GAZİ ÜNİVERSİTESİ

Gazi

1926

ORTAOKUL 7. SINIF ÇEMBER-DAİRE ve ÇOKGENLER KONULARININ ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN VAN HİELE GEOMETRİ DÜŞÜNME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Kübra Altıntaş

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK, 2018

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

YAZARIN

Adı: Kübra

Soyadı: ALTINTAŞ

Bölümü: İlköğretim Matematik Öğretmenliği

İmza:

Teslim tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Ortaokul 7.sınıf çember-daire ve çokgenler konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi

İngilizce Adı: The effects of problem based learning in teaching of secondary school 7th grade circle-rounds and polygons on students' Van Hiele geometry thinking levels

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Kübra ALTINTAŞ

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Kübra ALTINTAŞ tarafından hazırlanan “Ortaokul 7. Sınıf çember daire ve çokgenler konularının öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Ahmet IŞIK

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Devrim ÇAKMAK

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 03/01/2018

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez sürecine başladığım andan itibaren, çalışmalarıma bilgisiyle yol gösteren, destekleyen, zaman ayırarak çalışmalarımı sabırla inceleyen ve önerilerini sunan, değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR' a teşekkürlerimi ifade etmekten büyük mutluluk duyarım. Ayrıca bu süreçte desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve gerek duyduğum her zaman yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Nuri Can AKSOY hocama, teşekkürü bir borç bilirim. Araştırmamı sorunsuz bir şekilde tamamlamamı sağlayan Selahattin Karakaşlı İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerine ve yabancı dil çevirilerinde yardımlarını esirgemeyen Ayşe ALTINTAŞ' a teşekkür ederim.

Beni her zaman yüreklendiren başta sevgili annem, babam ve kardeşlerim olmak üzere bu süreçte bana destek olan tüm arkadaşlarıma ve yakınlarıma çok teşekkür ederim.

Son olarak çalışmalarımı yürütebilmem için benden sonsuz ilgi, destek ve özellikle sabrını esirgemeyen canım eşim, yol arkadaşım Hüseyin ALTINTAŞ' a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

ORTAOKUL 7. SINIF ÇEMBER-DAİRE ve ÇOKGENLER KONULARININ ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN VAN HİELE GEOMETRİ DÜŞÜNME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Kübra ALTINTAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2018

ÖZ

Bu araştırma ortaokul 7. Sınıf çember daire ve çokgenler konularının öğretiminde Probleme Dayalı Öğretim yönteminin öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisini incelemek amacıyla 2015-2016 öğretim yılının ikinci döneminde, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulun 7.sınıfında öğrenim gören 117 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada iki grup oluşturulmuştur ve gruplardan birinde 70 öğrenci ile Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı prensiplerine göre hazırlanan bir öğretim ortamında diğer grupta ise 47 öğrenci ile mevcut programdaki etkinliklerle öğrenim gerçekleştirilmiştir. Kontrol ve deney grupları oluşturulurken seçilen öğrencilerin 2015–2016 öğretim yılının birinci döneminde aynı öğretmen tarafından verilen matematik dersine ait not ortalamalarına bakılarak karar verilmiştir. Yansız atama yöntemiyle deney grubu ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmada ön test-son test deney, kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Usiskin (1982) tarafından geliştirilen, Türkçeye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılan " Van Hiele Geometri Testi " kullanılmıştır. Araştırma verileri SPSS programı ile analiz edilmiştir. Yapılan ANOVA varyans analizi ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri bakımından gruplar arası ön test, son test ölçümler arası kıyaslama gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda her iki öğrenme yönteminin beş farklı öğrenme düzeyinde de öğrencilerin geometri düşünme düzeylerine katkı sağladığı görülmektedir. Ancak başlangıç düzeyinde Probleme dayalı öğrenmenin çember-daire ve çokgenler konularını öğrenmede, mevcut programa dayalı düzenlenen bir öğretim ortamına göre öğrenci başarısına daha fazla etki sağladığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler : Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri, Probleme Dayalı Öğrenme, Ortaokul 7.sınıf, Matematik öğretimi

Sayfa Adedi : 148

Danışman : Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR

THE EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING IN TEACHING OF SECONDARY SCHOOL 7TH GRADE CIRCLE-ROUNDS AND POLYGONS ON STUDENTS' VAN HIELE GEOMETRY THINKING LEVELS

(M.S. Thesis)

Kübra ALTINTAŞ

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

January 2018

ABSTRACT

This paper investigates the Effect of Problem Based Learning of Circles-Rounds and Polygons on the Van Hiele Geometrical Thinking Level of Secondary School 7th Grade Students. Research is conducted with 117 seventh grade students of a secondary school attached to Ministry of National Education in the second part of 2015-2016 education year. Two group was composed among the students. First group composed of 70 students was educated according to Problem Based Learnig principle and second group composed of 47 students was educated according to the Ministry's curriculum. Control and experimental groups were decided according to average math grades of students who take the math course from the same instructor during the fall semester of 2015-2016. These groups were composed by objective assignment. In this research, semi-experimental pattern with pretest, final test, control, experimental groups was used. To determine the geometrical thinking level of students, Van Hiele Geometry Test which was developed by Usiskin(1982) and adopted Turkish by Duatepe(2000) was used. The research datas are analyzed with SPSS program. The comparison between groups and between pretest and final test evaluations is made according to Van Hiele Geometry test via ANOVA variant analysis method. At the end of the research, it is seen that both methods contribute to the students' level of geometric thinking at five different levels of learning. However, at the beginning level, it has been shown that problem based learning of circles-rounds and polygons has more influence on student achievement than in a teaching environment based on the current program.

Key Words : Van Hiele Geometrical Thinking Levels, Problem Based Learning, Secondary School 7th Grade Students, Math Teaching

Page Number : 148

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Akademik Başarı
CIDR	Sınıfsız Alanlar Arası Yönlendirme (Classless Inter Domain Roting)
DEÜ	Dokuz Eylül Üniversitesi
EDB	Eleştirel Düşünme Becerileri
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OMÜ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
PDÖ	Probleme Dayalı Öğrenme
VHGT	Van Hiele Geometri Testi

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem ve alt problemler, araştırmanın hipotezleri, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlar kısmı yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Matematik insanlık tarihinin en eski bilimlerinden biridir. İnsanoğlu var olduğu günden beri içinde yaşadığı dünyayı anlamaya, tanımaya, açıklama ve ona egemen olmaya çalışmıştır. Bu arayış içerisinde matematiğin iyi bir araç olduğu bilinen bir gerçektir (Çağlar ve Ersoy, 1997, s. 194).

Matematik bilimde olduğu gibi günlük yaşamdaki problemlerin çözülmesinde de kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu önemden dolayı matematikle ilgili amaçlarla ilköğretimden yükseköğretim programlarına kadar her kademede karşılaşırız (Baki, 2006, s. 46).

Günlük ihtiyaçlardan doğan matematiği Çin'de, Hindistan'da ve Mısır'da görebiliriz. Suların çekilmesi ile Nil nehrinin kıyılarında tarım yapmaları için hemen her yıl tarlalarını ölçme ihtiyacı duyan Mısırlılar, bu ihtiyaçtan dolayı geometri yapma zorunda kalmışlardır. Bu sebeple yaptıkları bu ölçme etkinliklerine yer ölçme anlamına gelen geometri ismi verilmiştir (Baki, 2006, s. 59).

Yaşamımızın vazgeçilmez ve değerli bir parçası olan matematiği, günlük hayatta kullanma ihtiyacı son yıllarda daha da artmıştır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha çok fırsata sahip olmaktadır (MEB, 2009). Bu nedenle okullarımızda matematik eğitimi çok dikkatli ve titiz bir çalışmayla gerçekleştirilmelidir. Bu bağlamda, etkili matematik öğretimi ve öğrenimi için uygun ortamlar oluşturulmalı farklı ve yeni öğrenme yöntemleri uygulanmalıdır.

Son yıllarda ülkemizde uygulanmaya başlayan probleme dayalı öğrenme modeli, gerçek yaşam durumlarını içermesi, farklı çözüm yollarını kullandırması ve işbirliğini içermesi açısından okulda öğrenilen bilgilerin önemini ve kullanıldığını öğrencilere gösterecektir.

Probleme dayalı öğrenme çalışmalarından matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalardan kısaca bahsedersek; Biber'in 2012'de yaptığı doktora çalışmasında duyuşsal özelliklerin probleme dayalı öğrenme sürecindeki etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışma lisans düzeyinde olup ortaokul öğrencilerini kapsamamaktadır. Usta'nın 2013'te yaptığı Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliliğine ve problem çözme becerilerine etkisi" adlı kapsamlı doktora çalışması nitel boyut da içeren bir çalışmadır. Günhan'ın (2006) doktora çalışması probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik erişileri üzerindeki etkileri ile ilgilidir. Günhan yine 7. Sınıf düzeyinde bir çalışma yapmış ve geometri öğrenme alanı ile ilgili bir ünitede çalışmıştır. Alan yazı incelendiğinde cebir ve istatistik öğrenme alanlarını kapsayan ve Probleme dayalı öğrenme modelinin çember-daire ve çokgenler konularının öğretiminde öğrencilerin Van hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini araştıran herhangi bir araştırmaya ise rastlanılmamıştır. Bu çalışma cebir ve istatistik öğrenme alanlarını kapsamaktadır. Bu açıdan da farklılık göstermektedir. Yapılan bu çalışmanın literatürde bulunan bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Van Hiele geometri testi sonuçlarına göre öğrencilerin Van Hiele geometri düzeyleri nedir?
2. Probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile programın önerdiği yöntem ve tekniklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri

arasında, Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine etkisini incelemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitimi, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır. Bunlarla birlikte, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2009). Bu anlamda öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi, matematiği sevmesi büyük önem arz etmektedir. Çalışmada uygulanan probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerde hem bilişsel hem de duyuşsal ilerlemeler kazandırdığı, öğrencilerin öğrenme sürecinde, matematik dersine yönelik motivasyonlarını artırmasına, üretken olmalarına ve yaşam boyu karşılaşma ihtimalleri olan problemleri çözmede problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığı görülmektedir.

PDÖ ile birlikte öğrenciler sorumluluk almakta, muhakeme ve problem çözme becerileri gelişmekte ve elde edilen sonuçları arkadaşlarıyla paylaşabilmektedir. Dolayısıyla PDÖ yöntemiyle öğrencinin iletişim becerisi de gelişmektedir. Öğrenciler matematiksel bilgi ve kavramları bu yöntemle birlikte problem durumlarında kullanmaktadırlar (Karataş, 2008). Buradan yola çıkarak bir problemle baş etmeyi öğrenen, araştırma yapan, işbirliği yapabilen, öneriler getiren öğrenci ders süresi boyunca aktif bir rol oynar. Çalışma bu yönü ile öğrenciler açısından önem taşımakla birlikte geometri öğretimine ilişkin iki üniteyi kapsayan çalışma içinde çeşitli etkinlikler bulunmaktadır. Bu yönüyle bu çalışma öğretmen açısından uygulamayı çeşitlendirmek ve başka konulara entegre etmek bağlamında örnek olabilir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi 7. sınıf matematik dersinde nasıl uygulanır, gerçek yaşam senaryoları nasıl hazırlanmalıdır sorularına cevap arayan eğitim yönlendiricisi açısından da önemli bir çalışmadır.

Ayrıca bu çalışmada, matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun günlük hayat problemleri ve etkinlikleri etrafında gerçekleşecek olan öğrenmenin, öğrencilerin geometri dersine yönelik Van Hiele geometri düşünme düzeylerini artırdığı görülmüştür.

Araştırma sonuçları doğrultusunda ulaşılan önerilerin, yeni araştırma konularını belirlemede yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

1. Öğrencilerin yapılan çalışmaya gereken önemi verdikleri,
2. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların gerçek bilgilerini yansıttığı, grupların cinsiyet, akademik başarı, öğrenci sayısı, ilgi ve tutum açısından denk olduğu,
3. Araştırma sonucu elde edilen bulguların, örneklemi oluşturan 7. sınıf öğrencileri ile benzer özelliklere sahip diğer 7. sınıf öğrencilerine genellenebileceği,
4. Kontrol altına alınamayan, istenmedik değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilediği kabul edilmiştir.

1.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2015-2016 akademik yılında, İstanbul ili, Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir Ortaokulun 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir.
2. Çalışmada kullanılmak üzere Günhan (2006), Çakır (2007), Özdil (2011), Baran (2013) tarafından oluşturulan günlük hayat problemlerini kapsamaktadır.
3. Deneysel çalışma, deney grubuna uygulanan probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve kontrol grubuna uygulanan programın önerdiği yapılandırmacı yaklaşım yöntem ve teknikleri ile sınırlı olmuştur.

1.7. Tanımlar

Bu araştırmada kavramlar aşağıda tanımlandığı anlamlarda kullanılmıştır.

Yapılandırmacı Yaklaşım: Var olan öğrenmelerle yeni olan öğrenmeler arasında ilişki kuran ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütün hale getiren bir yaklaşımdır. Öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Şaşan, 2002).

Probleme Dayalı Öğrenme: Öğrencileri araştırmaya yönelmeyi öğreten, teori ile pratiği birleştiren, öğrenilen bilgiyi uygulayan ve karşılaşılan problemlere çözüm geliştirme yoluyla becerileri öğreten öğrenci merkezli eğitimsel yaklaşımdır (Savery, 2006).

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi: Öğrencilerin geometriyi anlama aşamasında geometrik kavramları geliştirmesi farklı düzeylerde gerçekleşmektedir (Van Hiele, 1986). Bu düzeyler birbiriyle ilişkili ve İlköğretim birinci kademeden başlayarak üniversiteye kadar düzey 0, düzey 1, düzey 2, düzey 3 ve düzey 4 olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır.

Van Hiele Modeli: Bireydeki geometrik düşünmeyi birbiriyle ilişkili 5 düzeyle açıklayan ve geometri eğitiminin bu düzeylere uygun olarak verilmesi gerektiğini ileri süren modeldir.

Deney Grubu: Çember ve Daire ile Çokgenler alt öğrenme alanlarında probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenecek öğrencilerin oluşturacağı gruptur.

Kontrol Grubu: Çember ve Daire ile Çokgenler alt öğrenme alanlarında programın önerdiği yapılandırmacı yaklaşım yöntem teknikleriyle öğrenecek öğrencilerin oluşturacağı gruptur.

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematiği tek bir tanıma sığdırmak oldukça zordur. Ancak en sade anlatımla "bir örüntü ve sistemler bilimi" (Goldenberg, Cuoco ve Mark, 1998) olarak tanımlanabilir. İnsanlar öncelikle sayı ve şekilleri kullanarak çeşitli matematiksel kavram ve ilişkilerle yaşamını anlamlı hale getirmeye çalışırlar. Günlük hayatta matematiğin çok çeşitli uygulama alanlarına rastlamak mümkündür. Şüphesiz matematiğin günlük hayatla olan ilişkisini ve uygulama örneklerini matematik öğretirken kullanmak, öğrencilerin matematiğe merak, ilgi ve alaka duymaları ve matematiği özümseyerek öğrenmeleri açısından çok önemlidir. Bireylerin matematiksel kavram ve ilkeleri kavrayabilme, eleştirel ve yapıcı düşünebilme, iyi bir iletişim kurarak kendini ifade edebilme yeteneklerini geliştirmeye dayalı, ezberden uzak bir matematik öğretimi istenen ve beklenen bir eğitimdir (Özdaş, 1996, s. 60).

Son yıllarda eğitim sistemimizin daha iyi olabilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla Milli Eğitim Bakanlığı 2005 yılında ilköğretim ikinci kademesinin her dersi gibi matematik dersinin programını da yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak yeniden düzenlemiştir.

Bu öğretim programı matematik öğrenmeyi etkin bir süreç olarak ele almakta, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımcı olmalarını vurgulamakta ve dolayısıyla kendi öğrenme süreçlerinin öznesi olmalarını öngörmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapabilecekleri, iletişim kurabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, gerekçelendirme yapabilecekleri, fikirlerini rahatlıkla paylaşabilecekleri ve farklı çözüm yöntemlerini sunabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Bu tür öğrenme ortamlarının oluşturulması için öğrencilere özerklik veren açık uçlu soru ve etkinliklere yer verilmeli ve öğrencilerin matematik yapmalarına fırsat tanınmalıdır.

Yeni programla birlikte matematik eğitiminin genel amaçları şu şekilde açıklanmıştır (MEB, 2013):

1. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.

2. Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.

3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.

4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.

5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.

6. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.

7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.

8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüvenleri artacaktır.

9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.

Matematik öğrenme süreci temel matematiksel kavramların kazanılmasından çok daha fazlasını içermektedir. Matematiksel düşünme, problem çözme, ilişkilendirme, matematiği bir iletişim dili olarak kullanabilme ve modelleme becerileri matematik öğrenme ve yapma süreçlerinin temel elemanlarıdır. Bu becerilerin, öğretmenin matematiğinin taklit edildiği, matematiksel kuralların sebeplerinin irdelenmeden ezberlendiği ortamlarda gelişmesi mümkün değildir (MEB, Ortaöğretim Matematik Programı, 2011).

Öğrenciler, önceki bilgileri ile yeni bilgileri ilişkilendirerek bilgiyi, kendi anladıkları şekilde değerlendirmektedirler. Öğretmenin rolü ise desteklemek, cesaretlendirmek ve bilginin oluşturulmasına imkân sağlamak olarak değişmektedir (Cantürk Günhan, 2006).

2.2. Geometri ve Geometri Öğretimi

Geometri, matematiğin nokta, doğru, düzlemsel ve uzaysal şekiller ile birlikte bunlar arasındaki ilişkileri ve geometrik şekillerin uzunluk, açı, çevre, alan gibi özelliklerini konu alan dalıdır (Dursun ve Çoban, 2006, s.217).

Matematik olgusunun ilk esin kaynakları doğa ve yaşamdır. Geometri yanını doğayla ilişkilendirmek çok daha kolay ve gereklidir. İlk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, matematiksel sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür (Develi ve Orbay, 2003).

Baykul'a (2005) göre ilköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin faydaları şöyle sıralanmıştır:

1. İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde önemli katkılar getirir.

2. Geometri konuları, matematikteki diğer konuların öğretimine yardımcı konumdadır. Örneğin kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlem tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanılır.

3. Geometri matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli araçlarından biridir. Örneğin odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller genellikle geometriktir.

4. Geometri, bilim ve sanatta da çok sık kullanılan bir araçtır. Örnek olarak mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında da geometrik özelliklerin fazlasıyla kullanıldığı gösterilebilir.

5. Geometri öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini anlamalarına yardım eder. Örneğin kristallerin, gök cisimlerinin şekil ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.

6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin geometrik şekiller, bunlarla yırtma yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla çok eğlenceli oyunlar oynanabilir.

MEB ise, ilköğretim düzeyindeki geometri öğretiminin amaçlarını şu şekilde belirtmiştir: Öğrenciler;

- Geometriyle ilgili mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
- Geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilecek bu bilgisini geometrik şekil ve cisimlerin inşasında, analizinde ve sınıflandırmasında kullanabilecektir.
- Geometri araç-gereçlerini aktif bir şekilde kullanabilecektir.
- Geometriye yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güvenlerini artırabilecektir.
- Doğru, doğru parçası, ışın ve açıların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri kavrayabilecektir.
- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirleyebilecek ve yüzey açılımlarını çizerek analiz edebilecektir.
- Şekillerde eşlik, benzerlik, yansıma, öteleme ve dönme hareketlerini inceleyebilecek örüntü ve süslemelerin inşasında kullanabilecektir.
- Üçgenlerde eşlik, benzerlik ve temel elemanlarla ilgili özellikleri bilecektir.
- Geometrik şekillerin çevre ve alanlarını tahmin edebilecek, hesaplayabilecektir. Bu bilgi ve becerilerini problem durumlarında da kullanabilecektir.
- Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını ve hacimlerini tahmin edebilecek, hesaplayabilecektir. Bu bilgi ve becerilerini problem durumlarında kullanabilecektir.
- Ölçme ile ilgili tahmin stratejileri geliştirebilecek ve kullanabilecektir.
- Entellektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
- Geometri ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir (MEB, 2009).

Fakat geometri öğretimi ancak doğru bir şekilde yapıldığında bu faydaları sağlayabilir. Bunun modelleme, günlük hayatla ilişkilendirme, bilgisayar teknolojilerinden yararlanma gibi pek çok kolaylaştırıcı yolu vardır.

İlköğretimde geometri eğitiminin Van Hiele Geldof'un verdiği geometrik düşünce düzeylerinden ilk üç düzeyi yani 'Tanıma (Düzey 0)' , 'İnceleme, gözlem (Düzey 1)' ve 'İnformal Çıkarım veya Soyutlama (Düzey 2)' düzeylerini kapsaması gerektiği nerdeyse tüm eğitim-öğretim çevreleri tarafından kabul edilmiştir (Teppo, 1991). Bundan dolayı ilköğretim öğrencisi adına; "geometri, aşağıdakilerden her biri veya hepsinin birleşimidir" diyebiliriz (Develi ve Orbay, 2003).

- Günlük yaşamda gördüğü şekil ve cisimlerin kümesi
- Şekil ve cisimlerin bulmacası
- Nokta ve çizgiler oyunu
- Çevreyi tanıma ve değerlendirme aracı
- Sanatsal ve mimarî yapıların, aygıtların çizgilerle yorumu
- Model inceleme, tasarlama ve oluşturma işi

2.3. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri Modeli

Van Hiele modeli, Dina Van Hiele Geldof ve eşi Pierre Marie Van Hiele adlı iki eğitimcinin 1957 yılında Utrecht Üniversitesi'nde geometri üzerine çalıştıkları doktora çalışmalarının bir ürünüdür.

İki Alman eğitimci Dina ve Pierre Van Hiele, öğrencilerin geometriyi 1950'lerde geliştirdikleri düzeyler doğrultusunda daha iyi öğrenebileceklerini belirtmişlerdir (Teppo, 1991). Pierre Van Hiele beş geometrik düşünme düzeyini açıklayan kuramını geliştirirken eşi Dina, öğrencilerin düzeyler arası geçişini sağlayacak öğretim aşamalarını geliştirmiştir (Lawrie, 1997). Dina doktora tezini tamamladıktan hemen sonra öldüğü için kuramı 1959'da eşi Pierre ilerletmiştir (Usiskin, 1982). Hiele'lerin geometri çalışmaları öncelikle Rusya geometri müfredatında yer alırken diğer ülkeler bu çalışmaların farkına varamamıştır. 1970'lerde ise Amerika başta olmak üzere birçok ülkenin geometri öğretim müfredatında yer almaya başlamıştır (Usiskin, 1982). Kuramın ilk İngilizce çevirisi 1984'te yapılmıştır. Daha sonrasında ise 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 anlamanın gelişimi için oluşturulmuş bir modeldir. Bu model, sınıf içi çalışmalarla daha da 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 birden fazla düşünme aşamasından geçer. Van Hiele kuramındaki en önemli nokta, bir düzeyden diğerine geçiştir ve bu önemli noktadaki gelişim verilen eğitimin niteliğine bağlıdır (Şahin, 2008).

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

Van Hiele kitabında, matematik öğretmenliği yaptığı dönemlerde öğrencilerin geometride bazı sorunlarla karşılaştığını gözlemleyerek bunları analiz etmeye çalıştığını yazmıştır. Van Hiele yıllar içinde ders anlatma biçimini değiştirmiş ancak öğrencilerin yaşadığı sorunların buna rağmen tekrarlandığını görmüştür (Hiele, 1986). Hiele sınıf içi çalışmaları ve gözlemleri sonucunda geometrik düşünmenin 5 düzeyden geçtiğini açıklayan kuramlarını geliştirmişlerdir. Bu düzeyler Van Hiele Geldof tarafından 0-4 olarak belirtilmiştir (Hiele'den aktaran Usiskin, 1982). Bu düzeyler:

Düzey 0: Görsel Dönem

Düzey 1: Analiz

Düzey 2: Yaşantıya Bağlı Çıkarım veya Biçimsel Olmayan Tümdengelim

Düzey 3: Sonuç Çıkarma veya Biçimsel Tümdengelim

Düzey 4: En İleri Dönem veya İlişkileri Görebilme

2.4. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri

0, 1, 2 düzeyleri ilköğretim yıllarına, 3 ve 4 düzeyleri ortaöğretim ve sonrasına tekabül etmektedir (Altun, 2008).

2.4.1. "0" düzeyi: Görsel dönem (visualization)

Düzey 0'da üzerinde düşünülen nesneler, şekiller ile ilgili önemli olan onun neye benzediğidir. Düzey 0'daki öğrenciler, karşılarına çıkan şekilleri genel olarak görsel özelliklerine dayanarak tanır ve isimlendirirler. Bu düzeyde şekillerin görünümlerinin belirleyici olmasından dolayı, bu düzeydekiler şekillerin özelliklerini tam olarak tanıyamazlar. Örneğin, bir kare yatay olarak 45 derece döndürüldüğünde artık o şekil bir kare değil bir eşkenar dörtgendir. Benzer şekilde, bazı öğrenciler tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni üçgen olarak tanımazlar. Kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Bu düzeydeki çocuklar, şekilleri görünüşlerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, ”Bunları aynı gruba koydum; çünkü hepsi şişman veya hepsi eve benziyor.” biçiminde sınıflama yaparlar. Düzey 0’daki düşüncenin sonuçları ya da ürünleri, sınıflar ve benzer görünümlü şekil gruplarıdır.

Düzey 0’da vurgulanan, öğrencilerin gözleyebileceği, hissedebileceği, oluşturabileceği veya bir şekilde kendisiyle çalışabileceği geometrik şekiller üzerinedir. Genel amaç ise şekillerin benzer ve farklı olup olmadığına dair inceleme yapmak ve bunları değerlendirerek (hem zihinsel hem fiziksel) şekil grupları oluşturabilmektir. Bu düzeyde şekillerin özellikleri informel bir tarzda ele alınmaktadır. (Van De Walle, 2016, s.401)

Özet olarak; bu düzeydeki çocuklar şekillerin sınıflamasını anlamaya başlarlar. Şekilleri bir bütün olarak tanır ve adlandırırlar. Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır (Yılmaz, Turgut ve Alyeşil-Kabakçı, 2008).

2.4.2. “1” düzeyi: Analitik düzey (analysis)

Bu düzeydeki çocuklar bir sınıftaki şekillerin her birinin özelliklerini ayrı ayrı düşünmez, bütününü birlikte ele alırlar. Örneğin, belli bir dikdörtgenin özelliği yerine bütün dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünürler (dört kenarlı olmalarını, karşılıklı kenarlarının eş olduğunu, eş köşegenlere sahip olduğunu, açılarının dik olduğunu, vb). Bu düzeydeki öğrenciler bir sınıfa ait şeklin özelliklerinin, bu şeklin bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlayabilirler. Bir şeklin sahip olduğu özelliklerini ait olduğu sınıfa genelleyebilirler. Karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın bütün özelliklerini söyleyebilirler; fakat birbirinin alt kümeleri olduğunu göremeyebilirler. (Bütün kareler aynı zamanda dikdörtgendir ve bütün dikdörtgenler aynı zamanda paralelkenardır.) Analiz düzeyinin ürünü şekillerin özellikleridir (Yılmaz vd., 2008).

Düzey 0 ile Düzey 1 arasındaki en önemli fark, öğrencinin düşünce nesnesidir. Düzey 1’deki öğrenciler şekilleri ve modelleri çizerken onları şekil sınıflarının temsilcileri olarak görmeye ve düşünmeye başlarlar. Şekillerin genel özellikleri (dik, geniş, dar, paralel) hakkındaki fikirlerini devamlı gözden geçirirler (Van De Walle, 2016, s.402).

2.4.3. "2" düzeyi: Soyutlama düzeyi (informal deduction)

Bu düzeyde öğrenci özelliklerin birbiri ile olan bağlantısını görmeye ve düşünmeye başlar. Şekiller ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri anlayabilir. "Dört açısı da dik açıysa bu şeklin dikdörtgen olması gerekmektedir. Şekil kareyse tüm açıları diktir. Eğer şekil kareyse aynı zamanda da bir dikdörtgen olmalıdır." Eğer-ise akıl yürütmesi uygun bir şekilde kullanılırsa şekiller en az sayıdaki özellikler yardımıyla sınıflara ayrılabilir. Düzey 2'deki düşüncenin ürünleri, geometrik nesnelerin birbirleriyle olan bağlantı ve ilişkileridir (Van De Walle, 2016, s. 403).

Öğrenciler şekiller arasındaki ilişkilerin kurulmasında informal akıl yürütmeye başvurabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler ispatları kavrayabilirler fakat kendileri ispat yapamayabilirler. Bu düzeydeki bir öğrenci için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır ve karşı örneklerin değeri öğrenilmiştir (Hoffer, 1981).

2.4.4. "3" düzeyi: Tümevarım düzeyi (induction)

Bu düzeydeki öğrenciler, geometrik özelliklerle alakalı soyut önermeler üzerinde çalışabilir ve mantığa dayalı çıkarımlarda bulunabilirler. Örneğin, bu düzeydeki öğrenciler dikdörtgenin köşegenlerinin birbirini ortaladığını, bir dizi çıkarımsal önermelere dayalı olarak ispatlayabilir. Düzey 3'teki düşüncenin ürünleri, geometriye özgü çıkarıma dayalı aksiyomatik sistemlerdir. Düzey 2 ile Düzey 3 arasındaki en önemli fark, mantıksal düşünme tarzının formel ya da informel olmasıdır (Van De Walle, 2016, s.404).

Çocuklar bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeyde çocuk için şekillerin özellikleri, şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder (Altun, 2008).

2.4.5. “4” düzeyi: İlişkileri görebilme düzeyi (rigor)

Van Hiele sıralamasının 4. Düzeyinde dikkate alınan nesneler, sadece bir sistemdeki çıkarımlar değil aksiyomatik sistemlerin kendileridir. Genel olarak bu düzey, geometri üzerinde yoğunlaşan üniversite matematik programının düzeyidir. (Van De Walle, 2016, s.404)

Bu düzeydeki öğrenciler farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki benzerlik ve ayrılıkları görebilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler (Altun, 2008).

2.5. Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık bir eğitim kuramından çok felsefi bir yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre gerçeklik bir bireyden diğer bir bireye doğrudan olduğu gibi aktarılamaz. Dolayısıyla bilgi de aynı şekilde bir bireyden diğerine doğrudan aktarılamaz. Yani, bilgi öncelikle bireyin kendi aktif çabası sonucunda, bireyin zihninde oluşur. Bu oluşturma sürecinde kişinin geçmişteki bilgi birikiminin ve çevresinin etkisi vardır. Şunu da belirtmek gerekir ki, öğrenme kişisel bir eylemdir. Her birey yaşantısına kendine özgü bir anlam yükler. Bu anlam herkes için aynı olmayabilir. Fakat bireylerin bu anlamları oluşturmasına, çevredekiler de katkı da bulunabilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme ortamının temel öğesi öğrenendir. Öğrenenle demokratik bir sınıf ortamında günlük yaşam problemlerinin karmaşıklığını çözerek yaşam boyu kullanacakları bilgilerini oluştururlar. Yapılandırmacı yaklaşımda sınıf ortamı, öğrenenleri öğrenmeye motive etmek ve onların konuya ilgisini çekmek için öğrenmeye uygun olarak düzenlenir. Bu düzenlemenin nasıl olacağına öğretmen ve öğrenenler birlikte karar verirler (Sünbül, 2010).

Yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisiyle özleştirmeye çalışır. Bir başka deyişle, bireyler öğrenmeyi kendilerine verilen biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandırdıkları biçimiyle oluştururlar (Yaşar, 1998).

Yapılandırmacılık, öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmasına dayanan bir stratejidir. Bu stratejiye göre, öğrenci yeni bilgiye daha önceden sahip olduğu bilgiden yola çıkarak ulaşır. Öğrencilerin kendi çabalarıyla bilgi edinmeleri istenir. Bu yönüyle de probleme dayalı öğrenme ile benzerlik gösterir. Hem probleme dayalı öğrenme hem de yapılandırmacılık, öğrencilerin sınıf içinde ve dışında aktif olmalarına, günlük hayatla yüzleştirilmelerine, problemleri çözerken öğretmenin rehberliğinden de yararlanarak kendi başlarına çözmelerine dayanmaktadır. Probleme dayalı öğrenme, Yapılandırmacılık modelinden sonra ortaya atılmış ve Piaget'in eğitim felsefesinden etkilenerek uygulamaları yapılmıştır (Usta, 2013).

Geleneksel öğrenme yaklaşımlarından farklı olarak yapılandırmacı yaklaşımda öğrenenler bilgiyi pasif olarak bilgi aktarıcısı konumundaki öğretmenlerden alan bireyler olarak değil, çok sorgulayan, araştıran, çevrelerini yorumlayan ve anlamlandıran bireyler olarak görülmektedirler. Bu nedenle öğrenenler, söylenen bilgileri akılda tutmaya çalışarak hafızalarına almak yerine bilgileri kendi yorumlamalarına göre zihinlerinde oluşturmakta böylece öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını artırmaktadırlar. Öğrenme süreci boyunca aktif olan öğrencilerin öğrenmeye ilişkin sorumlukları artmakta ve yaşam boyu öğrenen, bağımsız, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan bireyler olmaktadırlar. Böylece günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözebilen, yaşamları boyunca öğrenmeye istekli, sorumluluk duygusu gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi mümkün olmaktadır. Söz konusu bireylerin yetiştirilmesi sürecinde öğretmenlerin görevleri ve sorumlulukları da değişmektedir. Öğretmenler hem bilgiye ulaşmalarında öğrencileri yönlendirmekte hem de öğrenme süreci boyunca öğrencileri izlemektedirler.

Yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen bir öğretmenin oluşturduğu sınıf ortamında farklılıklar oluşacağı aşikardır. Yapılandırmacı yaklaşım öğretmenleri, öğrencilerin düşünme ve araştırma yapmaları için cesaretlendiği bir ortam oluşturmak için çaba gösterirler (Brooks ve Brooks, 1999). Bu mücadele, öğrenmeyi sağlayan 12 esas unsurdur. Brooks ve Brooks (1999), yapılandırmacı öğretmenlerin temel özelliklerini şu şekilde tanımlamıştır.

Yapılandırmacı öğretmenler,

- Kendi kendine çalışabilen ve insiyatif alan öğrencileri kabul eder ve cesaretlendirir.
- Kontrollü, interaktif ve fiziksel materyallerin yanında ham verileri ve temel kaynakları kullanır.
- Görevleri oluştururken sınıflandır, analiz et, tahmin et ve oluştur gibi bilişsel terimleri büyük ölçüde kullanır.

- Öğrenci cevaplarına bağlı olarak eğitim strateji ve içeriklerini dolayısıyla dersin akışını değiştirir.
- Kavramların açıklamasını yapmadan önce, öğrencilerin kavramları nasıl anladıklarını araştırır.
- Öğrencilerini kendisiyle ve diğer öğrenciler ile iletişime geçmesi için cesaretlendirir.
- Öğrencilerine açık uçlu sorular, düşündürücü sorular yönelterek ve onların da birbirlerine soru sormalarını sağlayarak onları sorgulama yapmaları için cesaretlendirir.
- Öğrencilerin cevaplarını detaylandırmaları için teşvik eder.
- Öğrencilerin hipotezlerindeki çelişkileri ortaya çıkarmalarını ve sonra bunları farketmelerini sağlar.
- Soru sorduktan sonra cevabı almak için bekler.
- Öğrencilerin kavramlar arasındaki bağları yapılandırması ve ilişkili görülmeyen kavramları karşılaştırması için onlara zaman tanır.
- Öğrenme döngüsü modelini sık sık kullanarak öğrencilerin doğal meraklarını besler.

2.6. Probleme Dayalı Öğrenme

Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif rol oynadıkları, problemin çözümü yoluyla uygulama sürecinden sonuç çıkaran ve daha üst düzeydeki öğrenmelerin öğretmen merkezli öğretimden öğrenci merkezli öğretime geçtiği bir yöntemdir. Problem durumu öncelikle öğrenenler tarafından ele alınır ve öğrenenin problemi çözmeye başlamasıyla öğrenme gerçekleşir. Öğrenenlerin önceki bilgilerine ve tecrübelerine göre ilk kez öğrenme sürecinde karşılaşacakları senaryolar oluşturulur. PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrenenler zamanla daha fazla sorumluluk alırlar. Öğretmenlerinden giderek daha bağımsız hale gelirler ve hayat boyu öğrenmeye devam edebilen bağımsız bireyler olurlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001). PDÖ, iyi yapılandırılmamış gerçek yaşam problemleri çevresinde öğretim ve programı organize eden, öğrencilerin araştırma yoluyla bilgi toplayarak ve gruplarla birlikte çalışarak öğrenmeyi oluşturmalarını sağlayan eğitimsel bir yöntemdir (Cantürk Günhan, 2006).

Karataş'a (2008) göre PDÖ ortamı, öğrenenin öğrenme yolunu kendisinin belirlediği, öğrenene derinlemesine bilgi edinme fırsatının verildiği bir ortamdır. Bu süreç içerisinde öğrencilerden karşılaştıkları gerçek yaşam problemlerini çözmesi beklenir. Bu yapılandırmacı ortamda öğrenci zamanla bilgiye nasıl ulaşılacağını bilerek hareket edebilecek ve grup çalışmasıyla birlikte ulaştığı bilgilerden nasıl yararlanacağına karar verebilecek donanımına sahip olacaktır.

Bu yaklaşımı kullanmanın nedenleri aşağıdaki maddelerle özetlenebilir:

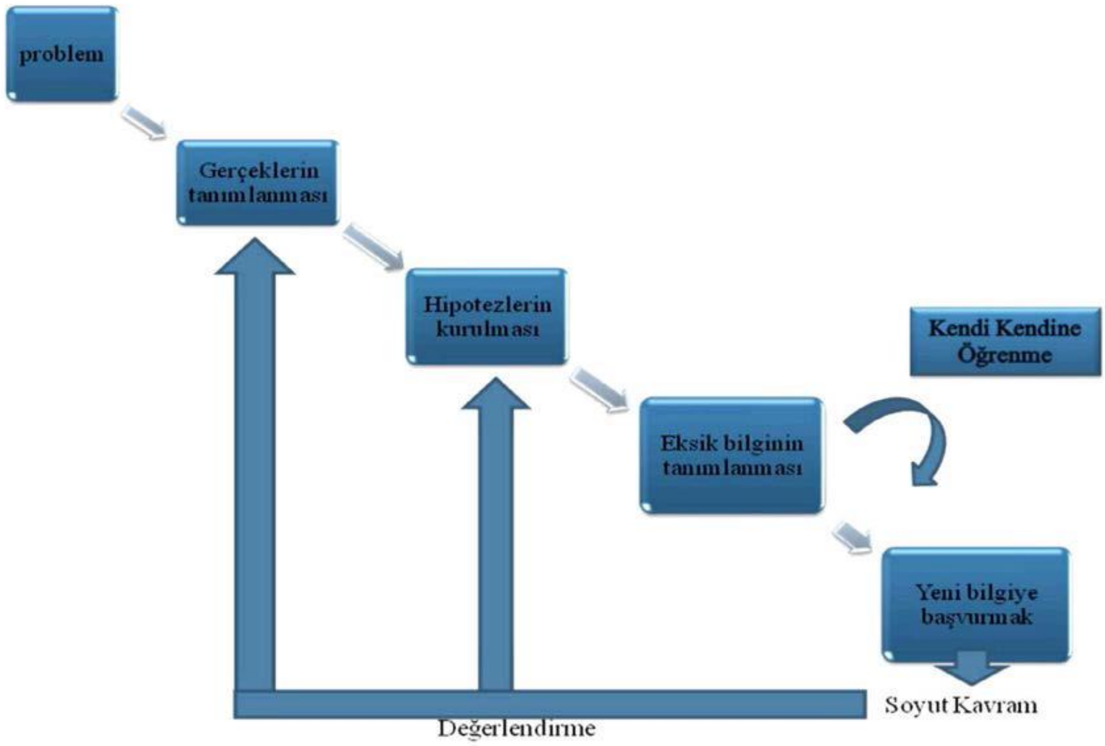
- PDÖ öğrencileri öğrendiklerini günlük yaşam durumlarına uygulamalarına daha iyi bir şekilde hazırlar.
- PDÖ öğrencileri bilgiyi tüketen değil de üreten olmalarına fırsat verir.
- PDÖ öğrencilerde iletişim, muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (CIDR, 2004).

Probleme dayalı öğrenme 1950' li yıllarda ABD' de Case Western Üniversitesi Tıp Fakültesi' nde uygulanmıştır. Kanada Mc Master Üniversitesi Tıp Fakültesi' nde ise 1960'lı yılların sonuna doğru Barrows ve Tombly' in tarafından yapılan bir araştırma sonucunda literatüre girmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin akıl yürütme yetenekleri araştırılmıştır. Barrows ve Tombly, problem çözmenin öğrenme üzerine getirdiği farklılıklara dikkati çekmişlerdir. İlk denemelerde öğrencilerden küçük gruplar oluşturulmuş, problemle durum arasında karar vermeleri beklenmiştir (Rhem, 1998).

Ülkemizde ise 1997-1998 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulanmıştır. Hacettepe Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültelerinde de benzer çalışmalar yapılmaktadır. Tıp eğitiminden başka işletme, hukuk ve mühendislik fakültelerinin bazı bölümlerinde de uygulanmaya başlanmıştır (Kılınç, 2007).

İlk ve ortaöğretim kurumlarında probleme dayalı öğrenme çalışmaları yurt dışında 1990 yılında başlamış, ülkemizde ise 2000 yılından beri strateji ile ilgili araştırma ve tezler yapılmıştır (Kılınç, 2007). Barrows (2002), PDÖ' nün çok farklı eğitim alanlarındaki araştırmalar ve deneyimler ile problem çözmede etkili beceriler kazandırmayı amaçlayan farklı bir eğitim metodu olduğunu, yaşam biçimi olarak kendini yönlendirerek, öğrenme ve takım çalışması ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin oluşmasını sağlayan bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Hmelo-Silver (2004), PDÖ yönteminde problemi formülize ve analiz etme sürecini Şekil'de görüldüğü gibi açıklamışlardır.



Şekil 1. PDÖ Sürecinde Problemi Formülize ve Analiz Etme

Şekil 1'de görüldüğü gibi, ilk problem durumunun tanımlanarak, hipotezlerin kurulmasının gerekliliği belirtilmektedir. Hipotezlerin kurulmasından sonra, eksik bilgilerin tamamlanması gerekmektedir. PDÖ sürecinde, öğrenciler kendi kendine öğrenen bireyler oldukları için yeni bilgilere ulaşmaktadırlar.

Özvarış ve Demirel (2002, s.128) ise, Queen's Üniversitesinin PDÖ modeli için geliştirdiği 5 aşamayı da şöyle sıralamaktadır:

1. Problemi oku

2. Beyin fırtınası

3. Tanımlama / Tartışma / Ödev

4. Bireysel okuma – Araştırma – Hazırlama

5. Dönüş (Yeniden bir araya gelme)

- Şimdiye kadarki durumu gözden geçirme
- Rapor ve tartışma. -Gelişmeyi değerlendirme.
- Kendi kendini değerlendirme; Her şey nasıl gitti? Öneriler neler?

Erdem (2005, s.86-87) ise öğrencilerin öğrenme sürecinde senaryo/problem durumuna ilişkin problem çözme becerilerini kullanırken şu aşamaları izlediklerini belirtir:

1. Problem/lerin açıklanması: Öğrenciler var olan bilgilerini kullanarak problemin nedenlerini ve hipotezlerini ortaya koymaya çalışırlar. Özetleme ve beyin fırtınası yapıp daha da üretken olurlar. Kendilerine aşağıdaki sorular gibi temel sorular sorarlar:

- Problem hakkında neler biliyorum?
- Problemi çözebilmem için neler bilmem gerekiyor?
- Bir çözüm/hipotez kurmak için hangi kaynaklardan yararlanabilirim?

2. Problemin geliştirilmesi: Problemi tanımladıktan sonra problemin çözümü için gerekli olan hipotezleri seçerler. Probleme dair var olan bilgilerinin yanı sıra bilmeleri gereken ek bilgileri belirlemeye çalışırlar.

Şu sorulara yanıt arayarak sorgulama yapabilir ve problemle ilgili bilgileri analiz edebilirler:

- Ben bu bilgi ile ne yapabilirim?
- Buradaki anlam benim için ne ifade ediyor?

3. Öğrenme hedeflerini belirleme: Her oturumun sonunda grup üyeleri elde ettikleri bilgileri tartışarak problemin bilinmeyen konularını ortaya çıkarır ve bunlar yazıcı tarafından kaydedilir.

4. Veri toplama analiz etme: Problem açık ve net bir şekilde tanımlandıktan sonra öğrenciler bilimsel yayın ya da elektronik bilgi kaynaklarına, birincil kaynaklara, alanında uzman kişilere ulaşırlar.

- Ne kadar güncel?
- Ne kadar güvenilir ve gerçek?
- Kaynakta kuşku duymayı gerektirecek bir neden var mı? Gibi sorulara yanıt aranarak değerlendirilir.

5. Sentezleme ve sonucu ortaya çıkarma: Öğrenciler yeni öğrenme yolları ile farklı bakış açılarını dikkate alır ve bilgiyi yeniden sentezlerler. Problem için bir çözüm yolu üretirler.

Problemin çözümüne ilişkin son aşama genellikle tüm öğrenme hedeflerinin öğrenilmesi, çalışma sonuçlarının farklı araçlarla (poster, kavram haritası, resim vb.) özetlenmesidir.

6. Geri bildirim verme: Tüm öğrencilerin her oturum sonunda grup üyeleri, kendileri ve eğitim yönlendiricisi ile senaryo hakkında görüşlerinin alındığı kısımdır.

PDÖ' nün belirtilen özelliklerinin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin de bazı becerileri göstermeleri gerekir (Duch, Groh ve Allen, 2001). Bunlar:

- Eleştirel bir şekilde yaklaşabilmek ve karmaşık, gerçek problemleri çözebilmek,
- Uygun öğrenme kaynaklarını bulabilmek, kullanabilmek ve değerlendirebilmek,
- Küçük gruplarda ve takımlarda işbirlikli çalışabilmek,
- Çok yönlü ve etkili iletişim becerilerini yansıtabilmek,
- Bilgiyi kullanabilmektir.

Yapılan bazı araştırma sonuçlarında, PDÖ yöntemiyle öğrenen öğrencilerin daha başarılı olmalarının ve olumlu tutum göstermelerinin yanı sıra, PDÖ yönteminin yetersizlikleri de tartışılmaktadır (Çoban, 2014). Bu yetersizlikler öğretmenler açısından değerlendirildiğinde, PDÖ sürecinde öğretmenlerin öğrenenlerle birlikte öğrenen, rehber, süreci kolaylaştıran bir role sahip olmaları gerektiğinden öğretmenler sınıflarındaki otoriteyi ve gücü bırakmayı istemeyebilirler. Öğretmenler için öğretim yöntemlerini değiştirmek kolay olmayabilir ve öğrenme süreci için geçen zaman öğretim açısından güç olabilir. Öğretmenin iş yükü sorumluluğu PDÖ yönteminin uygulandığı sınıfta artabilir ve derste ilk kez verilen problem durumlarını çözmek uzun zaman alabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Öğrenciler açısından değerlendirildiğinde ise PDÖ yönteminin sınırlılıkları; problemi çözmek için ihtiyaç duydukları kaynaklara ve araç gereçlere hemen ulaşamamaları, gerekli kaynaklar ve araç gereçler sağlanmadığında istenen başarının azalması ve bazı problem durumları için gerekli bilgileri toplamanın zor olabilmesi, probleme dayalı öğrenme uygulamasının uzun zaman alabilmesi gibi nedenlerden dolayı öğrencide tam olarak istenen etki oluşturamayabilir. Çalışmalar için harcanan emek, enerji ve zaman çözüme kavuşturulmadığında öğrencide hüsrana yol açabilir (Özdemir, 2005). Ayrıca, grup içi çalışmalar esnasında öğrenciler arasında bazı anlaşmazlıklar çıkabilir, bazı öğrenciler bilgilerini arkadaşlarıyla paylaşmak istemeyebilir veya bazı gruplarda birkaç çalışkan öğrenci tüm grubu yönlendirebilir. Dolayısıyla gruplar oluşturulurken mutlaka öğrencilerin çalışma durumları, sosyolojik özelliklerine dikkat edilmelidir (Uyar, 2014).

2.7. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma ile ilgili yayın ve araştırmalar yer almaktadır. Yayın ve araştırmalar; Probleme Dayalı Öğrenme ve Van Hiele geometri düşünme düzeyleri üzerine olan araştırmaları içermektedir.

2.7.1. Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Liu araştırmasında PDÖ yönteminin uygulandığı derste mühendislik okuyan birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünce hakkındaki görüşlerinin nasıl değiştiğini belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmada veri toplamak için dört araç kullanılmıştır. Bunlar; öğrencilerin geçmişteki matematik deneyimleri hakkında bilgi toplamak için hazırlanmıştır. Yapılan bu çalışmalar; matematik biyografi formu, öğrencilerin öğretim öncesinde ve sonrasında matematiksel düşünce hakkında görüşlerini belirlemek için 16 maddeden oluşan açık uçlu anket, görüşme formları ve 18 haftalık uygulama sürecinde sınıf içinde uygulanan aktivitelere karşı öğrencilerin doğal olarak gösterdikleri davranışlarını ve düşüncelerini belirleyen raporlardır. Rastgele seçilen 9 öğrencinin aynı zamanda sözlü olarak görüşleri de alınmıştır. Bu görüşlerin, matematik öğretiminde öğretmenin ve alıştırma çözümünün önemli olması üzerinde toplandığı görülmüştür. Öğretim sonrasında, öncesine göre matematiksel düşünceyi öğrencilerin daha iyi tanımladıkları ve matematiksel görüşlerinin olumlu olarak değiştiği farkedilmiştir (Aktaran Günhan, 2006).

Hoffman and Ritchie (1997), PDÖ ile birlikte problemlerin üstesinden gelmek için multimedya kullanmanın önemini anlattıkları çalışmalarında, multimedyanın PDÖ'ye nasıl katkı sağlayacağından bahsetmişlerdir. Çalışmalarında; kendi kendine öğrenme sürecini oluşturan durumların PDÖ çerçevesinde öğrenme gerçekleştirmesi için pek çok projenin üretilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Genelde yapılan çalışmaların interaktif multimedya üzerine odaklanmamasından kaynaklanan memnuniyetsizliklerini de dile getirmişlerdir. Multimedya, PDÖ kaynaklı gerçek dünya problemlerinin ortaya çıkartılması için çoklu örneklemeler sunmaktadır. Sadece metinlere bağlı kalmaksızın video, ses ve hatta olaylarla bütünleştirilmiş resimler sunarak, bu olaylarla bütünleşmiş problem senaryolarına bağlı kalma potansiyeli sağladığı görüşünü belirtmişlerdir. Multimedyanın, PDÖ denetim sisteminin gücünü ve etkinliğini geliştirdiğini ve ayrıca bilgisayarların kapasitesini genişlettiğini belirterek, yeni öğrenenlerin problem çözme etkinliklerine ve kavramaya ilişkin ilerlemelerine destek olduğunu vurgulamışlardır.

Schmidt ve Moust (1998), küçük öğrenme grupları eşliğinde yapılan PDÖ'nün öğrenmede bilişsel süreçleri ortaya çıkarmasında ve onların başarıya etkilerini ve eğitmenin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma ile beraber PDÖ'nün öğrencinin önceki bilgilerini ortaya çıkarması, önceden kazanılan bilginin geri çağrılarak uyarıcı konumdaki problem durumlarının tanınmasında ve önceki bilginin yeni bilgiyi anlamayı kolaylaştırması incelenmiştir. Bulgulara göre yeni bir olgu veya olayı tanımlamak için önceki bilgi kullanılarak problemin bir ön analizinin yapılması gereklidir. Öğrencilerin önceki bilgilerini kullanıp problemi tanımlaması problemle ilgili yeni bilgilerin kavranmasını kolaylaştırır. Sosyal uygunluk, konu alanı uzmanlığı ve bilişsel uygunlukta olma becerileri etkili öğrenmede önemli bir yere sahiptir.

Albanese (2000) araştırmasında, PDÖ'nün, bireyler üzerindeki etkileri açısından geçerli etki boyutunu oluşturan nedenleri ve hakkındaki yayınlanmış çalışmaları incelemiş ve bunları PDÖ ile ilişkili teorilerle detaylandırmıştır. 10.000'in üzerinde çalışmayı içeren meta-analiz çalışması yapmış ve PDÖ'nün bilgi edinimini ya da klinik becerileri artırmadığını gözlemlemiştir.

Loague (2001), zaman içerisinde PDÖ yönteminin farklılaştığını belirterek bu yöntemde öğrencilerin 3 ile 8 kişi arasında değişen gruplar şeklinde çalıştıklarından bahsetmiştir. Öğreticilerin, konuların kapsamlı listelerini oluşturarak öğrencilerin bu başlıklar üzerine odaklanmalarını sağlayabildiğini ve bu şekilde, öğrencilerin daha çok dikkatinin çekilebileceğini vurgulamıştır. Öğreticilerin, problem durumlar oluşturarak, öğrencilerin bu problemler üzerinde çalışmalarını sağlamasının önemli olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda; sınıftaki öğrenci sayısı ve mevcut eğitmen sayısının önemli yer tutacağına dikkat çekerek yöntemin, öğrenci üzerine odaklandığını vurgulamıştır.

Xiuping (2002), matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımını ve bu yaklaşımın matematik dersindeki etkilerini, faydalarını ve sınırlılıklarını incelemiştir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun matematik problemlerinin analizi yapmış, uygun olup olmadıkları belirtmiştir. Bu yaklaşımın faydalarının yanı sıra, sınırlılıklarının da olduğunu ve matematik dersini tümüyle bu yaklaşımla işlenemeyeceğini belirtmiştir.

Hmelo-Silver (2004), çalışmasında PDÖ'nün amaçlarını öğrencilerin esnek öğrenmelerini ve problem çözmelerini sağlamak, kendi kendilerine öğrenme becerilerinin gelişmesine ve etkili iş birliği yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunmak, iç motivasyonlarının ilerlemesine yardım etmek olarak sıralamıştır. Çalışmada, PDÖ'nün olumlu etkileri üzerine birçok çalışma yapıldığı, özellikle deneysel çalışmalarla PDÖ'nün yararlarının vurgulandığı, bu yöntemle öğrencilerin öğrenmeye daha meraklı daha istekli oldukları, yenilikçi oldukları ve eleştirel düşünmeye odaklandıkları belirtilmiştir. Ayrıca, PDÖ sürecinde işbirlikçi olma ve iletişim becerilerinde artış söz konusu olduğu vurgulanmıştır. PDÖ yaklaşımı sonucunda öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinde ilerleme kaydettikleri belirtilmiştir.

Beachey (2007) "A Comparison of Problem-Based Learning and Traditional Curricula in Baccalaureate Respiratory Therapy Education" isimli çalışmasında, bakolorya solunum terapisi eğitiminde probleme dayalı öğretimle klasik eğitimi kıyaslamıştır. Araştırmanın anket ve sınav verileri, 1999-2002 yılları arasında Amerika'nın güneyi ve güneydoğusundaki dört üniversiten toplanmıştır. Bu üniversitelerden ikisi probleme dayalı öğretimle, ikisi de klasik yöntemle eğitim vermektedir. Araştırmanın sonucuna göre gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Cinsiyet veya mezunların okulları da sonuç üzerinde fark oluşturmamıştır.

Cotic, Mara; Zulijan, Milena ve Valencic (2009) çalışmalarında matematikte probleme dayalı ders anlatımı ve öğrencilerin bilişsel sonuçları ile duygu-motivasyon yönleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında probleme dayalı ders anlatımı gören deney grubundaki öğrencilerin zor matematik problemlerini çözmede geleneksel ders anlatımı gören gruba göre daha fazla beceri gösterip göstermeyeceklerini ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının değişip değişmediğini de incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarının matematik müfredatı reformunun hazırlanması için yararlı olduğunu, matematik materyalleri yazarları, öğretmenler ve öğrenciler için önem taşıdığını belirtmişlerdir.

Abdullah (2009), tez çalışmasında probleme dayalı öğrenme yönteminin öğretimsel verimliliğini ve Malezyalı öğrencilerin matematik performanslarına etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma yarı deneysel öntest-sontest kontrol gruplu çalışmadır. Araştırmanın sonucunda, deney grubuyla kontrol grubunun matematiksel performanslarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı, buna karşılık probleme dayalı öğrenme grubunun zihinsel çabalarının geleneksel öğretim grubundan anlamlı düzeyde yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin matematik performanslarını arttırdığı; problem çözme, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur.

Reynolds ve Hancock'un (2010) "Problem-Based Learning in A Higher Education Environmental Biotechnology Course" adlı araştırmalarında, başarı, problem çözme yeteneği ve yeni oluşturulan bioteknoloji dersine kayıtlı lisans öğrencilerinin öğretim stratejilerine karşı tutumları açısından, PDÖ ile derse dayalı öğretim arasındaki ayırıcı etkilerin bulunması amaçlanmıştır. Araştırma 25 öğrenciyle 16 hafta gerçekleştirilen deneysel bir çalışmadır. Çalışmanın sonucunda, PDÖ ile öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı oldukları, problem çözme yeteneklerinin daha iyi olduğu ve öğretim stratejilerine karşı daha olumlu tutuma sahip oldukları izlenmiştir.

Krishnan ve Vale'nin (2011) çalışması mühendislik eğitimi alan birinci sınıf öğrencilerini ele almıştır. Yeni uygulanan mühendislik öğrenim müfredatı probleme dayalı öğrenme esaslı oluşturulmuştur. Çalışmada sekiz farklı probleme dayalı öğrenme grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın ilgi çeken yanı öğrenme grubundaki öğrencilerin takım arkadaşlarından etkilenerek farklı tavır ve davranışlar sergilemeleridir. Çalışmaya 50 öğrenci katılmış ve dokuz ayrı takımdan üç farklı öğrenme kültürü ortaya koyulmuştur. Bunlar bitirme kültürü, performans kültürü ve ortak öğrenme kültürüdür. Sonuç olarak probleme dayalı öğreneme gruplarında en yararlı yolun işbirlikçi öğrenmeyle ilgili olan ortak öğrenme kültürü olduğu görüşüne varılmıştır.

Ribeiro (2011) "Öğretmen açısından probleme dayalı öğrenmenin avantajları ve dezavantajları" adlı çalışmasında öğretmenlerin probleme dayalı öğrenme deneyimlerinin değerlendirmesini ve bunun onları mesleki anlamda nasıl geliştirdiğini araştırmıştır. Bu çalışma probleme dayalı öğrenme uygulamasında öğretmen ve araştırmacılar arasındaki iş birliğini ve daha da ötesi sonuçların analizini açıklayan analitik bir yapıdadır. Nitel bir çalışma olan araştırmada üniversitede 20 yıldır öğretmenlik yapan bir öğretmenle çalışılmıştır. Çalışmaya inşaat, elektrik üretim ve endüstri mühendisliğinden öğrenciler katılmıştır. Araştırma verileri araştırmaya katılanların sınıf gözlemleri ve açık uçlu mülakatlar yoluyla toplanmıştır. Analizler probleme dayalı öğrenme ile ilgili literatür ışığında ve öğretmenin mesleki tecrübeleri taban alınarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar öğretmenler açısından olumlu yöndedir ancak aynı zamanda sınıf seviyeleri arttıkça artan iş yüküne de dikkat çekilmiştir. Ancak bu sıradanlığı engellemiş ve öğretmenin kendi kendini yönetmesini geliştirmiştir. Son olarak, yapılan araştırma özellikle öğrencilerin bilgilerine ve ilgi alanlarına dikkat edilerek öğretmen açısından onu gelişmeye teşvik edici bir boyut da kazandırmıştır.

2.7.2. Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Peker ve Mirasyedioğlu (2003) yaptıkları çalışmada lise ikinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını, matematik başarılarını ve öğrencilerin tutum puanları ile başarı puanları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Öğrencilerin matematik başarıları matematik başarı testi ile ve matematiğe yönelik tutumları da matematik tutum ölçeği ile belirlenmiştir. Çalışma Ankara'daki sekiz okulda 500 lise ikinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin yarıdan fazlasının matematiğe yönelik olumlu tutum içinde oldukları görülmüştür. Bunun yanında ise matematik başarı testi sonuçlarınca öğrencilerin beşte üçünden fazlasının (%68,4) başarısız olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin tutum puanları ve başarı puanları arasında anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir.

Buran (2005) ikinci dereceden denklemler ve fonksiyonların gerçekçi problem durumları ile öğretilmesinde teknoloji destekli ve geleneksel yöntemlerin etkililik düzeyleri arasında karşılaştırma yapmıştır. Çalışma 9. sınıfta öğrenim gören 100 öğrenci ile yapılmış, deney ve kontrol gruplarına farklı yöntemler uygulanarak öğretim yönteminin etkililiği araştırılmıştır. Uygulama deney grubunda teknoloji destekli, oluşturmacı bir yaklaşımla yapılırken, kontrol grubuna düz anlatım, geleneksel yaklaşımla yapılmıştır. Uygulama esnasında öğrencilere 10 problemden oluşan bir test ve tutum anketi uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin matematik başarı puanlarının, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı olarak geliştiği belirlenmiştir.

Uslu (2006) yüksek lisans tezinde ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, öntest-sontest deney deseni kullanılmıştır. Araştırma, 2005-2006 öğretim yılının birinci döneminde öğrenim gören ve 40 kişiden oluşan onuncu sınıf öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme, kontrol grubuna ise geleneksel öğrenme uygulanmıştır. Uygulamadan önce gruplara ön test olarak tutum ölçeği ve hazırlanan başarı testi verilirken, uygulama bitiminde gruplara tutum ölçeği ve başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencinin tutumunu, başarısını ve kalıcılık düzeyini geleneksel yönteme göre anlamlı derecede olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Cantürk Günhan (2006) doktora tezinde, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deney modeli kullanılmıştır. Deney grubu üzerinde, " Probleme Dayalı Öğrenme", kontrol grubunda ise," Geleneksel Öğretim Yöntemleri" kullanılmıştır. Araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla " Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı" geliştirilmiştir. Bu geliştirilen ölçme aracı hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ünite başında ve sonunda kullanılmıştır. Araştırma sonunda, PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu görüşüne varılmıştır.

Özkardeş Tandoğan (2006), fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisini incelemiştir. Araştırmalarını 7. sınıf öğrencileri üzerinde nicel ve nitel yöntemlerle gerçekleştirmişlerdir. Deney grubunda probleme dayalı öğrenme yöntemleri kullanmış, kontrol grubunda geleneksel ders anlatımı gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin başarılarını, kavramsal gelişimlerini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca yöntemin, kavram yanılgılarını en aza indirdiği de bulunmuştur.

Çakır (2007) çalışmasında ilköğretim 7. sınıflarda problem tabanlı öğrenme modelinin, öğrencilerin matematik başarısına, matematik dersine karşı tutumlarına ve öğrenilenlerin kalıcılığına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 2006-2007 eğitim-öğretim yılının ikinci yarıyılında, 7. sınıflarda kontrol grubunda 21 ve deney grubunda 21 olmak üzere toplam 42 öğrenciye uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemi, deney grubu öğrencilerine ise problem tabanlı öğrenme yöntemi kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, problem tabanlı öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre matematik başarısının artmasında, bilgilerin kalıcılığını sağlamada ve matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.

Özgen (2007) yüksek lisans tezinde, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf matematik dersi fonksiyonlar konusunun öğretiminde öğrencilerin akademik başarısı, matematik dersine yönelik tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma deneysel bir çalışma olup, araştırmada öntest – sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmada, deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımıyla ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, probleme dayalı öğrenmenin akademik başarı düzeylerini arttırdığı, matematik dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiği, hatırda tutma düzeylerini geliştirdiği elde edilmiştir.

Şendağ (2008) doktora tezinde çevrimiçi bir öğrenme ortamında işe koşulan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımının öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerileri (EDB) ve Akademik Başarılarına (AB) etkisini araştırmış; EDB ve AB açısından çevrimiçi PDÖ ile çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme yaklaşımlarını kıyaslamıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Çalışma, 2007-2008 öğretim yılı bahar döneminde Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde, 40 tane İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda çevrimiçi PDÖ etkinlikleri, kontrol grubunda ise çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme etkinlileri gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, çevrimiçi PDÖ ve çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme gruplarının akademik başarı son test puanları arasında yapılan t-testi sonucuna göre çevrimiçi PDÖ grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucunda akademik başarıyı artırmada çevrimiçi PDÖ grubunda eğitim almanın anlamlı bir etkisinin olamadığı sonucuna varılmıştır. Çevrimiçi PDÖ ve çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme gruplarının açık uçlu sınav sorusundan aldıkları puanlar arasında ise çevrimiçi PDÖ grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının EDB son test puanları arasında yapılan t-testi sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmasının yanı sıra yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucunda EDB'yi arttırmada deney grubu olan çevrimiçi PDÖ'de eğitim almanın anlamlı bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Çevrimiçi PDÖ grubunda öğrencilerin öğreticinin yönlendirici ve yol gösterici rolüne dikkat çektikleri bulunurken, çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme grubunda öğreticinin rehber rolüne dikkat çekildiği belirlenmiştir. Her iki gruptaki öğrenciler genel olarak benimsenen değerlendirme yaklaşımından memnun olmakla birlikte özellikle çevrimiçi PDÖ grubunun akran değerlendirmesi ile değerlendirme sürecine katımlarından memnun olduklarını ifade etmişlerdir.

Günhan ve Başer'in (2009) çalışmaları ilköğretim matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenme oturumlarında öğrencilerin kazandığı becerilerin belirlenmesi ile ilgilidir. Çalışma, İzmir'de bir özel okulda 7. Sınıfta okuyan 24 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın amacı doğrultusunda veri toplama aracı olarak üç farklı değerlendirme formu kullanılmıştır. Bu formlar; Öğrencinin Kendini Değerlendirme Formu, Öğrencinin Eğitim Yönlendiricisini Değerlendirme Formu ve Öğrenciyi Değerlendirme Formudur. Bu değerlendirme formları her üç modül sonunda uygulanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin değerlendirme becerilerinin geliştiği kanaatine varılmıştır.

Akın (2009) yaptığı araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde, kesirler konusunu öğrenmelerinde Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma, 5. sınıf 48 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının denkliğini belirlemek için öğrencilerin ünite ile ilgili başarı testinden aldıkları puanlara bakılmış ve bilgi düzeylerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunu yapılandırmacı yaklaşım, deney grubunu ise Probleme Dayalı Öğrenme ile öğrenim görecek olan sınıflar oluşturmuştur. Çalışmanın deney grubu öğrencileri araştırmacı ile ders işlerken, kontrol grubu öğrencileri kendi sınıf öğretmenleri ile araştırmaya katılmışlardır. Çalışma, 6 hafta süresince devam etmiştir. Probleme Dayalı Öğrenme ve yapılandırmacı yaklaşım uygulayan sınıflar, uygulama süresince etkinliklerini sürdürmüşler ve uygulama sonunda başarı düzeylerini ölçmek amacıyla akademik başarı testi her iki gruba da uygulanmıştır. Uygulama yapıldıktan 4 hafta sonra bilgi kalıcılığını ölçmek amacıyla kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda her iki öğrenme yönteminin öğrenci başarısını artırmada etkili olduğu; ancak Probleme Dayalı Öğrenme yöntemiyle işlenen dersin, yapılandırmacı yaklaşımla işlenen derse göre öğrenci başarı düzeyini artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eski (2011) yaptığı çalışmada ilköğretim 7. sınıflarda Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının cebirsel ifadeler ve denklemler konularının öğretimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın modeli, ön test-son test kontrol gruplu deneme modelidir. Araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 öğretim yılında, 7. Sınıf öğrencilerinden 46 kişi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarında eşit sayıda öğrenci bulunmaktadır. Deney grubuna Probleme Dayalı Öğrenme modeline uygun, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma uygun ders işlenmiştir. Araştırmada nicel ve nitel yöntemler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin oluşturdukları grupların kendilerini, öğretmeni ve PDÖ sürecini değerlendirmelerine yönelik formlar dağıtılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol gruplarının son test başarılarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak süreç sonunda öğrencilerin matematik dersine katılımlarının olumlu yönde arttığı gözlemlenmiştir.

Özdil (2011) yüksek lisans tezinde, ilköğretim 7. sınıf matematik dersinde “ alan ve çevre ” kavramı öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini ele almıştır. Araştırmada öntest, sontest deney kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma, 2009-2010 öğretim yılında 7. sınıf öğrencisi 47 kişi ile gerçekleştirilmiştir. 7. sınıf matematik programında yer alan “ Dörtgenlerde Alan ve Çevre ” ünitesi 23 öğrenciden oluşan kontrol grubunda Geleneksel Öğretim Yaklaşımı, 24 öğrenciden oluşan deney grubunda ise Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımıyla işlenmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Yapılandırmacı ve probleme dayalı bir ders modeli geliştirilerek öğrencilerin alan ve çevre konusunda işlemsel ve kavramsal anlamalarının, problem çözme becerilerinin ve matematiğe yönelik tutumlarının geliştirilmesi hedeflenmiştir. PDÖ’ nün etkisi, hazırlanan ders modelinin sonunda öğrencilere uygulanan başarı testi ve tutum ölçeğinin sonuçları ile irdelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, uygulanan iki yaklaşımın arasında akademik başarıda ve geometriye yönelik tutumda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak deney grubu üzerinde elde edilen izlenimler ve nitel veriler, Probleme Dayalı Öğrenmenin katkılarına işaret etmiştir.

Ayvacı (2011) yüksek lisans tezinde, ilköğretim 6. sınıflarda denklem kavramının, Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrenci başarısı üzerinde etkisini incelemiştir. Araştırma 2009–2010 öğretim yılının ikinci döneminde Kastamonu ilinde bulunan Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ilköğretim okulunun 6. sınıflarındaki 83 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öntest–sontest kontrol gruplu deneme modeli uygulanmıştır. Deney grubuna Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı prensiplerine göre hazırlanan bir öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise MEB programında uygulanan (yapılandırmacı, etkinliğe dayalı, kavramsal yaklaşım) geleneksel yaklaşım prensiplerine göre düzenlenen bir öğretim yöntemi eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu arasında uygulama sonrası akademik başarı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Biber ve Başer'in (2012) matematik derslerinde Probleme Dayalı Öğretim yönteminin uygulandığı fakültelerde bulunan eğitim yönlendiricilerinin ve öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesini amaçladıkları araştırmalarında örneklemini Dokuz Eylül Üniversitesi'nin çeşitli bölümlerinde Probleme Dayalı Öğretim sürecini gerçekleştiren 24 öğretim üyesi ile 27 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırmada nitel araştırma tekniklerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, eğitim yönlendiricilerinin ve öğrencilerin görüşlerinin paralellik gösterdiği, her iki grubun da Probleme Dayalı Öğretimin, bireyleri kazanımlara ulaştırmada etkili bir yöntem olduğuna işaret ettikleri; ancak yöntemin sistemden ve uygulamadan kaynaklanan bazı olumsuzluklarının bulunduğunu dile getirdikleri görülmektedir. Ayrıca hem eğitim yönlendiricileri hem de öğrencilerin Probleme Dayalı Öğretimin matematiğe yönelik tutumları olumlu yönde etkilediğini ve matematik öğretiminde verimli bir şekilde uygulanabileceğini, yöntemin klasik eğitim ile harmanlanarak uygulanmasının ise bu verimi artıracağını belirtmişlerdir.

Ersoy (2012) doktora tezinde Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin üst düzey bilişsel düşünme becerilerine ve duyuşsal kazanımlarına etkisini incelemiştir. Araştırmasını İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerine "İstatistik ve Olasılık-I" dersinde uygulamıştır. Bu çalışmasında üst düzey bilişsel düşünme becerilerinden matematiksel düşünme, yaratıcı ve eleştirel düşünme; duyuşsal kazanımlardan tutum ve motivasyondaki değişimi araştırmıştır. Araştırma iki bölümden oluşmuş, bundan dolayı araştırmanın yöntemini iki model ile tasarlamıştır. Birinci model, ön test-son test kontrol gruplu model; ikinci model ise ilişkisel tarama modelidir. Araştırmanın deney grubuna Probleme Dayalı Öğrenme, kontrol grubuna geleneksel öğrenme uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiksel düşünme düzeylerini, yaratıcı düşünme becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiğini; matematiğe yönelik tutum üzerinde olumlu etki oluşturduğunu bulmuştur. Araştırmanın ilişkisel tarama modelinde, karşılaştırma yolu ile çözümlemeler yapmıştır. Araştırmada Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile eğitim alan DEÜ Fen Fak. İstatistik Bölümü 1.sınıf öğrencileri ve geleneksel eğitim alan OMÜ Fen Edebiyat Fak. İstatistik Bölümü 1.sınıf öğrencilerinin üst düzey bilişsel düşünme becerileri ve duyuşsal kazanımlarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymuştur. Sonuçta, Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile öğretim sürecini tamamlayan DEÜ öğrencilerinin, geleneksel öğretim gören OMÜ öğrencilerine göre bilişsel ve duyuşsal boyutta kazanımlarının daha iyi olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Usta (2013) doktora tezinde Probleme Dayalı Öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına, matematik özyeterliklerine ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmasını 7. sınıf öğrencilerinden 13 er kişilik iki grupla gerçekleştirmiş, deney grubuna Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle ders anlatılmıştır. 30 saat süren çalışma sonunda matematik başarı testi, matematik özyeterlik ölçeği, performans görevleri uygulanmıştır. Araştırmada sonucunda nicel ve nitel bulgular elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucu, Probleme Dayalı Öğrenme yöntemine göre ders işlenen deney grubunda öğrencilerin matematik başarıları ve matematik dersine yönelik özyeterlikleri, geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından ve özyeterliklerinden, ayrıca yöntemin, üst düzey düşünme becerileri olan problem çözme, ilişkilendirme, mantıksal sonuç çıkarma ve iletişim kurma becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla hazırlanan performans görevlerinin değerlendirilmesi sonucunda Probleme Dayalı Öğrenme yöntemine göre ders işleyen öğrenciler üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu belirtmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda, Probleme Dayalı Öğrenme yöntemine göre ders işlenen deney grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşlerinin olumlu olduğunu tespit etmiştir.

2.7.3. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yapılan Yurt Dışı Çalışmalar

Usiskin (1982) tarafından yılında yapılan araştırma Van Hiele kuramıyla ilgili en önemli araştırmalardan biridir. Usiskin öğrencilerin Van Hiele modeline göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla 25 soru içeren çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. 2900 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde yaptığı bu uygulamada öğrencilerin büyük çoğunluğunun geometrik düşünme düzeylerinin I (gözünde canlandırma) ve II (analiz) olduğunu bulmuştur. Öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerinin düşük olduğunu ve yüksekokul geometrisine hazır olmadıklarını belirtmiştir.

Senk (1983) tarafından yapılan "İspat Yapabilme Başarısı ve Ortaokul Öğrencilerinin Van Hiele Düzeyleri" adlı araştırmada 1520 öğrenciye Van Hiele Testi ve geometri başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünce düzeyleriyle ispat yapabilme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonucunda Van Hiele geometri düşünme düzeyi ile ispat yapabilme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve Van Hiele geometri testinin ispat yapabilme becerisini artırmada kullanılabileceğini belirtmiştir.

Burger ve Shaughnessy (1986) “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı araştırmada geometrik düşünme seviyeleri belirlemede Van Hiele kuramı kullanılması uygun mu, geometrik düşünme düzeyleri öğrenci davranışları yardımıyla gözlenebilir mi, özel geometri çalışmalarında geometrik düşünme seviyelerinden hangisi veya hangilerinin baskın olduğunu açıklamak için bir görüşme yöntemi geliştirilebilir mi sorularına yanıt aramıştır. Çalışma 45 öğrenciyle gerçekleştirilmiş, şekil çizme, tanıma ve tanımlama, sınıflandırma, şeklimi bul çalışmaları yer almıştır. Araştırmacı çalışma sonunda Van Hiele düzeylerinin öğrencilerin geometrik düşünme yöntemlerini açıklamada oldukça yararlı olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında Van Hiele düzeylerindeki öğrencilerin seviyelerine göre farklı davranış özellikleri gösterdiğini ve uygun çalışma durumlarının geliştirilebileceğini ileri sürmüştür.

Gutierrez (1992) tarafından yapılan “ Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi ile Üç Boyutlu Geometri Arasındaki Bağlantının Keşfedilmesi ” adlı araştırmada Van Hiele düzeylerine göre yapılan eğitimin öğrencilerin üç boyutlu geometriyi öğrenmesinde etkili olduğu ve bu süreçte öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Wu (1994) tarafından yapılan “ Çin Halk Cumhuriyeti ve Tayvan” da Görev Yapan İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Öklid Dışı Geometri Öğretiminde Van Hiele Kuramını Öğrencilere Uygulama Düzeyleri” adlı araştırmada, öğrenciler kontrol ve deney grubuna ayrılmışlardır. Kontrol grubundaki öğrencilere klasik öğretim yöntemlerine göre, deney grubundaki öğrencilere ise Van Hiele kuramına göre öğretim yapılmıştır. Araştırmada, Van Hiele kuramına uygun öğretim yapılan grubun, öklid dışı geometriyi anlamada daha başarılı olduğu bulunmuştur. Araştırma sonucunda geometri öğretiminde öğretmenlerin Van Hiele düzeylerine göre eğitim yapmaları tavsiye edilmiştir.

De Willers (1996) tarafından yapılan “ Orta Öğretimdeki Geometri Dersinin Geleceği ” adlı araştırmada, modern geometrideki gelişmeler, geometri eğitiminde Van Hiele kuramı, ilk ve ortaokul geometri programları, dinamik geometri uygulamaları, çeşitli yaklaşım, teori ve etkinlikler üzerinde durulmuştur. Araştırmada, geometri eğitiminde görülen gelişmeler içerik, yöntem ve öğretmen eğitimi olmak üzere üç başlık altında değerlendirilmiştir. Bu başlıklardan da en önemlisi gelişen içerik ve yöntemler ışığında öğretmen eğitimi olarak görülmüştür. Öğretmen eğitiminin, çağdaş bir geometri eğitimi için yeterli ve etkin bir şekilde verilmesi gerektiği üzerinde vurgu yapılmıştır.

Pusey (2003) yaptığı araştırmada, Van Hiele geometrik düşünme modelinin programlarda, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sandt ve Nieuwoudt (2003) yaptıkları araştırmada 7. sınıf öğretmenlerinin ve aday öğretmenlerin geometri bilgilerini Van Hiele Teorisi ve Kazanımı Ölçeği ile incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda hem öğretmenler hem de aday öğretmenlerin geometrik düşünme düzeyleri ve kazanımları açısından başarılı bir öğretmenden beklenen düzeyde olmadıkları saptanmıştır.

Genz (2006) yaptığı araştırmada Van Hiele düzeylerini kullanarak 20 kişiden oluşan dokuzuncu sınıf öğrencisinin lise geometri dersi başlangıcındaki geometrik anlama düzeylerini incelemiştir. Örneklemde yer alan on öğrenci 6, 7. ve 8. sınıfta müfredattaki standartlar baz alınarak geliştirilen Bağlantılı Matematik Projesi (Connected Mathematics Project) kapsamında matematik eğitimi almıştır ve geriye kalan diğer on öğrenci ise 6, 7. ve 8. sınıfta geleneksel müfredata göre matematik eğitimi almıştır. Bağlantılı Matematik Projesine dahil olan ilk on öğrencinin geleneksel müfredata göre eğitim alan diğer on öğrenciye kıyasla daha yüksek geometrik anlama düzeyine sahip olduğu saptanmıştır.

Viglietti (2011) yaptığı araştırmada deneyimsiz matematik öğretmenlerinin temel düzlem şekil bilgilerini araştırmıştır. Araştırma için seçilen 21 katılımcıdan 11'i matematik öğretmeni adaylarıdır. Kalan 10 katılımcı 3 yıl veya daha az tam zamanlı deneyimi olan öğretmenlerdir. Araştırmada 21 öğretmenden oluşan örneklem ile çalışılmıştır. Çalışma esnasında öğretmenlerin tanımlaması ve çizmesi gereken içerikte daire, üçgen, dörtgen, dik açılar, ikizkenar üçgen, dikdörtgen, paralelkenar, kiriş, deltoid, yamuk, daire dilimi, eşkenar dörtgen olan 12 şekil vardır. Test sonuçları öğretmenlerin temel düzlem şekilleri bilgisinin eksik olduğunu göstermiştir. Öğretmenlerin tanımlama puanları ile çizim puanları arasında orta düzeyde pozitif korelasyon bulunmuştur. Öğretmenlerin tanımlama yanıtlarının puanları ile çizim yanıtlarının puanları arasında tanımlama yanıtları puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuçlar öğretmenlerin tanımlama yanıtları ve çizim yanıtları arasında sayıca tutarsızlık olduğunu desteklemiştir. Öğretmenlerin tanım ve çizim puanları, Van Hiele modelinin düşük düzeylerindeki bilişsel aktivitelere karşılık gelmiştir. Birçok öğretmenin tanımlama ve çizim puanları, bilişsel aktivitelerinin Van Hiele'nin analiz düzeyinde olduğunu ve bazı öğretmenlerin tanımlama ve çizim yanıtları, bilişsel aktivitelerinin Van Hiele'nin görsel düzeyinde olduğu bulunmuştur.

2.7.4. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yapılan Yurt İçi Çalışmalar

Altun ve Kırcal (1998) tarafından yapılan "3-7 Yaş Çocuklarında Geometrik Düşünmenin Gelişimi" adlı araştırmada, işlem öncesi dönemdeki çocukların geometrik düşünmelerinin nasıl geliştiğine ve bu yaş grubundaki çocukların geometrik düşünme düzeylerini bulmaya yarayacak bir ölçeğin geliştirilip geliştirilemeyeceği araştırılmıştır. Araştırma sonunda, farklı yaşlarda olan çocukların geometrik düşünme düzeylerinin de farklılık gösterdiği ve çocukların geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için bir ölçeğin geliştirilebileceği tespit edilmiştir.

Durmuş (2002) tarafından yapılan "Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgisi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları" adlı araştırmada, matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları geometri dersinde; geometriye temel oluşturan aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisinin olup olmadığı irdelenmiştir. Deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmanın başında ve sonunda Van Hiele Geometri Düşünme Testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 hafta süren eğitim sonucunda deney grubu, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı gözlemlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin geometrik düşünce düzeylerinde herhangi bir değişme olmadığı tespit edilmiştir.

Kılıç (2003) yaptığı araştırmada matematik dersinde Van Hiele Düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre eğitimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel metotlara göre eğitimin yapıldığı kontrol grubunun akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark elde edilmiştir. Ancak deney ve kontrol gruplarının tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Duatepe (2004) çalışmasında drama temelli öğretimin 7. Sınıf öğrencilerinin geometri başarısına, Van Hiele geometrik düşünme seviyelerine, matematiğe ve geometriye karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, deney grubuna drama temelli eğitim yapılırken kontrol grubuna geleneksel eğitim uygulanmıştır. Gruplar arasında açılar ve çokgenler; çember ve daire başarı testleri, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi, matematik ve geometri tutum ölçeklerinden alınan puanlara göre deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Halat (2006) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin Van Hiele düzeylerine ilişkin kazanımlarının ve geometri öğrenmedeki motivasyonlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı bulunmaya çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin motivasyonları ve Van hiele düzeylerine ilişkin kazanımları arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani cinsiyetin geometri öğreniminde etkili bir faktör olmadığı tespit edilmiştir.

Gül Toker (2008), yaptığı araştırmada dinamik geometri yazılımı destekli yönlendirmeli keşif yönteminin, kâğıt-kalem temelli yönlendirmeli keşif yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında altıncı sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda grupların geometri başarıları ve geometrik düşünme düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Abdullah ve Mohamed (2008) tarafından yapılan araştırmada interaktif geometri yazılımı kullanımının geometrik düşünme düzeylerine etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini önemli ölçüde geliştirdiği bulunmuştur.

Tutak (2008) yaptığı çalışmada ilköğretim 4. sınıf geometri dersinde somut nesnelerin ve dinamik geometri yazılımı Cabrinin kullanıldığı zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının başarı ve tutum üzerinde etkilerini ortaya çıkarmayı hedeflemiş ve üç ayrı grup üzerinde araştırma yapmıştır. Gruplardan birine somut nesnelerle hazırlanmış öğretim materyali, ikincisine dinamik geometri yazılımı Cabri ile hazırlanmış öğretim materyali uygulanırken kontrol grubuna hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmanın verileri Çoktan Seçmeli Geometri Başarı Sınavı, Geometriye Karşı Tutum Ölçeği, Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi, Açık Uçlu Geometri Başarı Sınavı, sınıf içi gözlemler ile elde edilmiştir. Verilerin analiz edilmesi sonucunda, geometri öğretiminde somut nesne kullanımının başarıya etkisinin, dinamik geometri yazılımı Cabri kullanımından daha çok olduğu görülmüştür. Van Hiele geometri anlama düzeyleri bakımından somut nesnelerin kullanıldığı grubun başarısı, dinamik geometri yazılımı Cabrinin kullanıldığı grubun başarısından daha yüksek çıkmıştır. Somut nesnelerin ve dinamik geometri yazılımı Cabrinin kullanılmasının öğrencilerin geometriye karşı tutumlarını olumlu yönde artırdığı bulunurken bu artışın birbirine eş değer durumda olduğu da saptanmıştır.

Akkurt, Gülbağcı, Öztürk ve Olkun (2009), yaptıkları araştırmada ilköğretim 1. , 3. ve 5. sınıf öğrencilerin çizimlerden üç boyutluluğu algılamaları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bununla öğrencilerin üç boyutluluğu algılama düzeyleriyle bulundukları Van Hiele düzeylerini görmek ve karşılaştırmak mümkün olmuştur. Araştırma sonucundaki bulgular, üç boyutluluğu algılamada 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin daha başarılı olduklarını, 1. ve 3. sınıf düzeyindeki öğrencilerin başarı düzeylerinin birbirine yakın ve düşük olduğunu gösterirken, öğrencilerin üç boyutluluğu fark etme düzeyleri arttıkça analitik düşünme düzeylerinin de arttığı gözlemlenmiştir.

Fidan (2009) tarafından yapılan "ilköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi" adlı çalışma ile ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde cinsiyet, bilgisayar kullanma, anaokuluna gitme, okullarının bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi, ailelerinin eğitim düzeyi, ailelerinin çalışma durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar oluşmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı farklılık gösterdiği tespitinde bulunulmuştur.

Koçak (2009) süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma, kontrol gruplu ön test-son test modele göre düzenlenmiştir. Deney grubuna süsleme etkinlikleri uygulanmış, kontrol grubunda ise öğretim programının gerektirdiği uygulamalara yer verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; kontrol grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmazken deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Demir (2010), tarafından yapılan çalışmada Cabri 3d dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda Cabri 3d geometri yazılımının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel metotlara göre öğretim yapılan kontrol gruplarının başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından ise deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Terzi (2010) tarafından yapılan çalışmada Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanmış etkinliklerle eğitim verilirken kontrol grubunda geleneksel eğitim yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan geometri başarı testine göre van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının geometrik başarıyı ve geometri düşünme seviyesini artırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Akbay (2012), farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında fark olup olmadığını ve Van Hiele Geometri Testi puanları ile geometri başarı puanları arasında korelasyon olup olmadığını belirlemek amacıyla kesitsel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma İstanbul'daki bir özel okulun 7, 8, 10. ve 11. Sınıf öğrencileriyle ve Boğaziçi Üniversitesi Ortaöğretim ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerindeki öğrencilerle yapılmıştır. Çalışmanın deseni nedensel karşılaştırmalı araştırma desenidir. Karşılaştırma analizleri ANOVA Dunnett-C, korelasyon analizleri ise Pearson-r kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analizlerinin sonucunda, 7, 8, 10. ve 11. sınıf düzeylerinde Van Hiele Geometri Test puanları ile geometri başarı puanları arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin yaşa veya olgunlaşmaya bağlı olmayabileceğini, daha çok geometri deneyimlerine bağlı olabileceğini ve geometri başarısı ile Van Hiele geometri düzeyleri arasında ilişki olduğunu göstermiştir.

Bal (2012) "Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumları" adlı araştırmasında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, Sınıf Öğretmenliği ile Fen ve Teknoloji Öğretmenliği programlarında birinci sınıfa devam eden 304 öğretmen adayına Van Hiele geometri testi ve geometri tutum ölçeği uygulamıştır. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının farklı geometrik düzeylerde oldukları ve geometriye yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri cinsiyet, mezun oldukları lise türü ve akademik başarı değişkenlerine göre değişmezken tutumları açısından ise sadece "Kaygı" boyutunda anlamlı ancak düşük bir düzeyde ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir.

Duatepe Paksu (2013) sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik dersi programı geometri içeriği konusundaki hazır bulunuşlukları, geometri öz yeterlikleri, geometriye yönelik tutumları ve geometri düşünme düzeylerini belirlemek amacı ile bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya toplam 19 üniversitenin sınıf öğretmenliği programı son sınıf öğrencisi olan 1730 öğretmen adayı katılırken; geometri hazır bulunuşluk testi, Van Hiele geometri testi, geometriye yönelik öz yeterlik ve tutum ölçekleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının geometriye yönelik hazır bulunuşlukları ve geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu; geometriye yönelik öz yeterlikleri ve geometriye yönelik tutumlarının ise orta düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca kadın öğretmen adaylarının çember, düzlem ve geometrik cisimler alt öğrenme alanlarında ve geometri hazır bulunuşluk testinin genelinde erkek öğretmen adaylarına göre daha başarılı oldukları saptanmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grubu, evren ve örneklem, veri toplama araçları, deneysel çalışma süreci ve verilerin analizi hakkında bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun şekilde, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli şartların düzenlenmesi olarak tanımlanır (Karasar, 2007, s.70). Araştırmada ön test-son test deney, kontrol gruplu yarı deneysel desen 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).

Çalışma yapılan öğrenciler için Günhan (2006), Çakır (2007), Özdil (2011), Baran (2013), Çakır (2015) tarafından hazırlanmış problem ve etkinlikler Van Hiele Geometrik düşünme biçimiyle uyarlanarak hazırlanmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırmada iki grup oluşturulmuştur ve deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı prensiplerine göre hazırlanan bir öğretim ortamında kontrol grubunda ise mevcut programdaki etkinliklerle öğrenim gerçekleştirilmiştir.

3.3. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2015–2016 öğretim yılında İstanbul ili Beykoz ilçesinde bulunan Milli Eğitim Müdürlüne bağlı ortaokulların 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleminde ise matematik dersine ait not ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmayan Milli Eğitim Müdürlüne bağlı bir ortaokulun 7. Sınıfta öğrenim gören 117 kişi (5 öğrenci şubesi) yer almıştır. Kolay ulaşılabilir örneklem tercih edilmiştir.

Kontrol ve deney grupları oluşturulurken seçilen öğrencilerin 2015–2016 öğretim yılının birinci döneminde aynı öğretmen tarafından verilen matematik dersine ait not ortalamalarına bakılarak karar verilmiştir. Yansız atama yöntemiyle deney grubu ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar yansız atama ile oluşturulduğundan diğer kontrol değişkenleri açısından eşitlenmiş sayılabilir (Karasar, 2007).

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada 7. sınıf matematik dersi "Çember ve Daire" , "Çokgenler" konularında probleme dayalı öğrenmenin etkilerini ölçmek için deney ve kontrol gruplarına aşağıdaki ölçme araçları uygulanmıştır.

3.4.1. Van Hiele Geometri Testi

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Usiskin (1982) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılan " Van Hiele Geometri Testi " (VHGT) kullanılmıştır. Bu test EK 1'de verilmiştir.

Testin beş hiyerarşik düzeyi vardır. Her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere 25 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır.

3.4.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Kullanılmak Üzere Hazırlanmış Problemler ve Etkinlikler

Probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılacağı deney grubunda uygulanmak üzere, bu yönteme uygun Günhan (2006), Çakır (2007), Özdil (2011), Baran (2013) tarafından hazırlanmış problem ve etkinlikler uyarlanmıştır. Ayrıca uyarlanan PDÖ etkinlikleri iki alan ve bir dil uzmanı tarafından gözden geçirilmiş ve gerekli düzeltmeler sonrasında son halini almıştır. Kullanılan problem ve etkinlikler EK 2'de verilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin verdiği örnek cevaplar EK 3'te yer almıştır.

3.5. Deneysel Çalışma Süreci

Araştırmanın yapılabilmesi için araştırmanın başında gerekli izinler (EK 4) alındıktan sonra uygulanacak olan veri toplama araçları yeteri kadar çoğaltılarak, bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmanın yapılacağı çalışma grubuna öncelikle PDÖ' nün ne olduğu, uygulama sırasında neler yapmaları gerektiği, sürecin nasıl devam edeceği hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacı yönlendirici rolünde olacağını öğrencilere hatırlatarak yapılan uyarıları dikkate almaları, verilen zamana uymaları ve konu tartışılacağı zaman söz hakkı alarak konuşmaları gerektiğini belirtmiştir. Problemler gruplara doküman şeklinde verilmiştir. Problemler çember-daire ve çokgenler konularının kavramsal içeriğine uygun olarak seçilmiş ve öğrencilerle beraber okunduktan sonra grup çalışmasıyla değerlendirilmiştir. Öğrencilerin grup içerisinde beyin fırtınası tekniğini kullanarak ön bilgilerini ortaya çıkarmaları, karşılaştıkları yeni kavramlar için neleri bilmeleri gerektiğini fark etmeleri beklenmiştir (Cantürk Günhan & Başer, 2009). Öğrencilerden, bu süreçte problemle ilgili bilmediklerini araştırmaları istenmiştir. Çalışma sırasında gruplar devamlı gözlemlenerek ve çalışmaları takip edilerek her öğrencinin sürece katılması sağlanmıştır. Öğrencilerin takıldığı yerlerde düşündürücü ve cevabı bulmaya yönelik sorular sorularak öğrencilere yardımcı olunmuştur. Problemler gruplar içerisinde tartışıldıktan sonra elde edilen sonuçlar sınıfta tartışılmıştır. Ulaşılan sonuçlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin çıkarımlar yaparak genellemelere ulaşmasına yardım edilmiştir. Problemin sonunda kavramlar ve genellemelerle ilgili karara varılmıştır. Bu şekilde eksik ve yanlış öğrenmeler giderilmeye çalışılmıştır. Deneysel uygulama konunun ilköğretim matematik programına göre ayrılan süre olan 10 hafta boyunca toplam 50 saat sürmüştür. Ön-test ve son-test uygulamaları bu zaman diliminin dışındadır.

Kontrol grubunda ise mevcut programdaki etkinliklerle öğrenim gerçekleştirilmiştir.

Araştırma uygulamasının başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına veri toplama araçları uygulanmış, bu araçlardan elde edilen değerler SPSS programında ANOVA varyans analizi yöntemi ile karşılaştırılarak veriler elde edilmiştir. Verilerden elde edilen bulgularla araştırma sorularına cevaplar alınmıştır.

Bu gruplara öğretim öncesinde ve sonrasında araştırmacı tarafından hazırlanan ölçme araçları uygulanarak veriler elde edilmiştir. Araştırmanın deneysel deseni aşağıdaki gibi olmuştur.

Tablo 1

Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön Ölçümler	Deneysel İşlemler	Son Ölçümler
Deney Grubu	Öntest	Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi	Sontest
Kontrol Grubu	Öntest	Programın Önerdiği Yöntemler (Yapılandırmacı, etkinliğe dayalı, sunuş v.b)	Sontest

3.6. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol gruplarının her bir düzeydeki başarı seviyelerine ilişkin betimsel istatistikler (aritmetik ortalama ve standart sapma) hesaplanmıştır. Grupların deneysel müdahale öncesindeki denklikleri ilişkisiz örneklemler için t testi incelenmiştir.

Split-plot ANOVA olarak da adlandırılan bu analiz, işlem gruplarına bağlı olarak, ilişkisiz ölçümlerin ve zamana bağlı olarak tekrarlı ölçümlerin söz konusu olduğu iki faktörlü karışık desenlerde uygulanan deneysel işlemin etkililiğine ilişkin satır*sütun ortak etkisini ve satır ile sütun faktörlerinin temel etkilerini test etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2017). Uygulanan programın etkililiği, karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi ile incelenmiştir.Verilerin analizi aşamasında SPSS 23 yazılımından yararlanılmış ve çalışmada manidarlık düzeyi .05 olarak esas alınmıştır.

3.7. Araştırmanın Değişkenleri

- **Bağımlı Değişken:** Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri.
- **Bağımsız Değişken:** Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi.

Tablo 2

Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Kazanımlar ve Kullanılan Etkinlikler

KAZANIMLAR	ETKİNLİK ADI	SÜRE (Saat)
Çemberde merkez açıları gördüğü yayları ve ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.	Etkinlik 1: Bir saatte sayılı evler sitesi oluşturalım	5
Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.	Etkinlik 2: Lahmacunum acılı	5
Daire ve daire diliminin alanını hesaplar.	Etkinlik 3: Ali ve kıvırcık Etkinlik 4: Çemberli göle kirişli köprü	10
Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.	Etkinlik 5: Tahta lastik etkinliği	5
Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler. İç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.	Etkinlik 6: Uçurtma yapımı	5
Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır. Açı özelliklerini belirler.	Etkinlik 7: Uçurtma etkinliği	5
Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Etkinlik 8: Uçurtma yapımı	10
Alan ile ilgili problemler çözer.	Etkinlik 10: Oyunlar, kelime avı ve çeşitli problemler	5
TOPLAM	10	50

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerini test etmek amacıyla toplanmış olan verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular, bu bulgulara ilişkin betimsel istatistikler ve yorumlar sunulmuştur.

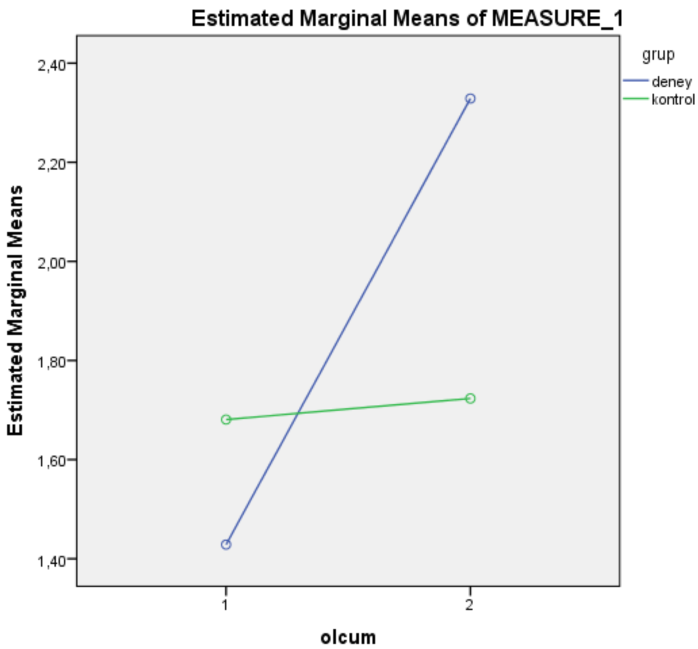
Tablo 3

Deney ve Kontrol Grupların Düzey «0» da Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Grup	Ön test			Son test		
	n	$\bar{x}$	St. Sapma	n	$\bar{x}$	St. Sapma
Deney	70	1.42	1.00	70	2.32	1.21
Kontrol	47	1.68	1.19	47	1.72	1.13

Tablo 3'te, deney ve kontrol gruplarının ön test ortalamalarının sırasıyla, 1.42 ve 1.68; son test ortalamalarının ise 2.32 ve 1.72 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grupları uygulamalar sonrasında ortalamalarını yükseltmişlerdir. Ancak deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları, ön test ortalamalarına göre kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha fazla bir artış göstermiştir.

Bu durum, gruplara ait ortalama puanların değişimini gösteren grafikte görsel olarak sunulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Grupların ön test – son test puanlarına ait çizgi grafiği

Şekil 2'de, deney ve kontrol gruplarının deneysel işlem öncesinde birbirine denk olduğu, her iki grupta son test lehine bir artışın olduğu ve bu artışın deney grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla her iki grubun da başarı testinin ön-test puanlarına bağımsız grup t-testi uygulanmış ve bulgular tablo de gösterilmiştir.

Tablo 4

Düzey «0» Ön test puanlarının gruba göre karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	St. Sapma	sd	t	p
Deney	70	1.42	1.00	115	1.23	.22
Kontrol	47	1.68	1.19			

Başarı testi ön-test sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasının 1.42; kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasının ise 1.68 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını saptamak amacıyla T-Testi uygulanmış, t(115)=1.23 ve p=0,22 bulunmuştur. Bulunan p değeri 0,05'ten büyük olduğu için iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Bu durum kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ön bilgilerinin denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının deney ya da kontrol grubunda yer almalarına göre manidar farklılık gösterip göstermediği karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Düzey «0» Ön Test – Son Test Puanlarının Gruba Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Denekler arası	165.846	116			
Grup (deney/kontrol)	1.751	1	1.751	1.227	.270
Hata	164.095	115	1.427		
Denekler içi	154.935	117			
Ölçüm (ön test/son test)	12.491	1	12.491	10.873	.001
Grup*Ölçüm	10.337	1	10.337	8.998	.003
Hata	132.107	115	1.149		
Toplam	320.781	233			

Tablo 5'te, grup (deney / kontrol), ölçüm (ön test / son test) temel etkilerine ek olarak grup*ölçüm ortak etkisine ait sonuçlar yer almaktadır. Grubun temel etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ortalamalar arasında anlamlı bir farkın olmadığı $F(1, 115)=1.227$, $p>.05$; ölçüm temel etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise ön test son test puanları arasında manidar bir farkın olduğu görülmektedir, $F(1, 115)=12.491$, $p<.01$. Grup*ölçüm ortak etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise ön test ve son test puanlarının öğrencilerin deney ve kontrol grubunda bulunmalarına göre manidar bir fark gösterdiği görülmektedir, $F(1, 115)=8.998$, $p<.01$. Bu durum, ön test – son test puanları arasındaki farkın öğrencilerin bulunduğu gruba göre farklılaştığını göstermektedir. Tablo 1'de verilmiş olan ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alanlara göre daha yüksek bir başarı gösterdikleri görülmektedir.

Grup*ölçüm ortak etkisine ilişkin etki büyüklüğü, $r = \sqrt{\frac{F(1,Sd)}{F(1,Sd)+Sd}}$ ile belirlenmiştir (Field, 2009). Hesaplanan r (etki büyüklüğü) değerinin .47 olduğu görülmüştür. Buna göre, gerçekleştirilen müdahalenin orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu anlaşılmaktadır.

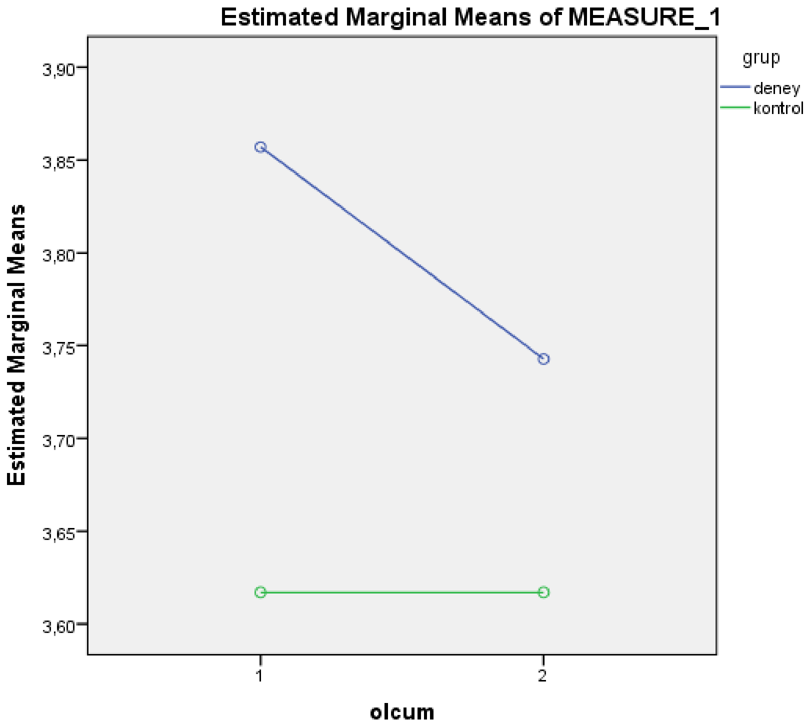
Tablo 6

Deney ve Kontrol Grupların Düzey «1» de Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Grup	Ön test			Son test		
	n	$\bar{x}$	St. Sapma	n	$\bar{x}$	St. Sapma
Deney	70	3.86	1.01	70	3.74	1.18
Kontrol	47	3.62	1.03	47	3.62	1.09

Tablo 6'da, deney ve kontrol gruplarının ön test ortalamalarının sırasıyla, 3.86 ve 3.62; son test ortalamalarının ise 3.74 ve 3.62 olduğu görülmektedir. Deney grubunun uygulama sonrasındaki ortalaması çok az farkla bir düşüş göstermesiyle birlikte, kontrol grubuna ait ortalama, uygulamalar sonrasında değişmemiştir ve deney grubuna ait ortalama değeri kontrol grubuna ait ortalama değerinden hala yüksek seyretmektedir.

Bu durum, gruplara ait ortalama puanların değişimini gösteren grafikte görsel olarak sunulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Grupların ön test – son test puanlarına ait çizgi grafiği

Şekil 3'te, deney ve kontrol gruplarının deneysel işlem öncesinde birbirine denk olduğu, deney grubunda son test aleyhine bir düşüş olduğu ancak kontrol grubunda herhangi bir değişim olmadığı görülmektedir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla her iki grubun da başarı testinin ön-test puanlarına bağımsız grup t-testi uygulanmış ve bulgular tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7

Düzey «1» Ön Test Puanlarının Gruba Göre Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	St. Sapma	sd	t	p
Deney	70	3.85	1.01	115	1.24	.21
Kontrol	47	3.61	1.03			

Başarı testi ön-test sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasının 3.85; kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasının ise 3.61 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını saptamak amacıyla T-Testi uygulanmış, t(115)=1.24 ve p=0,21 bulunmuştur. Bulunan p değeri 0,05'ten büyük olduğu için iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Bu durum kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ön bilgilerinin denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının deney ya da kontrol grubunda yer almalarına göre manidar farklılık gösterip göstermediği karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Düzey «1» Ön Test – Son Test Puanlarının Gruba Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Denekler arası	172.496	116			
Grup (deney/kontrol)	1.883	1	1.883	1.296	.262
Hata	170.613	115	1.484		
Denekler içi	101.911	117			
Ölçüm (ön test/son test)	.184	1	.184	.208	.649
Grup*Ölçüm	.184	1	.184	.208	.649
Hata	101.543	115	.883		
Toplam	274.407	233			

Tablo 8'de, grup (deney / kontrol), ölçüm (ön test / son test) temel etkilerine ek olarak grup*ölçüm ortak etkisine ait sonuçlar yer almaktadır. Grubun temel etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ortalamalar arasında manidar bir farkın olmadığı F(1, 115)= 1.296, p>.05; ölçüm temel etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise ön test son test puanları arasında manidar bir farkın olmadığı görülmektedir F(1, 115)= .208, p>.05. Grup*ölçüm ortak etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise ön test ve son test puanlarının öğrencilerin deney ve kontrol grubunda bulunmalarına göre manidar bir fark olmadığını göstermektedir, F(1, 115)= .208, p>.05. Bu durum, ön test – son test puanları arasındaki farkın öğrencilerin bulunduğu gruba göre farklılaşmadığını göstermektedir. Tablo 8'de verilmiş olan ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alanlara göre daha yüksek bir başarı gösterdikleri görülmektedir.

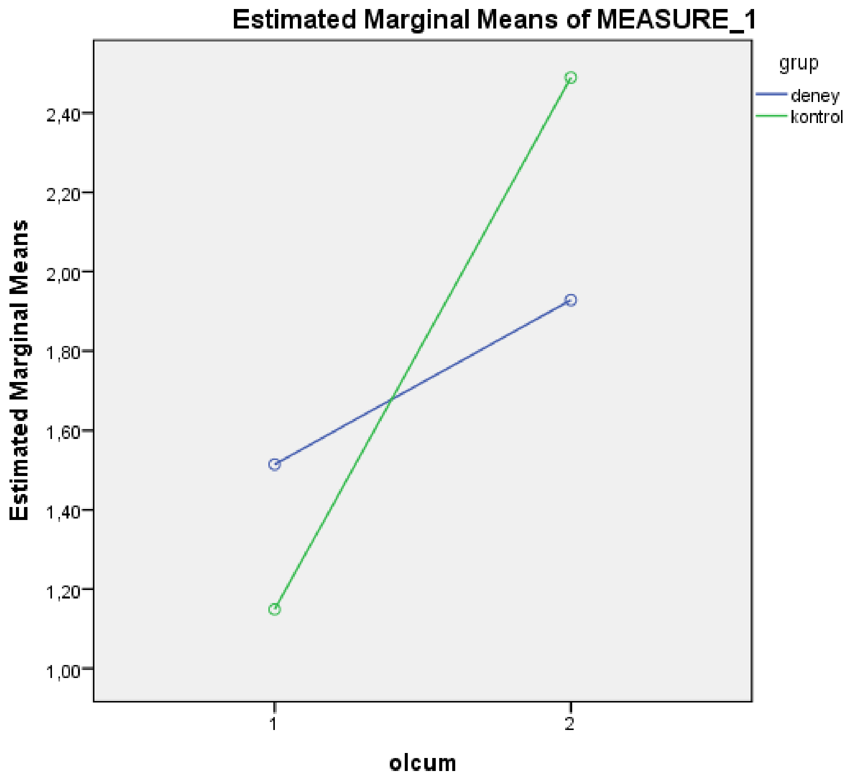
Tablo 9

Deney ve Kontrol Grupların Düzey «2» Yer Alan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Grup	Ön test			Son test		
	n	$\bar{x}$	St. Sapma	n	$\bar{x}$	St. Sapma
Deney	70	1.51	1.08	70	1.92	1.34
Kontrol	47	1.14	.88	47	2.48	1.23

Tablo 9'da, deney ve kontrol gruplarının ön test ortalamalarının sırasıyla, 1.51 ve 1.14; son test ortalamalarının ise 1.92 ve 2.48 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grupları uygulamalar sonrasında ortalamalarını belirgin şekilde yükseltmişlerdir. Ancak kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları, ön test ortalamalarına göre deney grubu öğrencileriyle kıyasla daha fazla bir artış göstermiştir.

Bu durum, gruplara ait ortalama puanların değişimini gösteren grafikte görsel olarak sunulmuştur (Şekil 4).



Şekil 4. Grupların ön test – son test puanlarına ait çizgi grafiği

Şekil 4'te, deney ve kontrol gruplarının deneysel işlem öncesinde birbirine denk olduğu, her iki grupta son test lehine bir artışın olduğu ve bu artışın kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla her iki grubun da başarı testinin ön-test puanlarına bağımsız grup t-testi uygulanmış ve bulgular tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

Düzey «2» Ön Test Puanlarının Gruba Göre Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	St. Sapma	sd	t	p
Deney	70	1.51	1.08	115	.91	.60
Kontrol	47	1.14	.88			

Başarı testi ön-test sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasının 1.51; kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasının ise 1.14 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını saptamak amacıyla T-Testi uygulanmış ve ön test puanları arasında manidar bir farklılık bulunmamıştır ($t (115) = .91$, $p > .05$). Bu durum kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ön bilgilerinin denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının deney ya da kontrol grubunda yer almalarına göre manidar farklılık gösterip göstermediği karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Düzey «2» Ön Test – Son Test Puanlarının Gruba Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Denekler arası	208.598	116			
Grup (deney/kontrol)	.537	1	.537	.297	.587
Hata	208.061	115	1.809		
Denekler içi	159.119	117			
Ölçüm (ön test/son test)	43.290	1	43.290	47.976	.000
Grup*Ölçüm	12.060	1	12.060	13.365	.000
Hata	103.769	115	.902		
Toplam	367.717	233			

Tablo 11'de, grup (deney / kontrol), ölçüm (ön test / son test) temel etkilerine ek olarak grup*ölçüm ortak etkisine ait sonuçlar yer almaktadır. Grubun temel etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ortalamalar arasında manidar bir farkın olmadığı $F(1, 115)= .297$, $p>.05$; ölçüm temel etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise ön test son test puanları arasında manidar bir farkın olduğu görülmektedir $F(1, 115)= 47.976$, $p<.01$. Grup*ölçüm ortak etkisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise ön test ve son test puanlarının öğrencilerin deney ve kontrol grubunda bulunmalarına göre manidar bir fark gösterdiği görülmektedir, $F(1, 115)= 13.365$, $p<.01$. Bu durum, ön test – son test puanları arasındaki farkın öğrencilerin bulunduğu gruba göre farklılaştığını göstermektedir. Tablo 3'te verilmiş olan ortalama puanlar incelendiğinde, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deney grubunda yer alanlara göre daha yüksek bir başarı gösterdikleri görülmektedir.

Grup*ölçüm ortak etkisine ilişkin etki büyüklüğü, $r = \sqrt{\frac{F(1,Sd)}{\mathrm{F(1,Sd)+Sd}}}$ ile belirlenmiştir (Field, 2009). Hesaplanan r (etki büyüklüğü) değerinin .47 olduğu görülmüştür. Buna göre, gerçekleştirilen müdahalenin orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan bu araştırmada çalışılan öğrencilerden düzey 3 ve düzey 4'te öğrenci bulunamadığı için düzey 3 ve düzey 4'ün verilerinin çalışmaya eklenmesine gerek duyulmamıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle araştırmanın bulguları yorumlanarak ilgili literatürle birlikte tartışılmıştır. Ayrıca araştırma sonucunda elde edilen bulguların matematik eğitiminde özellikle de geometri eğitiminde nasıl kullanılacağına dair öneriler bulunmaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırma verileri SPSS programı ile analiz edilmiştir. Yapılan ANOVA varyans analizi ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri bakımından gruplar arası ön test, son test ölçümler arası kıyaslama gerçekleştirilmiştir. Gruplar arasında ön test verilerine göre istatistiksel anlamlı bir farka ulaşılmamışken, süreç sonunda Van Hiele geometri düşünme düzeylerinden düzey 0 da deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Diğer düşünme düzeylerinde ise grupların genel olarak başarısında bir artış söz konusu olmuştur. Fakat gruplar arasında düzey 1 ve düzey 2 de istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamıştır. Bunun en büyük nedenlerinden biri olarak çalışma grubu seçilen 7.sınıf öğrencilerinin seviyelerinin düzey 0 veya düzey 1 de olması gösterilebilir. Ayrıca araştırma sadece çokgenler, çember ve daire konularının anlatımı üzerine yapılmıştır. Bu konuların bulunduğu seviye ağırlıklı olarak düzey 0 ve düzey 1 olduğu için istatistiksel olarak düzey 0 da anlamlı bir farka ulaşılmıştır. Bir başka açıdan düzey 1 ve düzey 2 de anlamlı fark bulunamayışının nedeni ise, kontrol grubuna uygulanan yaklaşım, 2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanan yapılandırmacı öğrenmeyi içermektedir. Hazırlanan ders kitapları da alıştırmaları ve örneklerinde aktif öğrenme esintileri içermektedir. Bu durumun, deney ve kontrol gruplarında tüm düzeylerde öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı fark oluşmamasında etken olduğu söylenebilir.

Probleme dayalı öğrenme yöntemi öğrencilere kendi bilgilerini kendilerinin yapılandırmasını sağlayarak, derse ve öğrenmeye aktif katılmalarına olanak vermektedir. Yapılan araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenmenin genel olarak öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve Van Hiele düşünme düzeylerini olumlu yönde etkilediği kanaatine varılmıştır. Çalışmadan elde edilen bu sonuç, matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencinin akademik başarısını ve kalıcılık düzeyini geleneksel yönteme göre anlamlı derecede artırdığı sonucuna ulaşan Uslu 2006’ nın çalışmasıyla uyum içerisindedir.

Benzer şekilde Uyar 2014, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, “matematik başarı testi” ön test puanları kontrol altına alındığında, başarı testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Araştırmasında probleme dayalı öğrenme yönteminin matematik başarısı üzerinde 2011–2012 Matematik Dersi Öğretim Programı doğrultusunda yapılan öğretime göre etkili olduğunu bulmuştur.

Yine Moralar 2012, deney ve kontrol gruplarının kendi aralarındaki ön test ve son test akademik başarı puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında her iki grubun da başarılarında artış olduğunu ancak deney ve kontrol gruplarındaki akademik başarı puanları artışları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı farklılığın olması deney grubuna uygulanan PDÖ yaklaşımının akademik başarıyı artırmada geleneksel yönteme oranla daha etkin olduğunu ortaya koymuştur.

Tarhan, Ayar, Öztürk ve Acar (2008) tarafından yapılan bir araştırmada ise, PDÖ yönteminin öğrenci başarısını geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bu sonucun nedeni olarak, PDÖ’ de diğer öğretime kıyasla derslerin öğrenci merkezli yürütülmesi, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşması dolayısıyla araştırma yapmaları ve yönteme ilgi duymaları olduğu söylenmiştir.

Diğer bir çalışmada Toluk ve arkadaşları (2002), yaptıkları araştırma ile problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yine benzer şekilde Günhan 2006 tarafından yapılan bir çalışmada, matematik derslerinde ilköğretim ikinci kademeye probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliğinin araştırılması ile probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin Van Hiele geometri düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenmenin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına ve akademik erişiye olumlu yönde etkisi tespit edilmiştir. Aynı şekilde Usta (2013) çalışmasında probleme dayalı öğrenmenin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, matematik özyeterliklerine ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda; probleme dayalı öğrenme yöntemine göre ders işlenen deney grubunda öğrencilerin matematik başarıları, geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuç, literatürdeki diğer çalışma bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Tıp, mühendislik, fen, sosyal bilgiler, matematik gibi birçok bilim dalında PDÖ yöntemiyle yapılan araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarının olumlu yönde arttığı sonucuna varılmıştır. (Akın, 2009; Ak, 2008; Gürsul, 2008; Kanlı, 2008; Karataş 2008; Özgen, 2007; Liu, 2003)

Ancak literatürde bu araştırma sonucunu destekler nitelikte olmayan araştırmalar da mevcuttur. Bu çalışmalardan Özdil 2011, araştırmanın temel problemi olan 7. sınıflarda alan ve çevre konusunun iki ayrı grupta probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemi ile ele alınması akademik başarı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptığı son test başarı puanlarının analizi sonucunda anlamlı düzeyde farklılık bulamamıştır. Öte yandan, Eski (2011), ilköğretim yedinci sınıflarda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının cebirsel ifadeler ve denklemler konularının öğretimine etkisini incelediği çalışmanın sonucunda ise deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı fark bulamamıştır. Yine aynı paralelde Elshafei (1999) da Cebir II dersinde geleneksel ve probleme dayalı öğrenimin akademik başarı ve tutuma etkisini incelediği araştırmada, probleme dayalı öğretimin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin diğer gruplara göre başarılı olamadıkları sonucuna ulaşmıştır. Bunun nedeni araştırma konusu olarak seçilen içerikten veya örneklemden kaynaklanabilir. Öte yandan bu araştırmada uygulanan gerçek yaşam senaryoları; öğrencilerin ilgisini çektiği, merak uyandırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği ve derse daha iyi motive ettiği için bu örneklem kapsamındaki öğrencilerin akademik başarılarında artış görülmüş olabilir.

Yapılan birçok araştırmanın ve bu araştırmanın sonucu ışığında, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarının gelişiminde önemli bir payı olduğu söylenebilir. Öğrenciler PDÖ yaklaşımında gruplar halinde problem senaryoları üzerinde çalışarak kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaktadır. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin öğrenme ortamına aktif katılım sağlamaları ile akademik başarılarını artırma şansı buldukları söylenebilir.

5.2. Öneriler

Yapılan bu araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlar ışığında şu öneriler getirilmiştir:

1- Probleme dayalı öğrenme yönteminin en önemli aşaması uygulama öncesi yapılan hazırlık aşamasıdır. Hazırlık, öğretmenlerin uzun zaman uğraşmalarını gerektirmektedir. Bu bağlamda senaryoların nasıl hazırlanacağına dair bilgilerin ve kaliteli senaryoların bulunduğu kaynaklar hazırlanabilir. Kullanılacak senaryoların hazırlanması için senaryo yazma komiteleri oluşturulabilir.

2- Probleme dayalı öğrenme yönteminin ne olduğu, nasıl materyaller hazırlandığını ve derslerde nasıl uygulanacağına dair öğretmen adaylarına okurken ayrıntılı bilgi verilmelidir. Çalışmakta olan matematik öğretmenleri için de üniversiteden akademisyenler ve uzman kişiler tarafından kurs, seminer veya hizmet içi eğitim verilebilir.

3- Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulamaları sırasında öğretmenlerin karşılaşabileceği sorunların neler olduğu tespit edilerek uygun çözümler araştırılabilir.

4- Öğrencilerin hedeften haberdar edilmesi amacıyla uygulama öncesi, öğrenciler yöntemler ve yapacakları çalışma hakkında bilgilendirilebilir.

5- Probleme dayalı öğrenme yöntemi, öğrencilerin küçük gruplarla iş birliği içerisinde çalışma esasına dayalı bir yöntemdir. Bu yüzden öğrencilerin grupla çalışma becerileri ve iletişim becerileri artacaktır. Bu nedenle uygulamalardan önce en uygun grupların oluşturulması ve problemler değiştikçe gruplardaki öğrencilerin sabit kalmaması daha etkili olabilir.

6- Probleme dayalı öğrenme modeli, diğer aktif öğrenme modelleriyle birlikte kullanılarak etkisi artırılabilir.

7- Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasından önce öğrencilere problem çözme stratejileri hakkında bilgi verilebilir.

8- Uygulama sürecinde çeşitli öğretim tekniklerinin yanında bilgisayar destekli öğrenmeden de yararlanılabilir. Özellikle geometri konuları için yazılan senaryolarla ilgili etkinliklerde bilgisayar destekli öğrenme etkili olabilir.

9- Probleme dayalı öğrenme yönteminin geometri dersindeki eleştirel düşünme becerisi, geometrik düşünme düzeyi, özyeterlik inancı, tutum ve başarı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla farklı gruplarda ve uzun süreli araştırmalar yapılabilir.

10- Matematiğin farklı konularında, öğrencilerin öz-yeterlik inançlarını, eleştirel düşünme becerilerini, matematiğe yönelik olumlu tutumlarını, başarılarını arttırmada probleme dayalı öğrenme yönteminden yararlanma yoluna gidilebilir.

11- Probleme dayalı öğrenme yönteminin diğer derslerde uygulamaları da araştırılabilir. Hatta uygun görülen dersler bütünleştirilerek PDÖ uygulanmasının getirileri irdelenebilir.

12- Probleme dayalı öğrenme yöntemi ve diğer aktif öğrenme yöntemleri için uygun değerlendirme yöntemleri kullanılabilir.

13- Değerlendirme sürecinde başarı testlerinin yanında, öğrencilerin süreçte geçirdikleri duyuşsal ve psiko-motor becerileri ölçen farklı ölçekler veya değerlendirme kriterleri geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

Abdullah, N. I. (2009). *Effects of problem based learnıng on mathematıcs performance, ınstructıonal effıcıency and affectıve attrıbutes ın secondary schools, port dıckson, Malaysıa*. Master Thesis, Universiti Putra Malaysia, in Fulfilment of the Requirements for the Degree of Master of Science. http://psasir.upm.edu.my/5423/ sayfasından erişilmiştir.

Abdullah, A, H. and Mohamed, M. (2008). The use of interactive geometry software (IGS) to develop geometrıc thinking. *Journal Teknologi*, *49*(E), 93–107.

Ak, Ş. (2008). *Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin önbilgi düzeyi ve öğrenme yaklaşımlarının problem çözme becerilerine ilişkin algıları ve güdülenmelerine etkisi.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akbay, P. (2012). *Sınıf düzeyleri, geometrik akademik başarısı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine kesitsel çalışma.* Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Akın, P. (2009). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi için probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Akkurt, Z. Gülbağcı, H., Öztürk, B. ve Olkun, S. (2009, Mayıs). *İlköğretim öğrencilerinin çizimlerinden üç boyutluluğu algılama düzeyleri.* VIII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitim Sempozyumu’nda sunulmuş bildiri, Eskişehir.

Albanese, M. (2000). Problem-based learning: Why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills. *Medical Education, 34*(9), 729-738. http://www.jasstudies.com/DergiTamDetay.aspx?ID=1173 sayfasından erişilmiştir.

Altun, M. (2008). *Matematik öğrenme ve öğretme süreci.* http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf. 21-26 s.

Altun, M. ve Kırcal, H. (1998, Ekim) *3-7 yaş çocuklarında geometrik düşünmenin gelişimi*. 4.Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu bildirileri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Alus, M. (2013). *Probleme dayalı öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ayvacı, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının denklem kavramının öğretiminde etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya.

Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *2(*1), 17-34.

Baran, T. (2013). *Probleme dayalı öğrenme ile sunuş yoluyla öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeyleri açısından karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as dPBL. *Distance Education*, *23*(1), 119-122. http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01587910220124026 adresinden ulaşılmıştır.

Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi* (s.363). Ankara: Pegem.

Beachey W. D., A comparison of problem-based learning and traditional curricula in baccalaureate respiratory therapy education. *Respiratory Care*, *52*(11), 1497-1506.

Biber, M. (2012). *Duyuşsal özelliklerin probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin matematiksel kazanımlarına etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Brooks, J.G., ve Brooks, M.G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*, with a new introduction by the authors. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development.

Buran, E. (2005). *İkinci dereceden denklemler ve fonksiyonların gerçekçi problem durumları ile öğretilmesinde teknoloji destekli ve geleneksel yöntemlerin etkililiği*.

Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Burger, W., F. & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education, 17,* 31-48.

Büyüköztürk, Ş. (2017). *Deneysel desenler: öntest sontest kontrol grubu desen ve veri analizi.* Ankara: Pegem.

Cantürk Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. kademede matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Cantürk Günhan, B., & Başer, N. (2009). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme oturumlarında öğrencilerin kazandığı beceriler. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 17*(2) 591-608.

Cantürk Günhan, B., & Başer, N. (2009, Bahar). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2), s. 451-482.

CIDR, (2004). *Problem-Based Learning Center for Instructional Development and Researc, Vol. 7, No. 3.* Retrieved September 10, 2011, from http://www.depts.washington.edu/cidrweb/Teaching Bulletin.html.

Cotic, M., Zulijan, Milena, V. (2009). Problem-based instruction in mathematics and its impact on the cognitive results of the students and on affective-motivational aspects. *Educational Studies*, *35*(3), (pp.297-310). http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03055690802648085 sayfasından erişilmiştir.

Çağlar, M., ve Ersoy Y. (1997). *İlköğretim öğrencilerin matematik çalışma alışkanlıkları ve öğrenme sorunları. Nasıl bir eğitim sistemi. Güncel uygulamalar ve geleceğe ilişkin öneriler*. İzmir: Bilsa Bilgisayar

Çakır, T. (2007). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme modelinin başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Çakır, S. (2015). *7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demir, V. (2010). *Cabri 3d dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerine etkisi***.** Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

De Williers, M. D. (1996). *The future of secondary school geometry.* Mathematics Education University of Durban-Westville. Slightly adapted version of plenary presented at the SOSI geometry imperfect conference. UNISA, Pretoria.

Develi H.M. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*. 157. http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/develi.htm sayfasından erişilmiştir.

Duatepe, A. (2000). *An investigation of the relationship between Van Hiele geometric level of thinking and demographic variable for pre-service elementary school teacher.* Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Duatepe, A. (2004). *The effects of drama based instruction on seventh grade students' geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels, attitude toward mathematics and geometry.* Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara .

Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapılara ilişkin çizim becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 21*(3), 827-840.

Duch, B.J., Groh, S.E. and Allen, D.E. (2001). *Why problem-based learning?* A case study of institutional change in undergraduate education. http://www.google.com.tr/books?hl=en&lr=&id=5gJu7IKBC98 C&oi=fnd&pg=PR8&dq=Why+ProblemBased+Learning%3F+A+Case+Study+Of+Institutional+Change+In+Undergraduate+Education&ots=tD2q7npBby&sig=5dA 9L6amOo3FUG14gG1OeDsBO4&redir_esc=y#v=onepage&q=Why%20ProblemBased%20 Lear ning%3F%20A%20Case%20Study%20Of%20Institutional%20Chang e%20In %20Undergraduate%20Education&f=false sayfasından erişilmiştir.

Durmuş, S., Toluk, Z., Olkun, S. (2002, Eylül). *Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometrik alan bilgi düzeylerinin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.

Dursun, Ş., & Çoban, A. (2006). Geometri dersinin lise programları ve ÖSS soruları açısından değerlendirilmesi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, 30*, 213-221.

Elsfahei, D. (1999). A Comparison of problem based and traditional learning in algebra II. *Dissertation Abstract Index, 60*(01) 225A.

Erdem, E. (2005). *Eğitimde yeni yönelimler.* Demirel, Ö. (Ed). (İkinci Baskı). Ankara: Pegem.

Ersoy, E. (2012). *Probleme dayalı öğrenme sürecinde üst düzey bilişsel düşünme becerileri ve duyuşsal kazanımlardaki değişim*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde Probleme dayalı öğrenmenin etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Fidan, Y. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using spss third edition*. SAGE.

Genz, R. (2006). *Determining high school geometry students' geometric understanding using Van Hiele levels: Is there a difference between starts-based curriculum students & non starts-based curriculum students.* Yüksek Lisans Tezi, Brigham Young University Department of Mathematics Educations, Utah, US.

Goldenberg, E.P., Cuoco, A.A. ve Mark, J. (1998). A role for geometry in general education. In R. Lehrer & D. Chazan (Eds.) *Designing Learning Environments for Developing Understanding of Geometry and Space.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates,3-44

Gutierrez, A.(1992). *Exploring the links between Van Hiele and 3-dimensional geometry*. Departamento De Didactica De La, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.

Gül, B. (2014). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematik başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gül Toker, Z. (2008). *The Effect of using dynamic geometry software while teaching by guided discovery on students' geometric thinking levels and achievement*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Günhan, B., ve Başer, N. (2006). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1).*

Günhan, B., ve Başer, N. (2009). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme oturumlarında öğrencilerin kazandığı beceriler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *17(2*), 591-608.

Gürsul, F. (2008). *Çevrimiçi ve yüz yüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Halat, E. (2006). Sex-related differences in the acquisition of the Van Hiele levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific Education Review*, *7*(2), 173-183.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, *16*(3), 235-266. http://idtoolbox.eseryel.com/uploads/9/0/7/5/9075695/problem-based_learning.pdf adresinden ulaşılmıştır.

Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, *74*, 11-18.

Hoffman, B. and, Ritchie D. (1997). Using multimedia to overcome the problems with problem based learning. *Instructional Science*, *25*, 97-115

İnel, D. (2012). *Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kanlı, E. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişi, yaratıcı düşünme ve motivasyon düzeyleri üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 185-192.

Karasar, N. (2007). *Araştırmalarda rapor hazırlama.* Ankara: Pegem.

Karataş, İ. (2008). *Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5.sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarı tutum ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *15*(2), 561- 578. http://www.kefdergi.com/pdf/15_2/akilinc sayfasından erişilmiştir.

Koçak, B. (2009). *Süsleme etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Krishnan, S., Gabb, R., & Vale, C. (2011). Learning cultures of problem-based learning teams. *Australasian Fournal of Engineering Education*, *17* (2), 67-78.

Lawrie, C. (1997). *An evaluation of two coding systems in determining Van Hiele levels.* Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA-20), 294-301. Rotorua, New Zealand.

Liu, P. (2003). The Relationship of A Problem Based Calculus Course and Students' Views Mathematical Thinking. *Dissertation Abstract Index*, *63*(11), 233A.

Loague, K. (2001). Problem based learning, *Stanford University Newsletter On Teaching*, *11*(1), 1-8

MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı***.** Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara. http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx sayfasından erişilmiştir.

MEB (2011). *Orta Öğretim Matematik Programı*. Milli Eğitim Yayınevi, Ankara. http://ttkb.meb.gov.tr/ sayfasından erişilmiştir.

MEB, (2013). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8) Öğretim Programı*, http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151 sayfasından indirilmiştir.

Moralar, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara : Anı.

Olkun, S. Ve Toluk, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara : Ekinoks.

Özdas, A. (1996). Ülkemizde genel eğitim sorunları içerisinde matematik eğitimi ve sorunları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2,* 55-69.

Özdemir, A. F. (2005). *Sosyal bilgiler öğretiminde işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarısına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özdil, G. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Özgen, K. (2007). *Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Özkardeş Tandoğan R. (2006). *Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özvarış Bahar, Ş., ve Demirel, Ö. (2002). *Öğrenen merkezli tıp eğitimi.* Ankara: Eğitim Rehberi.

Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(2), 157-166.

Pusey, E. L. (2003). *The Van Hiele model of reasoning in geometry: A Literature Review*. Mathematics Education Raleigh, North Carolina State University.

Reynolds J. M., Hancock D. R., Problem-based learning in a higher education environmental biotechnology course. *Innovations in Education and Teaching International*, *47(*2), 175-186.

Rhem J. (1998). *Problem-based learning: An introduction the national teaching and learning forum*, U.S.A.: Oryx Press, 1-4. http://utminers.utep.edu/robertson/pdf/introduction_pbl_article sayfasından erişilmiştir.

Ribeiro, L. R. C. (2011). The pros and cons of problem-based learning from the teacher's Standpoint. *Journal of University Teaching ve Learning Practice*, *8*(1), 1-17.

Sandt, S. and Nieuwoudt, H. D. (2003). Grade 7 teachers' and prospective teachers' content knowledge of geometry. *South African Journal of Education*, *23*(3), 199-205.

Schmidt, H.G. ve Moust, J.H.C**.** *(1998). Process that shape small-group tutorial learning: A Review of Research*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Senk, S. L. (1983). *Proof-writing achievement and Van Hiele levels among secondary school geometry students*. Ph.D. Thessis, The University of Chicago.

Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (4.Baskı). Konya: Eğitim Akademi.

Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Şaşan, H.H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, *74*(75), 49-52.

Şendağ, S. (2008). *Çevrimiçi probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Tarhan, L. (2004). *Ortaöğretim fen alanlarında probleme dayalı öğrenme.* 6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri. İstanbul.

Tarhan, L., Ayar, H., Öztürk, R. ve Acar, B. (2008). Problem-based learning in 9th grade chemistry class: Intermoleculer Forces. *Science Education, 38*, 285-300.

Teppo, A. (1991). *Van Hiele Levels of geometric thought revisited*. Mathematics Teacher, 210-221 pg.

Terzi, M. (2010). *Van hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Toluk, Z. Olkun, S. Durmuş, S. (2002). *Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi.* (http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm)

Tutak, T. ve Birgin, O. (2008,Mayıs). *Dinamik geometri yazılımı ile geometri öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. 8. Uluslararası Eğitim Teknolojisi Konferansı'nda sunulmuş bildiri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. Türk Dil Kurumu Büyük Sözlük. http://www.tdk.gov.tr/ adresinden ulaşılmıştır.

Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service.

Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Usta, N. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliğine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uyar, G. (2014). *6. Sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Van de Walle, J. A. (2016). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally (seventh edition)*. USA: Pearson.

Van Hiele, P. (1986). *Scructure and insight: A theory of mathematics education*. New York: Academi.

Viglietti, J. M. (2011). *Teachers' definition constructions & drawing productions of basic plane figures: An investigation using the Van Hiele theory*. Doktora Tezi, The State University, New York.

Wu, D. B. (1994). *A study of the use of the Van Hiele model in the teaching of non-euclidean geometry to prospective elementary school teachers in Taiwan, the republic of China*. Doctoral Dissertation, University of Northern Colorado, Greeley.

Xiuping, Z. (2002). *The Combination of Traditional Teaching Method and Problem-Based Learning*. The China Papers, Vol.1, 30-36.

Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1-2*, Güz 1998. ss. 68-75. http://dergipark.ulakbim.gov.tr/dpusbd/article/view/5000126792 adresinden ulaşılmıştır.

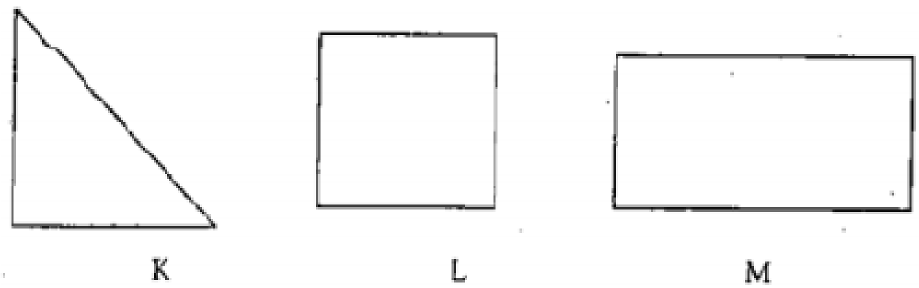
Yıldız, A. (2014). *5E öğrenme döngüsü modelinin 6.sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, S., Turgut, M., Alyeşil-Kabakçı, D. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi, 8*/1.

EKLER

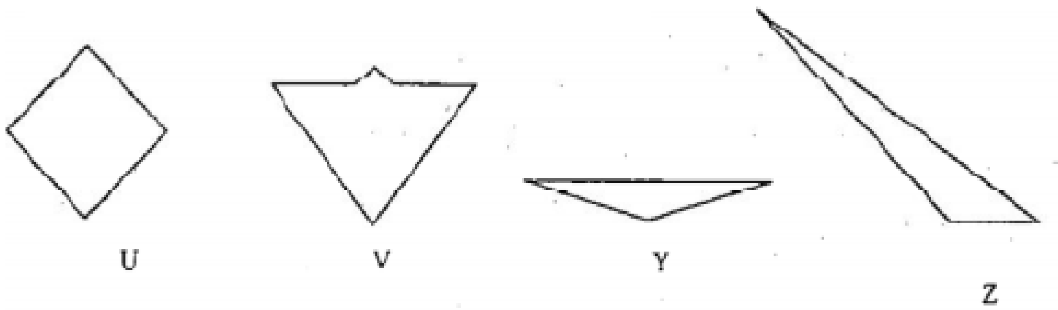
EK 1. Van Hiele Geometri Testi

1. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



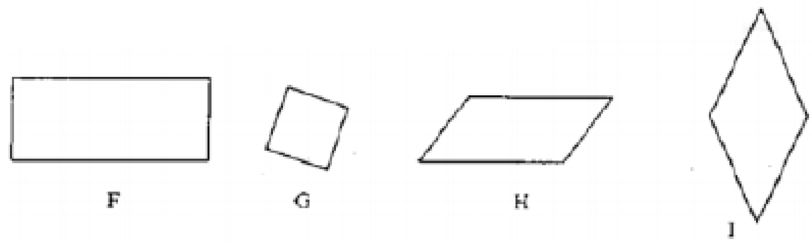
A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) Yalnız M
D) L ve M
E) Hepsi karedir.

2. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



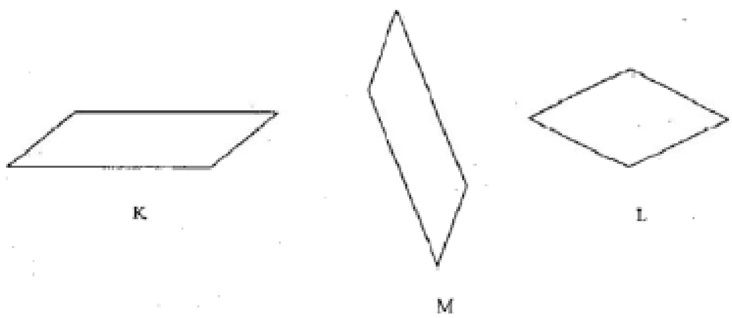
A) Hiçbiri üçgen değildir
B) Yalnız V
C) Yalnız Y
D) Y ve Z
E) V ve Y

3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



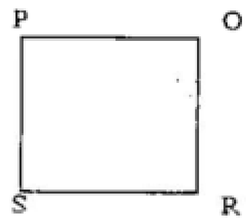
A) Hiçbiri kare değildir.
B) Yalnız G
C) F ve G
D) G ve I
E) Hepsi karedir.

4. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) K ve M
D) Hiçbiri paralel kenar değildir
E) Hepsi paralel kenardır.

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



A) [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.

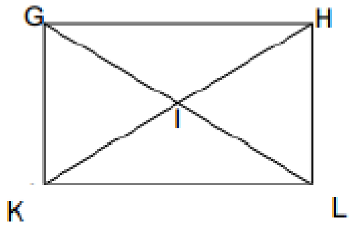
B) [OS] ve [PR] diktir.

C) [PS] ve [OR] diktir.

D) [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.

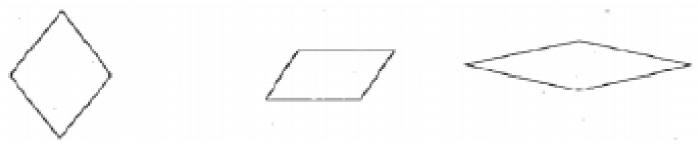
E) O açısı R açısından daha büyüktür.

6. Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] <u>köşegendir</u>. Buna göre aşağıdakilerden hangileri her dikdörtgen için doğru değildir?



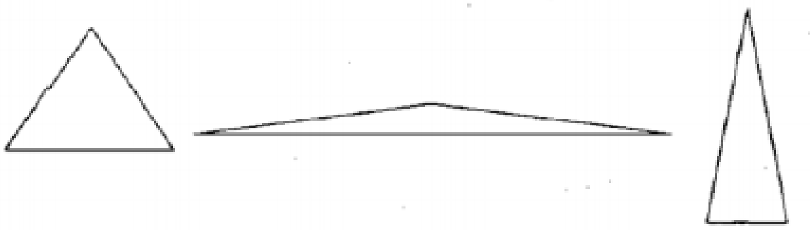
A) Dört dik açısı vardır
B) Dört kenarı vardır
C) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir
D) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir
E) [GI], [GH] den kısadır

7. <u>Eşkenar dörtgen</u> tüm kenar uzunlukları eşit olan, dört kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



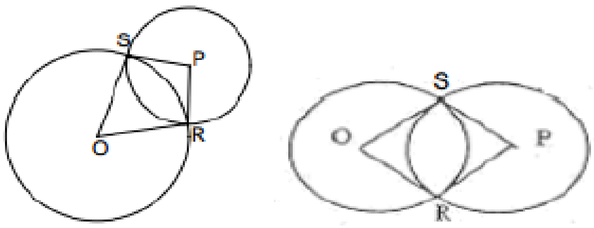
Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her eşkenar dörtgen için doğru değildir?
A) İki köşegenin uzunlukları eşittir
B) Her köşegen aynı zamanda açıortaydır.
C) Köşegenler birbirine diktir.
D) Karşılıklı açılarının ölçüleri eşittir.
E) Ardışık köşelerdeki açıları bütünlerdir.

8. Ikızkenar üçgen ıkı kenarı eşıt olan üçgendır. Aşağıda 3 ıkızkenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?
A) Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
B) Bir kenarının uzunluğu diğerinin iki katı olmalıdır
C) Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.
D) Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır
E) Seçeneklerden hiç biri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

9. Merkezleri P ve O olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru <u>değildir</u>?
A) PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
B) PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
C) [PO] ve [RS] dik olacaktır
D) P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
E) [PO], [OR] den daha uzundur.

10. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.
Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.

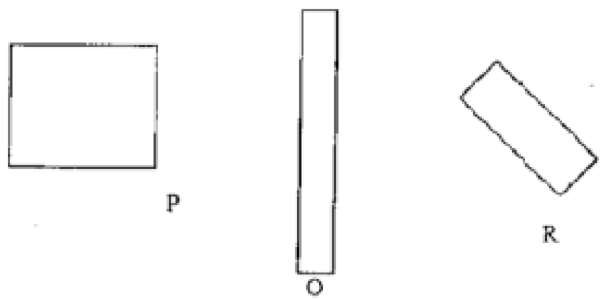
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) S ve T önermeleri aynı anda doğru olamaz
B) Eğer S doğruysa T de doğrudur
C) Eğer T doğruysa S de doğrudur
D) Eğer S yanlışsa T de yanlıştır
E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

11. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.
Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Eğer 1 doğruysa 2 de doğrudur
B) Eğer 1 yanlışsa 2 doğrudur
C) 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz
D) 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz
E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

12. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?



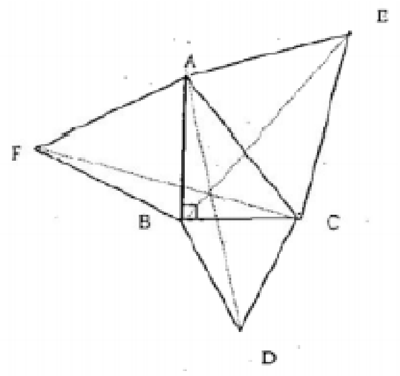
A) Hepsi
B) Yalnız O
C) Yalnız R
D) P ve O
E) O ve R

13. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?

A) Karşılıklı kenarları eştir
B) Köşegenleri eştir
C) Karşılıklı kenarlar paraleldir
D) Karşılıklı açıları eştir
E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir

14. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri tüm kareler için geçerlidir
B) Karelerin tüm özellikleri tüm dikdörtgenler için geçerlidir
C) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri tüm paralel kenarlar için geçerlidir
D) Karelerin tüm özellikleri tüm paralel kenarlar için geçerlidir
E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir

15. 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?

A) Yalnızca bu üçgen için [AD], [BE] ve[CF] nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz.
B) Sadece bazı dik üçgenlerde [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
C) Herhangi bir dik üçgende [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
D) Herhangi bir üçgende [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
E) Herhangi bir eşkenar üçgende [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.

16. Aşağıda iki önerme verilmiştir.

I- Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.
II- Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) I in doğru olduğunu kanıtlamak için II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.

B) II nin doğru olduğunu kanıtlamak için I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.

C) II nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.

D) II nin yanlış olduğunu kanıtlamak için köşegenleri birbirini ortalayan dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.

E) Yukarıdaki seçeneklerin hiç biri doğru değildir.

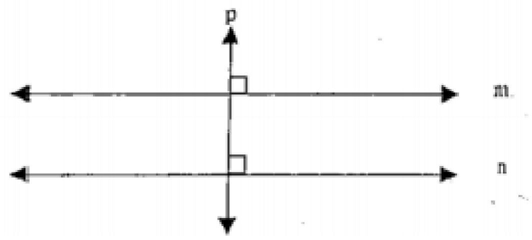
17. Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

{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 birbirlerine dik olduğu verilmiştir. Buna göre yukarıdaki cümlelerden hangisi yada 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}

18. 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

19. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

Geometride,

A) Her terim tanımlanabilir ve her 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

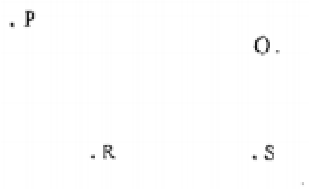
D) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır ve doğru olduğu var sayılmış bazı önermelere gerek vardır

E) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

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

A) Açılar yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak iki eş parçaya ayrılamazlar
B) Açılar yalnızca pergel ve işaretlenmiş cetvel kullanarak üçlenemezler
C) Açılar herhangi bir çizim aracı kullanarak üçlenemezler
D) Gelecekte birinin yalnız pergel ve işaretlenmiş cetvel kullanarak açıları üçlemesi mümkün olabilir
E) Hiç kimse açıları yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçleyecek genel bir yöntem bulamayacaktır.

21. 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}, {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} ın ortak noktasıdır. {P,O} ve {R,S} doğruları paraleldir çünkü ortak hiçbir noktaları yoktur.
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) {P, R} ve {O, S} kesişirler
B) {P, R} ve {O, S} paraleldir
C) {O, R} ve {R, S} paraleldir
D) {P, S} ve {O, R} kesişirler
E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir

22. Ali adlı bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki önerme doğrudur.
Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ali üçgenin açılarını ölçerken hata yapmıştır
B) Ali mantıksal bir hata yapmıştır
C) Ali doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur
D) Ali bilinen geometridekilerden farklı varsayımlarla başlamıştır
E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir

23. İki ayrı geometri kitabı 'dikdörtgen' sözcüğünü iki farklı şekillerde tanımlanmıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

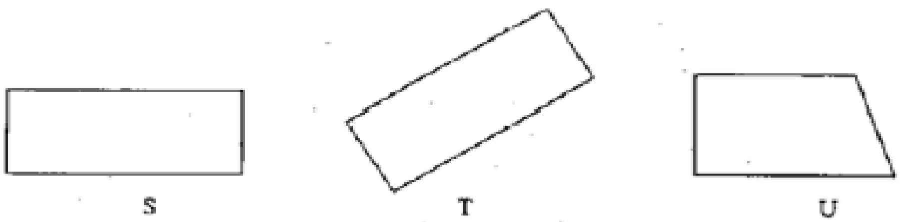
A) Kitaplardan birinde hata vardır
B) Tanımlardan biri yanlıştır, dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz
C) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır
D) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır
E) Kitaplarda tanımlanan dikdörtgenlerin farklı özellikleri olabilir.

24. Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.
I. Eğer p ise q dir.
II. Eğer s ise q dir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

A) Eğer s ise, p değildir
B) Eğer p değil ise q değildir
C) Eğer p veya q ise s dir
D) Eğer p ise s dir
E) Eğer s değil ise p dir.

25. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



A) Yalnız S
B) Yalnız T
C) S ve T
D) S ve U
E) Hepsi dikdörtgendir.

EK 2. Deney Grubuna Uygulanan Ders Planları

DERS PLANI – 1 (Çakır (2007)'den uyarlanmıştır.)

Etkinliğin Adı: Bir Saatte Sayılı Evler Sitesi Oluşturalım.

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Yeterlik Alanı: Çember ve Daire

Kazanımlar:

1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.

Süre: 40'+ 40' + 40'+ 40'

Sınıf Düzeni: U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Cetvel, Açı Ölçer(İletki), Senaryo-1, Çalışma Yaprağı-1

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

10. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

11. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

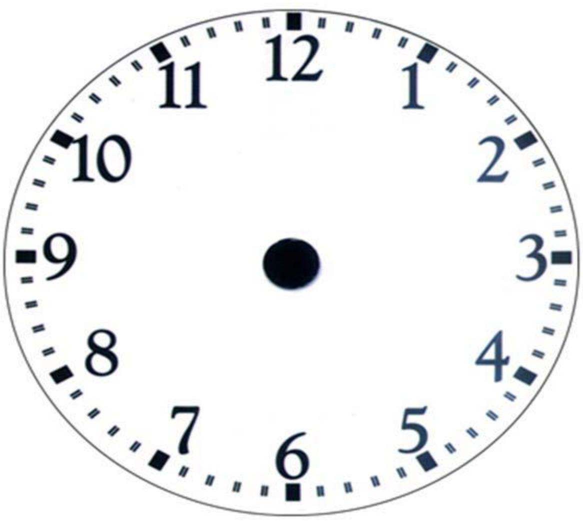
Sizden grupça aşağıdaki saat üzerinde herkesin bireysel olarak sayılar üzerinde bir ev kurmanız istenmektedir.

a) Kendinize en yakın ve en uzak komşularınızı belirleyiniz.

b) Komşularınızla aranızda yollar çizerek bu yoların uzunluğunu hesaplayınız ve bu yolların uzunluklarını karşılaştırınız.

c) Kendinize iki komşu belirleyiniz. Belirlediğiniz bu iki komşudan size çizilen yolların arasındaki açıyı bulunuz. Bu açı ile açının karşısında komşularınızın arasında oluşan yayın ölçüsü arasında bir ilişki var mıdır?

d) Kendinize bir komşu belirleyerek saat oluşturunuz ve saatin merkezinde oluşan açıyı bulunuz. Bu açı ile açının karşısında sizinle komşunuz arasında oluşan yayın ölçüsü aynı mıdır?



Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

Çalışma Yaprağı-1

Soru 1: “Merkez açı”, “Çevre açı” kavramlarını araştırınız. Çemberde yaylar ve açılar arasında nasıl bir bağıntı vardır? Gösteriniz. Çemberin tamamı(tam çember yayı) ve yarım çember(yarım çember yayı) kaç derecelik ölçülere sahiptir? Bulunuz.

Cevap :

Soru 2: Bir çember üzerinde eşit uzunlukta 2 adet kiriş çiziniz. Bu kirişlerin ayırdığı (gördüğü) küçük ya da büyük yayların ölçülerini bulunuz. Buradan bir kural oluşturunuz.

Cevap :

DERS PLANI – 2 (Çakır (2015)'ten uyarlanmıştır.)

Etkinliğin Adı: Lahmacunum Acılı!

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çember ve Daire

Kazanımlar:

1. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.

2. Dairenin ve Daire diliminin alanını hesaplar.

Süre: 40'+ 40' + 40'

Sınıf Düzeni: U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Senaryo-2

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

10. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

11. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

Senaryo– 2 (Çakır (2015)'ten uyarlanmıştır.)

Afiyet lokantasında çapı 20 cm olan lahmacunun fiyatı 3 TL, Bal lokantasında ise çapı 24 cm olan lahmacunun fiyatı 4 TL dir.

• Bu lahmacunların büyüklüğünü nasıl ölçebiliriz?(π'yi 3 alınız)

• İkisi de aynı kalitede olan bu lahmacunlardan hangisini almak daha ekonomik olur? Nedenini açıklayınız.

• Küçük boy lahmacunu (çapı 20 cm olan) 3 arkadaş; Her birinize eşit dilim düşecek şekilde nasıl kesersiniz? Şekil çizerek gösteriniz.

- Kestiğinizde bıçak izinden oluşan çizgiler size ne ifade ediyor?

-Lahmacunun çevre uzunluğuyla kesilen dilimin yay uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bulunuz. Şekil çizerek gösteriniz.

- Her bir lahmacun diliminin büyüklüğünü (alanını)bulmaya çalışınız?

Afiyet Lokantası

Bal Lokantası

Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

DERS PLANI – 3 (Çakır (2015)'ten uyarlanmıştır.)

Etkinliğin Adı: Ali ve Kıvırcık

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çember ve Daire

Kazanımlar:

1. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.

2. Dairenin ve Daire diliminin alanını hesaplar.

Süre: 40'+ 40' + 40'+ 40'**Sınıf Düzeni:** U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Bir miktar ip, cetvel, çember şeklinde nesneler, hesap makinesi, Senaryo-3

Öğretme-Öğrenme Süreci:

a) Öğrenciler PDÖ yaklaşımının işleyişi hakkında bilgilendirilir, öğrencilerin PDÖ ile ilgili soruları yanıtlanır ve cesaretlendirilir.

b) Öğrenciler yeteneklerine, ilgilerine, çalışkanlıklarına göre 6-7 kişilik heterojen gruplara ayrılır.

c) Öğrencilerin aynı gruptan olanların bir arada ve U düzeninde oturmaları sağlanır.

d) Her grubun kendine bir isim bulması ve her grubun kendi içinde bir özetleyici, denetleyici, bağ kurucu, malzemeci ve yazıcı seçmesi sağlanır ve bu kişilerin görevleri açıklanır.

e) Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

f) Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

Senaryo–3 (Çakır (2015)'ten uyarlanmıştır.)

Ali, yatılı bir okulda 7. Sınıfa gitmektedir. Ali'nin ailesinin büyük bir koyun sürüsü bulunmaktadır. Ali'nin kıvırcık isminde bir kuzusu vardır. Ali hafta sonu eve geldiğinde kıvırcığı otlatmaya götürmüş, onu bir ağaca 4 m uzunlukta bir iple bağlamış ve kıvırcığın su içebilmesi için ağaca 3 m uzaklıkta bir su kabı bırakmıştır. Babası bu suyun yetersiz olacağını düşünerek ağaca 5m uzaklıkta bir su kabı daha bırakmıştır. Ali, kıvırcığı bağladığı yerde unutmuş ve okuluna gitmiştir. Bir hafta boyunca Kıvırcık sadece ipin yettiği alandaki otları yiyebilmiştir.

1. Sizce kıvırcığın ot yemek için yetişebildiği alanın şekli ne olabilir? Çizerek gösteriniz.

2. Kıvırcığın bağlandığı ağaç, oluşan şeklin neresindedir?

3. İpin uzunluğu şeklin oluşmasında nasıl bir rol oynamıştır? Oluşan şekilde ipin uzunluğu hangi isimle adlandırılır?

4. Ali'nin koyduğu su tası oluşan şeklin neresinde kalmıştır?

5. Babasının koyduğu su tası oluşan şeklin neresinde kalmıştır?

6. Siz Ali'nin babasının yerinde olsaydınız su kabını nereye koyardınız?

7. Ali, oluşan şeklin çevresini 25,12 m olarak hesaplıyor. Sonra, şeklin çevresini ipin uzunluğunun 2 katına(çapına) bölüyor ve bir sonuç buluyor. Siz de bir ip ile çember ve ya daire şeklinde bir nesnenin çevresini ve çapını ölçünüz. Sonra şeklin çevresini çapına bölünüz.

a) Elde ettiğiniz sonuç Ali'nin elde ettiği sonuç ile aynı mıdır? Aynı ise bir kural oluşturunuz.

b) Ali'nin, oluşan şeklin çevresini nasıl hesapladığını bulunuz. [Çevre: Ç, Çap: R ya da 2r, Sabit sayı(oran): π (pi)]

8. Ali, Kıvırcığın yediği alandaki otları çimlendirmek istiyor. Bu amaçla oluşan şeklin alanını 50,24 m2 olarak hesaplıyor. Sizce oluşan şeklin alanıyla ipin uzunluğu arasında bir bağlantı var mıdır? Şekil çizerek gösteriniz.

a)Ali'nin, oluşan şeklin alanını nasıl hesapladığını bulunuz. [Alan: A, Yarıçap: r, Sabit sayı (oran): π (pi)]

Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

DERS PLANI – 4 (Çakır (2007)'den uyarlanmıştır.)

Etkinliğin Adı: Çemberli göle kirişli köprü yapalım.

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çember ve Daire

Kazanımlar:

1. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.

Süre: 40'+ 40'

Sınıf Düzeni: Daire düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Cetvel, Senaryo-4

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

10. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

11. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

Senaryo- 4 (Çakır (2007)'den uyarlanmıştır.)

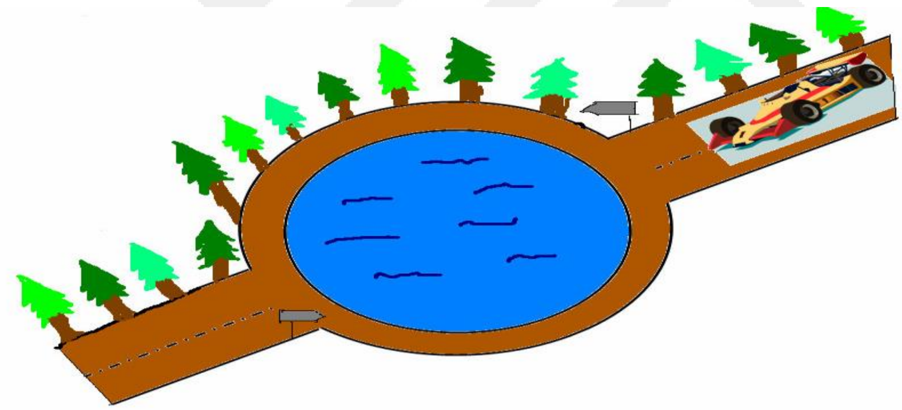
İnşaat mühendisi Meriç'in köyüne giden yol gölden dolayı şekilde görüldüğü gibi çember oluşturarak ikiye ayrılmaktadır. Yol sadece bir arabanın geçebileceği genişliktedir. Meriç'in gölü geçmesi için hangi yönden giderse gitsin gölün etrafında 6 km gitmesi gerekmektedir.

1. Sizce Meriç'in gölün üzerine köprü yapması işe yarar mı? Neden?

2. Sizce Meriç köprüyü nereden yapmalıdır? Niçin?

3. Köprünün uzunluğunu nasıl bulabiliriz?(π'yi 3 alınız)

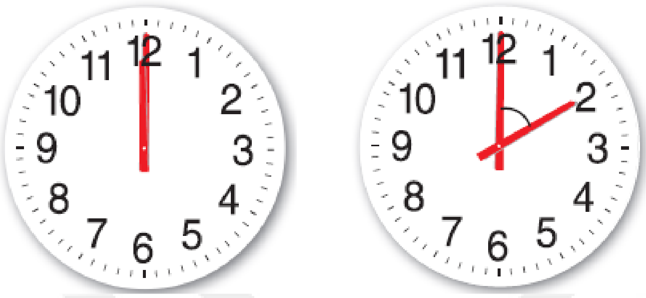
4. Köprünün yapımında 3 adet kiriş kullanılacağına göre kirişler sizce köprünün hangi noktalarına yapılmalıdır? Şekil üzerinde gösteriniz.



Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

Çalışma Yaprağı- 2 (Çakır (2015)'den uyarlanmıştır.)

Soru 1: Aşağıda verilen saat, tam 12.00'yi göstermektedir. Saat tam 14.00'ü gösterdiğinde arada geçen sürede akrebin ucunun çizdiği yayın uzunluğu 4 cm'dir. Buna göre, akrebin boyu kaç cm'dir? (π'yi 3 alınız).



Cevap 1:

Soru 2:

Tekerlek yarıçapı 28,3 cm olan bir bisiklet için;

a) Tekerlek 5 tam tur döndüğünde bisikletin kaç santimetre ilerlediğini tahmin ederek gerçek sonuçla karşılaştıralım.

b) Tekerlek 124° dönecek kadar hareket ettiğinde kaç santimetre ilerlediğini tahmin ederek gerçek sonuçla karşılaştıralım. (π'yi 3 alalım.)

Cevap2:

Soru 3:

Yarıçapı 7,5 cm olan tabanı dairesel meyve tabakları, servis edilmek için dikdörtgen bir tepsiye yerleştiriliyor. Tepsinin kısa kenar uzunluğu 30 cm, uzun kenar uzunluğu 60 cm'dir. Buna göre; (π'yi 3 alınız.)

a) Tepsiye en fazla kaç tane tabak yerleştirilebileceğini bulunuz.
b) Tabaklar yerleştirildikten sonra tepside kalan boşluğun alanını bulunuz.

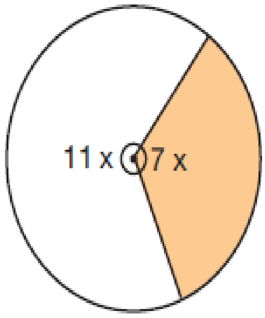
Cevap 3:

Soru 4: Bir bahçedeki evin köşesine 4 m uzunluktaki bir iple bağlı olan bir koyunun evin etrafında otlayabileceği toplam alanın kaç metrekare olduğunu bulunuz (π 'yi 3 alınız).

Cevap 4:

Soru 5:“Sektör” kavramını araştırıp tanımlayınız ve aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

Şekilde verilen 6 cm yarıçaplı dairede turuncu ile gösterilen daire diliminin alanı kaç santimetrekaredir?
(π'yi $\frac{22}{7}$ alınız.)



Cevap5:

UYGULAMA SONRASI EĞLENCE (Çakır (2007)’den uyarlanmıştır.)

Hiç düşündünüz mü? Çember olmasaydı hayatımızda ne gibi değişiklikler olurdu?

• Acaba arabalar nasıl hareket ederdi? Arabaların direksiyonları nasıl olurdu?

• Tencerelerin kapakları nasıl olurdu?

• Güneşe baktığımızda neden çember şeklinde görünüyor?

• Neden cdler çember şeklinde?

....
....
....
....
....
....
....
....
....


"Şiirlerle şarkılarla
Kendini avutacaksın
Ya dışındasındır çemberin
Ya da içinde yer alacaksın"
Yeni Türkü'nün "Çember" adlı
şarkısından alınan bu dörtlükle
çember konusu arasında
bir ilişki kurunuz.

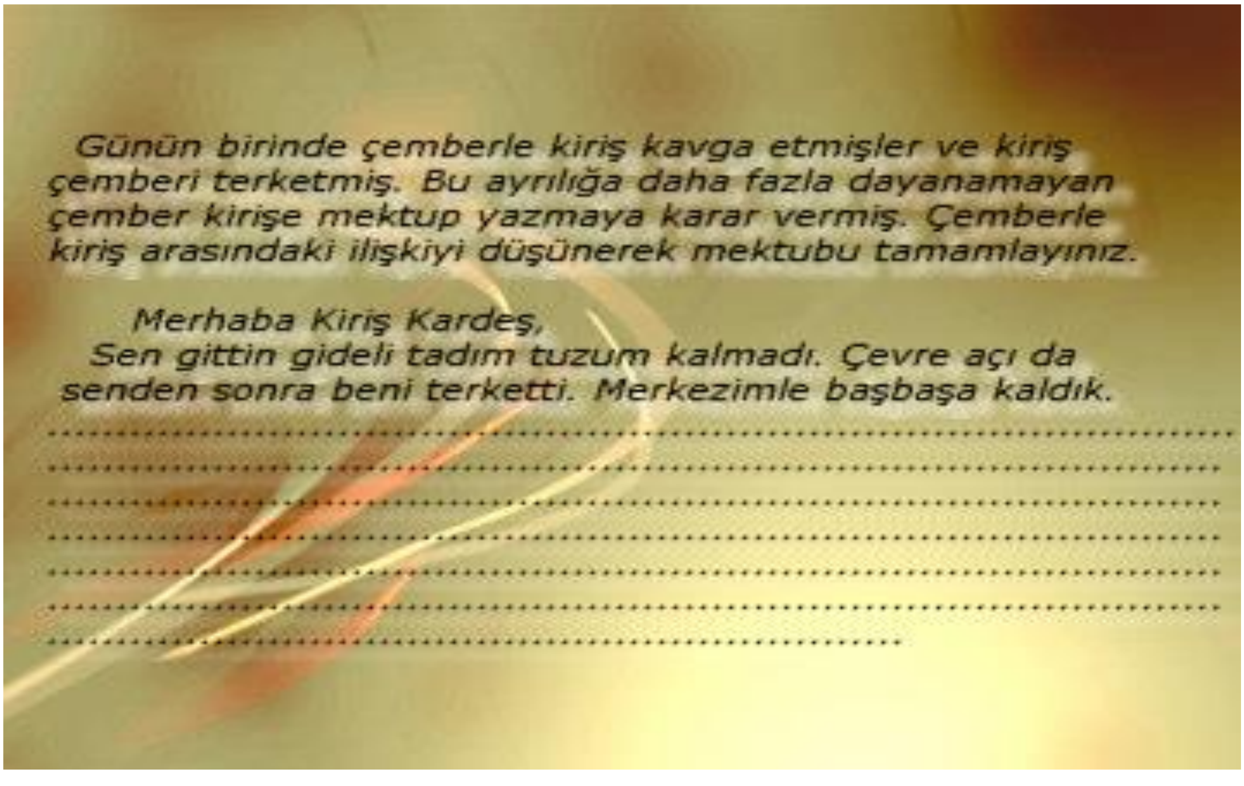
……………………………………………………………………………………………………

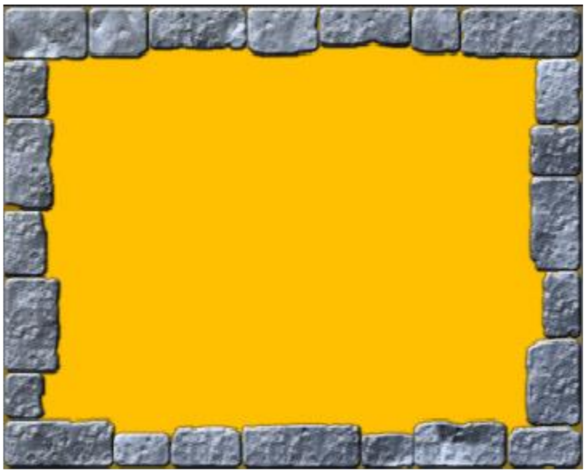
……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………


"KİRİŞ" , "YAY" , "ÇAP" kelimelerini kullanarak
şarkı sözü yazınız ve bunu "YIKILIYO"
şarkısının melodisiyle söyleyiniz.
....
....
....
....
....


Günün birinde çemberle kiriş kavga etmişler ve kiriş
çemberi terketmiş. Bu ayrılığa daha fazla dayanamayan
çember kirişe mektup yazmaya karar vermiş. Çemberle
kiriş arasındaki ilişkiyi düşünerek mektubu tamamlayınız.
Merhaba Kiriş Kardeş,
Sen gittin gideli tadım tuzum kalmadı. Çevre açı da
senden sonra beni terketti. Merkezimle başbaşa kaldık.
....
....
....
....
....
....
....



BİR DUVAR YAZISI DA SİZ YAZMAYA NE DERSİNİZ! . . .

Biraz kendini beğenmişlik yapmaya ne dersiniz! Şimdi grup içinde rol dağılımı yapalım. Gruptan bir kişi "çevre açı", bir kişi "kiriş", bir kişi "yay", bir kişi "teğet", bir kişi de "çap" olsun. Herkes en çok beğendiği özelliğini söylesin ve kendi aranızda bir dedikodu yaratın!

(Çevre açı)……………………………………………………………….. (………)

(Kiris)…………………………………………………………………..… (………)

(Yay)…………………………………………………………………… (………)

(Teğet)…………………………………………………………...…..…(………)

(Çap)……………………………………………………………...…… (………)

DEDİKODU:………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

Çember şeklinde oynanan hangi oyunları biliyorsunuz? (Kutu kutu pense, tavşan kaç, bezirgan başı …) Bu oyunlardan da faydalanarak içinde "çember", "kiriş" ve "yay" kelimelerinin geçtiği bir oyun tasarlayın ve bu oyunla ilgili oyun sözü yazıp oynama şeklini çizip anlatınız.

OYUNUN SÖZÜ **OYNAMA ŞEKLİ**

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………….

Oyunu basitçe çiziniz:

Haydi kelime avına!!!
Çemberle ilgili kelimeleri bulun ve üzerini çizin.
Geriye kalan harflerle aşağıdan yukarı doğru gizli cümleyi bulun.
Bakalım en fazla kelimeyi hangi grup YAKALAYACAK!!!

M	E	R	K	E	Z	A	Ç	I	P
M	U	R	N	O	R	M	A	L	A
I	Ç	A	Ş	I	D	O	Y	İ	Ç
L	M	E	R	K	E	Z	R	İ	I
B	Y	Y	V	T	E	Ğ	E	T	R
E	A	Ş	Ş	R	K	N	B	İ	A
Y	O	İ	Ç	İ	E	Ç	M	Ç	Y
L	İ	R	G	S	L	A	E	A	İ
E	L	İ	E	R	E	P	Ç	Ç	B
M	E	K	U	V	V	E	T	I	Ç

Bulduğumuz Kelimeler

....
....
....
....
....
....
....

Gizli Cümle: ....
....

DERS PLANI – 5

Etkinliğin Adı: Uçurtma Yapımı

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çokgenler

Kazanımlar:

1. Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.

Süre: 40’+ 40’

Sınıf Düzeni: U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Senaryo-5

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

9. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

10. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

Senaryo-5: UÇURTMA YAPIMI (Günhan (2006)'dan uyarlanmıştır.)

Burcu İşehakim, İzmir'de büyük bir alışveriş merkezinde satış müdürüdür. Alışveriş merkezinin sahibi Erdal Elisıkı, Burcu İşehakim'den depoda birikmiş ürünlerinin bir şekilde satılmasını ister. Burcu İşehakim küçük çapta bir araştırma yaptıktan sonra havaların ısınmasıyla insanların hafta sonları genellikle pikniğe gittiklerini ve pikniğe giderken yanlarına çocukları için uçurtma aldıklarını da fark eder. Burcu İşehakim'in, aklına nasıl bir promosyon kampanyası hazırlamaları gerektiği gelir. Patronu Erdal Elisıkı'ya durumu anlatır. Erdal Elisıkı hemen maddi boyutunu düşünmüştü. Burcu İşehakim bu konuda mali işlerden sorumlu Hülya Hesaplar'dan yardım alabileceklerini söyler. Hülya Hesaplar, uçurtmaların düzgün çokgenden veya düzgün olmayan çokgenlerden yapılabileceğini söyler. Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim çokgenin ne olduğunu bilmediklerini söylerler. Gelin Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim'e yardım edelim.

Sizce,

Çokgen Nedir?

Peki,

Düzgün Çokgen Nedir?

Düzgün Çokgen Nedir?

Sizce bildiğimiz geometrik şekillerinden hangileri düzgün çokgen hangileri düzgün olmayan çokgendir? (Kare, Dikdörtgen, Eşkenar Üçgen, İkizkenar Üçgen, Dik Üçgen...)Tartışınız.

DERS PLANI – 6

Etkinliğin Adı: Uçurtma Etkinliği

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çokgenler

Kazanımlar:

1. Çokgenlerin köşegenlerini iç ve dış açılarını belirler, iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.

2. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır, açı özelliklerini belirler.

Süre: 40'+ 40'

Sınıf Düzeni: U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Senaryo-6

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

9. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

10. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

Senaryo -6: Uçurtma Etkinliği (Günhan (2006)'dan uyarlanmıştır.)

Hülya Hesaplar, Burcu İşehakim ve Erdal Elisıkı'ya çokgenin ne olduğunu anlatmıştır. Çokgenin kenar uzunlukları ve açıları eşit ise düzgün çokgen olduğunu, eşit değilse düzgün olmayan çokgen olduğunu öğrenmişlerdir. Erdal Elisıkı, uçurtmayı yaparken kullanacakları malzemenin nasıl değişeceğini merak eder. Hülya Hesaplar aynı üçgenlerde olduğu gibi çokgenlerin hepsinin açıya göre değiştiğini de söyler. Peki, herhangi bir çokgenin iç açıları toplamı kaç olur? Hülya Hesaplar anlatmak için hemen bir tablo çizer. Gelin tabloyu beraber dolduralım.

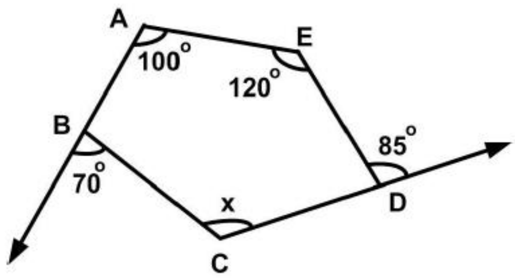
Çokgenler	**Kenar Sayısı**	**Bir Kenardan Çizilen Köşegenler ile Oluşan Üçgen Sayısı**	**Üçgenlerin İç Açılarının Toplamı**	**Düzgün Çokgen ise Bir Açısı**
Üçgen				
Dörtgen				
Beşgen				
Altıgen				
Yedigen				
⋮				
ngen				

Öğrencinin Adı-Soyadı:

1. Beş kenarlı bir çokgenin iç açıları toplamı kaçtır?

2. İç açıları toplamı 720^o olan bir çokgenin kenar sayısı nedir?

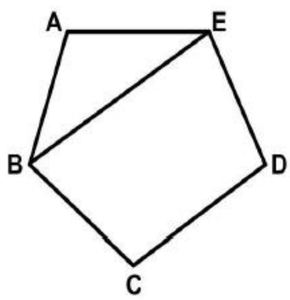
3. Bir dış açısının ölçüsü 40^o olan düzgün çokgenin kenar sayısı nedir?



4. Yandaki çokgende verilen açılara göre x kaç derecedir?

5. İç açılarının ölçüleri toplamı 1620^o olan düzgün çokgenin bir kenarının uzunluğu 6 cm ise çevresi kaç cm'dir?

6. Yandaki şekildeki düzgün beşgende BED açısının ölçüsü kaç derecedir?



DERS PLANI – 7

Etkinliğin Adı: Uçurtma Etkinliği

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çokgenler

Kazanımlar:

1. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır, açı özelliklerini belirler.

Süre: 40'+ 40'

Sınıf Düzeni: U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Senaryo-6

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

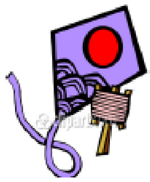
9. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

10. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

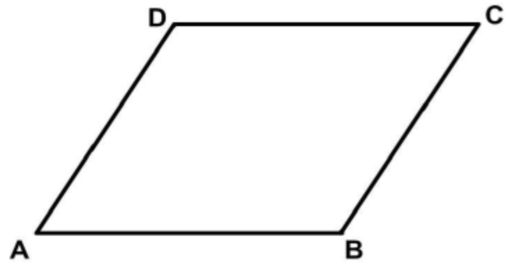
Senaryo -7: Uçurtma Etkinliği (Günhan (2006)'dan uyarlanmıştır.)

Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim, çokgenler hakkında biraz bilgi edinmişlerdir. Erdal Elisıkı bu bilgisine güvenerek, Almanya'da bir kağıt fabrikasının sahibi olan arkadaşı Hakan Kurnaz'dan yardım ister. Ona uçurtma yapmak için yırtılmaz, farklı desenlerde

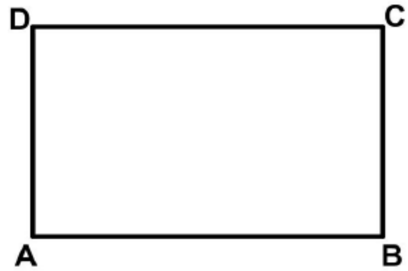
kağıt üretip üretmediklerini sorar. Hakan Kurnaz istedikleri her deseni yapabileceklerini ve uçurtmaları ne şekilde yapacaklarını sorar. Erdal Elisıkı uçurtmanın şeklini düşünmemişti. Erdal Elisıkı şekline karar verip tekrar arayacağını söyler. Erdal Elisıkı hemen, Burcu İşehakim ve Hülya Hesaplar ile bir araya gelir. Uçurtmanın şeklinin nasıl olacağına karar verirler. Hülya Hesaplar, uçurtmanın şeklinin dörtgen olması gerektiğini savunur. Dörtgenler hakkında bilgi veren Hülya Hesaplar, uçurtma şekillerinin paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, çeşitkenar yamuk, dik yamuk, ikizkenar yamuk, deltoid ve herhangi bir dörtgen olabileceğini söyler. Erdal Elisıkı hangisinin daha ucuza mal olacağını sorar. Hülya Hesaplarda önce dörtgenlerin özelliklerini incelemeleri gerektiğini söyler.



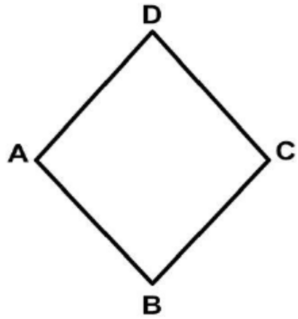
PARALELKENAR



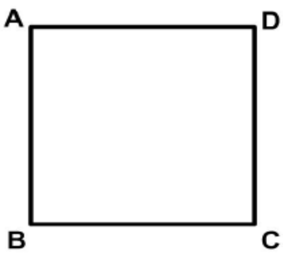
DİKDÖRTGEN



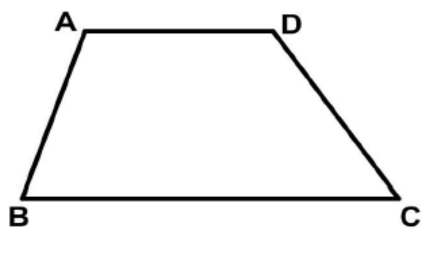
EŞKENAR DÖRTGEN



KARE



YAMUK



Öğrencinin Adı-Soyadı:

Aşağıdaki tabloda dörtgenlerin özellikleri verilmiştir. Hangi dörtgen hangi özelliğe sahip ise artı (+) işareti yazınız

Dörtgenler / Özellikler	Paralelkenar	Dikdörtgen	Eşkenar Dörtgen	Kare	Yamuk	Deltoid
Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.						
Sadece iki kenarı paraleldir.						
Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.						
Bütün kenar uzunlukları birbirlerine eşittir.						
Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.						
Köşegenleri birbirini ortalar.						
Köşegenleri birbirini ortalar.						
Köşegenleri birbirini dik ortalar.						
Köşegenleri birbirine diktir.						
En az bir köşegeni dörtgeni iki eş üçgene ayırır.						
İç açılarının toplamı 360° dir.						
Ardışık iki açısının ölçüleri toplamı 180° dir.						
Karşılıklı açılarının ölçüleri birbirine eşittir.						
Bütün açıları eşit ve 90° dir.						
Düzgün çokgendir.						

DERS PLANI – 8

Etkinliğin Adı: Uçurtma Etkinliği

Ders: Matematik

Sınıf: 7- A, 7- B, 7- C

Ünite No: 4

Yeterlik Alanı: Çokgenler

Kazanımlar:

1. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

Süre: 40'+ 40'+40'+ 40'+40'

Sınıf Düzeni: U düzeni

Ders Araç-Gereçleri: Senaryo-6

Öğretme-Öğrenme Süreci:

1. Oturuma ısınma etkinliği ile başlanır.

2. Bir önceki senaryo okunur.

3. Yapılan hazırlıklar paylaşılır.

4. Değerlendirme yapılır.

5. Öğrenme hedefleri ve öğrenci beklentileri gündeme getirilir.

6. Oturum sonunda bunların ne kadarının karşılandığı tartışılır.

7. Grup tartışması ile eksik başlıklar belirlenir.

8. Üzerinde durulmayan konuların bireysel olarak öğrenilmesi önerilir.

9. Aşağıdaki senaryo öğrencilere okunur.

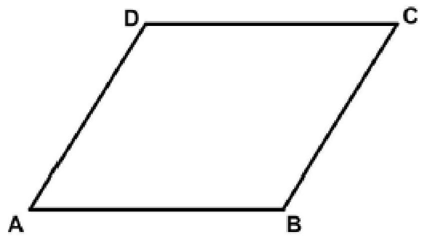
10. Senaryo bitiminde çalışma yaprakları dağıtılarak öğretmen rehberliğinde soruların cevaplandırılması sağlanır. Son olarak öğretmenin konuyu özetlemesi ile ders bitirilir.

Senaryo -8: Uçurtma Etkinliği (Günhan (2006)'dan uyarlanmıştır.)

Erdal Elisıkı her bir dörtgenin özelliklerini öğrendikten sonra yapılacak olan uçurtmaların paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid şeklinde olmasına karar vermişti. Artık paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid şeklinde yapılacak olan uçurtmalar için ne kadar kağıt harcanacağının hesaplanmasına gelmişti. Bunun için her bir şeklin alanının nasıl hesaplandığının bilinmesi gerekiyordu.

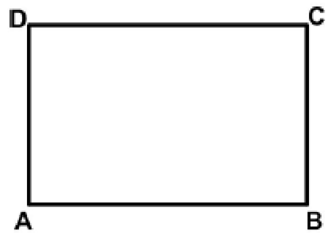
PARALELKENAR

ALANI =



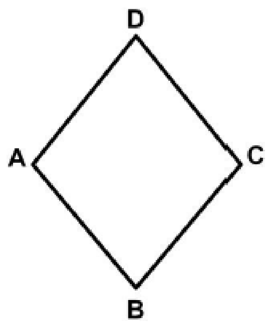
DİKDÖRTGEN

ALANI =



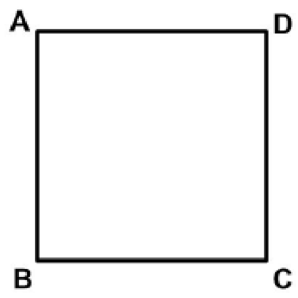
EŞKENAR DÖRTGEN

ALANI



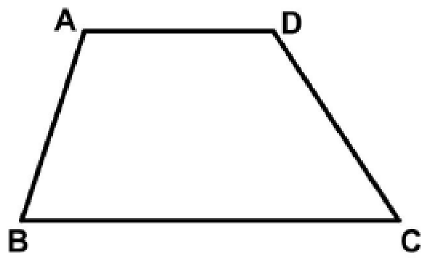
KARE

ALANI =



YAMUK

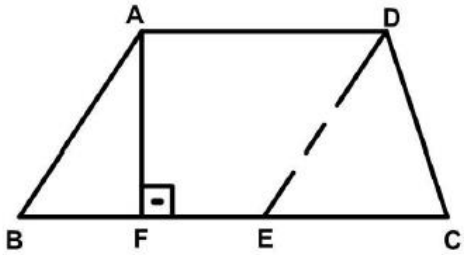
ALANI=



Öğrencinin Adı-Soyadı:

1. Boyu 150 cm ve eni boyunun $\frac{3}{5}$i olan dikdörtgen şeklindeki bir masanın alanını hesaplayınız.

2. Şekildeki ABCD bir yamuktur. ABED ise paralelkenardır. Paralelkenarın alanı 24 br^2 dir. $|AD|$=6 br, $|BC|$= 8 br ise ABCD yamuğunun alanı kaç br^2 dir?



3. Alanı 64 cm^2 ve bir köşegen uzunluğu 16 cm olan eşkenar dörtgenin diğer köşegen uzunluğunu bulunuz.

EK 3. Deney Grubu Öğrencilerinin Verdiği Cevaplardan Örnekler

Kitap Kurtları
(Sena Nur Aydın - Gökçe Akgün - Aydanur Alparslan - Büşra Karaca - Sümeyye Eryiğit)
Lideri Sümeyye E.

Senaryo–1

Ali, yatılı bir okulda 7. Sınıfa gitmektedir. Ali'nin ailesinin büyük bir koyun sürüsü bulunmaktadır. Ali'nin kıvırcık isminde bir kuzusu vardır. Ali hafta sonu eve geldiğinde kıvırcığı otlatmaya götürmüş, onu bir ağaca 4 m uzunlukta bir iple bağlamış ve kıvırcığın su içebilmesi için ağaca 3 m uzaklıkta bir su kabı bırakmıştır. Babası bu suyun yetersiz olacağını düşünerek ağaca 5m uzaklıkta bir su kabı daha bırakmıştır. Ali, kıvırcığı bağladığı yerde unutmuş ve okuluna gitmiştir. Bir hafta boyunca Kıvırcık sadece ipin yettiği alandaki otları yiyebilmiştir.

9. Sizce kıvırcığın ot yemek için yetişebildiği alanın şekli ne olabilir? Çizerek gösteriniz.

10. Kıvırcığın bağlandığı ağaç, oluşan şeklin neresindedir? Merkezindedir.
11. İpin uzunluğu şeklin oluşmasında nasıl bir rol oynamıştır? Oluşan şekilde ipin uzunluğu hangi isimle adlandırılır? İp = Yarıçap
12. Ali'nin koyduğu su tası oluşan şeklin neresinde kalmıştır? Ali = İç
13. Babasının koyduğu su tası oluşan şeklin neresinde kalmıştır? Baba = Dış
14. Siz Ali'nin babasının yerinde olsaydınız su kabını nereye koyardınız? Merkeze.
15. Ali, oluşan şeklin çevresini 25,12 m olarak hesaplıyor. Sonra, şeklin çevresini ipin uzunluğunun 2 katına(çapına) bölüyor ve bir sonuç buluyor. Siz de bir ip ile çember ve ya daire şeklinde bir nesnenin çevresini ve çapını ölçünüz. Sonra şeklin çevresini çapına bölünüz. π (Pi) sayısı elde edilir.

    a) Elde ettiğiniz sonuç Ali'nin elde ettiği sonuç ile aynı mıdır? Aynı ise bir kural oluşturunuz. Evet aynıdır. Çevrenin çapa bölümü π (Pi) sayısını verir.

    b) Ali'nin, oluşan şeklin çevresini nasıl hesapladığını bulunuz. [Çevre: Ç, Çap: R ya da 2r, Sabit sayı(oran): π (pi)] Ç = 2 . 3 . 4 = 24

16. Ali, Kıvırcığın yediği alandaki otları çimlendirmek istiyor. Bu amaçla oluşan şeklin alanını 50,24 m^2 olarak hesaplıyor. Sizce oluşan şeklin alanıyla ipin uzunluğu arasında bir bağlantı var mıdır? Şekil çizerek gösteriniz. $A = \pi . r^2$ $3 . 16 = 48\ m^2$

    a)Ali'nin, oluşan şeklin alanını nasıl hesapladığını bulunuz. [Alan: A, Yarıçap: r, Sabit sayı (oran): π (pi)]

Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

96

KIRMIZI BÜCÜKLER

BAŞKAN: MUSTAFA

– Eren, Selim, Tarık, Ömer –

Soru 3:
Yarıçapı 7,5 cm olan tabanı dairesel meyve tabakları, servis edilmek için dikdörtgen bir tepsiye yerleştiriliyor. Tepsinin kısa kenar uzunluğu 30 cm, uzun kenar uzunluğu 60 cm'dir. Buna göre; (π'yi 3 alınız.)

a) Tepsiye en fazla kaç tane tabak yerleştirilebileceğini bulunuz.

b) Tabaklar yerleştirildikten sonra tepside kalan boşluğun alanını bulunuz.

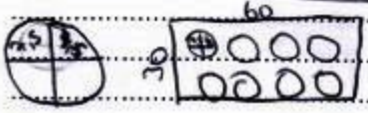
$60 \times 30 = 1800$ = Dikdörtgen alan

Cevap 3: ....

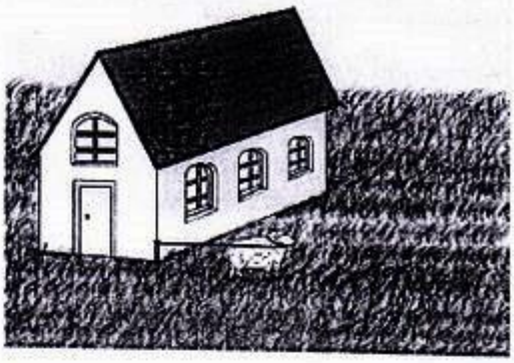
$60 | \frac{15}{4}$ .... $30 | \frac{15}{2}$ .... 8 tane ....

675, 168,75, $\times 8$, 1350

$1800 - 1350 = 0450$



Soru 4:
Bir bahçedeki evin köşesine 4 m uzunluktaki bir iple bağlı olan bir koyunun evin etrafında otlayabileceği toplam alanın kaç metrekare olduğunu bulunuz (π 'yi 3 alınız).



Cevap 4: $\pi . r^2$ ....

$3 . 4 . 4 = 48$ ....

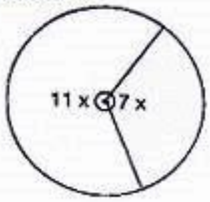
....

....

....

Soru 5: "Sektör" kavramını araştırıp tanımlayınız ve aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

Şekilde verilen 6 cm yarıçaplı dairede turuncu ile gösterilen daire diliminin alanı kaç santimetrekaredir?
(π'yi $\frac{22}{7}$ alınız.)



Cevap 5: $\frac{22}{\cancel{7}} . \cancel{6} . 6 \times \frac{\cancel{7}}{\cancel{18}} = 44$ ....

....

....

....

....

111

Akıllılar (Berat, Emin, Yusuf, Selim, Yunus)

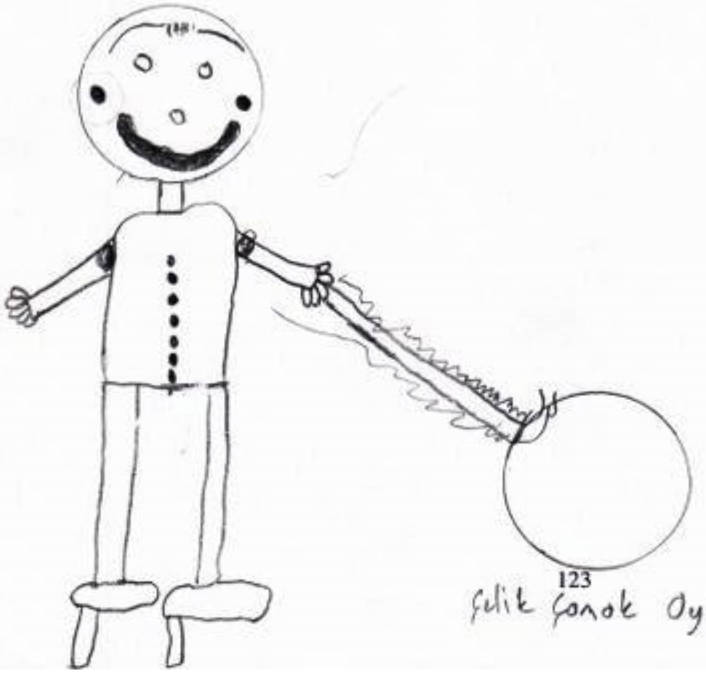
Çember şeklinde oynanan hangi oyunları biliyorsunuz? (Kutu kutu pense, tavşan kaç, bezirgan başı….) Bu oyunlardan da faydalanarak içinde "çember", "kiriş" ve "yay" kelimelerinin geçtiği bir oyun tasarlayın ve bu oyunla ilgili oyun sözü yazıp oynama şeklini çizip anlatınız.

Başkan: Yunus ÖZÇELİK

OYUNUN SÖZÜ **OYNAMA ŞEKLİ**

Çember satarım. Kiriş satarım.
Çevre açım kayboldu.
Onsuz n'aparım? Demirci ocağından
çıkarım. Bulmayınca yay gibi
zıplarım.

Oyunu basitçe çiziniz:



123

Çelik Çomak Oyunu

Esma → Başkan
Hanne
Emine
Kübra
Hilal

7/A

GİTALAR

Biraz kendini beğenmişlik yapmaya ne dersiniz! Şimdi grup içinde rol dağılımı yapalım. Gruptan bir kişi "çevre açı", bir kişi "kiriş", bir kişi "yay", bir kişi "teğet", bir kişi de "çap" olsun. Herkes en çok beğendiği özelliğini söylesin ve kendi aranızda bir dedikodu yaratın!

Kübra (Çevre açı) Ben merkezi sevmem onun için çemberde bulunurum. (……)

(Kiriş) …………………………………………………… (……)

Emine (Yay) Ben kirişten daha fazla yer kaplarım (……)

Esma (Teğet) Ben çemberi hiç sevmem onun içine girmem (……)

Hanne (Çap) Ben çapım hiçbir kimsenin gücü bana yetmez çünkü bölerim. (……)

DEDİKODU: Çap Yay kendini çok özellikli sanıyor. Alt tarafı merkez açısıyla aracın uzunluğu eşit, Bilmiyor ki kimse çemberde çaptan önemli olamaz. Çember çaptan sorulur.

Teğet – İçerisi çok kalabalık, ben yalnız takılmayı severim. Herkes beni soğuk sanıyor.

Yay – Çevre açı kendini çok önemli sanmasın. Çocuklar konu işlerken beni öğrendi.

Çevre açı kendini çok üstün sanıyor halbuki merkez açının yarısı kadar.

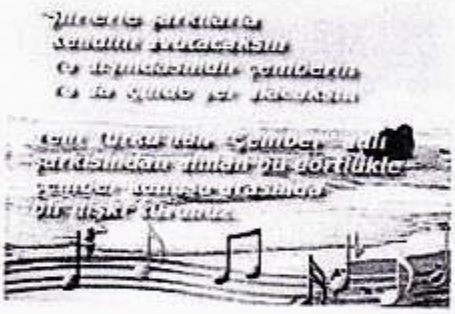
122

Başkan = Hamide Sıla Dahi kızlar
(Hamide-Rümeysa- Şevval- Beyza - Asiye)

Hiç düşündünüz mü? Çember olmasaydı hayatımızda ne gibi değişiklikler olurdu?

- **Acaba arabalar nasıl hareket ederdi? Arabaların direksiyonları nasıl olurdu?** Döndermesi kolay olmak için
- **Tencerelerin kapakları nasıl olurdu?** -karıştırırken kolaylaşması için
- **Güneşe baktığımızda neden çember şeklinde görünüyor?** Işınların gelmesi ve güneşin şekli
- **Neden cd ler çember şeklinde?** okuyucunun kolay okuması için

....
....
....
....
....
....



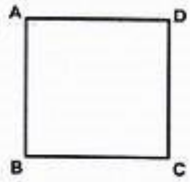
....
....
....
....
....
....
....
....
....

119

KARE

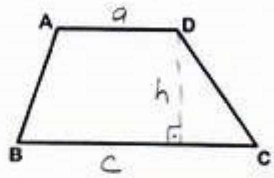
ALANI =

|AD|.|AD|



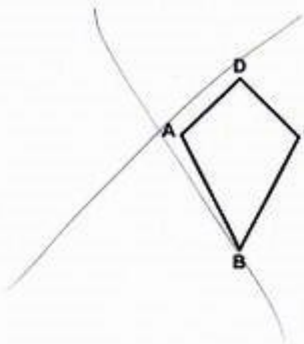
YAMUK

ALANI = $\frac{(a+c).h}{2}$



DELTOİD

ALANI =

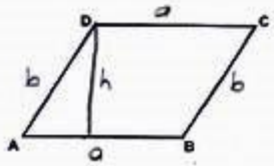


Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA  YAPIMI

Erdal Elisıkı her bir dörtgenin çevrelerinin nasıl hesaplandığını öğrenmişti. Artık paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid şeklinde yapılacak olan uçurtmalar için ne kadar kağıt harcanacağının hesaplanmasına gelmişti. Bunun için her bir şeklin alanının nasıl hesaplandığının bilinmesi gerekiyordu.

PARALELKENAR

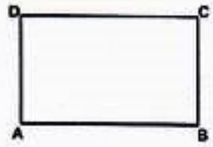


ALANI =

kenar . kenara ait yükseklik

a . h

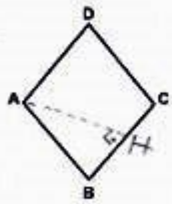
DİKDÖRTGEN



ALANI =

A= |AB| . |CB|

EŞKENAR DÖRTGEN



ALANI = |BC| |AH|

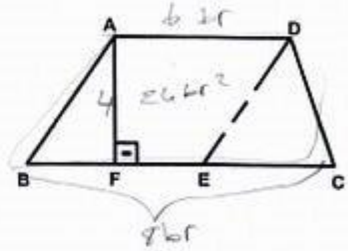
Öğrencinin Adı-Soyadı:

1. Boyu 150 cm ve eni boyunun $\frac{3}{5}$ i olan dikdörtgen şeklindeki bir masanın alanını hesaplayınız.

$150 : 5 = 30 \quad 30 . 3 = 90$

$150 \times 90 = 13500$

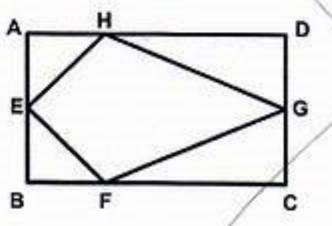
2. Şekildeki ABCD bir yamuktur. ABED ise paralelkenardır. Paralelkenarın alanı 24 br^2 dir. $|AD| = 6$ br, $|BC| = 8$ br ise ABCD yamuğunun alanı kaç br^2 dir?



$\frac{(6+8) . \overset{h}{4}}{2} = 28$

3. Alanı 64 cm^2 ve bir köşegen uzunluğu 16 cm olan eşkenar dörtgenin diğer köşegen uzunluğunu bulunuz.

$\frac{\overset{8}{16} . x}{x} = 64 \qquad x = 8$



4. Yandaki şekildeki ABCD dikdörtgeninde; $|AB| = 7$ cm ve $|AD| = 15$ cm ise EFGH deltoidinin alanı kaç cm^2 dir?

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Aşağıdaki tabloda dörtgenlerin özellikleri verilmiştir. Hangi dörtgen hangi özelliğe sahip ise artı (+) işareti yazınız

Dörtgenler / Özellikler	Paralelkenar	Dikdörtgen	Eşkenar Dörtgen	Kare	Yamuk	~~Deltoid~~
Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.	✓	✓	✓	✓		
Sadece iki kenarı paraleldir.					✓	
Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.	✓	✓	✓	✓		
Bütün kenar uzunlukları birbirlerine eşittir.			✓	✓		
Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.		✓		✓		
Köşegenleri birbirini ortalar.	✓	✓	✓	✓		
Köşegenleri birbirini dik ortalar.			✓	✓		
Köşegenleri birbirine diktir.			✓	✓		
En az bir köşegeni dörtgeni iki eş üçgene ayırır.	✓	✓	✓	✓		
İç açılarının toplamı 360° dir.	✓	✓	✓	✓	✓	
Ardışık iki açısının ölçüleri toplamı 180° dir.	✓	✓	✓	✓		
Karşılıklı açılarının ölçüleri birbirine eşittir.	✓	✓	✓	✓		
Bütün açıları eşit ve 90° dir.		✓		✓		
Düzgün çokgendir.				✓		

* İmanlı Girls (Betül, Betül, Feyza, Serval, Melisa Y.) 386

Öğrencinin Adı-Soyadı:

1. **Beş kenarlı bir çokgenin iç açıları toplamı kaçtır?**

$(5-2) . 180$

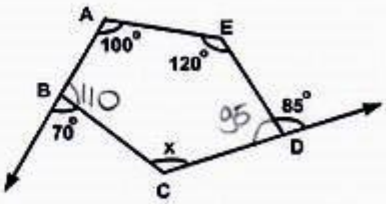
$5-2=3 \quad 180.3=540$

2. **İç açıları toplamı 720° olan bir çokgenin kenar sayısı nedir?**

$720 \div 180 = 4 \quad 4+2=6 \quad (n-2).180$

3. **Bir dış açısının ölçüsü 40° olan düzgün çokgenin kenar sayısı nedir?**

$360 \div 40 = 9$



4. **Yandaki çokgende verilen açılara göre x kaç derecedir?**

$3.180 = 540$

$180 - 70 = 110$

$180 - 85 = 95$

$100+120+110+95=425 \quad 540-425=112$

5. **İç açılarının ölçüleri toplamı 1620° olan düzgün çokgenin bir kenarının uzunluğu 6 cm ise çevresi kaç cm'dir?**

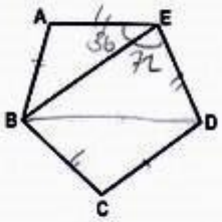
11

$(n-2).180=1620 \quad n=11$

$1620 \div 180 = 11$

$11.6 = 66$

6. **Yandaki şekildeki düzgün beşgende BED açısının ölçüsü kaç derecedir?**



$540 \div 5 = 108$

$180 - 108 = 72$

$72 \div 2 = 36$

$108 - 36 = 72$

Gökçe A. - Sena Nur A. - Aydanur A. - Büşra K. - Sümeyye E.

Kitap Kurtları

Lider: Büşra K.

Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA  YAPIMI

Hülya Hesaplar, Burcu İşehakim ve Erdal Elisıkı'ya çokgenin ne olduğunu anlatmıştır. Çokgenin kenar uzunlukları ve açıları eşit ise düzgün çokgen olduğunu, eşit değilse düzgün olmayan çokgen olduğunu öğrenmişlerdir. Erdal Elisıkı, uçurtmayı yaparken kullanacakları malzemenin nasıl değişeceğini merak eder.

Hülya Hesaplar aynı üçgenlerde olduğu gibi çokgenlerin hepsinin açıya göre değiştiğini de söyler. Peki, herhangi bir çokgenin iç açıları toplamı kaç olur? Hülya Hesaplar anlatmak için hemen bir tablo çizer.

Gelin tabloyu beraber dolduralım.

Çokgenler	Kenar Sayısı	Bir Kenardan Çizilen Köşegenler ile Oluşan Üçgen Sayısı	Üçgenlerin İç Açılarının Toplamı	Düzgün Çokgen ise Bir Açısı
Üçgen	3	1	180	180 ÷ 3 = 60
Dörtgen	4	2	360	360 ÷ 4 = 90
Beşgen	5	3	540	560 ÷ 5 = 108
Altıgen	6	4	720	720 ÷ 6 = 120
Yedigen	7	5	900	900 ÷ 7 = 128,...
⋮				
ngen	n	n - 2	(n-2) . 180	(n-2) . 180 ÷ n

her biri iç açısı

DAHİ kızlar 7A

Başkan = Asiye

(Beyza - Rümeysa - Sıla - Asiye - Şevval)

Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA  YAPIMI

Burcu İşehakim, İzmir'de büyük bir alışveriş merkezinde satış müdürüdür. Alışveriş merkezinin sahibi Erdal Elisıkı, Burcu İşehakim'den depoda birikmiş ürünlerinin bir şekilde satılmasını ister. Burcu İşehakim küçük çapta bir araştırma yaptıktan sonra havaların ısınmasıyla insanların hafta sonları genellikle pikniğe gittiklerini ve pikniğe giderken yanlarına çocukları için uçurtma aldıklarını da fark eder.

Burcu İşehakimin, aklına nasıl bir promosyon kampanyası hazırlamaları gerektiği gelir. Patronu Erdal Elisıkı'ya durumu anlatır. Erdal Elisıkı hemen maddi boyutunu düşünmüştü. Burcu İşehakim bu konuda mali işlerden sorumlu Hülya Hesaplar'dan yardım alabileceklerini söyler. Hülya Hesaplar, uçurtmaların düzgün çokgenden veya düzgün olmayan çokgenlerden yapılabileceğini söyler. Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim çokgenin ne olduğunu bilmediklerini söylerler.

Gelin Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim'e yardım edelim.

Sizce,

Çokgen Nedir? 3 ü bir doğruda olmayan noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan kapalı şekillere çokgen denir.

Peki,

Düzgün Çokgen Nedir? Bütün kenar uzunlukları ve açıları eşit olan çokgenlere düzgün çokgen denir

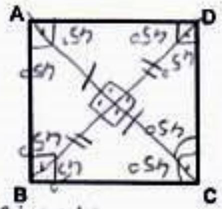
Sizce bildiğimiz geometrik şekillerinden hangileri düzgün çokgen hangileri düzgün olmayan çokgendir? (Kare, Dikdörtgen, Eşkenar Üçgen, İkizkenar Üçgen, Dik Üçgen...)Tartışınız. ✓ × ✓ ×

×

EŞKENAR DÖRTGEN

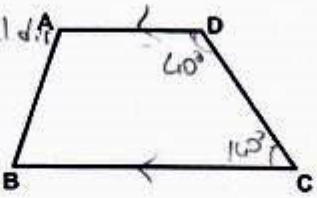
- Tüm kenarları birbirine eşit
- Köşegenler birbirini dik ortalar
- Köşegen uzunlukları eşit olmayabilir
- Köşegenler aynı zamanda açıortaydır

KARE



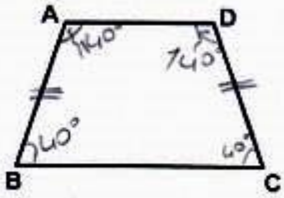
- Açılar birbirine eşittir.
- Tüm kenarları eşittir
- Köşegen uzunlukları birbirine eşittir

YAMUK



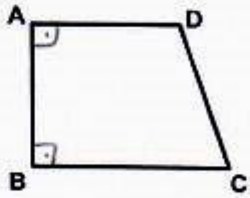
- En az iki kenarı paraleldir

İKİZKENAR YAMUK



- Paralel olmayan iki kenar eşit.
- Taban açıları eşittir
- Tavan açıları eşittir

DİK YAMUK



- İki açısı 90° olan yamuk.

İmanlı
Girls

7B (Sevval, Feyza, Betül C, Betül G., Melisa Y;

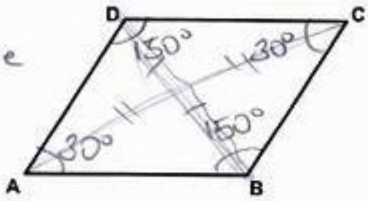
Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA YAPIMI

Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim, çokgenler hakkında biraz bilgi edinmişlerdir. Erdal Elisıkı bu bilgisine güvenerek, Almanya'da bir kağıt fabrikasının sahibi olan arkadaşı Hakan Kurnaz'dan yardım ister. Ona uçurtma yapmak için yırtılmaz, farklı desenlerde kağıt üretip üretmediklerini sorar. Hakan Kurnaz istedikleri her deseni yapabileceklerini ve uçurtmaları ne şekilde yapacaklarını sorar. Erdal Elisıkı uçurtmanın şeklini düşünmemişti. Erdal Elisıkı şekline karar verip tekrar arayacağını söyler.

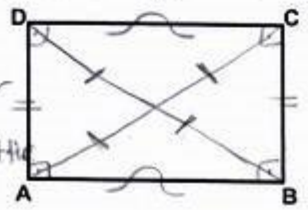
Erdal Elisıkı hemen, Burcu İşehakim ve Hülya Hesaplar ile bir araya gelir. Uçurtmanın şeklinin nasıl olacağına karar verirler. Hülya Hesaplar, uçurtmanın şeklinin dörtgen olması gerektiğini savunur. Dörtgenler hakkında bilgi veren Hülya Hesaplar, uçurtma şekillerinin paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, çeşitkenar yamuk, dik yamuk, ikizkenar yamuk, deltoid ve herhangi bir dörtgen olabileceğini söyler. Erdal Elisıkı hangisinin daha ucuza mal olacağını sorar. Hülya Hesaplarda önce dörtgenlerin özelliklerini incelemeleri gerektiğini söyler.

PARALELKENAR



- Karşılıklı kenarları birbirine eşit ve paraleldir.
- Komşu açıların toplamı 180°'dir
- Köşegenler birbirini ortalar ama eşit olmayabilir

DİKDÖRTGEN



- Köşegenler birbirini ortalar ve köşegen uzunlukları eşittir

Kitap Kurtları

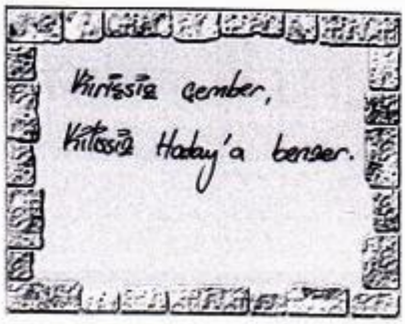
(Sümeyye E. - Sena Nur Aydın - Gökçe A. - Büşra KANCA)

Lider : Büşra KANCA

Günün birinde çemberle kiriş kavga etmişler ve kiriş çemberi terketmiş. Bu ayrılığa daha fazla dayanamayan çember kirişe mektup yazmaya karar vermiş. Çemberle kiriş arasındaki ilişkiyi düşünerek mektubu tamamlayınız.

Merhaba Kiriş Kardeş,

Sen gittin gideli tadım tuzum kalmadı. Çevre açı da senden sonra beni terketti. Merkezimle başbaşa kaldık. π sayımı kaçırdığımdan dolayı artık çevremi hesaplayamaz oldum. Yaylarım kirişsiz yarı çapımı gözleri kan dairesine dindi. Merkezde 360 derecelik açılarımın yolları gözlerde kaldı. Alanı da eridikçe yeni bir π sayısı arar oldum. Benim tatlı çemberim kirişim yokluğunda her şey altüst oldu. Sanki kare çizecek isterken bir köşesini unuttum çizdim. Sensiz ne tadım ne açılarımın keyfi yok.



BİR DUVAR YAZISI DA SİZ YAZMAYA NE DERSİNİZ!..

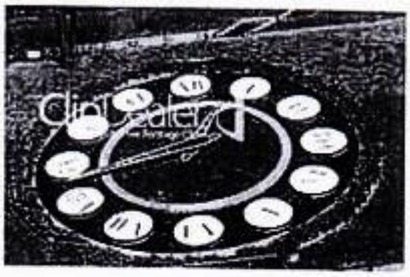
121

Strawberry ... ♥

(Burcu, Gülşah, Esra, Melisa, Esma G.)

7B

Senaryo - 4



Sizden grupça aşağıdaki saat üzerinde herkesin bireysel olarak sayılar üzerinde bir ev kurmanız istenmektedir.

a) Kendinize en yakın ve en uzak komşularınızı belirleyiniz.

b) Komşularınızla aranızda yollar çizerek bu yolların uzunluğunu hesaplayınız ve bu yolların uzunluklarını karşılaştırınız.

c) Kendinize iki komşu belirleyiniz. Belirlediğiniz bu iki komşudan size çizilen yolların arasındaki açıyı bulunuz. Bu açı ile açının karşısında komşularınızın arasında oluşan yayın ölçüsü arasında bir ilişki var mıdır?

d) Kendinize bir komşu belirleyerek saat oluşturunuz ve saatin merkezinde oluşan açıyı bulunuz. Bu açı ile açının karşısında sizinle komşunuz arasında oluşan yayın ölçüsü aynı mıdır?

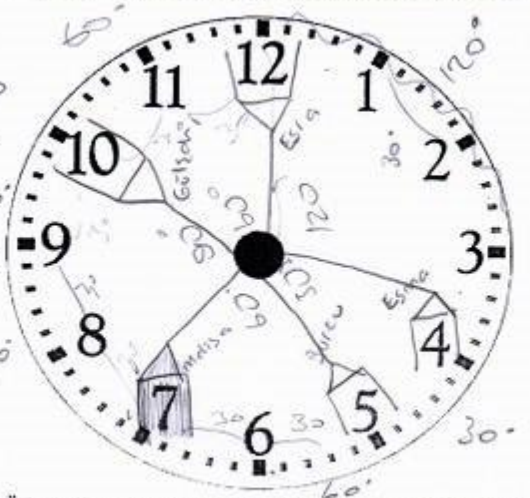
Aynı

Melisa / Esma = 90

Melisa / Burcu = 60'

melisa / Gülşah 90'

Melisa / Esra = 150'



En yakın
↓
Burcu

En uzak
↓
Esra

Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

105

TARık, Mustafa, Eren, Ömer.y, selim, seyit
Başkan = Ömer.y. Şenel
KIRMIZI BÜCÜKLER

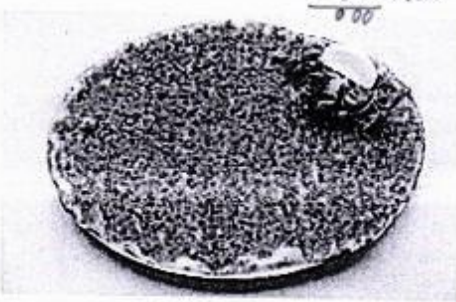
Senaryo– 5

Afiyet lokantasında çapı 20 cm olan lahmacunun fiyatı 3 TL, Bal lokantasında ise çapı 24 cm olan lahmacunun fiyatı 4 TL dir.

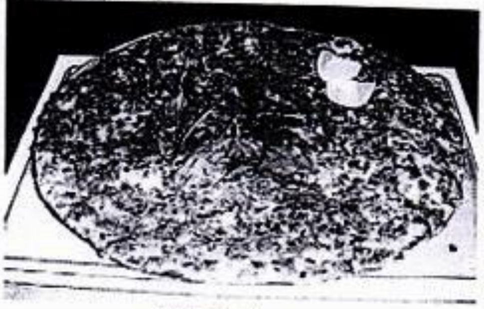
4 TL = 3.12.12 = 432 Bal L.
3.10.10 = 300 Afiyet L. 3 TL

- Bu lahmacunların büyüklüğünü nasıl ölçebiliriz?(π'yi 3 alınız)
- İkisi de aynı kalitede olan bu lahmacunlardan hangisini almak daha ekonomik olur? Nedenini açıklayınız. Bal Lokantasını 20 3 Afiyet Lokantası 432 çap 4 TL = 24 36 300 çap 3 TL = 100 ç. = 1 TL
- Küçük boy lahmacunu (çapı 20 cm olan) 3 arkadaş;
  - Her birinize eşit dilim düşecek şekilde nasıl kesersiniz? Şekil çizerek gösteriniz. 360 | 3, −360, 120
  - Kestiğinizde bıçak izinden oluşan çizgiler size ne ifade ediyor? Yarı çap
  - Lahmacunun çevre uzunluğuyla kesilen dilimin yay uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bulunuz. Şekil çizerek gösteriniz. (A) çevre 2.3.10 = 60 (B) çevre 2.3.12 = 72
  - Her bir lahmacun diliminin büyüklüğünü (alanını)bulmaya çalışınız?

300 | 3, −300, 100, 000 432 | 4, −4, 108



Afiyet Lokantası
Daha ucuz



Bal Lokantası

Değerlendirme: Öğrencilere konuyla ilgili çalışma yaprağı dağıtılarak grupça tartışma yöntemiyle sorular cevaplandırılır.

109

Dimuzeöyüs (Dilara - Muhlise - Zehra - Öykü - Işıl)
Boşkan = Öykü

1br = 2cm
2bl = 4cm

Çalışma Yaprağı- 5

Soru 1:

Yanda verilen saat, tam 12.00'yi göstermektedir. Saat tam 14.00'ü gösterdiğinde arada geçen sürede akrebin ucunun çizdiği yayın uzunluğu 4 cm'dir. Buna göre, akrebin boyu kaç cm'dir? (π'yi 3 alınız).

12.2=24
çevre
2.π.r
2.3 6 =
6

Cevap 1: yarıçap = 2.π.r = 24

2.3.4 = 24

6 24:6=4

r= 4

Soru 2:

Tekerlek yançapı 28,3 cm olan bir bisiklet için;
a) Tekerlek 5 tam tur döndüğünde bisikletin kaç santimetre ilerlediğini tahmin ederek gerçek sonuçla karşılaştıralım.

2.π.r
2.3.28
6

28
6
168

Ç= 168
Ç.5 = 168
5
840

b) Tekerlek 124° dönecek kadar hareket ettiğinde kaç santimetre ilerlediğini tahmin ederek gerçek sonuçla karşılaştıralım. (π'yi 3 alalım.)

Cevap2: Tahmini = 2.3.28 = 168

168.5 = 840

15 7
45 21
180 84

360 168
124 ?

360° 168
124°

124
x 7
868 | 15
75 | 57
118
-105
013

110

EK 4. İzin Belgeleri

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.4714110 27.04.2016
Konu: Anket Araştırma İzni

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
(Eğitim Bilimleri Enstitüsüne)

İlgi: a) 11.04.2016 tarih ve13196 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 26.04.2016 tarih ve 4685381 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Kübra AKÇELİK'in ***"Ortaokul 7. Sınıf Çemberi-Daire ve Çokgenler Konularının Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin, Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi"*** konulu tezi hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, ***uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması,*** katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

Harun TÜYSÜZ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

Elektronik İmzalı Aslı Sistemimizde Mevcuttur	
Adı Soyadı :	Mualla ÇELEBİ
Ünvanı :	Bölüm Şefi
Tarih :	29.04.2016
İmza :	

İl Milli Eğitim Müdürlüğü
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 2255-f725-3cdd-9a38-d0b0 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.4685381 26/04/2016
Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Gazi Üniversitesinin 11.04.2016 tarih ve 13196 sayılı yazısı.
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tek. Gn Md. 07.03.2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu gen.
c) Milli Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 26.04.2016 tarihli tutanağı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Kübra AKÇELİK'in ***"Ortaokul 7. Sınıf Çemberi-Daire ve Çokgenler Konularının Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin, Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi"*** konulu tezi kapsamında, İlimiz Beykoz ilçesinde bulunan Selahattin Karakaşlı İmam Hatip Lisesinde öğrenim gören öğrencilere; van hiele geometri testini uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCİ
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
26/04/2016

Ahmet Hamdi USTA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge
2- Komisyon Tutanağı

İl Milli Eğitim Müdürlüğü
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Asuman DUATEPE PAKSU <asumanduatepe@gmail.com> 9.03.2016

Alıcı: bana

Ölçeği kullanmanızda bir sakınca yoktur.

iyi çalışmalar dilerim.

...

2016-02-22 22:59 GMT+02:00 Kübra Akçelik <kubraakcelik@gmail.com>:

> Merhaba Asuman Hocam,
>
> Gazi Üniversitesi'nde ilköğretim matematik eğitimi bölümünde yüksek lisans yapmaktayım.Bu sene "Matematik öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin,Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi" adlı tezimi yazarken tarafınızdan Türkçe'ye uyarlanan "Van Hiele Geometri Testi"ni kullanmak üzere sizden izin istiyorum.
>
> İyi çalışmalar,
>
> Kübra Akçelik
>
> G.Ü Yüksek Lisans Öğrencisi

GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR …