgensel bölgeye benzeyen neler var çevremizde?

Ç: Dolabımız

Ö: Dolabın neresi, dolabın dersen olmaz. (Bu çocuk üç boyutlu ile iki boyutluları ayırt edemiyor.)

Ö: Kitabına, defterine bak.

**Konu:** Geometrik Cisim

Ö: Eline üçgen prizmayı aldı. Herkes tahminde bulunacak.

Ç: Dik prizma (sorun olan çocuk)

Öğretmen öğrencinin cevabını düzeltmeden derse devam etti.

İkinci sınıf öğretmeni yanlış cevap veren öğrencisinin matematik dersinde hep geriden takip ettiğini ve algılama eksikliği çektiğini gözlemlerden sonra belirtmiştir. Yalnız gözlemci öğrencinin derse motive olduğunda ve etkinlikler yapıldığında derse katılıp konuyu kavramakta zorlanmadığını gözlemlemiştir. Öğretmen sahip olduğu düşünce nedeniyle öğrencisinin sorulara verdiği yanlış cevapları düzeltmemekte ve geçiştirmektedir.

#### **Üçüncü sınıf örneği,**

**Konu:** Düzlem

Ö: Hamurları açıp oklavayla hayali yoğurdular. Hamuru hayali olarak açtırdı. Hamurun istediğim ucundan çekebilir miyim? Biz burada bir şey anlamış olalım. Düzlemler sonsuzdur.

Ç: Öğretmenim sonsuz ne kadardır?

# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HİELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

Üçüncü sınıf öğretmeni zaten soyut olan bir kavramı yani sonsuzluk kavramını öğrencilerden hayal kurarak kavramalarını istemiştir. Bu durum öğrencilerin düzlem kavramını anlamakta zorlanmalarına sebep olmuştur. Öğretmen öğrencilerin anlayamadıklarını gösteren soruların ardından da farklı bir etkinlik yaptırmamıştır.

## Dördüncü sınıf örneği,

.....Gözlenmedi.

## Beşinci sınıf örneği,

.....Gözlenmedi.

## Beşinci kategori: Çizim yaptırma

Beşinci kategoride öğretmenlerin geometri derslerinde çizim yaptırmaya ne kadar yer ayırdıkları ve ne tür çizimler yaptırdıkları görülebilir.

## Birinci sınıf örneği,

**Konu:** Geometrik Cisim

*Ö:* Birisi tahtaya çizsin dünyayı.

*Ç:* Tahtaya kalktı ve çizdi.

Birinci sınıf öğretmeni küre ve prizma konusunu işlediği için çok fazla çizim yaptırmadığını belirtmiştir. Yapılan görüşmede de çizimin daha çok büyük sınıflarda yapılabildiğini belirtmiştir. Burada da sınıftan sadece bir öğrenciye tahtada çizim yaptırmıştır.

## İkinci sınıf örneği,

.....Gözlenmedi.

İkinci sınıf öğretmeni etkinlikleri süresince hiç çizim yaptırmamıştır.

## Üçüncü sınıf örneği,

**Konu:** Geometrik Cisim

*Ö:* Üçgen prizmanın içinde iki tane üçgen var. Üçgen prizmaya benzeyen kutuyu açtı.

*Ç:* Üç dikdörtgen, iki üçgen var, dedi. *Ö:* Şekli çevirdi. *Çocuk:* Aynı şeyleri söyledi.

*Öğretmen:* Tahtaya bir çocuk kaldırdı. Çocuğa açılmış şeklini çiz dedi.

*Ö:* Bir dikdörtgen çiz, dedi. *Ç:* Çizdi.

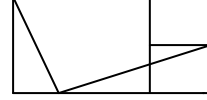
*Ö:* Çocuklardan tanımlamalarını istedi.

Üçüncü sınıf öğretmeni üçgen prizmanın açılmış halini göstermiş ve çizmelerini istemiştir. Çocukların büyük bir çoğunluğu şekli gördükleri halde tam çizememişlerdir. Yine de öğrenciler çizdikten sonra doğrusunu incelemişler ve gerek prizmanın gerekse dikdörtgen şeklinin özelliklerini listeleyebilmişlerdir. Bu da öğrencilerin '1.' seviyede düşünmeleri için bir fırsat sunmuştur.

## Dördüncü sınıf örneği,

**Konu: Kare**

Ö: Ben tahtaya bir şekil çizeceğim. Herkes defterinin en ortasını bulup sayfayı koparsın.



Ö: Yan kenarı 10 cm olan bir çizgi çiz. Diğer kenarları da 10 cm olan bir kare çiz. Onun yanına bir kenarı 5cm olan bir kare çiz.

Dördüncü sınıf öğretmeni öğrencilerine yönerge vererek bir çizim yaptırmıştır. Öğrenciler ölçüleri kendileri uyguladıkları için oluşan şeklin özelliklerini yakından görme imkânı bulmuşlardır. Öğrencilerin 24'ünden 14'ü doğru çözümü bulmuşlardır. Öğretmen çözümü nasıl bulduklarını sorduğunda öğrenciler çizerken küçük karenin bir kenarının büyük karenin yarısı olduğunu fark ettiklerini söylemişlerdir.

**Beşinci sınıf örneği,**

**Konu: Yamuk**

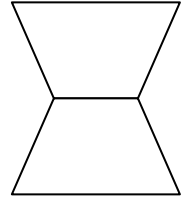
Ö: İki tane farklı büyüklük ve konulardan yamuk çizin .

Ç: Benim yamuğum çok yamuk oldu.

Ç: Ben ikisini de birleştirdim dedi tahtaya kalkıp çizdi. Kum saati gibi oldu.

Bir öğrenci paralel kenar çizdi. Öğretmen çizgiyle paraleli bozmalısın dedi.

Ö: Paralel olan kenarları aynı renk, olmayan kenarları aynı renk boyayın.



Beşinci sınıf öğretmeni farklı büyüklük ve farklı konularda iki yamuk çizdirmiştir. Çizim yaptırarak yamuğun kenar özelliklerini vurgulamaya çalışmıştır.

**Altıncı kategori: Tanımlamalar ve açıklamalar yaptırma**

Altıncı kategoride tanımlamalar yapma ve açıklamalar yaptırmaya dayanan etkinlikler ve uygulamalar incelenecektir.

**Birinci sınıf örneği,**

Birinci sınıf öğretmeni küre ve prizmalar konularını işlemiş ve gözlemler boyunca hiç açıklama ve tanımlamalar yaptırmamıştır.

**İkinci sınıf örneği,**

Birinci sınıf öğretmeni gözlemler süresince cisimler ve şekillerin özelliklerini sık sık listeletmiş ancak hiç açıklama ve tanımlamalar yaptırmamıştır.

**Üçüncü sınıf örneği,**

**Konu:** Dikdörtgen

Ö: Çocuklardan dikdörtgeni tanımlamalarını istedi. Ç: İki uzun, iki kısa çizgi dedi.

Ç: Yatay, dikey çizgi, dedi. Ç: Karenin uzatılmışı, dedi.

Üçüncü sınıf öğretmeni öğrencilerinden dikdörtgeni tanımlamalarını istemiştir. Ancak öğrenciler sadece bazı özelliklerini listeleyebilmiş ve tam bir tanım yapamamışlardır. Bu da öğrencilerin henüz '0' ve '1.' Seviyeler arasında gidip geldiğini göstermektedir. Çünkü '1.' seviyede olan öğrenciler şekle ait özellikleri tam olarak listeleyebilmelidir.

**Dördüncü sınıf örneği,**

**Konu:** Doğru

Öğretmen defterlere tanım yazdırdı. 'Şekilde görüldüğü gibi iki ucu sınırsız düz çizgiye doğru denir. Uçların sınırsız olduğu noktalarla gösterilmiştir. Doğrular iki büyük harf veya bir küçük harfle gösterilir.'

Dördüncü sınıf öğretmeni gözlemler süresince tanımlamaları kendisi yapmıştır.

**Beşinci sınıf örneği,**

**Konu:** Çokgen

Ö: Bana bir çokgen tanımı yapabilecek var mı? Ç: Herhangi bir şeklin birçok kenarlı olması.

Ç: En az üç kenarı olan kapalı şekillere çokgen denir.

Ö: Bu tanımları toparlayarak defterlerinize bir tanım yapın.

Beşinci sınıf öğretmeni önce şekilleri öğrencilerine tanıtmış özelliklerini öğrendiklerinde ise tanımlamalar yaptırmıştır. Tanım yaptırırken öğretmenin asıl istediği şekle ait özelliklerin listelenmesidir. Bu amaçla tanım yaptırma sürecinde farklı öğrencilerin bilgilerini paylaşabilmelerine fırsat sunmuştur. Şekle ait özellikleri bu şekilde listeletmiştir. Birçok öğrenci tam bir tanım yapabilmiş, bazıları genel bir tanım yapmıştır.

**Yedinci kategori: Tahmin ve çıkarım yaptırma**

Burada öğretmenlerin geometri derslerindeki uygulamalarda öğrencilerine tahmin yapma ve çıkarımlarda bulunmaları için ne tür etkinlikler yaptıkları görülebilir.

**Birinci sınıf örneği,**

Birinci sınıf öğretmeni öğrencilerine tahmin becerilerini kullanabilecekleri etkinlikler yaptırmamıştır.

**İkinci sınıf örneği,**

**Konu:** Üçgen

Ö: Masamı köşeden kesersem kaç üçgen çıkar? Ç: 2

Ö: Sıralarınızı kesin bakayım. Ç: Kesti ve 2 dedi. Öğrenciler elleriyle sıralarını keser gibi yaptılar.

İkinci sınıf öğretmeni öğrencilerine doğrudan bilgi vermek yerine bilgiye kendilerinin ulaşmasını sağlamıştır. Böylelikle öğrenciler şekiller arası ilişkileri görerek bildikleri şekil özelliklerine bir yenisini eklemişlerdir. Bu '1.' seviyeden ilerlemeyi sağlayacak bir etkinlik türüdür.

### Üçüncü sınıf örneği,

**Konu:** Dikdörtgen

Öğretmen üst kenara  $a$  adını verdi. *O zaman aşağıdaki uzun kenara da 'a' diyelim dedi. Yan kenarlara da 'ö' diyelim dedi. Çünkü ikisi de kısa kenar ve birbirine eşit. O zaman dikdörtgenin çevresini hesaplarken ne yaparız. Çevre:*

Ç: 4 tane köşesi var. O yüzden 4 ile 2yi çarpacağız.

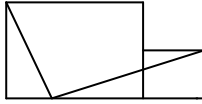
Ç: Dörtkenarın toplamını bulacağız.

Ö: Uzun kenara 8 kısa kenara 6 dersek hepsini toplarsak çevresini buluruz.

Üçüncü sınıf öğretmeni öğrencilerinin dikdörtgenin çevresini hesaplayabilmeleri için doğrudan yolu söylememiştir. Dikdörtgenin özelliklerinden hareketle öğrenciler çevre hesabını nasıl yapabileceklerini düşünmüşlerdir. Bu '1.' seviyeden ilerlemeyi sağlayacak bir etkinlik türüdür.

### Dördüncü sınıf örneği,

**Konu:** Kare



Ö: Çocuklar burada iki tane kare var. Birbirinden farklı. Oluşan bu şeklin çevre uzunluğu ne kadardır?

Ç: 55cm

Ö: Nasıl yaptın?

Ç: Önce büyük karenin sonra küçük karenin çevresini buldum. 55 cm çıktı.

$$4 \times 10 = 40 \quad 5 \times 3 = 15 \quad 40 + 15 = 55 \quad 55 - 5 = 50$$

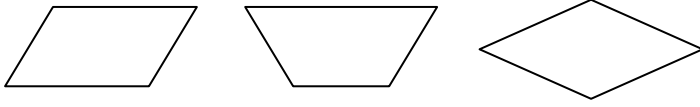
Küçük karenin bir kenarını almadım.

Dördüncü sınıf öğretmeni öğrencilerin ancak şekil özelliklerini bilerek çıkarımda bulunabilecekleri bir etkinlikle sınıfa girmiş ve öğrencilerinden şekli iyi inceleyerek çevresini hesaplamalarını istemiştir. Bu şekli çizerken de öğrenciler çok dikkat etmişler ve doğru şekli çizene kadar şekil özellikleriyle ilgili öğretmene birçok soru sormuşlardır. Böylelikle şeklin çevresini hesaplarken çıkarım yapmakta zorlanmamışlar ve '2.' seviyede düşünmeye doğru bir etkinliğe katılmışlardır.

### Beşinci sınıf örneği,

**Konu:** Çokgen

Ö: Aydın'a bir soru geliyor.



Bu şekillerin bütün kenar ve açıları birbirine eşit mi?

Çocuk hepsine eşit değil, dedi.

Beşinci sınıf öğretmeni öğrencilerinden tahmin yapmalarını gerektirecek bu tür sorulara cevap vermelerini birçok kere istemiştir. Fakat bu etkinlikler öğrencinin verdiği cevabın doğru ya da yanlış olmasının anlaşılmasıyla öğretmenin yorumuna kalmıştır. Öğretmen öğrencisinin bu soruya verdiği cevabı sorgulamasını sağlayamamıştır. Bu tür etkinliklerde 'neden?' sorusu sorularak geometrik düşünmenin '1.' seviyesinden ilerleme sağlanabilir.

#### Sekizinci kategori: Şekiller arası ilişkiler kurma

Sekizinci kategori şekiller arası ilişkiler kurma olarak belirlenmiştir. Burada öğretmenlerin geometri derslerinde öğrencilerine şekiller arası ilişkiler kurabilmeleri için ne tür uygulamalar yaptıkları görülebilir.

##### Birinci sınıf örneği,

Birinci sınıf öğretmeni öğrencilerin şekiller arası ilişkiler kurmalarını sağlayıcı etkinlikleri derslerinde kullanmamıştır.

##### İkinci sınıf örneği,

İkinci sınıf öğretmeni öğrencilerin şekiller arası ilişkiler kurmalarını sağlayıcı etkinlikleri derslerinde kullanmamıştır.

##### Üçüncü sınıf örneği,

Üçüncü sınıf öğretmeni öğrencilerin şekiller arası ilişkiler kurmalarını sağlayıcı etkinlikleri derslerinde kullanmamıştır.

##### Dördüncü sınıf örneği,

**Konu:** Geometrik Şekiller

Ö: Öğretmen öğrencilerine kare şeklinde kâğıtlar dağıttı. *Bu şekli katlayarak hangi şekilleri oluşturabiliriz?*

Ç: *Kareyi altıgen de yapabiliriz.*

Ç: Uç kısımlarından katlayıp altıgen oluşturdu.

Ö: *Harika. Uç kısımlarında, eşit üçgenler oluşturmuş. Böylece altıgen oluşturdu.*

Ö: *Bu dikdörtgenden ikiye katlayıp iki kare oluşturduk. Ancak eşit olarak ikiye böldüğümüzde.*

*Böyle bölersek çok dikdörtgen oluşur.*

Ç: *Bu eşit olmuyor. Bir kenarı 7,5 cm*

Dördüncü sınıf öğretmeni öğrencilerinin kâğıdı katlayarak yeni şekiller oluşturmalarını sağlamış ve öğrencilerin şekiller arası ilişkileri görmeleri yönünde bir etkinlik yürütmüştür. Bu etkinlik '2.' seviyeye ilerlemeyi sağlayacak bir etkinliktir.

**Beşinci sınıf örneği,**

*Ç: Eşkenar dörtgen nasıl öğretmenim*

*Ö: Bizim iki dostumuz şurada dursun deyip tahtaya iki bölüm çizdi.*

*Diğer bölüme yeni dostlarımız deyip yamuk, paralel kenar, eşkenar dörtgen.*

*Ö: Bunların hepsinin bir ortak özelliği var. Ç: Dörtkenarı olması Ç: Çokgen olması*

*Ç: Köşesi olması*

Beşinci sınıf öğretmeni öğrencilerine şekil özelliklerini listeleterek şekiller arasındaki benzerlik ve farklılıklardan hareketle şekiller arasında ilişkiler kurmalarını sağlamaya çalışmıştır. Böylelikle öğretmen öğrencilerin '2.' seviyeye ilerlemelerini sağlayacak bir etkinlik gerçekleştirmiştir.

**Dokuzuncu kategori: Farklı bakış açılarından şekilleri tanıma**

Burada öğretmenler tarafından öğrencilerin farklı bakış açılarından şekilleri tanımlarını sağlayıcı ne tür uygulamalar yapıldığı görülebilir.

**Birinci sınıf örneği,**

Birinci sınıf öğretmeni öğrencilerin şekilleri farklı bakış açılarından tanımlarını sağlayacak bir etkinlik yapmamıştır.

**İkinci sınıf örneği,**

**Konu: Küp**

*Ö: Benim elimde açık bir şekil var. (Bana bakın yoksa dışarıya anlatacağım.) Bu kapandığında hangi geometrik cisim olabilir.*

*Ç: Küp Ö: Neden küp dedi? Ç: Birleştirirsek küpe benzer.*

*Ö: Sence neden küp diyoruz.*

*Ç: Çünkü onun 6 yüzü var. Küpünde 6 yüzü var.*

İkinci sınıf öğretmeni küpün açılmış halini göstererek öğrencilerinin şekil özelliklerinden hareketle ve iyice inceleyerek hangi geometrik cisim olduğunu bulmalarını istemektedir. Yalnız gözlem süresince bu tür etkinliklere az rastlanmıştır.

**Üçüncü sınıf örneği,**

**Konu: Küp**

*Öğretmen: Elinizdeki küplerin köşelerini gösterin. Küpte kaç tane kare şekli var? Kutuları kestirdi. Açık hale getirmelerini sağladı.*



# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HİELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

*Kim tahtaya küpün açılımını çizer. Bir çocuk seçti. Çocuk şekli çizdi. Öğretmen çocuklar bir şeyi arkadaşınız yanlış yaptı. Neresi yanlış, dedi.*

*Çocuk: Öğretmenim üstteki kareler yanlış yerde dedi. Kare olmadı.*

Üçüncü sınıf öğretmeni de ikinci sınıf öğretmeni gibi farklı bakış açılarından şekilleri ve cisimleri inceleme yönündeki etkinliklerini nadiren yapmıştır. Bu tür etkinlikler uzamsal becerileri geliştirmekte ve şekil özelliklerini daha iyi kavramayı sağlamaktadır. Böylece düşünme seviyelerinin de ilerlemesine katkı sağlamaktadır.

## Dördüncü sınıf örneği,

Dördüncü sınıf öğretmeni öğrencilerinin geometrik şekillerin farklı bakış açılarından görünümü ve algılanması yönünde etkinlikleri derslerinde kullanmamıştır. Yalnızca açılar konusunda açı görünümünün farklı bakış açılarından kavranmasını gerektiren problemleri derslerinde çözmüştür. Burada da dikkati çeken problemleri çoğu zaman kendisinin çözmesidir.

## Beşinci sınıf örneği,

**Konu:** Çokgen

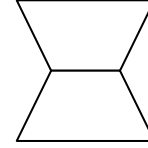
*Ö: İki tane farklı büyüklük ve konulardan yamuk çizdin .*

*Ç: Benim yamuğum çok yamuk oldu.*

*Ç: Ben ikisini de birleştirdim dedi tahtaya kalkıp çizdi. Kum saati gibi oldu.*

Bir öğrenci paralel kenar çizdi. Öğretmen yamuk olması için çizgiyle paraleli bozmalısın dedi.

*Ö: paralel olan kenarları aynı renk, olmayan kenarları aynı renk boyayın.*



Beşinci sınıf öğretmeni derslerinde, geometrik şekillerin öğretiminde şekillerin büyüklük – küçüklük, ters görünüm, farklı konulardan görünüm, çevirerek bakma gibi farklı bakış açıları geliştirme yönünde etkinlikler kullanmıştır.

## SONUÇ

Yapılan gözlemlerle öğretmenlerin uygulamaları incelenmiş ve gözlem sonuçlarından hareketle 9 kategori oluşturulmuştur. İlk kategori gerçek yaşamla ilişkilendirilmedi. Bütün öğretmenlerin geometri konularını işlerken gerçek yaşamla ilişkilendirmeye özen gösterdikleri dikkati çekmiştir. Yine öğretmenlerin araç gereç kullandıkları fakat bu araç gereçleri kolay bulunabilen türden seçtikleri geometrik araç gereçleri ise fazla kullanmadıkları görülmüştür. Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin dışında diğer öğretmenlerin eksik bilgiler verdikleri, öğrencilerin yaptıkları hataları geçiştirdikleri gözlenmiştir. Tüm kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin vanHiele konusunda eğitim almamış olsalar bile geometri derslerinde vanHiele'nin de önerdiği birçok etkinliği uyguladıkları görülmüştür. Fakat bu uygulamaların yeterli olmadığı, eksik ve yanlış uygulamalar da yapıldığı dikkati çekmiştir. Örneğin; öğrencilere yönerge vererek çizim yaptırma etkinliğinde eksik yönerge verildiği ve öğrencilerin yaptıkları hataların geçiştirildiği görülmüştür.

Yapılan gözlemlerde öğretmenlerin çoğu zaman bilgiyi doğrudan vererek tahmin ve çıkarım yapmaya dayanan etkinliklere yeterince yer vermedikleri, yine geometrik şekillerin öğretiminde şekiller arası ilişkiler kurmayı sağlayan etkinlikleri yeterince kullanmadıkları görülmüştür. Burada sınıf seviyelerinin küçük olmasının etkili olduğu düşünülebilir. Çünkü dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin hem çıkarım yapmaya dayanan hem de şekiller arası ilişkiler kurmaya dayanan etkinlikleri diğer öğretmenlere nazaran daha sıklıkla kullandıkları gözlenmiştir.

Öğretmenler genel olarak geometri konularını işlerken konu ne olursa olsun derse başlama etkinliği olarak konuyla ilgili yakın çevreden benzetmeler yapmaktadırlar. İşlenen geometrik şekli sınıfta, evde, ya da doğada benzedikleri nesnelere benzetmektedirler. Günlük yaşamla ilişkilendirmeler yoluyla işlenen şekil ya da cismin özelliklerini öğrencilerinin görmelerini sağlamaya çalışmışlardır. Yine gerek araç gereçler yardımıyla gerekse sorularla yönlendirerek şekil özelliklerini vurgulamışlardır. Dickson, Brown ve Gibson (1990) uzamsal kavramların gelişiminde çocuğun çevresiyle etkileşiminin çok önemli olduğunu belirtmektedir. Uzamsal kavramların gelişimiyle birlikte ise öğrenciler geometri konularını anlamlandırmada güçlük çekmeyeceklerdir. İlköğretimin birinci kademesinde öğrenim gören 0 düzeyi öğrencilerinden, şekilleri benzerliklerine göre sınıflamaları, şekillerin hangi yönlerden benzer ve farklı olduklarını açıklamaları beklenmektedir. Bu becerilerin edinilmesi, benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkabilmesi için günlük hayatta kullanılan araç ve gereçlerin yine iki ve üç boyutlu geometrik şekiller içerisinde seçilerek kullanılması gerekmektedir.

Öğretmenler derslerinde araç gereç olarak her sınıf düzeyinde renkli kâğıtlar ve gerçek materyaller kullanmışlardır. Bu araç gereçler arasında ip, tel, renkli kâğıtlar, geometri şeritleri gibi materyaller bulunmaktadır. Programın önerdiği noktalı kâğıtları sadece beşinci sınıf öğretmeni kullanmıştır. Dördüncü sınıf öğretmeni üç boyutlu cisimler, ip, tel ve birim küplerden, kesme ve çizme etkinliklerinden yararlanmışır. İlköğretim Matematik Programının da önerdiği birçok geometri araç – gerecini ve bilgisayar temelli geometri öğretim programını öğretmenler kullanmamışlardır. Dickson, Brown ve Gibson, (1990) Aralarında Piaget, Bruner ve Denis gibi psikologlarında bulunduğu birçok psikoloğun insan bilgisinin temelindeki özellikle matematikte somut objeleri kullanmak gerektiğine inandıklarını belirtmektedir. Bu düşüncüyü vanHiele (1986) geometri konusunda desteklemekte (öğretmenlerin derslerini somutlaştırmak için araç gereç kullanımına önem vermelerini söylemektedir. NCTM (2000) öğrencilerin görsellerle desteklenmesi ve geometrik düşüncelerini birbirleriyle paylaşabilmeleri gerekmektedir.

Gözlenen öğretmenlerin genel olarak yanlış bilgi vermedikleri görülse de birinci ve ikinci sınıf düzeyinde öğrencilerin verdikleri yanlış ve eksik cevapları öğretmenlerin kimi zaman görmezlikten geldikleri ve geçıştirdikleri, üçüncü sınıf öğretmenin ise zaman zaman yanlış bilgi verdiği ve öğrencilerinin verdiği eksik bilgileri geçıştirdiği gözlemlenmiştir. Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin ise öğrencilerinin verdikleri yanlış cevaplara hemen müdahale ettikleri ve düzelttikleri gözlemlenmiştir. NCTM (2000)'ye göre çocuklar şekillerin özelliklerini tanımlamak için cesaretlendirilmelidir ve aynı zamanda öğretmenler sunumlarında doğru matematik dili kullanmalıdır. Öyle ki çocuklarda yanlış kavramsal yapılar oluşmasın. Yani öğretmenlerin öğrencilerinin yanlış geometrik kavramlar geliştirmemeleri için çok dikkatli olmaları gerekmektedir. Çünkü Gutierrez, Adela, ve Fortuny (1991), vanHiele seviyelerinde geometrik düşünmede ayrıntıların çabuk kazanılmadığını, ilerlemek için aylar hatta yıllar gerekebileceğini vurgulamaktadırlar. Öğrencilerin vanHiele seviyelerinde düşük, ileri ve yüksek edinimler için bir süreç gerekmektedir. İşte bu süreçte edinilecek yanlış kavramsal yapılar vanHiele seviyelerinin edinilmesinin daha da yavaş olmasına sebep olabilecektir.

Öğretmenlerin birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta etkin olarak çizim yaptırmadıkları beşinci sınıf öğretmenin ise her fırsatta her yeni öğrenilen şekilde sık sık çizim yaptırdığı gözlenmiştir. Dördüncü sınıf öğretmeni ise daha çok kendisi şekiller çizerek öğrencilerinden bu şekilleri incelemelerini ve sorduğu sorulara cevap vermelerini istemiştir. Mistretta'nın (2000) vanHiele seviyelerindeki ilerlemelerin nasıl olduğu ve sebepleri üzerine yaptığı araştırmada çoğu öğrencinin el aktiviteleri ve tartışmalarla geometriyi daha kolayca ve hoşlanarak öğrendiği görülmüştür. Böylece öğrencilerin seviyelerinin ilerlemesi daha kolay olmaktadır. Yine Burger ve Shaughnessy (1986) yaptıkları çalışmada çizim yaptıranın öğrencilerin şekil özelliklerini öğrenmelerinde etkili olduğunu gözlemlenmişlerdir. Öğrencilerin şekil özelliklerini iyi öğrenmeleri ise 1 seviyede düşünebildiklerini göstermektedir.

# İLKÖĞRETİM BİRİNCİ KADEME ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN SINIF İÇİ UYGULAMALARININ VAN HİELE SEVİYELERİNE GÖRE İRDELENMESİ

Özlem DOĞAN TEMUR, Neşe TERTEMİZ

Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü sınıf öğretmenlerinin öğrencilerinden tanımlama ve açıklama istemedikleri fakat beşinci sınıf öğretmenin her öğrenilen yeni şekilde öğrencilerinin bu şeklin özelliklerini listeleyerek tanımlamalarını istediği gözlemlenmiştir. Dördüncü sınıf öğretmeni ise tanımları kendisi vermeyi tercih etmiştir. Dickson, Brown ve Gibson, (1990)'a göre birinci düzeyde şekillerin basit tanımları yerine özelliklerine ağırlık verilmelidir. Yeni geometri kavramları öğrenildikçe şekillerin özellikleri genişletilmelidir. Düşünceler belli bir şekil yerine bu şeklin bulunduğu sınıfa uygulanmalıdır. Bir sonraki düzeye geçebilmek için ise niçin öyle olduğunun sebebinin açıklanması istenilmelidir. Buradan hareketle beşinci sınıf öğretmeni öğrencilerine 2 seviyede etkinlikler sunmaktadır denilebilir.

Birinci, ikinci, üçüncü sınıf düzeylerinde öğretmenler şekiller arasında ilişkiler kurma yönünde etkinlikleri derslerinde kullanmamışlardır. Dördüncü sınıf düzeyinde ise öğretmen geometrik şekillerle ilgili problemler çözerken öğrencilerin şekillerin özellikleri ve birbirleriyle ilişkileri hakkında hem birbirlerine hem de öğretmenlerine sorular sordukları ve bu ilişkileri ortaya çıkarmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Beşinci sınıf öğretmeni ise yaptırdığı etkinliklerle öğrencilerini şekiller arası ilişkiler kurmaları için zorlamıştır. Golinskaia (1997), öğrenciler seviyelerinin üzerindeki problemleri çözemez ya da sunumları izleyemez, bunun öğretmen ve öğrenciler arasındaki anlama hatalarından kaynaklandığını ve çoğu durumda öğrencilerin öğretmenlerin sunumlarında kullandığı yüksek seviye ve dile sahip olmadıklarını belirtmektedir.

Beşinci sınıf öğretmeni sık sık şekilleri benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırmış ve öğrencilerinin şekiller arası ilişkileri görmelerine fırsatlar sunmuştur. Beşinci sınıf öğretmeni şekillerin büyüklük ve küçüklük, farklı konum, döndürerek şekilleri sunmak gibi etkinlikleri derslerinde sıklıkla kullanmıştır. Diğer sınıf düzeylerinde ise bu etkinlikler bu sıklıkta kullanılmamıştır. İkinci ve üçüncü sınıf öğretmenleri üç boyutlu cisimlerin açılmış hallerini öğrencilerine göstererek bu cisimlerin hangileri olduğunu tahmin etmelerini istemiştir.

Genel olarak söylenebilir ki öğretmenler birinci sınıfta 0 düzeyinde, ikinci sınıfta 0 düzeyinde, üçüncü sınıfta 0 düzeyinde, dördüncü sınıfta ise 1. düzeyde öğretim yapmaktadırlar. Fakat üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmenleri zaman zaman öğretim yaptıkları düzeyin üzerindeki görevlerle öğrencilerini karşılamaktadır. 5. sınıf öğretmeni ise birinci sınıftan itibaren bu sınıfa almış ve öğrencilerinin seviyelerini tanımıştır. Öğretmen çoğu zaman 1. seviyede öğretim yapmakta, zaman zaman ise öğrencilerini 2. seviyeye çıkarabilecek etkinliklerle karşılamaktadır. Öğrencileri ise öğretmenin verdiği görevleri başarıyla tamamlamışlardır.

1. Yapılan gözlemlerde öğretmenlerin geometri konularını işlerken gerçek yaşamla ilişkilendirme yönünde etkinlikler yaptıkları gözlenmiş ve bu etkinliklerin öğrencilerin geometri konularını anlamalarına, geometrik düşüncelerini geliştirdiğine katkı sağladığı düşünülmüştür. Bundan dolayı öğretmenler geometri konularını işlerken gerçek yaşamla ilişkilendirmeler yapmaya, karşılaştırmalara dayanan etkinlikleri kullanmaya özen göstermelilerdir.
2. Gözlemler süresince yalnızca beşinci sınıf öğretmenin kıyaslamaya ve keşfetmeye dayalı etkinlikleri derslerinde etkili olarak kullandığı diğer öğretmenlerin ise bu tür etkinlikleri yeterince tercih etmediği görülmüştür. Bundan dolayı öğretmenler öğrencilere doğrudan bilgi verici etkinlikler yerine keşfetmeye dayanan etkinlikler sunmalılardır.
3. Öğretmenlerin gözlem süreci içerisinde çizim yapmaya yeterince yer vermedikleri görülmüştür. Bu nedenle geometri derslerinde çizim yaptırmanın öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerini arttırdığı öğretmenler tarafından geometri derslerini işlerken göz önüne alınmalıdır.

**KAYNAKLAR**

- Altun, M.( 1998). Matematik Öğretimi, Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Assel A. M. ve digerleri. (2003). Precursorsto Mathematical Skills: ExaminingtheRoles of Visual – SpatialSkills, ExecutiveProcesses, andParentingFactors. AppliedDevelopment Science. No: 7.
- Burger, W. F.,Shaughnessy,J.M.(1986). CaracterizingThe Van HieleLevels OfDevelopment in Geometry, JournalForResearch\_n MathematicsEducation,17:1.
- Burns, M. (2000). AboutTeachingMathematics. Second Edition. California:Math Solution Publication.
- DicksonL., Brown Margaret ve OlwenGibson. (1990). Children LearningMathematics. Alden Pres LTD. Oxford .
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognition,neuropsychologicalandgeneticcomponents. PsychologicalBulletin, 114, 345–362.
- Golinskaia A, L. (1997). Van HieleTeory \_n Russian and U. S GeometryCurricula. Doctor of Philosophy: ColombiaUniversity.
- Gutierrez, A.,Adela, J., Fortuny, J. M., (1991). An AlternativeParadigmToEvaluateTheAcquisition Of The Van HieleLevels, JournalForResearchInMathematicsEducation, 22:3.
- Hoffer, A. 1981 .Geometry Is MoreThan Prof. MathematicsTeacher. 74, 1.
- Kennedy, L. M. 1980. GuidingChildrenTo Mathematical Discovery. Wadsworth Publishing Company. California.
- Mistretta. M. R. (2000). EnhancingGeometricReasoning. Adolescence. 35(138)
- NationalCouncil Of Teachers Of Mathematics, (2000). PrinciplesAndStandartsFor School Mathematics, Reston VA: NationalCouncil Of Teachers OfMathematics
- Olkun, S. Ve Aydoğdu, T. 2003. Üçüncü Uluslar Arası Matematik Ve Fen Araştırması TimsNedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları Ve Etkinlikler. Sayı:1
- Paton ,M. Q. (1980). Qualitativeevaluationmethods. Beverly Hills, CA: Sage.
- Pusey, E., L. (2003). ThevanHiele Model Of ReasoningInGeometry: ALiteratureReview. MathematicEducationRaleigh. North Carolina StateUniversty
- Van Hiele, P. M. 1986. Structureandinsight: A Theory Of MathematicsEducation. AcademicPres, Inc: Orlando, Florida.
- Van de Walle, j. A. 2004. ElementarAndMiddle School Mathematics: Developmantaly. Longman: New York
- Yıldırım, A., Şimşek H. 2000. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık. Ankara.