



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENİN
TANIMINA VE SINIFLANDIRILMASINA YÖNELİK
KAVRAM İMAJLARININ İNCELENMESİ

NUR NİSA KAHRAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2022



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENİN
TANIMINA VE SINIFLANDIRILMASINA YÖNELİK
KAVRAM İMAJLARININ İNCELENMESİ**

NUR NİSA KAHRAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Cahit AYTEKİN

KIRŞEHİR / 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

NUR NİSA KAHRAMAN



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Yüksek lisans dönemim boyunca bana rehberlik eden, her türlü sorumu içtenlikle yanıtlayan ve desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Cahit AYTEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Savunma jürimde yer alan değerli hocalarım Doç. Dr. Bilal ÖZÇAKIR ve Doç. Dr. SERDAL BALTACI'ya önerilerinden dolayı teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Mayıs, 2022


NUR NİSA KAHRAMAN

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	i
ÖNSÖZ	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
TABLO LİSTESİ	IX
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	XI
ABSTRACT	XIV
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	3
1.1.1. Problem Cümlesi	3
1.1.2. Alt Problemler	3
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR	5
2.1. Geometri	5
2.1.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi	5
2.2. Kavram ve Kavram İmajı	7
2.2.1. Fischbein'in Şekilsel Kavram Teorisi	10
2.3. İlgili Araştırmalar	11
2.3.1. Üçgen ile İlgili Araştırmalar	11
2.3.2. Kavram ve Kavram İmajı ile İlgili Araştırmalar	12
2.3.3. Literatür Taramasının Sonuçları	15
3. YÖNTEM	16
3.1. Araştırmanın Modeli	16
3.2. Araştırmanın Örnekleme	16
3.3. Veri Toplama Araçları	17
3.4. Verilerin Toplanması	18
3.5. Verilerin Analizi	19
4. BULGULAR	20
4.1. Öğrencilerin Üçgenin Tanımına Yönelik Kavram İmajları	20
4.2. Öğrencilerin Üçgenin Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajları	31

4.3. Öğrencilerin İkizkenar Üçgen, Eşkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Yönelik Kavram İmajları.....	39
4.3.1. Öğrencilerin İkizkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajları.....	39
4.3.2. Öğrencilerin Eşkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajları.....	43
4.3.3. Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajları.....	46
4.4. Öğrencilerin Dar Açılı Üçgen, Dik Açılı Üçgen ve Geniş Açılı Üçgen Kavramlarına Yönelik Kavram İmajları.....	50
4.4.1. Öğrencilerin Dar Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajları.....	51
4.4.2. Öğrencilerin Dik Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajları.....	53
4.4.3. Öğrencilerin Geniş Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajları.....	56
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	67
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	67
5.1.1. Üçgenin Tanımına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	67
5.1.2. Üçgenin Sınıflandırılmasına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	70
5.1.3. Eşkenar Üçgen, İkizkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	71
5.1.4. Dik Açılı Üçgen, Dar Açılı Üçgen ve Geniş Açılı Üçgen Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	73
5.2. Öneriler	74
KAYNAKLAR.....	76
EKLER	79
Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları	79
Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları (Devamı).....	80
Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları (Devamı).....	81
Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları (Devamı).....	82
Ek 2. İzin Belgesi.....	83
ÖZGEÇMİŞ	84

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2 . 1 Kavram Tanımı ve Kavram İmajı Etkileşimi (Vinner, 1983).....	8
Şekil 2 . 2 Tanım ve İmaj Arasındaki Tek Yönlü İlişki	8
Şekil 2 . 3 Tanım ve İmaj Arasındaki Olması Gereken İlişki (Vinner,1983).....	8
Şekil 2 . 4 Tamamen Formal Çıkarım (Vinner, 1983)	9
Şekil 2 . 5 Kavram İmajının Baskın Olduğu Durum (Vinner, 1983)	9
Şekil 2 . 6 Kavram İmajının Etkin Olduğu Süreç (Vinner, 1983).....	10
	
Şekil 4 . 1 Toprak'a Ait Çizim-1	29
Şekil 4 . 2 Murat'a Ait Çizim-1	30
Şekil 4 . 3 Murat'a Ait Çizim-2	30
Şekil 4 . 4 Murat'a Ait Çizim-4	30
Şekil 4 . 5 Kaan'a Ait Çizim-1.....	34
Şekil 4 . 6 Murat'a Ait Çizim-4	35
Şekil 4 . 7 Araştırmacıya Ait Çizim-1	36
Şekil 4 . 8 Araştırmacıya Ait Çizim-2.....	36
Şekil 4 . 9 Ayşe'ye Ait Çizim-1	38
Şekil 4 . 10 Duru'ya Ait Çizim	55
Şekil 4 . 11 Ayşe'ye Ait Çizim-2.....	55
Şekil 4 . 12 Murat' a Ait Çizim-5	61
Şekil 4 . 13 Toprak' a Ait Çizim-2	61
Şekil 4 . 14 Fatih' e Ait Çizim-1	62
Şekil 4 . 15 Saadet' e Ait Çizim-1	64
Şekil 4 . 16 Ayşe' ye Ait Çizim-2.....	64

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4 . 1 Öğrencilerin Birinci Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular	20
Tablo 4 . 2 Öğrencilerin Birinci Soruya Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı	21
Tablo 4 . 3 Öğrencilerin Üçgen Çizimlerinin Analizine Yönelik Bulgular	22
Tablo 4 . 4 Öğrencilerin Üçgen Çizimine Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı	23
Tablo 4 . 5 Öğrencilerin İkinci Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular	24
Tablo 4 . 6 Öğrencilerin İkinci Soruya Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı	25
Tablo 4 . 7 "2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?" Sorusuna Yönelik Bulgular	27
Tablo 4 . 8 Öğrencilerin "2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?" Sorusuna Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı	27
Tablo 4 . 9 Öğrencilerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular	31
Tablo 4 . 10 Öğrencilerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevabın Kategorilere Göre Dağılımı	32
Tablo 4 . 11 Öğrencilerin İkizkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular	39
Tablo 4 . 12 İkizkenar Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı	40
Tablo 4 . 13 Öğrencilerin İkizkenar Üçgene Yönelik Çizimleri	41
Tablo 4 . 14 Öğrencilerin İkizkenar Üçgen Çizimlerinin Kategorilere Göre Dağılımı	42
Tablo 4 . 15 Öğrencilerin Eşkenar Üçgene yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular	43
Tablo 4 . 16 Öğrencilerin Eşkenar Üçgene Yönelik Çizimleri	44
Tablo 4 . 17 Öğrencilerin Eşkenar Üçgen Çizimlerinin Kategorilere Göre Dağılımı	45
Tablo 4 . 18 Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular ..	46
Tablo 4 . 19 Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgene Yönelik Çizimleri	47
Tablo 4 . 20 Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgen Çizimlerinin Kategorilere Göre Dağılımı	48
Tablo 4 . 21 Öğrencilerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular	49
Tablo 4 . 22 Öğrencilerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevabın Kategorilere Göre Dağılımı	50
Tablo 4 . 23 Öğrencilerin Dar Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular	51
Tablo 4 . 24 Dar Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategoriler Dağılımı	52
Tablo 4 . 25 Öğrencilerin Dik Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular	53
Tablo 4 . 26 Dik Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategorilere Dağılımı	54
Tablo 4 . 27 Öğrencilerin Geniş Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular .	56
Tablo 4 . 28 Geniş Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategorilere Dağılımı ...	57
Tablo 4 . 29 Öğrencilerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular	59
Tablo 4 . 30 Öğrencilerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevabın Kategorilere Göre Dağılımı	60

Tablo 4 . 31 Öğrencilerin Dar Açılı, Dik Açılı ve Geniş Açılı Üçgene Yönelik Çizimleri	65
Tablo 4 . 32 Dar, Dik ve Geniş Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Çizimlerinin Kategorilere Dağılımı.....	66



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar **Açıklama**

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

TTKB : Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

NCTM : National Council Of Teachers Of Mathematics (Matematik Öğretmenlerinin Ulusal Konseyi)

TIMSS : Trends In International Mathematics And Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarında Eğilimler



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENİN TANIMINA VE SINIFLANDIRILMASINA YÖNELİK KAVRAM İMAJLARININ İNCELENMESİ

NUR NİSA KAHRAMAN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Cahit AYTEKİN

Araştırmanın amacı; ilköğretim 6.Sınıf öğrencilerinin üçgenin tanımlanmasına ve sınıflandırılmasına yönelik oluşturdukları kavram imajlarının incelenmesi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın amacına uygun gerçekleştirilmesi için nitel araştırma türlerinden olan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Hatay'ın Kırıkhan ilçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencileri arasından seçilen 9 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler araştırmada maksimum çeşitlilik sağlanabilmesi için başarı düzeylerine göre 3 başarılı, 3 orta, 3 zayıf öğrenci olacak şekilde seçilmiştir.

Öğrencilerin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarını incelemek için araştırmacı tarafından uzman görüşleri doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Formdaki sorular “Şekilsel Kavram Teorisi” çerçevesi (Fischbein, 1993) dikkate alınarak hazırlanmıştır. Görüşmeler 9 öğrenci ile farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler nitel araştırmaya uygun olacak şekilde

içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrenci cevapları araştırmaya uygun olacak biçimde kategorilere ayrılmış ve bu kategoriler uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin üçgeni tanımlarken ve sınıflandırırken kavram imajlarının baskın olduğu görülmüştür. Öğrenciler üçgen çizerken genellikle prototip örnekleri kullanmıştır. Bazı öğrencilerin kavram imajı ile kavram tanımları arasında ilişki olmadığı görülmüştür. Elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara yönelik öneriler verilmiştir.

Mayıs 2022, 100 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Kavram İmajı, Üçgen, Tanımlama ve Sınıflandırma

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

INVESTIGATION OF SIXTH GRADE STUDENTS' CONCEPTUAL IMAGES FOR THE DEFINITION AND CLASSIFICATION OF THE TRIANGLE

Nur Nisa KAHRAMAN

Kirsehir Ahi Evran University

Institute of Science

Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Cahit AYTEKİN

Purpose of the research; It was determined as the examination of the concept images created by primary school 6th grade students for the definition and classification of the triangle. Case study, which is one of the qualitative research types, was used in order to carry out the research in accordance with its purpose. The sample of the research consists of nine students selected among 6th grade students studying in a public school in Kırıkhan, Hatay. These students were selected as 3 successful, 3 moderate and 3 weak students according to their success levels in order to ensure maximum diversity in the research.

In order to examine the concept images of the students for the definition and classification of the triangle, a semi-structured interview form was prepared by the researcher in line with the expert opinions. The questions in the form were prepared by taking into account the "Theory of Formal Concepts" (Fischbein, 1993). Interviews were held with 9 students at different times. Data obtained were evaluated using the content analysis method in accordance with the qualitative research. Student answers were divided into categories in accordance with the research and these categories were created in line with expert opinions. As a result of the research, it was seen that concept images were dominant while students were defining and classifying the triangle. Students generally used prototype examples while drawing triangles. It was observed that there was no relationship between concept image and

concept definitions of some students. Suggestions for researchers were given in line with the findings and results obtained.

May 2022, 100 Pages

Keywords: Triangles, Concept Images, Identification and Classification



1. GİRİŞ

Matematik insanın kendi kendine geliştirdiği bir sistemdir (Yıldızlar, 2018). Bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızda kullandığımız önemli araçlardan biridir (Baykul, 2016). Öğretmeni taklit etmek, formül ezberlemek ya da çok sayıda problem çözmek olmayabilir. Matematik, dünyada olanı aslına modelleyebilmektir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2016). Matematik bir yaşam biçimidir ve yaşamın kendisidir (Sapma, 2013). İnsan hayatında oldukça önemli bir yere sahip olan matematiğin alt dallarından biri de geometridir (Şahin, 2008). Geometri öğrencilerin gerekçelendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirdikleri matematik alanı olarak tanımlanmaktadır (NCTM, 2000). Günlük hayatta karşımıza çıkan eşyaların ve nesnelerin birçoğu geometrik şekillerden oluşur. İnsanlar günlük yaşantılarında geometrik cisimler ve şekiller kullanır (Altun, 2008).

Öğrenciler, geometride kavramları tanımlarken, kavramlara karşılık gelen şekillerden yararlanabilmektedirler. Öğrencilerin kavram ve şekil arasında ilişki kurması çoğunlukla kavram yanılgılarına sebep olmaktadır (Ubuş ve Üstün, 2004). Bu yüzden geometrik şekillerin öğretimi öğrencilerde yaşanan temel problemlerden biri olduğunu söyleyebiliriz. Bu problemlerin oluşma sebebi geometrik kavramların anlamları ile öğrencilerde oluşan kavram imajları arasındaki farklılık olabilir.

Ülgen (2004)'e göre kavram “İnsan zihninde anamlanan farklı olay, olgu, obje ve düşüncelerin ortak özelliklerine göre gruplandırılması sonucunda oluşan bilgi formu veya soyut düşünce birimidir.” İnsanlar günlük hayatlarında öğrendikleri bilgi ve beceriler sayesinde kavramları öğrenirler, sınıflandırır ve onlar arasında ilişkiler kurabilirler. (Atasayar, 2008). Kavram imajı ise kişinin zihninde bir kavramla ilgili var olan tüm bilişsel yapılar olarak tanımlanmıştır (Vinner, 1981). Bu bilişsel yapı kavramla alakalı tüm zihinsel resimleri, özellikleri ve süreçleri içerebilmektedir. Fischbein (1993) ise kavram ve kavram imajının birbirinden ayrı olarak ifade edilmesinin geometrik şekiller için mümkün olmadığını savunmaktadır. Bundan dolayı geometrik şekilleri şekilsel kavramlar olarak adlandırmıştır. Fischbein (1993) öğrencilerin çoğunluğunun geometrik bir şekli şekilsel kavram olarak kabul etmemelerine özel temsiller üzerindeki çalışmalarından edindikleri

deneyimlerin etkisinin sebep olduğunu ifade etmektedir. Bu durum geometrik şeklin imajının kavramsal tanım üzerinde sahip olduğu baskın etkisi olarak açıklanabilmektedir.

Öğretmenlerin sınıf ortamında geometrik şekilleri sürekli aynı tipte çizmesi öğrencilerin bu şekilleri model almalarına neden olabilmektedir. Bundan dolayı öğrenciler esnek düşünemeyebilir. Fischbein ve Nachlieli (1998) öğrencilerin esnek düşünememesini şekil ve kavram boyutuyla ele almıştır. Bu süreci; geometrik kavramın şekil üzerinden düşünülmesi olarak açıklamıştır. Öğrencilerde oluşan şekilsel bilginin, kavramsal bilgidен baskın olması prototip şekilleri ortaya çıkarmaktadır.

Bireylerin kavram imajları genellikle prototip olarak adlandırılan bazı belli tipik örneklerden oluşmaktadır. Hershkowitz(1990), prototip örneklerin öğrencilerin kavram imajları üzerinde etkisi olduğunu savunmaktadır. Prototip örnekler öğrencilerin kavram imajlarını tek tip olacak şekilde biçimlendirmektedir. Bu durum öğrencilerin geometrik akıl yürütme süreçlerini etkilemektedir. Bir kavram öğretilirken sadece prototip örnekler üzerine durulması öğrencilerin sınırlı kavram imajlarına sahip olmalarına neden olabilmektedir. Geometrik şekillerin sadece standart biçimde çizilmesi bu duruma örnek verilebilir. Öğrencilerin standart çizimlere odaklanarak oluşturdukları kavram imajları yanlış ya da eksik olabilir. Bireyin konuyu doğru öğrenip kavrayabilmesi için kavram imajının doğru oluşması gerekmektedir. Öğrencilerin kavram imajlarını doğru oluşturabilmeleri için ise konuyu farklı örnekleriyle öğrenip bunun üzerine esnek düşünebilmesi gerekmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Bu araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin üçgenin tanımlanmasına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarının incelenmesi amaçlanmış ve aşağıdaki problem cümlesine yanıt aranmıştır.

1.1.1. Problem Cümlesi

Altıncı sınıf öğrencilerinin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajları nelerdir?

1.1.2. Alt Problemler

- Altıncı sınıf öğrencilerinin üçgenin tanımına yönelik kavram imajları nelerdir?
- Altıncı sınıf öğrencilerinin üçgenin sınıflandırılmasına yönelik kavram imajları nelerdir?
- Altıncı Sınıf öğrencilerinin ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen kavramlarına yönelik kavram imajları nelerdir?
- Altıncı sınıf öğrencilerinin dar açılı, geniş açılı ve dik açılı üçgene yönelik kavram imajları nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Literatürde geometri üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin geometriyi öğrenmede büyük zorluklar yaşadığı, yurtiçi ve uluslararası yapılan sınav sonuçlarının da bunu gözler önüne serdiği ifade edilmektedir (Kemankaşlı 2010). Üçgenler geometri dünyasının temelini oluşturan yaygın geometrik şekillerden biri olduğu için üçgenler konusunun öğreniminde yaşanan zorlukların geometri öğrenimine yansımaları kaçınılmazdır (Fey, 1982). Bu nedenle araştırmanın amacı öğrencilerin geometride karşılaştıkları zorlukları giderebilmek için bilginin temel kaynağı olan zihindeki kavramlara yönelip, öğrencilerin üçgenler konusunu öğrenme ve sınıflandırabilme şekillerini ayrıntılı tespit edebilmektir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin üçgenler konusunda oluşturdukları kavram imajları incelenecektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Literatür taramasında üçgen üzerine yapılmış birçok çalışmanın var olduğuna ve bu çalışmaların sayısının artmasının eğitime olumlu etkiler bırakabileceği sonucuna varılmıştır. Geometri alanındaki kavram imajlarının tespit edilmesi üzerine yapılan çalışmaların sayısının az olduğu ve daha çok dörtgenler, silindir, prizma gibi konular üzerinde çalıştıkları görölmektedir. Üçgenler konusuna yönelik kavram imajlarının incelendiği çalışmaların eksik olduğu görölmüştür. Bu araştırmada üçgen konusunun temelini oluşturan ve üçgenlerin sınıflandırılmasına yardımcı olan dik açılı üçgen, dar açılı üçgen, geniş açılı üçgen, ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen gibi kavramlara yönelik oluşan kavram imajlarının incelenecek olup bu yönüyle kendine özgü olan araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara yönelik genellemelerde aşağdaki sınırlılıklar dikkate alınmalıdır:

- Çalışma, veri toplamak için kullanılan görüşme metodu ve sesli düşünme tekniği ile sınırlandırılmıştır.
- Çalışmanın katılımcıları 2021-2022 eğitim öğretim yılında Hatay'daki bir devlet okulunda okuyan 6.sınıfa kayıtlı 9 öğrenci ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmada kullanılan ölçme araçlarına öğrencilerin içten ve objektif cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Görüşmeler esnasında tüm öğrencilerin dış etkenlerden eşit miktarda etkilendikleri varsayılmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR

2.1. Geometri

Geometri matematiğin temel bileşenlerinden biridir. Öğrencilerin kritik düşünme, problem çözüme, varsayımda bulunma vb. gibi becerilerin gelişmesine yardımcı olan bir bilim dalıdır (Jones, 2002). Bu bağlamda geometri, öğretim programlarının vazgeçilmez parçasıdır. İlköğretimden başlayıp eğitim programlarının hepsinde yer almaktadır. Dünyayı tanımlamamıza ve analiz etmemize yardımcı olur (NCTM, 2000).

Sherard (1981)' e göre geometri gerçek hayat problemlerini çözüme bize yardım eder. Temel matematik konularında önemli bir yere sahip olan geometri; problem çözüme yeteneğini, düşünme becerisini, kültürel ve estetik değerleri geliştirir (Sherard, 1981). Öğrenciler geometride şekillerin, kavramların özelliklerini ve bu kavramları nasıl ilişkilendireceklerini öğrenirler.

Baki (2008)' ye göre geometri düzlemde ve üç boyutlu uzayda geometrik şekillerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri keşfetme, geometrik yeri tanımlama, dönüşümleri ifade etme, geometrik önermeleri ispatlama olarak özetlemiştir. Öğrencilerin bilişsel gelişimi için önemli bir yere sahip olan geometri öğrencilerin çevrede karşılaştıkları nesnelere anlam yüklemelerine ve yaşadıkları ortamı daha iyi tanımalarına yardımcı olur.

Geometrik düşüncenin gelişimine yönelik Piaget ve Van Hiele' nin yaklaşımları bulunmaktadır. Piaget'e göre geometrik düşüncenin gelişimi iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada çocuklar alışık olduğu şekilleri tanımaktadırlar. Şekilleri açık ya da kapalı olma durumuna göre sınıflandırabilmektedir. İkinci aşamada ise kare, dikdörtgen üçgen gibi kavramları tanır ve birbirinden ayırt edebilir (Demir, 2020). Van Hiele ise geometrik düşünceyi beş düzeyde incelemektedir. Bu çalışmada öğrenci cevapları Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri dikkate alınarak tartışılacaktır.

2.1.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi

Van Hiele 1957 yılında doktora tezinde Van Hiele geometrik düşünme modelini geliştirmiştir. Matematik öğretmeni olan Van Hiele, öğrencilerin geometride karşılaştıkları zorlukları gözlemlemiş ve bu zorlukların nasıl önlenebileceğini araştırmıştır (Duatepe Paksu, 2016).

Literatür incelendiğinde geometri üzerine yapılan araştırmalarda genellikle Van Hiele geometrik düşünme modeli kullanılmıştır. Van Hiele yapmış olduğu çalışmada geometrik düşünmenin beş aşamadan oluştuğunu belirtmiştir (Altun, 2002). Bu aşamalar aşağıdaki şekildedir.

1.Düzyey (Görsel Düzyey):

Birinci düzyeyde öğrenciler şekilleri bir bütün olarak düşünürler. Sınıflandırma yapamazlar (Güven, 2006). Geometrik şekillerin sadece görünümelerini dikkate alırlar. Bir şekli gördüğünde üçgen veya kare olarak adlandırabilir. Ama özelliklerini söyleyemez. Geometrik şekilleri görünümlerine göre ayırt edebilir. Bu düzyeyde bulunan öğrenciler 1, 2 ve 3. sınıf döneminden oluşmaktadır (Altun, 2008).

2.Düzyey (Analiz):

İkinci düzyeyde öğrenci geometrik şekilleri anlamaya başlar. Bu düzyeyde bulunan öğrenci geometrik şekillerin özelliklerini sınıflandırabilir ve genellemeler yapabilir. Örneğin karenin özelliklerinin tüm karelere ait olduğunu söyleyebilir. Bu düzyeyde öğrenciler için geometrik şekillerin özellikleri görünümlerinden daha önemlidir (Duatepe ve Paksu, 2016). Fakat bu düzyeydeki öğrenciler geometrik şekiller arasında bulunan hiyerarşik bağıntıyı kuramazlar (Duatepe ve Paksu, 2016). Örneğin karenin özel bir dikdörtgen olduğunu düşünemezler.

3.Düzyey (Basit Çıkarım Düzyeyi):

Bu düzyeyde bulunan öğrenciler geometrik şekillerin özelliklerinin birbiriyle ilişkili olduğunu görebilir. Tanımlar ve ispatlar öğrenci için anlamlı hale gelmiştir. Fakat bu düzyeyde bulunan öğrenci ispat yapamaz. Bu düzyeydeki öğrenciler eşkenar üçgenin aynı zamanda ikizkenar üçgen olduğunu fark edebilir (Duatepe ve Paksu, 2016).

4. Düzyey (Çıkarım Düzyeyi):

Bu düzyeyde bulunan öğrenciler geometrik şekillerin özellikleri üzerine akıl yürütebilir, tanımları ve aksiyomları kullanarak çıkarımda bulunabilir. Geometrik şekillerin özelliklerini ispatlayabilir.

5. Düzyey (Sistemantik Düşünme Düzyeyi):

Bu düzyeyde bulunan öğrenciler geometriyi bilim dalı olarak görürler. Aksiyomatik sistemler arasındaki ilişkiyi ve farkları analiz edebilirler (Altun, 2008).

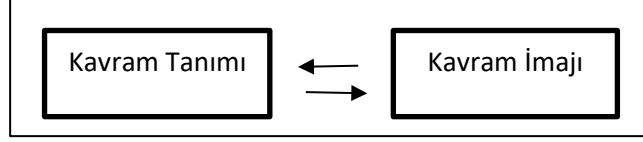
2.2. Kavram ve Kavram İmajı

Literatür incelendiğinde kavram tanımı ve kavram imajı terimleri ilk olarak Hershkowitz ve Vinner tarafından kullanılmıştır (Vinner ve Hershkowitz, 1980). Daha sonrasında Vinner, Tall ile yapmış olduğu çalışmada bu terimleri detaylı olarak incelemiştir (Bingölbali, 2016).

Kavram tanımını Tall (1980) “ilgili kavramı açıklamak için kullanılan ve kelimelerden oluşan bir yapı” şeklinde ifade etmektedir. Vinner (1983) ise “dolambaçsız ve doğru şekilde açıklayan sözel tanımlama” olarak açıklamıştır. Kavram tanımı yapılırken formal olmayan tanımlar da kullanılabilir. Kavram tanımı her zaman bilimsel tanımlardan oluşmaz. İnsanlar günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylardan, edindikleri tecrübelerden yararlanarak zihinlerinde canlanan resimle kavramları tanımlamaya çalışırlar. Bireylerin zihninde canlanan bu resim Vinner ve Hershkowitz (1980) tarafından kavram imajı olarak isimlendirilmiştir.

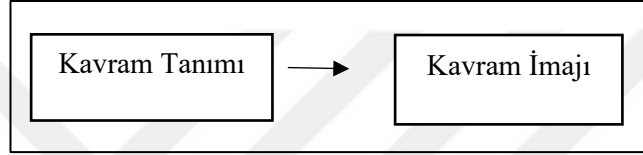
Vinner (1983)’e göre kavram imajı bireyin zihninde canlanan tüm yapılardan oluşur. Bireylerde oluşan kavram imajları kavramın tanımından farklı olabilir. Bu durum kavram imajının yanlış oluşmasından kaynaklanmaktadır. Vinner (1983), kavramın tek tip örnekle öğretilmesinin bireylerde oluşacak yanlış kavram imajlarına sebep olabileceğini düşünmektedir. Bu durum kavram tanımı ile kavram imajının etkileşim halinde olduğunu göstermektedir.

Vinner; öğrenme sürecinde kavram ve kavram imajı arasındaki etkileşimi modellemiştir. Bu modelde kavram ve imaj olmak üzere iki hücre olduğunu varsayan Vinner modellemeleri hücreler yardımıyla yapmıştır. Vinner’ a göre kavram ve imaj arasındaki etkileşim iki farklı durumda gerçekleşir. Birinci durum bireye öğretilecek kavrama ilişkin kavram imajının olmaması, kavramın önce formal tanımla öğretilmesinden oluşur. İkinci durum ise bireyde öğretilecek kavrama yönelik imajın öncesinden var olmasıdır. Birinci durumda Vinner’ın ifadesiyle birey kavrama ilişkin bilgiye sahip olmadığı için imaj hücresi boştur. Kavram tanımı yapıldıktan sonra bireyde kavrama yönelik imaj oluşmaya başlar ve aralarındaki etkileşim devam eder.



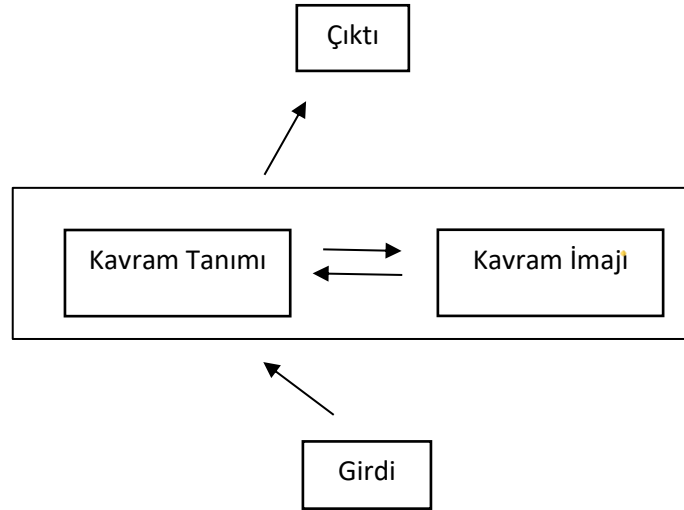
Şekil 2.1. Kavram Tanımı ve Kavram İmajı Etkileşimi (Vinner, 1983)

Birinci durumu Vinner; yukarıdaki şekilde modellemiştir. Kavram tanımı ile kavram imajı arasında çift yönlü bir ilişki vardır. Bu duruma katılmayan bazı öğretmenler ise kavram imajının kavram tanımı ile oluşabileceğini, aradaki etkileşimin tek yönlü olduğunu savunmaktadır (Vinner, 1983). Bu durumda Şekil 2'deki gibidir.



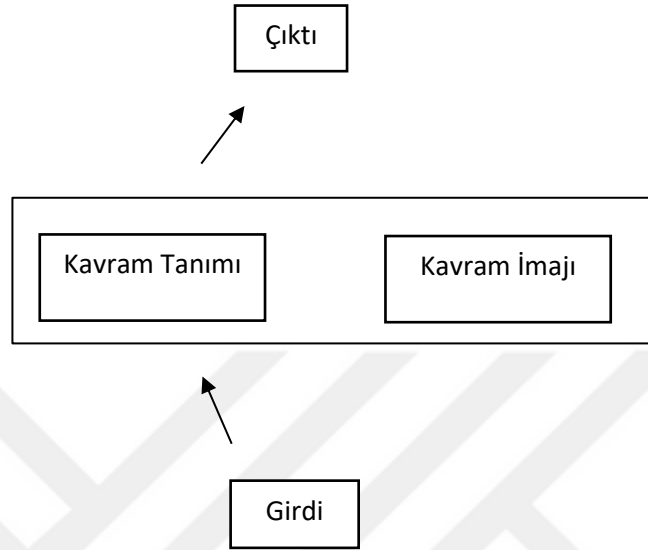
Şekil 2.2. Tanım ve İmaj Arasındaki Tek Yönlü İlişki

Vinner, kavram tanımı ve kavram imajı arasındaki olması gereken ilişkiyi aşağıdaki gibi modellemiştir.



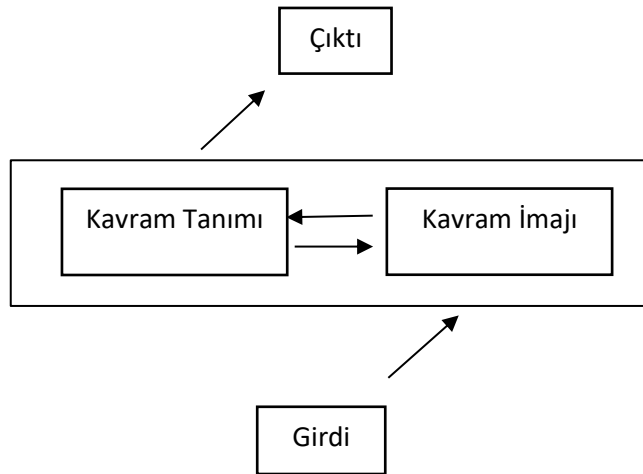
Şekil 2.3. Tanım ve İmaj Arasındaki Olması Gereken İlişki (Vinner,1983)

Bu modele göre bilişsel bir görev verildiğinde öğrenci ilk olarak kavram tanımına başvurmalıdır. Ardından kavram tanımı ile kavram imajı etkileşim halinde olup öğrencinin kavram tanımı üzerinden cevap vermesi beklenmektedir. Fakat bu durum her zaman bu şekilde gerçekleşmez. Vinner çalışmasında oluşabilecek diğer durumları da modellemiştir.



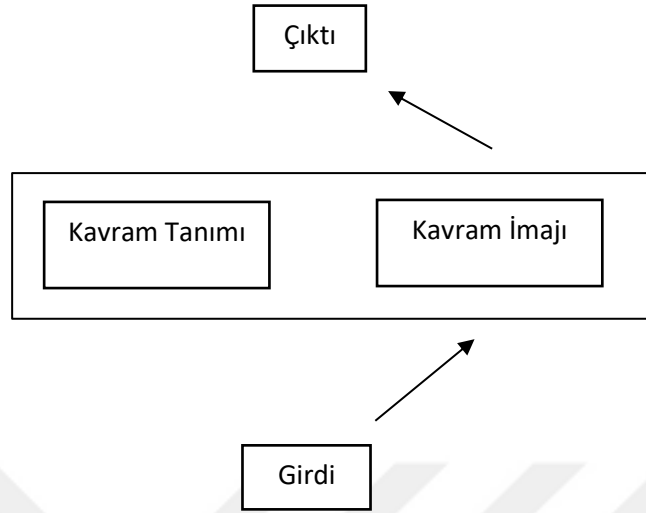
Şekil 2.4. Tamamen Formal Çıkarım (Vinner, 1983)

Bireye bilişsel görev verildiğinde kavram imajına uğramadan cevap verirse formal çıkarım gerçekleşir. Bu durum yukarıda bulunan şekilde modellenmiştir (Vinner, 1983).



Şekil 2.5. Kavram İmajının Baskın Olduğu Durum (Vinner, 1983)

Bazı durumlarda öğrenciler hislerinden yola çıkarak önce kavram imajına sonrasında kavram tanımına başvurur. Bu durum Şekil 5’te modellenmiştir (Vinner,1983).



Şekil 2.6. Kavram İmajının Etkin Olduğu Süreç (Vinner, 1983)

Bireye verilen bilişsel görevde önce kavram tanımına ardından kavram imajı ile etkileşime girip cevap vermesi beklenir. Fakat her durum bu şekilde gerçekleşmez. Bazı durumlarda birey sadece sezgisel yaklaşarak cevap verir ve bu durum kavram imajını etkin kılar (Vinner, 1983). Şekil 6’daki gibi modellenmiştir.

2.2.1. Fischbein’in Şekilsel Kavram Teorisi

Bilişsel psikolojide kavram ve imge birbirleri ile etkileşime girmesine rağmen iki ayrı kategori olarak kabul edilmektedir. Kavram uzamsal özelliklere sahip değildir. İmge ise nesnenin duyuşsal bir temsili olarak tanımlanmaktadır (Fischbein ve Nachlieli, 1998). Örneğin bir kavram olarak kitap soyuttur ve tüm kitapların ortak özelliklerini temsil eder. Bireyin zihninde bulunan kitap imgesi ise öznel özellikler taşır ve bu noktada kavram ile imge birbirinden ayrılır. Bundan dolayı kavram ve imge ayrı kategorilerde incelenir. Fischbein (1993) ise kavram ve kavram imajının birbirinden ayrı olarak ifade edilmesinin geometrik şekiller için mümkün olmadığını savunmaktadır. Bundan dolayı geometrik şekilleri şekilsel kavramlar olarak adlandırmıştır. Geometrik şekillerin üçüncü bir kategori oluşturduğunu savunarak, bu kategoriyi “Şekilsel Kavram Teorisi” olarak adlandırmıştır. Bu şekilde bir geometrik şeklin yalnız kavrama ya da şekle indirgenemeyecek türden bir zihinsel varlık olduğunu vurgulamıştır.

2.3. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde üçgen ve kavram imajı ile ilgili yurtiçi ve yurtdışı çalışmalara yer verilecektir. Bu çalışmalar üçgen ve kavram imajı olmak üzere iki alt başlıkta incelenecektir.

2.3.1. Üçgen ile İlgili Araştırmalar

Kaplan (2005), yapmış olduğu çalışmada matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramı ile ilgili bilgi düzeylerini tespit etmeyi hedeflemiştir. Matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramıyla ilgili tanımlamalarda zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının yeterli tanımlama yapamadıkları görülmüştür.

Samur (2015), yapmış olduğu çalışmada dinamik geometri kullanımının öğrencilerin üçgenler konusundaki başarısına ve tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda dinamik geometri kullanımının öğrencilerin öğrenme sürecini destekleyen bir öğrenme ortamı yarattığı ve öğrencilerin derse karşı pozitif düşünceler geliştirdikleri görülmüştür.

Akdemir (2017), yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğrencilerinin açılar ve üçgenler ile ilgili kavram imgelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu araştırma açık uçlu sorulardan oluşan nitel bir çalışmadır. Örneklemini 5., 6., 7. ve 8. sınıflardan seçilen toplam 105 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere uygulanan formlardan ve etkinlikten elde edilen bulgular Tall ve Vinner'ın (1981) kavram tanımı ve kavram imajı çerçevesinde incelenmiştir. Çalışmada toplanan verilerden, öğrencilerin zihinlerinde açılar ve üçgenler ile ilgili pek çok kavram imgesi olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin açılar ve üçgenleri daha önceden öğrendikleri geometrik kavramlar ile ilişkilendiremedikleri ve bu durumun öğrencilerin zihinlerindeki kavram imgelerine yansıdığı görülmüştür.

Kaya (2018), yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin üçgenler konusunda yer alan “üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen eşitsizliği, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay ve yükseklik” kavramlarına yönelik öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını akademik başarı, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve kitap okuma değişkenlerine göre incelemiştir. Araştırmanın örneklemini sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kitap okuma durumlarının bir farklılık oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Cinsiyet durumunun ise kavram

yanılığlarında kızlar lehine bir farklılık oluşturmaktadır. Anne baba eğitim seviyesi yüksek olan öğrencilerin daha az kavram yanılığına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin akademik başarısı ile kavram yanılığları arasında ters orantı gözlemlenmiştir.

Usta (2019) yapmış olduğu çalışmada üçgenler konusunun öğrencilere origami etkinliklerine dayalı öğretiminin, akademik başarıya etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda üçgenler konusunun origami etkinlikleri ile öğretiminin akademik başarı üzerinde olumlu bir etki sağladığı gözlemlenmiştir.

Özkuzukıran (2020), yapmış olduğu çalışmada üçgenler ve dörtgenler konusunun öyküleme yöntemi ile öğretiminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda öyküleme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerinin olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Sidekli, Pekdemir ve Yorulmaz (2020), yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin “üçgen, kare ve dikdörtgen” kavramlarına ilişkin algılarını metaforlar aracılığı ile belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim modeli kullanılmıştır. Veriler açık uçlu sorularla toplanmıştır. Öğrencilerin kareye yönelik 47, üçgene yönelik 34 ve dikdörtgene yönelik 51 geçerli metafor ürettikleri görülmüştür. Öğrencilerin kare, üçgen ve dikdörtgene yönelik oluşturdukları metaforlar sonucunda “nesne, okul araç-gereçleri, yapay yapı, yapı malzemesi, kural, sembol” kategoriler ortaya çıkmıştır.

2.3.2. Kavram ve Kavram İmajı ile İlgili Araştırmalar

Tall ve Vinner (1981), çalışmalarında kavram imajını; kavram ile ilgili olan, kavrama ait zihinsel resimlerin ve süreçlerin tümünü içeren bilişsel bir yapı olarak tanımlamışlardır. Ayrıca ikili yapmış oldukları çalışmalar (Tall, 1986; Vinner, 1983; Tall, 1988) ile birçok araştırmanın temelini oluşturmuşlardır.

Kanadlı, Uşak ve Sağlam (2012), yapmış oldukları çalışmada bağlamın kavram imajı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada bağlamın öğrencilerin sahip oldukları kavram imajları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla öğrencilere açık uçlu sorulardan

oluşan bir test uygulanmıştır. Testte başarı gösteren öğrencilerden bazılarıyla mülakat yapılmıştır. Bu mülakatta kuvvet ve sürat bağlarının birlikte verildiği bir problem sorulmuştur. Araştırmanın sonucunda iki duruma ulaşılmıştır. Bunlardan birincisi öğrencilerin sahip oldukları doğru kavram, her durumda yeterli olamamaktadır. Yeni bağlamlarda yetersiz kalabilmektedir. İkinci durum ise öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılışı yeni bağlamla karşılaşıncaya ortaya çıkabilmektedir.

Ersen ve Karakuş (2013), yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarını incelemiştir. Bu çalışmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 6 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmanın verileri klinik mülakat yardımıyla toplanmış ve araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının dörtgen çizimlerinde hatalar yaptıkları görülmüştür. Bunun sebebi şeklin özelliklerini bilmeme, dörtgenleri doğru sınıflandırmama şeklindedir. Bazı öğretmen adaylarının ise yanlış kavram imajlarına sahip oldukları görülmüştür.

Macit ve Nacar (2019), yapmış oldukları çalışmada matematik öğretmen adaylarının “rasyonel sayı ve kesir” kavramlarına yönelik kavram imajlarının tespit edilmesini hedeflemiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının kesir kavramı konusunda parça-bütün imajına sahip oldukları tespit edilmiştir. Rasyonel sayı kavramı için ise oran imajına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları rasyonel sayı ve kesir arasındaki farkı, rasyonel sayının negatif olabileceğini fakat kesir kavramının negatif bir değer alamayacağı şeklinde ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının rasyonel sayı ve kesir kavram imajlarının yeterince net olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kabael, Tangül, Barak ve Özdaş (2015), yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin limit kavramına yönelik kavram imajlarını incelemişlerdir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin limit kavramına yönelik kavram imajlarında ve kavram tanımlarında sağ-sol limit eşitlik teoreminin baskın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin limiti tanımlarken zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu limite yönelik oluşan kavram imajı ile limitin formal tanımı arasında ilişki kuramamıştır.

Ubuz (2017), yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin dörtgenler arasındaki ilişkilere yönelik kavram imajlarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 7.sınıf öğrencileri

oluşturmaktadır. Veriler toplanırken Van Hiele Geometri testi kullanılmıştır. Bu test uygulandıktan sonra öğrencilerin dörtgenleri tanımlamaları istenmiş ve öğrenci cevapları sınıf ortamında tartışılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda dörtgenlerin hiyerarşik sınıflandırılmasında öğrencilerde oluşan kavram imajları ile formal tanım arasında farklılıklar tespit edilmiştir.

Öner (2013), yüksek lisans tezinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının periyotla ilgili kavram imajlarını incelemiştir. Bu çalışmada nitel ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının periyot imajları “belirli aralıklarla tekrarlanan olay”, “bir olayın tekrarlanması için geçen süre” ve “ bir olayın tekrarlandığı uzunluk, aralık” olarak belirlenmiştir. GeoGebra destekli uygulamalar sayesinde öğretmen adaylarının periyota yönelik oluşan imajlarının kavram tanımıyla daha uyumlu ve zengin bir hal aldığı tespit edilmiştir.

Güzel, Bozkurt ve Koç (2011), yapmış oldukları çalışmada ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin silindir kavramına dair kavram imajları incelemiştir. Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının silindir kavramına yönelik kavram imajlarının yetersiz olduğu ve yanlış kavram imajlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Bayram ve Duatepe (2018), yapmış oldukları çalışma sekizinci sınıf öğrencilerinin paralelkenar kavramına yönelik bilgilerini incelemiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan özel durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin paralelkenar yönelik çizimlerinin prototip örneklerden oluştuğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin tanım yapmada yetersiz oldukları ve paralelkenara ait kritik özellikleri bilmedikleri tespit edilmiştir.

Demirer (2019), yapmış olduğu çalışmada teknoloji destekli işlenen üçgenler konusunun ardından öğrencilerde üçgene yönelik oluşan kavram imajlarını tespit etmeyi hedeflemiştir. Araştırmanın örneklemini 8.sınıf öğrencilerinden oluşturmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda kavram tanımı ve kavram imajı arasında bağlantı kurarak cevap verenlerin daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu öğrencilerin sadece kavram imajıyla cevap verenlere göre daha az sayıda oldukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerde oluşan kavram imajlarının bireysel farklılıklara göre değişiklik gösterebileceği sonucuna varılmıştır.

2.3.3. Literatür Taramasının Sonuçları

Literatür taramasında üçgen üzerine yapılmış birçok çalışmanın var olduğuna ve bu çalışmaların sayısının artmasının eğitime olumlu etkiler bırakabileceği sonucuna varılmıştır. Geometri alanındaki kavram imajlarının tespit edilmesi üzerine yapılan çalışmaların sayısının az olduğu ve daha çok dörtgenler, silindir, prizma gibi konular üzerinde çalıştıkları görülmektedir. Geometrinin temelini oluşturan üçgen konusunda kavram imajını inceleyen iki çalışmaya ulaşılmıştır. Demirer (2019)'in yapmış olduğu çalışmada 8.sınıf öğrencileri üzerinde çalışmış ve kenarortay açıortay gibi kavramların imajlarını incelemiştir. Akdemir (2017) ise tüm ortaokul seviyelerinde bulunan öğrencilerin üçgen ve açılara yönelik kavram imajlarını incelemiştir. Üçgenin tanımı ve sınıflandırılmasına yönelik detaylı bir araştırmanın literatürde eksik olduğu görülmektedir. Bu çalışmada üçgen konusunun temelini oluşturan ve üçgenlerin sınıflandırılmasına yardımcı olan dik açılı üçgen, dar açılı üçgen, geniş açılı üçgen, ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen gibi kavramlara yönelik oluşan kavram imajlarının incelenecek olup bu yönüyle kendine özgü olan araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Öğrencilerin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajları incelendiğinden dolayı bu çalışma nitel araştırma modeline uygun olduğuna karar verilmiştir. Nitel araştırma “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma” şeklinde tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel yöntem anlamayı ve yorumlamayı kolaylaştırır. Öğrencilerin kavram imajlarının detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sunar.

Araştırmanın amacına uygun gerçekleşebilmesi için nitel araştırma türlerinden olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması olay ve bağlam arasında oluşabilecek belirsizliği ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır (Gay, Mills ve Airasian, 2009). Bir ya da birden fazla olayın detaylı bir şekilde incelenmesine yardımcı olur. Öğrencilerde oluşabilecek kavram imajlarının detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı araştırmada durum çalışması kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini Hatay’ın Kırıkhan ilçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencileri arasından seçilen 9 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler araştırmada maksimum çeşitlilik sağlanabilmesi için başarı düzeylerine göre 3 başarılı, 3 orta, 3 zayıf öğrenci olacak şekilde seçilmiştir. Öğrencilerin başarı düzeyleri derslerine giren öğretmenlerin görüşleri ve yazılı ortalamaları dikkate alınarak belirlenmiştir.

Nitel araştırmalarda örneklemin büyüklüğü ile elde edilebilecek verinin derinliği ters orantılıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu bağlamda örneklemin sayısı çoğaldıkça çalışmanın derinliğinin azalacağı düşünülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin kod isimleri cinsiyetleri, başarı ve sınıf düzeyleri Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3 . 1 Katılımcıların Özellikleri

Kod Adı	Cinsiyeti	Başarı Düzeyi	Sınıf
Fatih	Erkek	İyi	6
Mehmet	Erkek	İyi	6
Muhammed	Erkek	İyi	6
Duru	Kız	Orta	6
Toprak	Erkek	Orta	6
Saadet	Kız	Orta	6
Murat	Erkek	Zayıf	6
Ayşe	Kız	Zayıf	6
Kaan	Erkek	Zayıf	6

3.3. Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarını incelemek için araştırmacı tarafından uzman görüşleri doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Formdaki sorular “Şekilsel Kavram Teorisi” çerçevesi (Fischbein, 1993) dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu form pilot çalışmada 3 öğrenciye uygulanmıştır. Bazı soruların karmaşık olduğu düşünülerek görüşme formu yeniden düzenlenmiştir. Görüşme formundaki sorular genelden özele olacak şekilde hazırlanmıştır. Formda açık uçlu sorular kullanılmıştır. Öğrencilerin kavram imajlarının ortaya çıkarılmasında açık uçlu soruların sıklıkla tercih edildiği belirlenmiştir (Karpuz, Koparan ve Güven, 2014). Görüşme formunda yer alan sorular 4 temadan oluşmaktadır. Bu temalar “Üçgenin Tanımına Yönelik Sorular”, “Üçgenin Sınıflandırılmasına Yönelik Sorular”, “İkizkenar Üçgen, Eşkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Yönelik Sorular” ve “Dik Açılı Üçgen, Geniş Açılı Üçgen ve Dar Açılı Üçgen Kavramlarına Yönelik Sorular” şeklindedir. Görüşme formunda bulunan soruların belirlenen temalara dağılımı Tablo 3.2’de görülmektedir.

Tablo 3 . 2 Görüşme Formunda Bulunan Soruların Temalara Dağılımı

Temalar	Görüşme Soruları
Üçgenin Tanımına Yönelik Sorular	➤ Üçgen nedir? Açıklayınız.
	➤ Üç farklı üçgen çiziniz?
	➤ Her üç uzunluk üçgen oluşturur mu?
	➤ 2, 5 ve 7 cm'lik uzunluklara sahip doğrular üçgen oluşturur mu?
Üçgenin Sınıflandırılmasına Yönelik Sorular	➤ Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırabiliriz?
İkizkenar Üçgen, Eşkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Yönelik Sorular	➤ İkizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen kavramlarını tanımlayınız ve birer örnek çiziniz.
	➤ Eşkenar üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen midir?
Dik Açılı Üçgen, Geniş Açılı Üçgen ve Dar Açılı Üçgen Kavramlarına Yönelik Sorular	➤ Geniş açılı üçgen, dik açılı üçgen ve dar açılı üçgen kavramlarını tanımlayınız ve birer örnek çiziniz.
	➤ İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?
	➤ Geniş açılı eşkenar üçgen çizilebilir mi?

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada verilerin toplanabilmesi için görüşme formu hazırlanmış ve araştırmacı tarafından dokuz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öğrencilerle birebir olacak şekilde okulda bulunan sessiz bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere görüşme formu verilmiş ve her soruyu cevapladıktan sonra sesli olarak cevapları okumaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda araştırmacı kavram imajlarını ortaya çıkaracak ek sorular sormuştur. Görüşmeler ortalama bir saat sürmüş ve geçen süre boyunca konuşulanlar araştırmacı tarafından ses kaydına alınmıştır. Çalışma için gerekli olan izin belgesi EK 2'de sunulmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Altıncı sınıf öğrencilerde üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarını inceleyen bu çalışmada veri kaynağı olarak öğrencilere uygulanan görüşme formları ve öğrencilerle yapılmış olan yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır.

Görüşmeler 9 öğrenci ile farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler nitel araştırmaya uygun olacak şekilde içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrenci cevapları araştırmaya uygun olacak biçimde kategorilere ayrılmış ve bu kategoriler uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur.

Araştırmada elde edilen veriler Tall ve Vinner (1981)'ın kavram tanımı ve kavram imajı çalışması ile Fischbein (1993) "Şekilsel Kavram Teorisi" çerçevesi dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Öğrenci cevaplarına göre oluşturulan kategoriler bu çalışmalar esas alınarak yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Öğrencilerin Üçgenin Tanımına Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin üçgenin tanımına yönelik nasıl kavram imajları oluşturduklarını öğrenebilmek için ilk olarak üçgeni tanımlamaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve bu cevaplar tabloda gösterilmiştir.

SORU 1: Üçgen nedir? Açıklayınız.

Tablo 4. 1 Öğrencilerin Birinci Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Cevapları
Kenar Özelliklerine Göre Tanımlama	➤ Üç kenarı eşit uzunluktaki şekil. (Ayşe)
	➤ Üç kenarı olan birleşmiş şekillere denir. (Fatih)
	➤ Üç kenardan oluşan kenar uzunlukları birbirine eşit olmayan bir geometrik cisimdir. (Duru)
	➤ 3 köşeli sivri uçları vardır. Bize resim dersinde yardımcı olur. (Murat)
	➤ Üçgen üç kenarı olan, üç köşesi olan eşit veya farklı boyutlardaki çizgilerden oluşan sembol. (Toprak)
	➤ Üçgen üç kenarlı bir cisimdir (Muhammed)
Geometrik Nesne (Şekil)	➤ Matematik dersinde de kullandığımız geometrik bir nesnedir. (Mehmet)
	➤ Üçgen matematikte kullanılan bir şekildir. Üçgen deyince aklımıza üçgenin açıları gelir. (Saadet)
	➤ Geometrik şekildir. Hayatta kullanılan şeylerden biridir. (Kaan)

Öğrencilerin birinci soruya vermiş oldukları cevaplar ‘kenar özelliklerine göre tanımlama’ ve ‘geometrik nesne (şekil)’ olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Öğrencilerin kategorilere göre dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

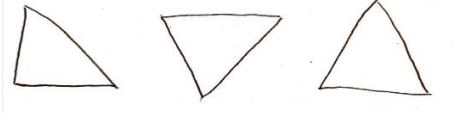
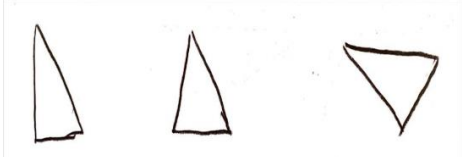
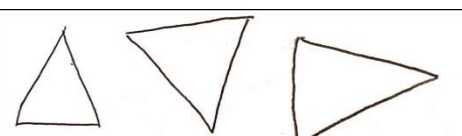
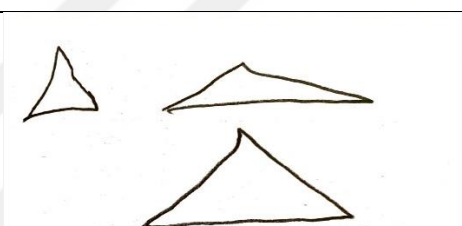
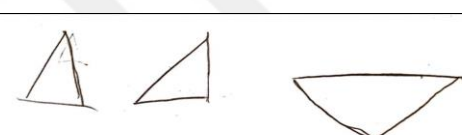
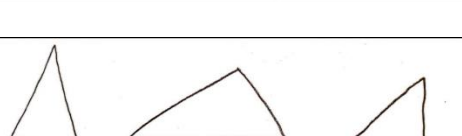
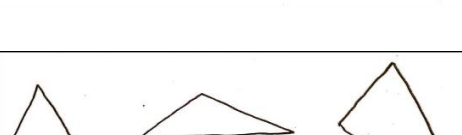


Tablo 4 . 2 Öğrencilerin Birinci Soruya Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategori	Frekans	Yüzde (%)
Ayşe			
Fatih			
Duru	Kenar Özelliklerine Göre	6	% 66.6
Murat	Tanımlama		
Muhammed			
Toprak			
Mehmet			
Saadet	Geometrik Nesne (Şekil)	3	%33.3
Kaan			

Tablo 2’ye göre öğrencilerin %66.6’sının üçgeni kenar özelliklerine göre tanımladığı görülmektedir. % 33.3’ü ise geometrik nesne, şekil ya da cisim olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin çoğunluğunun üçgeni kenar uzunluklarına göre tanımlamasının sebebi üçgenin isminden kaynaklanabilir. Üçgen denildiğinde öğrenciler, üçgenin isminden dolayı ilk olarak üç kenarlı olarak tanımlamışlardır.

Üçgeni tanımlayan öğrencilerden üç farklı üçgen şekli çizmeleri istenmiştir. Bu durum sonucunda öğrencilerde üçgene yönelik oluşan kavram imajının prototip örneklerden oluşup oluşmadığını görmek hedeflenmiştir. Çizilen örnekler kategorilere ayrılmış ve aşağıda bulunan tabloya eklenmiştir.

Tablo 4 . 3 Öğrencilerin Üçgen Çizimlerinin Analizine Yönelik Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Çizimleri
Döndürerek Farklı Üçgenler Çizme	Fatih	
	Saadet	
	Duru	
Boyutunu Değiştirerek Farklı Üçgenler Çizme	Murat	
	Mehmet	
Açısını Değiştirerek Farklı Üçgenler Çizme	Toprak	
	Kaan	
	Muhammed	
Aynı Üçgeni Tekrarlayarak Çizme	Ayşe	

Öğrencilerin üç farklı üçgen çizimlerine yönelik cevapları Tablo 4’te kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler; “Döndürerek Farklı Üçgenler Çizme”, “Boyutunu Değiştirerek Farklı Üçgenler Çizme”, “Açısını Değiştirerek Farklı Üçgenler Çizme” ve “Aynı Üçgeni Tekrarlayarak Çizme” şeklindedir.

Öğrencilerin cevaplarının kategorilere göre dağılımları ise Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4 . 4 Öğrencilerin Üçgen Çizimine Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı





Öğrenci Kod Adı	Kategori	Frekans	Yüzde
Fatih	Döndürerek Farklı Üçgenler		
Saadet	Çizme	3	%33.3
Duru			
Murat	Boyutunu Değiştirerek Farklı Üçgenler Çizme	1	%11.1
Mehmet			
Toprak	Açısını Değiştirerek Farklı Üçgenler Çizme	4	%44.4
Kaan			
Muhammed			
Ayşe	Aynı Üçgeni Tekrarlayarak Çizme	1	%11.1

Tablo 4’e göre 4 öğrencinin üçgenin açısını değiştirerek, 3 öğrencinin üçgeni döndürerek, 1 öğrencinin üçgenin boyutunu değiştirerek ve 1 öğrencinin ise aynı üçgeni tekrarlayarak farklı üçgenler çizdiği görülmektedir. Öğrencilerin %44.4’ü üçgenlerin açısını değiştirerek farklı üçgenler çizmiştir. %33.3’ü aynı üçgeni döndürerek tekrar çizmiş ve bu üçgenlerin farklı olduğunu savunmuştur. %11.1’i ise aynı üçgen şeklini tekrarlayarak çizmiştir. Bu durum öğrencilerde üçgenin şekline yönelik oluşan kavram imajlarının prototip örneklerle sınırlı kalmasından kaynaklı olabilir. Öğrencinin zihninde yeteri kadar üçgen şekli oluşmadığından dolayı üç farklı üçgen çizememiş, aynı üçgenleri tekrarlamış ya da döndürerek çizmiştir.

Öğrencilere üçgenin tanımının ardından her üç uzunluğun üçgen oluşturup oluşturmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin cevaplarına göre kategoriler oluşturulmuş ve tabloya eklenmiştir.

SORU 2: Her üç uzunluk üçgen oluşturur mu? Açıklayınız.

Tablo 4.5 Öğrencilerin İkinci Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular

Kategoriler	Alt Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Oluşturmaz	Doğruların Oval Olması	Duru	Her uzunluk üçgen oluşturmaz. 
	Doğruların Birleşmemesi	Muhammed	şekle göre üçüde birleşmezse üçgen olmaz, ama birleşirse üçgen olur.
		Fatih	Hayır çünkü birleşmemiş üç uzunluk hence uzunluk olarak kalır.
		Murat	Hayır çünkü böyle üçgen olmaz ve üçgen çizilirken çizimde v.b. herşeyde güzel üçgen çizilir. 
	Kenar Uzunluklarının Eşit Olmaması	Ayşe	OLUŞTURMAZ HEPSİ EŞİT OLMASI LAZIM 
Oluşturur	Üç Uzunluk Olması	Toprak	Her üç uzunluk üçgen oluşturur çünkü her uzunlunun köşelerini birleştirirseniz üçgen şekli meydana gelir.
		Mehmet	olur çünkü şifane çizise bir bir kenarına denk gelecek şekilde ayarlırsak olur
		Saadet	Evet çünkü üçgen üç kenardan oluşur. mesela beşgen beş kenardan oluşur. 
		Kaan	Üç kenar olduğu için üçgen adını veririz. Üç köşesi olduğu için ve üç kenarı olduğu için üçgen adını veririz.

Tablo 5’te öğrencilerin cevapları iki kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “oluşturur” ve “oluşturmaz” şeklindedir. Her üç uzunluk üçgen oluşturur diyenler “oluşturur” kategorisine, her üç uzunluk üçgen oluşturmaz diyenler ise “oluşturmaz” kategorisine eklenmiştir. Öğrencilerin cevapları dikkate alınarak oluşturulan bu kategoriler alt kategorilere ayrılmıştır. Oluşturur kategorisinde bulunan öğrencilerin tamamı üç uzunluktan dolayı üçgen oluşur cevabını verdiği için bir alt kategoriye ayrılmıştır. Bu kategori “Üç Uzunluk Olması” şeklindedir. Oluşturmaz kategorisi ise üç alt kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler “Doğruların Oval Olması”, “Doğruların Birleşmemesi” ve “Kenar Uzunluklarının Eşit Olmaması” şeklindedir.

Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı Tablo 6’ da görülmektedir.

Tablo 4.6. Öğrencilerin İkinci Soruya Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategori	Alt Kategoriler	Frekans	Yüzde
Toprak	Oluşturur	Üç Uzunluk Olması	4	%44.4
Mehmet				
Saadet				
Kaan				
Duru	Oluşturmaz	Doğruların Oval Olma Durumu	5	%55.5
Muhammed		Doğruların		
Fatih		Birleşmemesi		
Murat		Kenar Uzunluklarının Eşit Olmaması		
Ayşe				

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin %44.4’ü her üç doğru üçgen oluşturur cevabını verirken, %55.5’i ise oluşturmaz cevabını vermiştir. Oluşturur kategorisinde bulunan öğrencilerin tamamı, üç uzunluk olduğu için üçgen oluşabileceğini savunmaktadır. Öğrencilerin bazıları bu uzunlukların birleşmeme ihtimalini göz ardı etmeden cevabına eklemiştir bazıları ise bu durumu ihmal etmiştir.

Oluşturamaz kategorisinde bulunan öğrencilerin cevapları ise üç alt kategoride incelenmiştir. Bunlar; doğruların oval olması, doğruların birleşmemesi, doğruların kenar uzunluklarının eşit olmaması şeklindedir. 1 öğrenci doğrular oval olursa, 3 öğrenci doğrular birleşmezse ve 1 öğrenci ise kenar uzunlukları eşit olmazsa üçgen oluşmaz cevabını vermiştir.

Ayşe kod adlı katılımcı ve araştırmacı arasında ikinci soru cevaplandıktan sonra aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

***Araştırmacı:** Her üç uzunluk üçgen oluşturur mu?*

***Ayşe:** Oluşturamaz kenarların eşit olması lazım.*

***Araştırmacı:** Üç kenarı eşit olmayan üçgen oluşturulamaz mı?*

***Ayşe:** Oluşur ama ölçüsüz üçgen olur. Öyle üçgenler var. Ama eşit olmaz kenarlar o yüzden üçgen demeyiz.*

***Araştırmacı:** Ölçüsüz üçgen nedir?*

***Ayşe:** Kenar uzunlukları eşit olmayan üçgendir. Ama üçgen demeyiz.*

Diyalog incelendiğinde öğrencinin cevabının ardından araştırmacı, öğrenciyi düşünmeye sevk etmek ve ifadelerini teyit ettirmek amaçlı yeni sorular yöneltmiştir. Öğrenci kenar uzunlukları eşit olmayan üçgenleri ölçüsüz üçgen olarak tanımlamaktadır. Bu durum öğrencinin zihninde sadece eşkenar üçgene yönelik imajın bulunmasından kaynaklı olabilir.

“Her üç uzunluk üçgen oluşturur mu?” sorusunun ardından öğrencilere “2, 5 ve 7cm uzunluklara sahip doğrular kullanılarak üçgen oluşturulabilir mi?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları kategorilere ayrılmış ve Tablo 7’ye eklenmiştir.

Tablo 4 . 7 "2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?" Sorusuna Yönelik Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Oluşturur	Saadet	Evet oluşur. Bazılarını yamuk yaparız bazılarına daha çok uzunluk kalır. Bu yüzden oluşur.
	Toprak	Evet hocam her uzunlukla üçgen çizilir.
	Murat	Oluşturur hocam.
	Ayşe	Evet oluşturulabilir.
	Kaan	Evet.
	Muhammed	Evet.
	Fatih	Evet hocam.
Oluşturmaz	Duru	Oluşturamayız bence hocam.
	Mehmet	Birleştiremeyiz.

"2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?" sorusu öğrencilere sözel olarak sorulmuştur. Öğrenci cevapları "Oluşturur" ve "Oluşturmaz" şeklinde iki kategoriye ayrılmış cevaplarla birlikte tabloya eklenmiştir. Öğrenci cevaplarının kategorilere göre dağılımı ise Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 4 . 8 Öğrencilerin "2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?" Sorusuna Yönelik Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategori	Frekans	Yüzde
Saadet	Oluşturur	7	%77.7
Toprak			
Murat			
Ayşe			
Kaan			
Muhammed			
Fatih			
Duru	Oluşturmaz	2	%22.2
Mehmet			

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%77.7) “2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?” sorusuna oluşturur cevabı verdiği görülmektedir. Örnekleme bulunan öğrenciler altıncı sınıfta öğrenim gördüklerinden dolayı üçgen eşitsizliği konusunu bilmemektedirler. Öğrencilerin çoğunluğunun oluşturur cevabını vermesi üçgen eşitsizliği konusunu bilmemelerinden kaynaklanabilir.

Öğrencilerin %22.2’lik kısmı ise oluşturmaz cevabını vermiştir. Oluşturmaz cevabını veren öğrencilere, araştırmacı tarafından neden oluşmadığı sorulmuştur. Araştırmacı öğrenci diyalogları aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: *Neden?*

Mehmet: *Çünkü 7’yi taban diye kullansak 2 ile 5 kesişmez. Birleşmediğinden dolayı üçgen oluşmaz.*

Kod adı Mehmet olan öğrenci 2-5 ve 7 cm’lik uzunlukları zihninde canlandırarak üçgen oluşturmaya çalışmıştır. Bu doğruların birleşmeyeceğini düşünmüştür.

Araştırmacı: *Neden?*

Duru: *5 ve 7’lik doğruları yanlara koysak 2 cm’lik kısım bu doğruları birleştirmez o yüzden oluşmaz.*

Kod adı Duru olan öğrenci de Mehmet ile aynı düşünerek oluşmayacağını söylemiştir. Bu öğrenciler zihinlerinde şekilleri canlandırabilmektedir. “2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?” sorusuna oluşturur cevabını veren öğrenciler ise sorunun üzerinde fazla düşünmeden cevap vermişlerdir. Bu öğrencileri soru üzerinde düşündürebilmek amacıyla araştırmacı öğrencilere cetvel vermiş ve cetveli kullanarak bu uzunluklara sahip üçgen çizmelerini istemiştir. Öğrenciler cetvel yardımıyla bu uzunluklara sahip üçgen çizememişlerdir. Bazı öğrenciler bu uzunluklara sahip üçgenin çizilemeyeceğini anlamış bazıları ise kendisinin çizemediğini düşünmektedir. Bu öğrencilerle araştırmacı arasındaki diyalogların bazıları aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: *Çizebildin mi?*

Toprak: *Olmadı hocam. Ama ben çizemedim biraz daha uğraşırsam çizebilirim.*

Araştırmacı: *Neden çizemedin?*

Toprak: Açılar çok şey... biri 2 biri 5 biri 7... 2 ile 7 arasında çok fazla fark var.

Araştırmacı: Peki 7-7-2 olsaydı. Çizilebilir miydi?

Toprak: Evet hocam.

Araştırmacı: Neden olurdu?

Toprak: İkizkenar üçgen olurdu. 5 ile 7 aynı olmadığı için çeşitkenar olması lazımdı. Olmadı yapamadım. Ama yapacam illa yapacam.

Kod adı Toprak olan öğrenci bu uzunluk ölçülerine sahip üçgenin çizilebileceğini ama kendisinin çizemediğini düşünmektedir. Toprak' a ait çizimler aşağıdaki gibidir.



Şekil 4 . 1 Toprak'a Ait Çizim-1

Şekil 1 incelendiğinde kod adı Toprak olan öğrenci iki kenar uzunluğunu çizmiş fakat üçüncü kenar uzunluğu birleşmediğinden dolayı çizmemiştir.

Kod adı Murat olan öğrenci ve araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

Murat: Hocam olmadı baştan çizsem olur mu?

Araştırmacı: Olur.

Murat: Hocam olmuyor.

Araştırmacı: Neden olmuyor?

Murat: Birleşmiyor hocam. Birleşmesi lazım üçgen olması için. Hocam yani aralarında ... şey 2 cm olmasa yani 4 olsa olur. 2 cm olunca uçları birleşmiyor. Ama 4 olsa 5 olsa birleşir. Ya da 5 yerine 7 olsaydı olurdu hocam.

Araştırmacı: Çiz bakalım olacak mı?

Murat: Bakın hocam oldu.



Şekil 4 . 2 Murat'a Ait Çizim-1

Araştırmacı: Evet oldu. Peki 7-7-2 üçgen çizilirken 2-5-7 neden olmadı? Üçgenin uzunlukları arasında bir bağlantı mı var?

Murat: Hocam mesela yani birbirlerine eşit olmayanlar bile çizilebiliyor ama 5 ve 7'yi bende anlamadım nasıl olduğunu.



Şekil 4 . 3 Murat'a Ait Çizim-2

Araştırmacı tarafından kod adı Murat olan öğrenciye düşünmesi için farklı sorular sorulmuş ve farklı uzunluklara sahip üçgenler çizmesi istenmiştir. Öğrenci 2, 5 ve 7 cm'lik uzunluklarla üçgen çizilemeyeceğini anlamış fakat sebebini açıklayamamıştır. Bu durum öğrencinin üçgen eşitsizliğini bilmemesinden kaynaklanabilir. Öğrencinin 2, 5 ve 7 cm uzunluklara sahip üçgen çizimleri aşağıdaki gibidir.




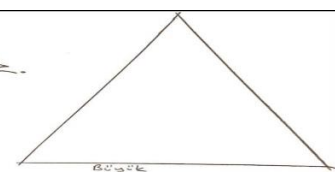
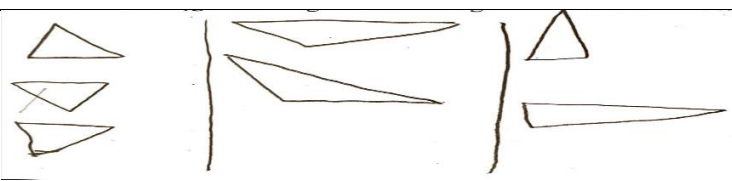
Şekil 4 . 4 Murat'a Ait Çizim-4

4.2. Öğrencilerin Üçgenin Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin üçgenin sınıflandırılmasına yönelik nasıl kavram imajları oluşturduklarını öğrenebilmek için üçgeni hangi özelliklerine göre sınıflandırdığımız sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları kategorilere ayrılmış ve tabloya eklenmiştir.

SORU 3: Üçgeni hangi özelliklerine göre sınıflandırabiliriz?

Tablo 4.9 Öğrencilerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Açı Ölçüleri ve Kenar Uzunlukları	Mehmet	Açıları, köşe sayıları, kenar uzunlukları, kenar sayısı, derecesi
	Fatih	1. Dik açılı üçgen 2. eş kenar üçgen 3. Çeşit kenar üçgen 4. İkiz kenar üçgen
	Toprak	uzunluklarına göre
Kenar Uzunlukları	Saadet	Üçgenler dik üçgen veya ikizkenar üçgenler diye sınıflandırılır. Bazı boy ve santimetreleri kasa için bazıları uzundur.
	Duru	Eskenar üçgen, Ters üçgen, Yanuk üçgen 
	Muhammed	1. eş kenar üçgen 2. ikiz kenar üçgen 3. çeşit kenar üçgen kenar uzunluklarına göre sınıflandırılır.
Boyutu	Murat	Mesela büyük üçgenler en fazla sınıflandırılabilir. Küçükler çapraz simetri filan olarak ayrılır. 
Açı Ölçüleri	Kaan	
Yönü	Ayşe	TERS ÜÇGEN, DÜZ ÜÇGEN, ÇAPRAZ ÜÇGEN

Tablo 9’da öğrencilerin üçüncü soruya yönelik cevapları ve bu cevapların hangi kategoriye ait olduğu görülmektedir. Öğrenci cevapları 5 kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Açı Ölçüleri ve Kenar Uzunlukları”, “Kenar Uzunlukları”, “Açı Ölçüleri”, “Boyutu” ve “Yönü” şeklindedir. Öğrencilerin kategorilere göre dağılımı Tablo 10’da görülmektedir.

Tablo 4 . 10 Öğrencilerin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevabın Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Mehmet	Açı Ölçüleri ve Kenar	2	%22.2
Fatih	Uzunlukları		
Toprak			
Saadet	Kenar Uzunlukları	4	%44.4
Duru			
Muhammed			
Murat	Boyutu	1	%11.1
Kaan	Açı Ölçüleri	1	%11.1
Ayşe	Yönü	1	%11.1

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin %44.4’ü üçgenleri sadece kenar uzunluklarına göre, %22.2’si açı ölçüleri ve kenar uzunluklarına göre, %11.1’i ise boyutuna, açı ölçülerine ve yönüne göre sınıflandırmıştır. Öğrencilerin üçgenleri sınıflandırmadaki farklılıklar zihinlerinde oluşan kavram imajlarının farklılığından kaynaklanabilir. Görüşme esnasında öğrencilerde oluşan kavram imajlarını tespit edebilmek için araştırmacı, öğrencileri düşündürecek sorular sormuştur. Bazı öğrenciler ve araştırmacı arasında gerçekleşen üçgenin sınıflandırılmasına yönelik diyaloglar aşağıdaki gibidir.

***Araştırmacı:** Hangi özelliklerine göre sınıflandırdın?*

***Fatih:** Dik açılı 90 derece olan üçgendir.*

***Araştırmacı:** 90 derece olmayan üçgenlere ne diyorduk?*

***Fatih:** Yamuk üçgen.*

***Araştırmacı:** Yamuk üçgeni tanımlayabilir misin?*

***Fatih:** Açısı 90 derece olmayan üçgenlerdir.*

***Araştırmacı:** Şimdi bu üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırmış oldun?*

Öğrenci: *Açılarına ve kenar uzunluklarına göre hocam.*

Kod adı Fatih olan öğrenci ile araştırmacı arasında gerçekleşen diyalog incelendiğinde öğrencinin üçgenleri yamuk ve dik üçgen olarak sınıflandırdığı görülmektedir. Öğrenci dik açılı olmayan üçgenleri yamuk üçgen olarak adlandırmaktadır. Fakat “Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırabiliriz?” sorusuna “*açılarına ve kenar uzunluklarına göre*” cevabını vermiştir. Bu durum bireyin sadece formal tanımını kullanarak kavram imajına uğramadan cevap verdiğini göstermektedir.

Öğrencinin üçgenin sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarını tespit edebilmek için araştırmacı tarafından öğrenciye ek sorular sorulmuştur. Bu soruların sonucunda öğrencide oluşan kavram imajları tespit edilmiştir. Öğrenci zihninde üçgenleri yamuk ve dik açılı olmak üzere ikiye ayırmıştır. Dik açılı olmayan üçgenler öğrencinin kavram imajına göre yamuk üçgendir.

Araştırmacı: *Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırırız?*

Kaan: *Hocam mesela şunlar eşit kenarlı aynı gruba girer. Şunlar farklı gruplarda olmalı açıları farklı çünkü.*

Araştırmacı: *Açılarının farklı olduğunu nereden anladın?*

Kaan: *Hocam çünkü bunlar büyük bunlar küçük.*

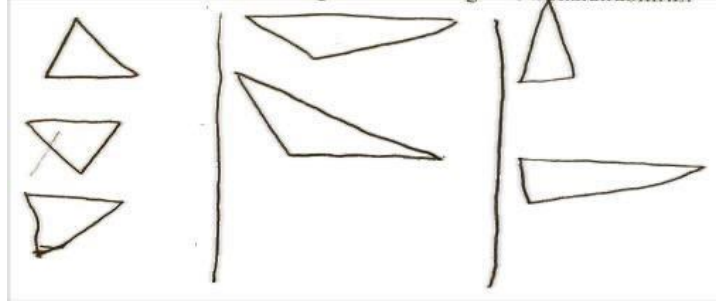
Araştırmacı: *Büyükliklerine küçüklüklerine göre mi ayırırız?*

Kaan: *Hayır hocam. Açılarına göre mesela orta kısımdakilerin açıları daha büyüktür. Sağdakiler daha küçük.*

Araştırmacı: *Büyük açılı küçük açılı diye mi ayırırız?*

Kaan: *Evet. İlk başta çizdiğim de eşit kenarlı üçgenler.*

Araştırmacı ve kod adı Kaan olan öğrenci ile gerçekleşen diyalog yukarıdaki gibidir. Kaan üçgenleri sadece açılarına göre sınıflandırmıştır. Şekil-5 incelendiğinde büyük açılı olarak isimlendirdiği üçgeni küçük açılı olana göre daha büyük çizmiştir. Öğrenci üçgen büyüdükçe açısının da büyüyeceğini düşünmektedir.



Şekil 4 . 5 Kaan'a Ait Çizim-1

Araştırmacı: Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırırız?

Murat: Hocam mesela büyük üçgenler daha fazla sınıflandırabiliriz. Küçük üçgenler simetri üçgenler ve çapraz üçgenler şeklinde ayrılır.

Araştırmacı: Üçgenlerin büyük mü küçük mü olduğuna nasıl karar veriyorsun?

Murat: Hocam mesela santim uzunluğuna göre anlarız.

Araştırmacı: Kaç santime kadar küçük üçgen deniliyor?

Murat: Hocam mesela kâğıt boyuna göre çizdiğimizde kâğıdı kaplıyorsa büyük üçgendir kaplamıyorsa küçük üçgendir. Mesela kâğıttaki büyük üçgeni tahtaya çizersek küçük üçgen olur.

Araştırmacı: Çizildiği alana göre değişir mi demek istiyorsun?

Murat: Evet hocam çizdiğimiz yer önemli büyük ya da küçük diyebilmek için. Mesela ben kâğıda büyük üçgen çizdim ama bunu daha büyük kâğıda çizersek küçük üçgen olur.

Araştırmacı ve kod adı Murat olan öğrenci arasında gerçekleşen diyalog yukarıdaki gibidir. Öğrenci üçgenleri dört gruba ayırmıştır. Bunlar “küçük üçgenler”, “büyük üçgenler”, “simetri üçgenler” ve “çapraz üçgenler” şeklindedir. Öğrencinin tanımına göre üçgenin boyutu çizildiği alana göre değişmektedir. Öğrencinin cevabı formal tanımdan uzak, sezgisel biçimde gerçekleşmiştir. Bu durum öğrencinin kavram imajının baskın olmasından kaynaklanmaktadır. Büyük ve küçük üçgeni tanımlayan öğrenciden çapraz üçgen ve simetri

üçgenini tanımlaması istenmiştir. Araştırmacı ve öğrenci arasında geçen bu diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: Çapraz üçgen ne demek açıklayabilir misin?

Murat: Hocam yani bunların biraz daha şeyi. Simetrik olarak daha farklı. Yana yatık olanlarına çapraz üçgen diyoruz. Bi tanesi böyle bi tanesi böyle. Daralınca çapraz üçgen diyoruz hocam.

Araştırmacı: Çizebilir misin?

Murat: Tamam hocam.



Şekil 4 . 6 Murat'a Ait Çizim-4

Araştırmacı: Peki simetri üçgeni nasıl tanımlarız?

Murat: Hocam ona cetvel gerek.

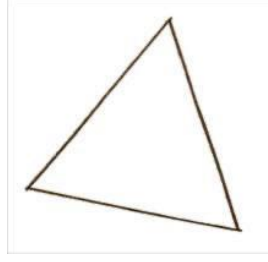
Araştırmacı: Kullanabilirsin.

Murat: Hocam boyları mesela milimine kadar tam olursa simetri üçgen oluyor. Ben tam çizemedim.

Araştırmacı: Yani her kenarın uzunluğu birbirine eşit mi olmalı?

Murat: Hocam her kenarın uzunluğu eşit olunca bir de tam böyle birbirine hiç çıkıntı olmayınca.

Araştırmacı: Hiç çıkıntı olmadan diyorsun. Şimdi ben bir üçgen çizeyim. Buna mı simetri üçgen denilir?



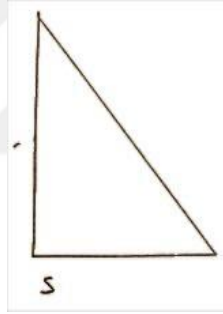
Şekil 4 . 7 Araştırmacıya Ait Çizim-1

Murat: Hayır hocam. Bu tam ve küçük üçgen oluyor bence. Buna normal üçgen de diyebiliriz.

Araştırmacı: Simetri nasıl oluyor peki?

Murat: Hocam yani böyle mesela uçları milimine kadar tam değecek. Santimleri farklı olsa bile olur. Ama hocam birbirine tam olacak şekilde.

Araştırmacı: Bu üçgene mi simetrik üçgen deriz?



Şekil 4 . 8 Araştırmacıya Ait Çizim-2

Murat: Evet hocam. Yani birbirlerine tam geliyorlar.

Araştırmacı: Nereleri tam geliyor?

Murat: Bu kenarlar hocam. (Dik kenarları gösterir.) Daha profesyonel bir üçgen hocam bu.

Yukarıda bulunan diyalog ve öğrenciye ait olan çizimler incelendiğinde öğrenci dar açılı üçgeni çapraz üçgen olarak adlandırmaktadır. Öğrencinin tanımı formal tanımdan uzak biçimde gerçekleşmiştir. Öğrenci kavramı tanımlarken kavrama karşılık gelen şekilden yararlanmışır. Bu durum geometrik şeklin imajının kavramsal tanım üzerinde sahip olduğu baskın etkisinden kaynaklanmaktadır.

Öğrenci simetri üçgen olarak adlandırdığı kavramı açık bir şekilde tanımlayamamış ve şeklini çizememiştir. Araştırmacı öğrencinin tanımlamalarından yola çıkarak üçgenler çizmiş ve öğrencinin dik üçgeni simetrik üçgen olarak sınıflandırdığı ortaya çıkmıştır. Bu durum da öğrencide oluşan geometrik şeklin imajının kavramsal tanım üzerinde sahip olduğu baskın etkisinden kaynaklanmaktadır.

***Araştırmacı:** Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırırız?*

***Toprak:** Eşkenar, ikizkenar, çeşitkenar*

***Araştırmacı:** Hangi özelliklerine göre sınıflandırdın?*

***Toprak:** Hocam ikizkenarda iki kenarı eşit, eşkenarda hepsi eşit, çeşitkenarda da farklı.*

***Araştırmacı:** Hangi özelliklerine göre sınıflandırmış oluyoruz?*

***Toprak:** Boylarına hocam.*

***Araştırmacı:** Başka türlü sınıflandırma yapabilir miyiz?*

***Toprak:** Uzunluklarına göre sınıflandırırız. Başka yok hocam.*

***Araştırmacı:** Tamamdır diğer soruya geçelim o zaman.*

Kod adı Toprak olan öğrenci ve araştırmacı arasında geçen diyalog yukarıdaki gibidir. Öğrenci üçgenleri sınıflandırırken sadece kenar uzunluklarına göre sınıflandırmıştır. Açık özelliklerine göre sınıflandırmayı hatırlamadığı düşünülmektedir.

***Araştırmacı:** Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırırız?*

***Ayşe:** Ters üçgen, düz üçgen şeklinde.*

***Araştırmacı:** Resimlerini çizebilir misin?*

***Ayşe:** Olur hocam.*



Şekil 4 . 9 Ayşe'ye Ait Çizim-1

Ayşe: Ters üçgen şu şekil oluyor. (Şekil-9 Sol)

Ayşe: Düz üçgen bildiğimiz gibi.

Araştırmacı: Bildiğimiz gibi derken ne demek istediğini anlamadım. Açıklayabilir misin?

Ayşe: Sürekli çizdiğimiz üçgenler hocam şu şekilde. (Şekil-9 Orta)

Araştırmacı: Çapraz üçgen nedir?

Ayşe: Çapraz üçgen de şu şekilde. Yani nasıl diyim bu şekil oluyor. (Şekil-9 Sağ)

Araştırmacı: Yani üçgeni sınıflandırırken yönlerini mi dikkate alırsız?

Ayşe: Evet hocam. Ters duranlara ters üçgen, normal duranlara düz üçgen, çapraz duranlara çapraz üçgen deriz.

Kod adı Ayşe olan öğrenci ve araştırmacı arasında geçen diyalog yukarıdaki gibidir. Öğrenci üçgenleri; ters üçgen, düz üçgen ve çapraz üçgen olmak üzere üç grupta sınıflandırmıştır. Araştırmacı öğrencinin sınıflandırmada kullandığı kavramları tanımlamasını ve örnek çizmesini istemiştir. Kod adı Ayşe olan öğrenci de kod adı Murat olan öğrenci gibi kavramları tanımlarken kavramların şekillerinden yararlanmıştır.

Üçgenleri yönlerine göre sınıflandıran öğrenci; tabanı yukarıda olan üçgenleri ters üçgen, tabanı aşağıda olan üçgenleri ise düz üçgen olarak adlandırmıştır. Diyalog incelendiğinde öğrencinin düz üçgeni normal üçgen olarak da isimlendirdiği görülmektedir. Bu durum prototip örneklerden kaynaklanabilir. Öğrenci sürekli tabanı aşağıda olan üçgen şekli ile karşılaştığından bu üçgenleri normal üçgen olarak isimlendirmiştir. Öğrenci tabanı zemine çapraz şekilde olan üçgenleri ise çapraz üçgen olarak sınıflandırmıştır. Üçgenlerin yönleri sınıflandırmada etkin olmuştur. Bunun sebebi öğrencinin zihninde oluşan geometrik şeklin imajının baskın olmasından kaynaklanabilir.

4.3. Öğrencilerin İkizkenar Üçgen, Eşkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen kavramlarına yönelik oluşturdukları kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerin kavram imajlarını tespit edebilmek için bu kavramları tanımlamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular üç alt başlıkta verilmiştir.

4.3.1. Öğrencilerin İkizkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin ikizkenar üçgene yönelik kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerden ikizkenar üçgeni tanımlaması ve bir örnek çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 11 Öğrencilerin İkizkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
İki Kenar Uzunluğu Eşit	Fatih	➤ İki kenarının uzunluğu birbirine eş ve birleşmiş olan üçgenlere denir.
	Mehmet	➤ İki kenarı aynı olan üçgen.
	Saadet	➤ İki kenarı eşit olan üçgendir.
	Ayşe	➤ İkizkenar iki kenarı aynı olan.
	Murat	➤ İki kenarı aynı olana ikizkenar denir.
İki Kenar Uzunluğu Eşit Diğeri Farklı	Duru	➤ İki kenarı aynı bir kenarı farklı olan üçgen.
	Toprak	➤ İki tane eşit uzunluğu varken diğer uzunluğu farklıdır.
	Kaan	➤ İki kenar uzunluğu aynı biri farklı olan üçgendir.
	Muhammed	➤ İki kenarın uzunlukları birbirine tam aynı uzunlukta diğeri ise diğer iki kenardan daha uzun ya da daha kısadır.

Öğrencilerin ikizkenar üçgenin tanımına yönelik cevapları iki kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “İki Kenar Uzunluğu Eşit” ve “İki Kenar Uzunluğu Eşit Diğeri Farklı” şeklindedir. Tablo 11’de öğrencilerin cevapları ve hangi kategoriye ait oldukları görülmektedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı ise Tablo-12’ye eklenmiştir.

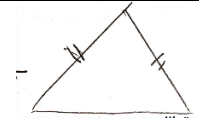



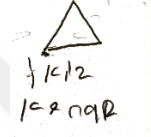




Tablo 4 . 12 İkizkenar Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Fatih			
Mehmet			
Saadet	İki Kenar Uzunluğu Eşit	5	%55.5
Ayşe			
Murat			
Duru			
Kaan	İki Kenar Uzunluğu Eşit Diğeri Farklı	4	%44.4
Muhammed			
Toprak			

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin %55.5’i ikizkenar üçgeni iki kenar uzunluğu eşit olarak tanımlarken, öğrencilerin %44.4’ü ise iki kenar uzunluğu eşit diğeri kenar uzunluğu farklı olan üçgen şeklinde tanımlamıştır. Öğrencilerin bazıları ikizkenar üçgenin tanımını hatırlayamamış isminden yola çıkarak cevap vermiştir. Öğrencilerin tamamı ise ikizkenar üçgeni sadece kenar uzunluklarına göre tanımlamıştır. İkizkenar üçgenin açı özelliklerini tanımlayan öğrenci bulunmamaktadır. Bu durum öğrencilerin ikizkenar üçgeni beşinci sınıfta öğrenmelerinden kaynaklı olabilir.

Araştırmacı, öğrencilerden ikizkenar üçgene birer örnek çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin ikizkenar üçgene yönelik çizimleri kategorilere ayrılmış ve Tablo 13’e eklenmiştir.

Tablo 4 . 13 Öğrencilerin İkizkenar Üçgene Yönelik Çizimleri

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	İkizkenar Üçgen Çizimleri
Eşittir (=) Sembolü Kullanarak Eşitlik Belirtenler	Fatih	
Kenar Uzunluklarını Yazarak Eşitlik Belirtenler	Mehmet	
	Saadet	
	Kaan	
Eşitlik Belirtmeyenler	Ayşe	
	Murat	
	Duru	
	Muhammed	
	Toprak	

Tablo 13'te öğrencilerin ikizkenar üçgene yönelik çizimleri bulunmaktadır. Bu çizimler 3 kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Eşittir (=) Sembolü Kullanarak Eşitlik Belirtenler”, “Kenar Uzunluklarını Yazarak Eşitlik Belirtenler” ve “Eşitlik Belirtmeyenler” şeklindedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı Tablo 14'te görülmektedir.

Tablo 4 . 14 Öğrencilerin İkizkenar Üçgen Çizimlerinin Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Mehmet	Kenar Uzunluklarını Yazarak		
Saadet	Eşitlik Belirenler	3	%33.3
Kaan			
Fatih	Eşittir (=) Sembolü Kullanarak Eşitlik Belirtenler	1	%11.1
Ayşe			
Murat			
Toprak	Eşitlik Belirtmeyenler	5	%55.5
Muhammed			
Duru			

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin %33.3'ünün üçgenin kenar uzunluklarını yazarak, %11.1'inin ise eşittir sembolü kullanarak eşitlik belirttiği görülmektedir. %55.5'i eşitlik belirtmeden ikizkenar üçgen çizmiştir. Eşitlik belirtmeyen öğrencilerden sadece biri cetvel kullanarak üçgeni çizmiştir. Diğerleri ise rastgele çizimler yapmıştır. Eşitlik belirtmeden çizim yapan kod adı Murat olan öğrenci ile araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: İkizkenar üçgeni nasıl çizdin?

Murat: İki kenarı eş olacak şekilde.

Araştırmacı: Peki cetvel kullanmadan eş uzunluktaki doğruları nasıl çizdin?

Murat: Bakınca eş görünüyor. Göz kararı çizdim.

Araştırmacı: Hangi doğrular eş ben bakınca göremiyorum?

Murat: Tabanda olmayan yani yan uzunluklar eşit.

Araştırmacı ile öğrenci arasında geçen diyalog incelendiğinde öğrencinin ikizkenar üçgenin eş kenarlarını sezgisel olarak belirlediği görülmektedir.

4.3.2. Öğrencilerin Eşkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin eşkenar üçgene yönelik kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerden eşkenar üçgeni tanımlaması ve bir örnek çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve Tablo-16’da gösterilmiştir.


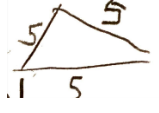
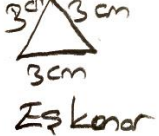
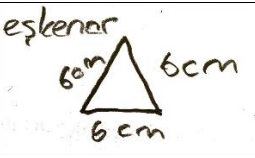




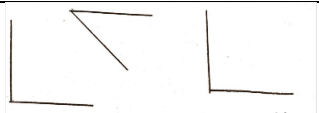
Tablo 4 . 15 Öğrencilerin Eşkenar Üçgene yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Üç Kenar Uzunluğu Eşit Olan Üçgen	Fatih	➤ Üç kenar uzunluğu da eşit olan üçgenlere denir.
	Mehmet	➤ Üçgenin üç kenarı da eşit olan üçgen.
	Saadet	➤ Üç kenarı da eşit olan üçgendir.
	Toprak	➤ Eşkenar üçgenin bütün kenarlarının boyutu aynıdır.
	Duru	➤ Bütün kenarları eşit olan üçgene denir.
	Murat	➤ Kenarları eş olanlara eşkenar üçgen denir.
	Ayşe	➤ Eşkenar bütün kenarları aynı.
	Kaan	➤ Üç kenar uzunluğu da eşit olan üçgenlere denir.
	Muhammed	➤ Üç kenarı aynı uzunlukta olan geometrik cisim.

Tablo 15’te öğrencilerin cevaplarına yönelik tek bir kategori oluşturulmuştur. Bu kategori “Üç Kenar Uzunluğu Eşit Olan Üçgen” şeklindedir. 9 öğrencinin 9’u da eşkenar üçgeni üç kenar uzunluğu eşit olan üçgen olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin tamamı eşkenar üçgenin tanımını eksik yapmıştır. Açık özelliklerini ihmal etmişlerdir. Bunun sebebi üçgenin tanımını ismine bağlı şekilde yapmalarından kaynaklı olabilir.

Araştırmacı, öğrencilerden eşkenar üçgene birer örnek çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin eşkenar üçgene yönelik çizimleri kategorilere ayrılmış ve Tablo 16’ya eklenmiştir.

Tablo 4 . 16 Öğrencilerin Eşkenar Üçgene Yönelik Çizimleri

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Çizimleri
Eşittir (=) Sembolü Kullanarak Eşitlik Belirtenler	Fatih	
Kenar Uzunluklarını Yazarak Eşitlik Belirtenler	Mehmet	
	Saadet	
	Kaan	
	Ayşe	
Eşitlik Belirtmeyenler	Muhammed	
Çizemeyenler	Duru	
	Murat	
	Toprak	

Tablo 16’da öğrencilerin eşkenar üçgene yönelik çizimleri bulunmaktadır. Bu çizimler 4 kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Eşittir (=) Sembolü Kullanarak Eşitlik Belirtenler”, “Kenar Uzunluklarını Yazarak Eşitlik Belirtenler”, “Eşitlik Belirtmeyenler” ve “Çizemeyenler” şeklindedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı Tablo-17’de görülmektedir.

Tablo 4 . 17 Öğrencilerin Eşkenar Üçgen Çizimlerinin Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Fatih	Eşittir (=) Sembolü Kullanarak Eşitlik Belirtenler	1	%11.1
Mehmet	Kenar Uzunluklarını Yazarak Eşitlik Belirtenler	4	%44.4
Saadet			
Kaan			
Ayşe			
Muhammed	Eşitlik Belirtmeyenler	3	%33.3
Duru			
Murat			
Toprak	Çizemeyenler	1	%11.1

Tablo 17 incelendiğinde öğrenci cevaplarının kategorilere göre dağılımı görülmektedir. Öğrencilerin %11.1'i eşkenar üçgeni çizerken eşittir (=) sembolü kullanarak eşitlik belirtmiş, %44.4'ü kenar uzunluklarını yazarak eşitlik belirtmiştir. Öğrencilerin %33.3'ü ise eşkenar üçgeni çizerken kenar uzunlukların eşitliğini belirtmeyi ihmal etmiştir. Kod adı Toprak olan öğrenci ise eşkenar üçgeni çizerken cetvel kullanmış ve eşkenar üçgeni çizememiştir. Bunun üzerine öğrenci ve araştırmacı arasında gerçekleşen diyalog aşağıda verilmiştir.

Toprak: *Eşkenarı çizemiyorum hocam. Birleşince eşit olmuyor kenarlar.*

Araştırmacı: *Neden çizilmiyor olabilir?*

Toprak: *Bilmiyorum hocam. Bir daha deneyebilir miyim?*

Araştırmacı: *Tabi ki.*

Toprak: *90 derecelik çizince de olmuyor.*

Araştırmacı: *Eşkenar üçgenin açı özelliklerini hatırlıyor musun?*

Toprak: *45 derecedi.*

Araştırmacı: *3 açısı da mı 45 derecedi?*

Toprak: *Hayır hocam. Biri 90 diğerleri 45.*

Araştırmacı: *Peki bir açısı 90 derece olduğunda nasıl olur çizebilir misin?*

Toprak: *Bu şekilde ama çizemedim hocam.*

Araştırmacı ve öğrenci arasındaki diyalog incelendiğinde öğrencinin eşkenar üçgeni çizememesi açıları ihmal etmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci eşkenar üçgenin bir iç açısının ölçüsünün 60 derece olduğunu bilmemektedir. Farklı açı ölçülerini kullanarak eş uzunluktaki üç doğruyu birleştirmeye çalışmış ve birleştirememiştir. Bu durum öğrencinin eşkenar üçgenin formal tanımını eksik öğrenmesinden kaynaklı olabilir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı kod adı Toprak olan öğrenci gibi üçgeni tanımlarken sadece kenar uzunluklarının eş olduğunu belirtmiş, açı özelliklerini ihmal etmişlerdir.

4.3.3. Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin çeşitkenar üçgene yönelik kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerden çeşitkenar üçgeni tanımlaması ve bir örnek çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve Tablo 18’de gösterilmiştir.

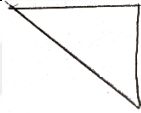

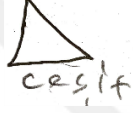



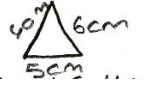
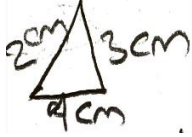
Tablo 4 . 18 Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Üç Kenar Uzunluğu Farklı Olan Üçgen	Fatih	➤ Üç kenarının uzunluğu da birbirinden farklı olan üçgenlere denir.
	Mehmet	➤ Her bir kenarı farklı uzunlukta olan üçgen.
	Saadet	➤ Çeşitkenar üç kenar uzunluğu da farklı santimetrede olan üçgen.
	Muhammed	➤ Tüm kenarları da farklı uzunluğa sahip geometrik cisim.
	Toprak	➤ Çeşitkenar üçgenin bütün kenarlarının boyutları farklıdır.
	Duru	➤ Çeşitkenar üçgen farklı kenarları olan üçgene denir.
	Murat	➤ Tüm kenarları farklı olan üçgenlere çeşitkenar üçgen denir.
	Ayşe	➤ Her kenarı farklı uzunlukta olan üçgendir.
	Kaan	➤ Üç kenarı da farklı olan üçgenlerdir.

Tablo 18’de öğrencilerin cevaplarına yönelik tek bir kategori oluşturulmuştur. Bu kategori “Üç Kenar Uzunluğu Farklı Olan Üçgen” şeklindedir. 9 öğrencinin 9’u da çeşitkenar üçgeni üç kenar uzunluğu farklı olan üçgen olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin tamamı çeşitkenar üçgenin tanımını eksik yapmıştır. Çeşitkenar üçgenin açı özelliklerini ihmal etmişlerdir. Sadece kenar uzunluklarını dikkate alarak tanımlamışlardır.

Araştırmacı, öğrencilerden çeşitkenar üçgene birer örnek çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin çeşitkenar üçgene yönelik çizimleri kategorilere ayrılmış ve Tablo 19’a eklenmiştir.

Tablo 4 . 19 Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgene Yönelik Çizimleri

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Çizimleri
Kenar Uzunluğu Belirtmeyenler	Fatih	
	Murat	
	Ayşe	
	Toprak	
	Muhammed	
	Duru	
	Kenar Uzunluğu Belirtenler	Mehmet
Kaan		
Saadet		

Tablo 19’da öğrencilerin çeşitkenar üçgene yönelik çizimleri bulunmaktadır. Bu çizimler iki kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Kenar Uzunluğu Belirtenler” ve “Kenar Uzunluğu Belirtmeyenler” şeklindedir. Öğrencilerin bazıları çeşitkenar üçgeni çizerken kenar uzunluklarını belirtmiştir. Bazıları ise kenar uzunluklarını belirtmeyi ihmal etmiştir. Öğrenci çizimlerinin kategoriler göre dağılımı Tablo 20’ye eklenmiştir.

Tablo 4 . 20 Öğrencilerin Çeşitkenar Üçgen Çizimlerinin Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Mehmet			
Saadet	Kenar Uzunluğu Belirtenler	3	%33.3
Kaan			
Muhammed			
Duru			
Murat	Kenar Uzunluğu Belirtmeyenler	6	%66.6
Toprak			
Ayşe			
Fatih			

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin %33.3’ü çeşitkenar üçgeni çizdikten sonra kenar uzunluklarının farklı olduğunu belirtmiştir. %66.6’sı ise kenar uzunluklarını belirtmeyi ihmal ederek rastgele çizimler yapmışlardır. Kenar uzunluğu belirtmeden çizim yapan kod adı Duru olan öğrencinin eğrilerle üçgen çizmeye çalıştığı görülmektedir. Bunun üzerine araştırmacı ve öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıya eklenmiştir.

Araştırmacı: Çeşitkenar üçgeni neden eğrilerle çizdin?

Duru: Çeşitkenar üçgen yamuk üçgendir çünkü.

Araştırmacı: Yamuk üçgen ne demek?

Duru: Yamuk üçgen bir kenarının doğru ya da hepsinin yamuk olduğu üçgendir. Çizdiğim gibi üçgenlere yamuk üçgen denir.

Araştırmacı ve öğrenci arasında gerçekleşen diyalog incelendiğinde öğrencinin çeşitkenar üçgeni yamuk üçgen olarak adlandırdığı görülmektedir. Bu durum öğrencinin zihninde

çeşitkenar üçgene yönelik kavram imajının formal tanımdan uzak olduğunu göstermektedir. Bu durum öğrencinin zihnindeki kavram imajının baskın olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmacı öğrencilerde ikizkenar ve eşkenar üçgen arasındaki ilişkiye yönelik oluşan kavram imajını tespit edebilmek için aşağıdaki soruyu sormuştur.

Soru-4: Eşkenar üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen midir?

Tablo 4 . 21 Öğrencilerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Evet	Murat	➤ Hocam ikizkenardır bence. Çünkü bunun da iki kenarı eşit.
Hayır	Saadet	➤ Hayır onun üç kenarı da eşit iki kenarı değil o yüzden ikizkenar olmaz. Eğer iki kenarı eşit olsaydı olurdu.
	Mehmet	➤ Hayır hocam. Burada üçüncü kenar da eşit o yüzden eşkenar olur.
	Fatih	➤ Hayır çünkü onun üç kenarı da birbirine eşit eğer farklı olsaydı ikizkenardır diyebilirdik.
	Toprak	➤ Üçüncü kenarı da eşit o zaman ikizkenar olmaz eşkenardır.
	Duru	➤ Olmaz çünkü eşkenarın tüm kenarları eşit ikizkenarın değil ama. Eğer bir kenarı farklı olaydı ikizkenar olurdu.
	Ayşe	➤ Hayır hocam. Adı üstünde ikizkenar iki kenar eşit olunca oluyor. Üç kenar olursa eşkenar üçgen olur. İkizkenar olmaz.
	Kaan	➤ Hayır hocam çünkü diğer kenarı farklı değil. Diğer kenarı farklı olsaydı ikizkenar olurdu.
	Muhammed	➤ Hayır çünkü iki kenar eşit diğer kenar ise eşit kenarlardan ya uzun ya da kısa olmalı. Eşit olursa eşkenar olur.

Öğrencilerin dördüncü soruya yönelik cevapları iki kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Evet” ve “Hayır” şeklindedir. Tablo 21’de öğrencilerin cevapları ve hangi kategoriye ait

oldukları görülmektedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı ise Tablo 22'ye eklenmiştir.

Tablo 4 . 22 Öğrencilerin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevabın Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategori	Frekans	Yüzde
Murat	Evet	1	%11.1
Saadet			
Mehmet			
Fatih			
Toprak	Hayır	8	%88.8
Duru			
Ayşe			
Kaan			
Muhammed			

Tablo 22 incelendiğinde öğrenci cevaplarının %11.1'i "Evet" kategorisinde, %88.8'i ise "Hayır" kategorisinde yer almaktadır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu "Eşkenar üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen midir?" sorusuna hayır cevabını vermiştir. Bu durum öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden ikinci düzeyde bulunmalarından kaynaklı olabilir. Üçüncü düzeyde bulunan bireyler eşkenar üçgenin aynı zamanda ikizkenar üçgen olduğunu bilirler. İkinci düzeydeki bireyler ise bu çıkarımı yapamazlar. Dördüncü soruya bir öğrenci evet cevabını vermiştir. Kod adı Murat olan öğrencinin cevabı incelendiğinde, eşkenar üçgenin sadece kenar özelliklerine göre ikizkenar üçgen olabileceğini söylediği görülmektedir. Öğrenci eşkenar ve ikizkenar üçgenin açı özelliklerini ihmal etmiştir.

4.4. Öğrencilerin Dar Açılı Üçgen, Dik Açılı Üçgen ve Geniş Açılı Üçgen Kavramlarına Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin dar açılı üçgen, dik açılı üçgen ve geniş açılı üçgen kavramlarına yönelik oluşturdukları kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerin kavram imajlarını tespit edebilmek için bu kavramları tanımlamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular üç alt başlıkta verilmiştir.

4.4.1. Öğrencilerin Dar Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin dar açılı üçgene yönelik kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerden dar açılı üçgeni tanımlaması ve bir örnek çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve Tablo 23’te gösterilmiştir.

Tablo 4 . 23 Öğrencilerin Dar Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular

Kategoriler	Alt Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevabı
Dar Açının Tanımını Yapanlar		Mehmet	➤ 90 derece altı olan açılar
		Saadet	➤ Dar açılı 90 dereceden küçük olan.
	Kenar Uzunluğuna Göre Tanımlama	Ayşe	➤ Dar açılı üçgende kenarları küçük olmalı.
		Muhammed	➤ Kenarları 90 dereceden küçük olan üçgendir.
Dar Açılı Üçgen Tanımı Yapanlar		Murat	➤ Boyutu küçük olanlara dar açılı üçgen denir.
	Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama	Fatih	➤ Açısı 90 derecenin altında olan üçgenlere denir.
		Toprak	➤ Açısı 90 dereceden küçük olan üçgenlerdir.
		Duru	➤ Açısı dar olan üçgendir.
		Kaan	➤ Açısı dardır. 90 dereceden küçüktür.

Tablo 23’ te öğrenci cevaplarına yönelik iki kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler “Dar Açılı Tanımlama” ve “Dar Açılı Üçgeni Tanımlama” şeklindedir. “Dar Açılı Üçgeni Tanımlama” kategorisi ise kendi içerisinde iki alt kategoriye ayrılmıştır. Bu alt kategoriler ise “Kenar Uzunluğuna Göre Tanımlama” ve “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” şeklindedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı Tablo 24’ e eklenmiştir.

Tablo 4 . 24 Dar Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategoriler Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Alt Kategoriler	Frekans	Yüzde
Mehmet	Dar Açığı		2	%22.2
Saadet	Tanımlama			
Ayşe		Kenar Uzunluğuna		
Muhammed		Göre Tanımlama	3	%33.3
Murat	Dar Açılı Üçgeni			
Fatih	Tanımlama			
Toprak		Açı Ölçüsüne Göre	4	%44.4
Duru		Tanımlama		
Kaan				

Tablo 24 incelendiğinde öğrencilerin %22.2'si “Dar Açığı Tanımlama” kategorisinde bulunmaktadır. Bu kategoride bulunan öğrenciler dar açılı üçgeni tanımlamak yerine dar açığı tanımlamışlardır. Bu durum tanım yaparken “üçgen” kelimesini belirtmeyi ihmal etmelerinden kaynaklı olabilir. Öğrencilerin geri kalanı ise “Dar Açılı Üçgeni Tanımlama” kategorisine aittir. Bu kategoride bulunan öğrenciler iki alt kategoride incelenmiştir. Öğrencilerin %33.3'ü “Kenar Uzunluğuna Göre Tanımlama” alt kategorisine aittir. %44.4'ü ise “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” alt kategorisinde bulunmaktadır.

Kod adı Ayşe ve Murat olan öğrenciler boyutu küçük üçgenleri dar açılı üçgen olarak tanımlamaktadır. Bu durum öğrencilerde dar açılı üçgene yönelik oluşan kavram imajlarının prototip örneklerden oluşmasından kaynaklı olabilir. Kod adı Muhammed olan öğrenci ise dar açılı üçgeni “Kenarları 90 dereceden küçük üçgendir.” şeklinde tanımlamıştır. Öğrencinin kenar uzunluğu ile açı kavramı arasında doğru ilişki kuramadığı düşünülmektedir. Açı ölçüsüne göre tanımlama yapan öğrenciler ise dar açının üst limitini belirtirken alt limitini belirtmeyi ihmal etmişlerdir. Öğrencilerin dar açının alt sınırını bilip bilmediklerini anlayabilmek için araştırmacı tarafından ek sorular sorulmuştur. Araştırmacı ve Kaan kod adlı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir.

***Araştırmacı:** Peki dar açı hangi aralıklarda olmalı?*

***Kaan:** Mesela sıfır derece olursa kenarı oluşmaz o zaman da üçgen olmaz. 0'dan büyük olması lazım.*

Kod adı Kaan olan öğrencinin dar açının alt sınırını bildiği ama belirtmeyi ihmal ettiği görülmektedir. “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” alt kategorisinde bulunan öğrencilerin tamamı kod adı Kaan olan öğrenci gibi dar açının alt sınırını bilmesine rağmen belirtmeyi ihmal etmiştir.

4.4.2. Öğrencilerin Dik Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin dik açılı üçgene yönelik kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerden dik açılı üçgeni tanımlaması ve bir örnek çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve Tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 25 Öğrencilerin Dik Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama	Saadet	➤ Dik üçgen tam 90 derece olan üçgendir.
	Mehmet	➤ Açısı tam 90 derece olan üçgendir.
	Fatih	➤ Açısı 90 derece olan üçgenlere denir.
	Kaan	➤ Açısı diktir. 90 derecedir.
	Duru	➤ Açısı dik olan üçgendir.
	Toprak	➤ Açısı 90 derece olan üçgenlerdir.
	Muhammed	➤ İki kenarı birbirine 90 derecelik açiya sahip olan üçgendir.
Görüntüsüne Göre Tanımlama	Murat	➤ Yukarıya doğru sivri ve büyükse bir de uzunsa dik üçgen olur.
	Ayşe	➤ Dümüz çizip sonra çapraz birleştirence dik açı oluyor. Dik açı da 90 derece olması lazım. Dik bir şekilde çiziyorduk.

Tablo 25’de öğrenci cevaplarına yönelik iki kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” ve “Görüntüsüne Göre Tanımlama” şeklindedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı Tablo 26’ ya eklenmiştir.

Tablo 4 . 26 Dik Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategorilere Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Saadet			
Mehmet			
Fatih			
Kaan	Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama	7	%77.7
Duru			
Toprak			
Muhammed			
Murat	Görüntüsüne Göre Tanımlama	2	%22.2
Ayşe			

Tablo 26 incelendiğinde öğrenci cevaplarının %77.7’si “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” kategorisinde bulunmaktadır. Bu kategoride bulunan öğrenciler dik üçgeni açı ölçüsüne göre tanımlamışlardır. Tanımlarında dik açılı üçgenin 90 derecelik açıya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenci cevaplarının %22.2’si ise “Görüntüsüne Göre Tanımlama” kategorisine aittir. Bu kategoride bulunan öğrenciler dik üçgeni görüntüsüne göre tanımlamışlardır. Öğrenci cevapları dik üçgenin formal tanımından uzak sezgisel bir biçimde gerçekleşmiştir. Bu durum öğrencilerin dik üçgenin formal tanımını bilmemelerinden kaynaklanabilir. Kod adı Duru olan öğrenci ise dik açılı üçgeni “Açısı dik olan üçgendir.” şeklinde tanımlamasına rağmen dik açığı formal tanımdan farklı tanımlamıştır. Araştırmacı ve kod adı Duru olan öğrenci arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: Dik ne demek?

Duru: Dik açı kenarları dik olan. Yani havaya doğru düz olan.

Araştırmacı: Şeklini çizebilir misin?

Duru: Tamam.



Şekil 4 . 10 Duru'ya Ait Çizim

Araştırmacı: *Şekil yukarıya doğru uzadığı için mi dik deriz?*

Duru: *Evet hocam. Yukarı doğru üçgen inceliyor o kısım dik oluyor.*

Kod adı Duru ile araştırmacı arasında geçen diyalog incelendiğinde öğrencinin dik açılı üçgeni doğru tanımlamasına rağmen kavram imajının farklı olduğu görülmektedir. Öğrencinin formal tanımı dik açılı üçgenin isminden yararlanarak yaptığı düşünülmektedir. Öğrencinin dik açılı üçgene yönelik oluşan kavram imajı ise “yukarı doğru uzayan üçgen” şeklindedir. Kod adı Murat olan öğrenci de dik üçgeni kod adı Duru olan öğrenci gibi tanımlamıştır. Bu durum öğrencilerin dik açılı üçgene yönelik oluşturdukları kavram imajlarının benzerliğinden kaynaklanabilir. Kod adı Ayşe olan öğrenci ile araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: *Şimdi dik açılı üçgen ne demek onu tanımlayabilir misin?*

Ayşe: *Dümdüz çizip sonra çapraz birleştirence dik açı oluyor. Fazla hatırlamıyorum. Geniş açılı üçgen arasındaki boşluk iki köşeyi birleştirdiğimizde arasındaki boşluk uzak kaldığında geniş oluyor. Dar açı ise kenarların arası küçük olmalı. Dik açı da 90 derece olması lazım. Dik bir şekilde çiziyorduk.*

Araştırmacı: *Dik ne demek?*

Ayşe: *Dümdüz çizince dik oluyor hocam.*

Araştırmacı: *Nasıl çizilebilir? Çizebilir misin?*

Ayşe: *Çizemedim hocam. Bu şekilde miydi tam hatırlamıyorum.*



Şekil 4 . 11 Ayşe'ye Ait Çizim-2

Kod adı Ayşe olan öğrenci ve araştırmacı arasında geçen diyalog incelendiğinde öğrencinin dik üçgeni “*Dümdüz çizip sonra çapraz birleştirence dik açı oluyor.*” şeklinde tanımladığı görülmektedir. Öğrenci tanımı yaptıktan sonra dik açılı üçgen kavramını hatırlamadığını belirtmiştir. Formal tanımı hatırlamayan öğrencinin kavram imajını kullanarak tanım yaptığı görülmektedir.

4.4.3. Öğrencilerin Geniş Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajları

Öğrencilerin geniş açılı üçgene yönelik kavram imajları bu bölümde verilmiştir. Öğrencilerden geniş açılı üçgeni tanımlaması ve bir örnek çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kategorilere ayrılmış ve Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 27 Öğrencilerin Geniş Açılı Üçgene Yönelik Kavram İmajlarına Ait Bulgular

Kategoriler	Alt Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Geniş Açılı Tanımlama		Mehmet	➤ 90 derece üstü olan açı
		Saadet	➤ Geniş açı 90 dereceden büyük.
Geniş Açılı Üçgeni Tanımlama	Kenar Uzunluğuna Göre Tanımlama	Ayşe	➤ Geniş açı olduğu zaman aradaki boşluk açılıyor. Cm fazlalaşiyor. Kenarlar büyüyor.
		Muhammed	➤ Kenarları 90 dereceden büyük olan üçgen.
		Murat	➤ Boyutu büyük olan üçgenlere denir.
	Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama	Duru	➤ Açısı dar olan üçgen.
		Toprak	➤ Açısı 90 dereceden büyük olan üçgenlerdir.
		Fatih	➤ Açısı 90 derecenin üstünde olan üçgenlere denir.
		Kaan	➤ Açısı geniştir. 90 dereceden büyüktür.

Tablo 27’ de öğrenci cevaplarına yönelik iki kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler “Geniş Açığı Tanımlama” ve “Geniş Açılı Üçgeni Tanımlama” şeklindedir. “Geniş Açılı Üçgeni Tanımlama” kategorisi ise kendi içerisinde iki alt kategoriye ayrılmıştır. Bu alt kategoriler ise “Kenar Uzunluğuna Göre Tanımlama” ve “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” şeklindedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı Tablo 28’e eklenmiştir.

Tablo 4 . 28 Geniş Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Cevaplarının Kategorilere Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Alt Kategoriler	Frekans	Yüzde
Mehmet	Geniş Açığı		2	%22.2
Saadet	Tanımlama			
Ayşe		Kenar Uzunluğuna		
Muhammed		Göre Tanımlama	3	%33.3
Murat	Geniş Açılı Üçgeni			
Fatih		Tanımlama		
Toprak		Açı Ölçüsüne Göre	4	%44.4
Duru		Tanımlama		
Kaan				

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin %22.2’si “Geniş Açığı Tanımlama” kategorisinde bulunmaktadır. Bu kategoride bulunan öğrenciler geniş açılı üçgeni tanımlamak yerine geniş açığı tanımlamışlardır. Bu durum tanım yaparken “üçgen” kelimesini belirtmeyi ihmal etmelerinden kaynaklı olabilir. Öğrencilerin geri kalanı ise “Geniş Açılı Üçgeni Tanımlama” kategorisine aittir. Bu kategoride bulunan öğrenciler iki alt kategoride incelenmiştir. Öğrencilerin %33.3’ü “Kenar Uzunluğuna Göre Tanımlama” alt kategorisine aittir. %44.4’ü ise “Açı Ölçüsüne Göre Tanımlama” alt kategorisinde bulunmaktadır.

Kod adı Ayşe ve Murat olan öğrenciler boyutu büyük üçgenleri geniş açılı üçgen olarak tanımlamaktadır. Bu durum öğrencilerde geniş açılı üçgene yönelik oluşan kavram imajlarının prototip örneklerden oluşmasından kaynaklı olabilir. Kod adı Muhammed olan öğrenci ise geniş açılı üçgeni “Kenarları 90 dereceden büyük olan üçgen” şeklinde tanımlamıştır. Öğrencinin kenar uzunluğu ile açı kavramı arasında doğru ilişki kuramadığı düşünülmektedir. Açı ölçüsüne göre tanımlama yapan öğrenciler ise geniş açının alt limitini belirtirken üst limitini belirtmeyi ihmal etmişlerdir. Öğrencilerin geniş açının üst sınırını bilip bilmediklerini anlayabilmek için araştırmacı tarafından ek sorular sorulmuştur.

Araştırmacı ve Toprak kod adlı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir.

***Araştırmacı:** Geniş açılı üçgene 90 dereceden büyük açılar demişsin. Ne kadar büyük olabilir?*

***Toprak:** 90 olmayacak 90'nın altında da olmayacak. 180'e kadar olacak.*

***Araştırmacı:** 180'den büyük olursa nasıl olur?*

***Toprak:** 180'den büyük olursa ne olur... 180'den büyük olmuş olur... Olmaz ki.*

***Araştırmacı:** Ne olmaz?*

***Toprak:** Üçgen olmaz.*

***Araştırmacı:** Neden olmaz?*

***Toprak:** Üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir. Mesela 181 derece açıyla üçgen çizemeyiz.*

Kod adı Toprak olan öğrencinin geniş açının üst sınırını bildiği ama belirtmeyi ihmal ettiği görölmektedir. "Aı Ölçüsüne Göre Tanımlama" alt kategorisinde bulunan öğrencilerin tamamı kod adı Toprak olan öğrenci gibi geniş açının üst sınırını bilmesine rağmen belirtmeyi ihmal etmiştir.

Araştırmacı öğrencilerde geniş açılı üçgene yönelik kavram imajını daha detaylı tespit edebilmek için ek olarak beşinci soruyu sormuştur. Bu soruya yönelik öğrenci cevapları kategorilere ayrılmış ve Tablo 29'a eklenmiştir.

Soru-5: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

Tablo 4 . 29 Öğrencilerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevapların Analizine Yönelik Bulgular

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Cevapları
Çizilebilir	Kaan	➤ Üç açısı toplamı 90 dereceden büyük olursa geniş açılı oluyor. İki açısının toplamı 90'dan büyük olursa da olabilir.
	Murat	➤ Evet hocam.
	Toprak	➤ Evet hocam. Zaten geniş açılı üçgenin tüm açıları geniş olmalı.
Çizilemez	Duru	➤ Bence çizilemez. Çünkü iki açısı geniş olsa diğer kenarda onlardan uzun olacak.
	Fatih	➤ Hayır hocam. Çünkü geniş açı en az 91'dir. İki açısı 91 olursa 182 olur. Üçgenin iç açıları toplamını geçer.
	Saadet	➤ Hayır çizilemez bence. Çünkü ben daha önce hiç iki açısı da geniş açı olan üçgen çizmedim ve görmedim.
	Ayşe	➤ Çizilemez hocam. Şöyle geniş açı olduğunda kapatsam üstüne çizsem olmaz. Bu şekil olur. Bu da üçgen değildir.
	Muhammed	➤ Çizilemez. Çünkü bir açısı geniş diğerini de geniş yaparsak şu şekilde olur birleştiremeyiz.
	Mehmet	➤ Çizilemez. 90 dereceyi geçerse iki açı üçgenin iç açıları toplamını geçmiş olur.

Öğrencilerin beşinci soruya yönelik cevapları iki kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Çizilebilir” ve “Çizilemez” şeklindedir. Tablo 29’da öğrencilerin cevapları ve hangi kategoriye ait oldukları görülmektedir. Öğrenci cevaplarının bu kategorilere göre dağılımı ise Tablo 30’a eklenmiştir.

Tablo 4 . 30 Öğrencilerin Beşinci Soruya Verdikleri Cevabın Kategorilere Göre Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategori	Frekans	Yüzde
Kaan			
Murat	Çizilebilir	3	%33.3
Toprak			
Duru			
Fatih			
Saadet	Çizilemez	6	%66.6
Ayşe			
Muhammed			
Mehmet			

Tablo 30 incelendiğinde öğrencilerin %33.3'ü “Çizilebilir” kategorisinde, %66.6'sı ise “Çizilemez” kategorisinde bulunmaktadır. Çizilebilir kategorisinde bulunan öğrencilerin açılı kavramını bilmediği düşünülmektedir. Araştırmacı ve Kaan kod adlı öğrenci arasında geçen diyalog bu durumu desteklemektedir.

Araştırmacı: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

Kaan: Üç açısı toplamı 90 dereceden büyük olursa geniş açılı oluyor. İki açısının toplamı 90'dan büyük olursa da olabilir.

Araştırmacı: Yani üç açının toplamı 90'dan büyük olursa geniş açılı oluyordu. İki açının toplamı da 90'dan büyük olursa geniş açılı olur mu demek istiyorsun?

Kaan: Evet hocam.

Kod adı Kaan olan öğrencinin geniş açılı kavramını bilmediği görülmektedir. Murat kod adlı öğrenci de aynı şekilde açılı kavramını bilmemekte ve açılı boyut olarak düşünmektedir. Bu öğrenci ve araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: Tamam o zaman iki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

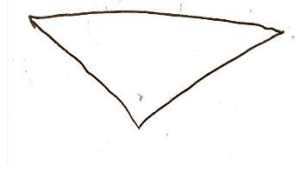
Murat: Hayır hocam üç açılı olmalı.

Araştırmacı: O zaman üç açısı geniş olan üçgen çizilebilir miyiz?

Murat: Evet hocam.

Araştırmacı: Çizebilir misin?

Murat: Bu şekilde olur hocam.



Şekil 4 . 12 Murat' a Ait Çizim-5

Araştırmacı: Hangi açılar geniş?

Murat: Tüm kenarlar uzundur o yüzden geniştir hocam.

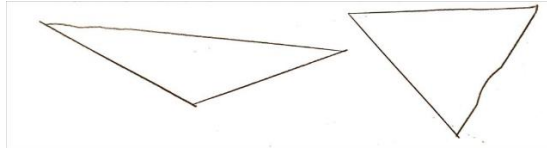
Diyalog incelendiğinde öğrenci üçgenin kenarlarını uzun çizdiği için geniş açılı olduğunu düşünmektedir. Açı kavramını bilmeyen öğrencinin geniş açılı üçgene yönelik kavram imajı üçgenin boyutunun büyük olması şeklindedir. Kod adı Toprak olan öğrenci ise geniş açılı üçgenin tüm açılarının geniş açı olması gerektiğini düşünmektedir. Toprak ve araştırmacı arasında gerçekleşen diyalog aşağıya eklenmiştir.

Araştırmacı: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

Toprak: Evet hocam. Zaten geniş açılı üçgenin tüm açıları geniş olmalı.

Araştırmacı: Buraya bir örnek çizebilir misin?

Toprak: Çizemedim hocam.



Şekil 4 . 13 Toprak' a Ait Çizim-2

Araştırmacı: Neden?

Toprak: Çünkü boyutları eşit olsa da farklı olsa da gelmiyor birbirine. Denkleşmiyor. Eğer geniş açılı olursa şekil açık kalıyor. Birleşirse dar açı oluyor diğerleri.

Araştırmacı: Eğer iki açısı geniş olsaydı nasıl olurdu?

Toprak: Olmuyor ki.

Araştırmacı: Üçgen olmuyor. Başka şekil olsaydı nasıl olurdu?

Toprak: Kare olurdu.... Kare de olmaz dikdörtgen de olmaz. Düşünemedim ben hocam.

Kod adı Toprak olan öğrenci ile araştırmacı arasında gerçekleşen diyalog incelendiğinde öğrencinin geniş açılı üçgenin özelliklerini eksik bilmesinden kaynaklı çizilebilir cevabını verdiği düşünülmektedir. Araştırmacı öğrenciyi düşündürmek amaçlı ek sorular sorduğunda öğrenci iki açısı geniş olan üçgen çizilemeyeceğini anlamıştır.

Çizilemez kategorisinde bulunan öğrencilerin bazıları üçgenin iç açılar toplamını bildiği için çizilemez demiştir. Bu duruma örnek olan araştırmacı-öğrenci diyaloglarının bazıları aşağıya eklenmiştir.

Araştırmacı ve Fatih kod adlı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

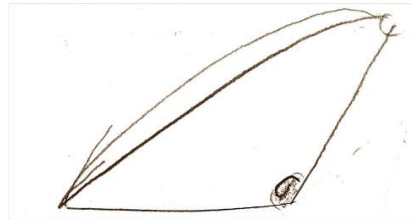
Fatih: Hayır hocam.

Araştırmacı: Neden?

Fatih: Çünkü geniş açı en az 91'dir. İki açısı 91 olursa 182 olur. Üçgenin iç açıları toplamını geçer.

Araştırmacı: Eğer çizilebilseydi nasıl olurdu çizebilir misin?

Fatih: Bu şekilde oval olması gerekirdi.



Şekil 4 . 14 Fatih' e Ait Çizim-1

Araştırmacı ve Mehmet kod adlı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

Mehmet: Hayır çizilemez. 90 dereceyi geçerse iki açu üçgenin iç açılar toplamını geçmiş olur.

Araştırmacı: Peki geniş açılı üçgene neden geniş açılı üçgen diyoruz? İçinde dar açu da var. Aynı zamanda dar açılı üçgendir diyebilir miyiz?

Mehmet: Bir kısım geniş açılı olduğu için. Birden fazla olursa üçgen olmaz. O yüzden tek açısı 90 dan büyük üçgenlere geniş açılı üçgen denir.

Araştırmacı ve Saadet kod adlı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

Saadet: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Saadet: Çünkü üçgen üç kenardan oluşuyor üç açısı vardır. İki açılı çizersek açık kalır.

Araştırmacı: Doğru diyorsun ama öyle demek istemedim. Üç açısı olan bir üçgen çizmek istiyorum iki açısı geniş açu olacak şekilde çizim yapabilir miyim?

Saadet: Hayır çizilemez bence. Çünkü ben daha önce hiç iki açısı da geniş açu olan üçgen çizmedim ve görmedim.

Araştırmacı: Peki çizilebilseydi nasıl olurdu?

Saadet: İki açısını geniş yaparsam böyle dörtgen olur.



Şekil 4 . 15 Saadet' e Ait Çizim-1

Araştırmacı: Neden dörtgen oldu?

Saadet: Çünkü dörtgeni böyle yamuk şeklinde de çizilebiliriz.

Araştırmacı: Üçgeni neden çizemeyiz?

Saadet: Çünkü iç açıları toplamı 180'den fazla olur.

Çizilemez kategorisinde bulunan öğrencilerin bazıları ise üçgenin iç açıları toplamını bilmediği halde sezgisel olarak çizilemez cevabını vermişlerdir. Aşağıya eklenen araştırmacı ve Ayşe kod adlı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog bu durumu desteklemektedir.

Araştırmacı: İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi?

Ayşe: Çizilebilir.

Araştırmacı: Çizebilir misin?

Ayşe: Çizilemez hocam.

Araştırmacı: Sebebini açıklayabilir misin?

Ayşe: Şöyle geniş açı olduğunda kapatsam üstüne çizsem olmaz. Bu şekil olur. Bu da üçgen değildir.



Şekil 4 . 16 Ayşe' ye Ait Çizim-2

Araştırmacı dar açılı üçgen, dik açılı üçgen ve geniş açılı üçgeni tanımlayan öğrencilerden bu üçgenlerin şekillerini çizmelerini istemiştir. Görüşme esnasında açı ölçer bulunmasına

rağmen öğrenciler bu üçgenleri açıölçer kullanmadan çizmişlerdir. Öğrencilerin çizimlerine göre kategoriler oluşturulmuş ve öğrenci çizimleri ile Tablo 31'e eklenmiştir.

Tablo 4 . 31 Öğrencilerin Dar Açılı, Dik Açılı ve Geniş Açılı Üçgene Yönelik Çizimleri

Kategoriler	Öğrenci Kod Adı	Öğrenci Çizimleri		
		Dar Açılı Üçgen	Dik Açılı Üçgen	Geniş Açılı Üçgen
Dik, Dar ve Geniş Açılı Belirtenler	Mehmet			
	Saadet			
Sadece Dik Açılı Belirtenler	Fatih			
	Murat			
Dik, Dar ve Geniş Açılı Belirtmeyenler	Duru			
	Toprak			
	Kaan			
	Muhammed			
Çizemeyenler	Ayşe	<p>Geniş Açılı 780cm DAR AÇILI 130cm DİK AÇILI 90cm</p>		

Tablo 31’de öğrencilerin dik, dar ve geniş açılı üçgenlere yönelik çizimleri bulunmaktadır. Öğrenci çizimleri dört kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler “Dik, Dar ve Geniş Açılı Belirtenler”, “Sadece Dik Açılı Belirtenler”, “Açısını Belirtmeyenler” ve “Çizemeyenler” şeklindedir. Öğrenci çizimlerinin kategoriler göre dağılımı Tablo 32’ye eklenmiştir.

Tablo 4 . 32 Dar, Dik ve Geniş Açılı Üçgene Yönelik Öğrenci Çizimlerinin Kategorilere Dağılımı

Öğrenci Kod Adı	Kategoriler	Frekans	Yüzde
Mehmet	Dik, Dar ve Geniş		
Saadet	Açılı Belirtenler	2	%22.2
Fatih	Sadece Dik Açılı Belirtenler	1	%11.1
Murat	Dik, Dar ve Geniş		
Duru	Açılı Belirtmeyenler	5	%55.5
Toprak			
Kaan			
Muhammed			
Ayşe	Çizemeyenler	1	%11.1

Tablo 32 incelendiğinde öğrencilerin %22.2’si “Dik, Dar ve Geniş Açılı Belirtenler” kategorisinde, %11.1’i “Sadece Dik Açılı Belirtenler” kategorisinde, %55.5’i “Dik, Dar ve Geniş Açılı Belirtmeyenler” kategorisinde, %11.1’i ise “Çizemeyenler” kategorisinde bulunmaktadır. Öğrencilerin bazıları dar, geniş ve dik açılı üçgeni doğru şekilde çizmesine rağmen açıları belirtmeyi ihmal etmiştir. Bazılarının ise açı kavramını bilmediği için çizimlerinde dik, dar ve geniş açılı belirtmediği düşünülmektedir. Kod adı Ayşe olan öğrenci açı kavramını bilmediği için geniş, dar ve dik açılı üçgenleri çizememiştir. Kod adı Murat olan öğrenci geniş açılı üçgeni büyük üçgen, dar açılı üçgeni ise küçük üçgen olarak tanımlamıştır. Öğrencinin çizimi incelendiğinde tanımıyla çizimin uyduğu görülmektedir. Kod adı Ayşe olan öğrenci ise bu kavramları tanımlarken hatırlamadığını belirtmiştir. Dik, dar ve geniş açılı üçgenleri çizememesi bu kavramları hatırlamadığından kaynaklanabilir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde öğrencilerin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarından elde edilen bulgulara dayanılarak elde edilen sonuçlara, tartışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın amacı; ilköğretim 6.Sınıf öğrencilerinin geometride karşılaştıkları zorlukları giderebilmek için bilginin temel kaynağı olan zihindeki kavramlara yönelip, öğrencilerin üçgenler konusunu öğrenme ve sınıflandırabilme şekillerini ayrıntılı tespit edebilmektir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin üçgenler konusunda oluşturdukları kavram imajları incelenmiştir. Bu bölümde, elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar dört başlıkta incelenmiştir. Bu başlıklar “Üçgenin Tanımına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma”, “Üçgenin Sınıflandırılmasına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma”, “İkizkenar Üçgen, Eşkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma” ve “Dik Açılı Üçgen, Dar Açılı Üçgen ve Geniş Açılı Üçgen Kavramlarına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma” şeklindedir.

5.1.1. Üçgenin Tanımına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde üçgenin tanımına ait elde edilen bulgulara ilişkin ulaşılan sonuçlar verilmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Araştırmada bulunan öğrencilerden üçgeni tanımlamaları istenmiştir. Öğrencilerin %66.6’sı üçgeni kenar özelliklerine göre tanımlamış ve %33.3’ü ise geometrik nesne, şekil ya da cisim olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin çoğunluğunun üçgeni kenar uzunluklarına göre tanımlamasının sebebi üçgenin isminden kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin üçgene yönelik oluşturdukları kavram imajının “üçgen” kelimesinden etkilendiği düşünülmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu üçgen denildiği anda “üç kenarlı” tanımını yapmış ve üçgenin diğer özelliklerini tanımlamayı ihmal etmişlerdir. Üçgenin diğer özelliklerini tanımlamayı ihmal eden öğrencilerden üç farklı üçgen şekli çizmeleri istendiğinde öğrencilerin ihmal ettikleri özellikleri de doğru bir şekilde çizdikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerin üçgen imgesini bildiği, ancak üçgenin tanımını bilmediği anlamına gelebileceği gibi öğrencilerin

üçgen kavramını bildikleri halde bunu tanımlamakta zorlandıkları anlamına da gelebilmektedir.

Bazı öğrencilerde ise üçgene yönelik “Geometrik nesnedir.”, “Matematikte kullanılan bir şekildir.”, “Hayatta kullanılan şeylerden biridir.” şeklinde kavram imajlarına ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin üçgeni günlük hayatta kullandığımız nesnelere ilişkilendirdiğini göstermektedir. Bu öğrencilerin bir şeklin üçgen olması için gerekli koşulları göz ardı ederek üçgenleri tüm geometrik şekiller olarak algıladığı düşünülmektedir. Fakat öğrencilerin üçgene yönelik çizmiş oldukları şekiller incelendiğinde üçgen olması için gerekli olan özellikleri taşıyan şekiller çizdikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin üçgen şeklini tanımlarına rağmen geometrik tanım yaparken güçlük çektikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin üçgen şeklini tanımlarına rağmen özelliklerini açıklayamaması ve tanımını yapmaması öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden birinci düzeyde (görsel düzey) bulduklarını göstermektedir. Tüm öğrencilerin üçgeni tanımlarken eksik tanımlar yaptıkları, gerek-yeter koşulların farkına varmadıkları düşünülmektedir. Öğrencilerin üçgeni eksik tanımlamaları ve tanımlarken güçlük yaşamalarının sebebi matematiksel dili kullanmadaki eksikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Walcott, Mohr ve Kastberg (2009) de öğrencilerin şekilleri tanımlamada matematiksel dili eksik veya yanlış kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca literatür incelendiğinde de tanım yapmada zorluk yaşandığı sonucunun vurgulandığı çalışmalara rastlanılmaktadır (Kaplan & Hızarcı, 2005; Çetin & Dane, 2004; Cilavdaroğlu, 2012; Tunç & Durmuş, 2012).

Üçgeni tanımlayan öğrencilerden üç farklı üçgen şekli çizmeleri istenmiştir. Bu durum sonucunda öğrencilerde üçgene yönelik oluşan kavram imajının prototip örneklerden oluşup oluşmadığını görmek hedeflenmiştir. Öğrenci çizimlerine ait bulgular incelendiğinde öğrencilerin bazılarının üçgenin açılarını veya boyutlarını değiştirerek farklı üçgenler çizdiği görülmüştür. Bu öğrencilerin genellikle ilk olarak tabanı yatay ve dar açılı üçgenler çizdiği görülmektedir. Vighi (2003) yapmış olduğu çalışmada öğrencilerden üç farklı üçgen çizmelerini istemiş ve çizilen ilk üçgenin tabanı yatay ve dar açılı olduğu görülmüştür. Türnüklü (2009) de çalışmasında öğrencilerin tabanı yatay olan üçgen oluşturma eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Araştırmaya katılan üç öğrencinin aynı üçgeni döndürerek çizdiği, bir öğrencinin ise aynı üçgeni tekrarlayarak çizdiği görülmüştür. Bu öğrenciler aynı üçgeni çizdikleri halde farklı üçgen çizdiklerini savunmuşlardır. Bu durum öğrencilerde üçgenin şekline yönelik oluşan kavram imajlarının prototip örneklerle sınırlı kalmasından kaynaklı olabilir. Öğrencinin zihninde yeteri kadar üçgen imajı oluşmadığından dolayı üç farklı üçgen

çizememiş, aynı üçgenleri tekrarlamış ya da döndürerek çizmiştir. Akdemir (2017) de yapmış olduğu çalışmada öğrencilerden farklı üçgenler çizmesini istemiş ve bu çalışma ile aynı sonuca ulaşmıştır. Çalışmasında bulunan öğrencilerin boyutunu, yönünü, açısını ve kenarlarını değiştirerek farklı üçgenler çizdiğini gözlemlemiştir.

Öğrencilerin bir kısmında “ölçsüz üçgen” imajına rastlanmıştır. Bu öğrenciler üçgenin eşit kenarlardan oluşması gerektiğini düşünmektedir. Kenar uzunlukları eşit olmayan üçgenleri ölçsüz üçgen olarak tanımlamaktadır. Bu durum öğrencinin zihninde sadece eşkenar üçgene yönelik imajın bulunmasından kaynaklı olabilir.

Altıncı sınıfta bulunan öğrencilerin üçgen eşitsizliği hakkında çıkarım yapıp yapamadıklarına görebilmek için öğrencilere “2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin çoğunluğunun oluşturur cevabını verdiği görülmüştür. Bu durum öğrencilerin üçgen eşitsizliğini bilmemelerinden kaynaklanabilir. Öğrencilerin birkaçı ise oluşturamaz cevabını vermiştir. Oluşturamaz cevabını veren öğrencilere, araştırmacı tarafından neden oluşmadığı sorulmuştur. Bu öğrenciler kenar uzunluklarını zihninde canlandırarak birleşmeyeceğini söylemişlerdir. Öğrencilerin üçgen eşitsizliğini bilmemesine rağmen çıkarım yapabildikleri sonucuna varılmıştır. Bu öğrencilerin biri başarı düzeyi olarak iyi diğeri ise orta seviyede bulunan öğrencilerdir. Bu bağlamda öğrencilerin üçgen eşitsizliğini öğrenmeden çıkarım yapabilmelerinde başarı düzeyinin etkisinin olduğu görülmektedir.

“2-5-7 cm uzunluklara sahip doğrularla üçgen oluşturulabilir mi?” sorusuna oluşturur cevabını veren öğrenciler ise sorunun üzerinde fazla düşünmeden cevap verdikleri düşünülmektedir. Bu öğrencileri soru üzerinde düşündürebilmek amacıyla araştırmacı öğrencilere cetvel vermiş ve cetveli kullanarak bu uzunluklara sahip üçgen çizmelerini istemiştir. Öğrenciler cetvel yardımıyla bu uzunluklara sahip üçgen çizebilmişlerdir. Bazı öğrenciler bu uzunluklara sahip üçgenin çizilemeyeceğini, bazıları ise kendisinin çizemediğini düşünmektedir. Akarsu ve Yılmaz (2018), üçgen eşitsizliğine yönelik 6.sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme gelişim aşamalarını incelediği çalışmada, öğrencinin üçgen eşitsizliğini bilmemesine rağmen eşitsizliği oluşturabildiği ve sembolik olarak ifade edebildiği görülmektedir. Öğrencilerin eşitsizliği belirtmede öğrencilerin başarı düzeylerinin etkisinin olduğu sonucuna varmıştır. Başarı düzeyi iyi olan öğrenciler eşitsizliği oluşturabilirken başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin eşitsizliği oluşturamadığı görülmüştür.

5.1.2. Üçgenin Sınıflandırılmasına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde üçgenin sınıflandırılmasına ait elde edilen bulgulara ilişkin ulaşılan sonuçlar verilmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Öğrencilerin %44.4'ü üçgenleri sadece kenar uzunluklarına göre, %22.2'si açı ölçüleri ve kenar uzunluklarına göre, %11.1'i ise boyutuna, açı ölçülerine ve yönüne göre sınıflandırmıştır. Öğrencilerin üçgenleri sınıflandırmadaki farklılıklar zihinlerinde oluşan kavram imajlarının farklılığından kaynaklanabilir.

Bir öğrencide “Dik açılı olmayan üçgenler yamuk üçgendir.” imajı görülmüştür. Öğrenci zihninde üçgenleri dik açılı ve yamuk olmak üzere iki kategoride sınıflandırmıştır. Dik açılı olmayan üçgenleri yamuk üçgen olarak sınıflandırmaktadır. Bazı öğrenciler üçgeni büyük açılı ve küçük açılı üçgen olmak üzere iki grupta sınıflandırmıştır. Üçgeni açılarına göre sınıflandıran öğrenciler, büyük açılı olarak isimlendirdiği üçgeni küçük açılı olana göre daha büyük çizmiştir. Öğrencilerde “Üçgenin açısı büyüdükçe boyutu da büyür.” imajı görülmüştür.

Kod adı Murat olan öğrencinin üçgenin sınıflandırılmasına yönelik kavram imajları ilgi çekicidir. Öğrenci üçgeni büyük, küçük, normal ve simetri üçgen olarak dört grupta incelemiştir. Öğrencinin tanımına göre üçgenin boyutu çizildiği alana göre değişmektedir. Öğrencinin cevabı formal tanımdan uzak, sezgisel biçimde gerçekleşmiştir. Bu durum öğrencinin kavram imajının baskın olmasından kaynaklanmaktadır. Bireye verilen bilişsel görevde önce kavram tanımına ardından kavram imajı ile etkileşime girip cevap vermesi beklenir. Fakat her durum bu şekilde gerçekleşmez. Bazı durumlarda birey sadece sezgisel yaklaşarak cevap verir ve bu durum kavram imajını etkin kılar (Vinner, 1983). Bu öğrencinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyinde birinci düzeyde bulunduğu düşünülmektedir. Öğrenci kavramları sadece görüntülerine göre tanımlamakta ve sınıflandırmaktadır.

Aynı öğrencide üçgenin sınıflandırılmasına yönelik “Yukarı doğru uzayan ve incelen üçgen çapraz üçgendir.” ve “Dik üçgenler simetrik üçgendir.” kavram imajlarına rastlanmıştır. Öğrenci dar açılı üçgeni çapraz üçgen olarak isimlendirmektedir. Öğrencinin tanımı formal tanımdan uzak biçimde gerçekleşmiştir. Öğrenci kavramı tanımlarken kavrama karşılık gelen şekilden yararlanmıştır. Fischbein ve Nachlieli (1998) öğrencilerin esnek düşünmemesini şekil ve kavram boyutuyla ele almıştır. Bu süreci; geometrik kavramın

şekil üzerinden düşünülmesi olarak açıklamıştır. Öğrencilerde oluşan şekilsel bilginin, kavramsal bilgidен baskın olması prototip şekilleri ortaya çıkarmaktadır.

Üçgenleri yönlerine göre sınıflandıran öğrenci; tabanı yukarıda olan üçgenleri ters üçgen, tabanı aşağıda olan üçgenleri ise düz üçgen olarak adlandırmıştır. Öğrencinin düz üçgeni normal üçgen olarak da isimlendirdiği görülmektedir. Bu durum prototip örneklerden kaynaklanabilir. Öğrenci sürekli tabanı aşağıda olan üçgen şekli ile karşılaştığından bu üçgenleri normal üçgen olarak isimlendirmiştir. Öğrenci tabanı zemine çapraz şekilde olan üçgenleri ise çapraz üçgen olarak sınıflandırmıştır. Üçgenlerin yönleri sınıflandırmada etkin olmuştur. Bunun sebebi öğrencinin zihninde oluşan geometrik şeklin imajının baskın olmasından kaynaklanabilir. Akdemir (2017)' in çalışmasında da öğrencilerin “kenar uzunluklarının hepsi eşit ve tabanı yatay konumlu üçgen, normal üçgendir” imgesine sahip oldukları görülmektedir.

5.1.3. Eşkenar Üçgen, İkizkenar Üçgen ve Çeşitkenar Üçgen Kavramlarına Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen kavramlarına ait elde edilen bulgulara ilişkin ulaşılan sonuçlar verilmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Öğrencilerden eşkenar üçgen, çeşitkenar üçgen ve ikizkenar üçgen kavramlarını tanımlamaları ve birer örnek çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerin %55.5'i ikizkenar üçgeni iki kenar uzunluğu eşit olarak tanımlarken, öğrencilerin %44.4'ü ise iki kenar uzunluğu eşit diğer kenar uzunluğu farklı olan üçgen şeklinde tanımlamıştır. Öğrencilerin bazıları ikizkenar üçgenin tanımını hatırlayamamış isminden yola çıkarak cevap vermiştir. Öğrencilerin tamamı ise ikizkenar üçgeni sadece kenar uzunluklarına göre tanımlamıştır. İkizkenar üçgenin açı özelliklerini tanımlayan öğrenci bulunmamaktadır. Öğrenciler ikizkenar üçgenin kenar özelliklerine odaklanıp açı özelliklerini ihmal etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin ikizkenar üçgenin açı özelliklerini bilmemelerinden kaynaklanabilir.

Öğrenci çizimlerinde ise öğrencilerin %33.3'ü üçgenin kenar uzunluklarını yazarak, %11.1'i ise eşitlik sembolü kullanarak eşitlik belirtmiştir. %55.5'i eşitlik belirtmeden ikizkenar üçgen çizmiştir. Eşitlik belirtmeyen öğrencilerden sadece biri cetvel kullanarak üçgeni çizmiştir. Diğerleri ise rastgele çizimler yapmıştır. Eşitlik belirtmeden çizim yapan öğrencilerin ikizkenar üçgenin eş kenarlarını sezgisel olarak belirlediği sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin çizimleri incelendiğinde tüm öğrencilerin ikizkenar üçgeni tabanı yatay ve yan kenarları eş olacak biçimde çizdikleri görülmüştür. Öğrenci çizimlerinin tamamında üçgenin tabanının uzunluğu eş kenarların uzunluğundan kısa olacak biçimde çizilmiştir. Öğrencilerde ikizkenar üçgene yönelik “Tabanı yatay ve yan kenarları eşitir.” ve “Taban kenarı, eş olan kenarlardan daha kısadır.” kavram imajlarına rastlanmıştır. Öğrencilerin tamamının ikizkenar üçgeni aynı şekilde çizmesinin sebebi, ikizkenar üçgene yönelik sınırlı kavram imajlarına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Ergün (2010), çokgenlerde algılama, tanımlama ve sınıflama becerilerini incelediği tez çalışmasında öğrencilerin, ikizkenar üçgenin eşit uzunlukta olan kenarların diğer kenardan daha uzun olması gerektiğini düşündüklerini belirtmiştir.

Öğrencilerin tamamı eşkenar üçgeni “Üç kenar uzunluğu eşit olan üçgendir.” şeklinde tanımlamıştır. Öğrenciler eşkenar üçgeni kenar özelliklerine göre tanımlamış açı özelliklerini ihmal etmiştir. Bunun sebebi eşkenar üçgenin tanımını ismine bağlı şekilde yapmalarından kaynaklı olabilir. Öğrencilerden biri açı özelliklerini ihmal ettiği için eşkenar üçgeni çizememiştir. Öğrenci eşkenar üçgenin açılarının eş ve bir iç açı ölçüsünün 60 derece olduğunu bilmemektedir. Farklı açı ölçülerini kullanarak eş uzunluktaki üç doğruyu birleştirmeye çalışmış ve birleştirememiştir. Bu durum öğrencinin eşkenar üçgenin formal tanımını eksik öğrenmesinden kaynaklanmaktadır. Akdemir (2017)’nin çalışmasında da öğrencilerin eşkenar üçgende kenar özelliklerini doğru tanımlayıp açı özelliklerini tanımlayan öğrencilerin az olduğu görülmüştür.

Öğrenciler çeşitkenar üçgeni “Üç kenar uzunluğu farklı olan üçgendir.” şeklinde tanımlamıştır. Öğrenciler çeşitkenar üçgeni tanımlarken kenar özelliklerine odaklanıp açı özelliklerini ihmal etmişlerdir. Öğrenci çizimleri incelendiğinde ise bir öğrencinin çeşitkenar üçgeni doğru tanımlamasına rağmen çizimini eğrilerle yaptığı görülmektedir. Öğrencinin çeşitkenar üçgene yönelik kavram imajını ortaya çıkarmak amaçlı araştırmacı tarafından ek sorular sorulmuştur. Öğrencide çeşitkenar üçgene yönelik “Yamuk üçgendir.” kavram imajına rastlanmıştır.

Öğrencilerin ikizkenar ve eşkenar üçgen arasında ilişkiyi algılayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerde “Eşkenar üçgenin üçüncü kenarı da eşit o zaman ikizkenar olmaz eşkenardır.” şeklinde kavram imajına rastlanmıştır. Bu durum öğrencilere ikizkenar üçgen ile eşkenar üçgen arasında bulunan ilişkiden bahsedilmemesinden kaynaklanabilir. Öğrencilerden sadece biri “Eşkenar üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgendir.” imajına sahiptir. Öğrencinin

başarı düzeyinin düşük olması dikkat çekmektedir. Bu öğrencinin Van Hiele geometrik düşünme modelinde 3.düzye de bulunduğu düşünülmektedir. Bu düzeydeki öğrenciler eşkenar üçgenin aynı zamanda ikizkenar üçgen olduğunu fark edebilir (Duatepe Paksu, 2016).

5.1.4. Dik Açılı Üçgen, Dar Açılı Üçgen ve Geniş Açılı Üçgen Ait Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde dik açılı üçgen, dar açılı üçgen ve geniş açılı üçgen kavramlarına ait elde edilen bulgulara ilişkin ulaşılan sonuçlar verilmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Öğrencilerden dar açılı üçgen, geniş açılı üçgen ve dik açılı üçgen kavramlarını tanımlamaları istenmiştir. Bazı öğrenciler bu üçgenleri tanımlamak yerine dar açı, geniş açı ve dik açı kavramlarının tanımını yapmışlardır. Bu durum tanım yaparken “üçgen” kelimesini belirtmeyi ihmal etmelerinden kaynaklı olabilir.

Dar açılı üçgeni tanımlayan öğrenciler dar açının üst sınırını belirtirken alt sınırını belirtmeyi ihmal etmişlerdir. Öğrencilerin dar açının alt sınırını bilip bilmediklerini anlayabilmek için araştırmacı tarafından ek sorular sorulmuş ve öğrencilerin alt sınırı bildikleri halde belirtmeyi ihmal ettikleri sonucuna varılmıştır. Bazı öğrencilerin ise boyutu küçük üçgenleri dar açılı üçgen olarak tanımladıkları görülmüştür. Bu durum öğrencilerde dar açılı üçgene yönelik oluşan kavram imajlarının prototip örneklerden oluşmasından kaynaklı olabilir. Bir öğrencide “Kenarları 90 dereceden küçük üçgendir.” kavram imajına rastlanmıştır. Öğrencinin kenar uzunluğu ile açı kavramı arasında doğru ilişki kuramadığı düşünülmektedir. Akdemir (2017)’in çalışmasında da öğrencilerin açı ve kenar kavramlarını birbirini yerine kullandıkları görülmüştür.

Dik açılı üçgeni tanımlayan öğrencilerin %77.7’si açı ölçüsüne göre tanım yaparken, %22.2’sinin üçgenin görüntüsüne göre tanım yaptığı görülmüştür. Açı ölçüsüne göre tanım yapan öğrencilerde “Açısı 90 derece olan üçgenlere denir.” imajına rastlanmıştır. Dik üçgenin görüntüsüne göre tanım yapan öğrencilerde ise “Yukarıya doğru sivri ve büyükse bir de uzunsa dik üçgen olur.” ve “Dümdüz çizip sonra çapraz birleştiren dik açı olur.” kavram imajlarına rastlanmıştır. Öğrencilerin dik üçgeni görüntülerine göre tanımlamalarının sebebi formal tanımını bilmemeleri ya da zihinlerinde oluşan dik üçgen imajının baskın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bazı öğrenciler dik açılı üçgeni

doğru tanımlamasına rağmen kavram imajlarının formal tanımdan farklı olduğu görölmüştür. Öğrencilerin formal tanımı, dik açılı üçgenin isminden yararlanarak yaptıkları düşünölmektedir. Bazı öğrenciler ise formal tanımı hatırlamadıklarını belirtip kavram imajını kullanarak tanım yapmıştır.

Öğrenciler geniş açılı üçgeni tanımlarken de dar açılı üçgendeği gibi sınırları ihmal etmişlerdir. Öğrencilerde “Geniş açılı üçgen açısı 90 dereceden büyüktür.”, “Üç açısı toplamı 90 dereceden büyükse geniş açı olur.”, “Geniş açılı üçgenin tüm açıları geniş olmalı.” ve “Boyutu büyük üçgenler geniş açılı üçgendir.” kavram imajlarına rastlanmıştır. Bazı öğrencilerin geniş açı kavramını bilmedikleri düşünölmektedir. Geniş açı kavramını bilmeyen öğrenciler geniş açılı üçgeni boyutu büyük olan üçgen olarak düşünmektedir.

Geniş, dar ve dik açılı üçgenlere öğrencilerin birer örnek çizimleri istenmiştir. Öğrencilerin bazıları dar, geniş ve dik açılı üçgeni doğru şekilde çizmesine rağmen açıları belirtmeyi ihmal etmiştir. Bazılarının ise açı kavramını bilmediği için çizimlerinde dik, dar ve geniş açıyı belirtmediği düşünölmektedir. Görüşme esnasında açıölçer bulunmasına rağmen hiçbir öğrenci çizim yaparken açıölçeri kullanmamıştır. Öğrencilerin açıölçer kullanmayı bilmedikleri sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde öğrencilerin üçgenin tanımına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarından elde edilen bulgulara dayanılarak önerilere yer verilmiştir.

- Öğrencilerin üçgene yönelik kavram imajlarının zenginleşebilmesi için ders kitaplarında ve sınıf içi etkinliklerde kullanılan diğer materyallerde prototip örnekler verilmemelidir. Öğrencilerin kavramları çeşitli örneklerle öğrenmesi sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin üçgen çeşitlerini çizerken cetvel ve açıölçer kullanmadıkları gözlemlenmiştir. Sınıf içi etkinliklerde üçgen çizimi yapılırken açıölçer ve cetvel kullanımı yaygınlaştırılabilir. Bu durum öğrencilerin açı kavramını somut bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir.
- Sınıf içerisinde öğrencilerin matematiksel dili daha etkin ve doğru bir şekilde kullanmasına yönelik etkinlikler düzenlenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin sınıf içerisinde matematiksel terimleri kullanarak kavramlar ile ilgili konuşması, matematiksel terimleri tanımlama becerilerini geliştirebilir.

- Üçgenler konusunun öğretimi dinamik geometrik yazılımları kullanılarak çeşitli örneklerle zenginleştirilebilir.
- Öğrencilere geometrik şekiller çizdirilirken hep aynı örnekler çizmelerine izin verilmemelidir. Farklı örnekler çizmeleri istenmelidir.

Araştırmacılara Öneriler:

- Araştırmanın katılımcıları 6.sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler dik açılı üçgen, dar açılı üçgen, dik açılı üçgen, ikizkenar üçgen, çeşitkenar üçgen ve eşkenar üçgen kavramlarını 2020-2021 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde pandemiden dolayı online eğitimle öğrenmişlerdir. Benzer çalışma yüz yüze öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışma Hatay'ın Kırıkhan ilçesinde bir devlet ortaokulunda 9 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışma daha fazla örnekleme farklı şehirlerde gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışmada öğrencilerin üçgenin tanımlanmasına ve sınıflandırılmasına yönelik kavram imajları incelenmiştir. Üçgenin sınıflandırılmasına yönelik kavram imajlarını inceleyen daha detaylı bir araştırma yapılabilir.
- Bu konu ile ilgili nitel ve nicel araştırmanın bir arada olduğu bir çalışma gerçekleştirilebilir.
- Benzer çalışma farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Akdemir, T., 2017, *Ortaokul Öğrencilerinin Üçgenler ve Açılı İlgili Kavram İmgeleri*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Avgören, S., 2011, *Farklı Sınıf Seviyelerindeki Öğrencilerin Katı Cisimler (Prizma, Piramit, Koni, Silindir, Küre) İle İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajı*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ay, Y. ve Başbay, A., 2017, Çokgenlerle İlgili Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenler, *Ege Eğitim Dergisi*, 18 (1) , 83-104 .
- Bütüner, Ö. ve Gür, H., 2008, Açılar ve Üçgenler Konusunun Anlamlı Öğrenme Araçlarından V Diyagramları ve Zihin Haritaları Kullanarak Öğretimi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 1-18.
- Clements, D. H. and Battista, M.T., 1992, Geometry and spatial reasoning, Handbook of research on mathematics teaching and learning, In: Grouws D. A. (ed.), NewYork: Macmillan
- Çakıroğlu, E., 2013, Matematik Kavramlarının Tanımlanması, Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar, In: Zembat İ.Ö., Özmantar F., Bingölbali E., Şandır H. ve Delice A. (ed.), Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 1-13.
- Delice, A. ve Sevimli, E., 2011, İntegral kavramının öğretiminde konu sıralamasının kavram imgeleri bağlamında incelenmesi; belirli ve belirsiz integraller, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (Temmuz 2011/II), 51-62.
- Demirer, M., 2019, *Teknoloji Destekli Yürütülen Üçgenler Konusunun Öğretim Sürecinden Yansımalar: Kavram İmajı Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirkol, T. ve İç, Ü., 2007, Ortaöğretim Öğrencilerinin Üçgenler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları, *Natural and Applied Sciences Mathematics*, 3(3), 445-454.
- Duatepe, A., 2000, Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler*, Ankara, 562-568.

- Erşen, Z. ve Karakuş, F., 2013, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.
- Fischbein, E., 1993, The theory of figural concept, *Educational Studies in Mathematics*, 24(2), 139-162.
- Fujita, T. ve Jones, K., 2007, Learner's understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: Toward a theoretical framing, *Research in Mathematics Education*, 9(1), 3-20.
- Gülkılık, H., 2008, *Öğretmen Adaylarının Bazı Geometrik Kavramlarla İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajlarının ve İmaj Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güzel M., 2014, *İlköğretim Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Prizma ve Silindir Kavramlarına Dair Kavram İmajlarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kabael, T., Barak, B. ve Özdaş, A., 2015, Öğrencilerin Limit Kavramına Yönelik Kavram İmajları ve Kavram Tanımları, *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 5(1), 88-114.
- Kaplan, A. ve Hızarcı, S., 2010, Matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramı ile ilgili bilgi düzeyleri, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0 (11), 472-478.
- Kaya, N., 2018, *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi*, Yüksek lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Macit, E. ve Nacar, S., 2019, İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin rasyonel sayı ve kesir kavram imajları, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (11), 50-62.
- Öner, A., 2013, *Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Trigonometrik Fonksiyonların Periyotlarıyla İlgili Kavram İmajlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Sağlam, Y., Kanadlı, S. ve Uşak, M., 2012. Bağlamın öğrencilerin kavram imajı üzerine etkisi, *TUSED*, 9(4), 132-144.
- Tall, D. and Vinner, S., 1981, Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity, *Educational studies in mathematics*, 12(2), 151-169.
- Tall, D., 1987, Constructing the concept image of a tangent, *In Proceedings of the 11th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 69-75.
- Tall, D., 1989, Concept images, generic organizers, computers, and curriculum change, *For the learning of mathematics*, 9(3), 37-42.
- Türnüklü, E., Ergin, S. ve Aydoğdu, Z., 2017, 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Türnüklü, E., Alaylı, F. G., ve Akkaş, E. N., 2013, İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dörtgenlere ilişkin algıları ve imgelerinin incelenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1213–1232.
- Ubuz, B., 1999, 10 ve 11 sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışlıkları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 95–104.
- Vinner, S., 1983, Concept Definition Concept Image and the Notion of Function, *International Journal for Mathematics Education in Science and Technology*, 14 (3), 293-305.
- Vinner, S., 1991, The role of definitions in the teaching and learning of mathematics, *In Advanced mathematical thinking*, 65-81.
- Vinner, S., 1997, The pseudo-conceptual and the pseudo-analytical thought processes in mathematics learning, *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 97-129.

EKLER

Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları

GÖRÜŞME FORMU

Tarih: .../.../2021

Adımız:

Soyadımız:

Araştırma Konusu: Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Üçgenin Tanımına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajlarının İncelenmesi

Giriş:

Aşağıda verilen sorular üçgenin tanımı ve sınıflandırılmasına yönelik sahip olduğumuz kavram imajlarını belirlemeyi amaçlayan bir tez kapsamında hazırlanmıştır. Vereceğiniz bilgiler, araştırma amacı dışında kullanılmayacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.



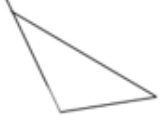







Nur Nisa KAHRAMAN

1. Üçgen nedir? Açıklayınız.

2. Her üç uzunluk üçgen oluşturur mu? Açıklayınız.

Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları (Devamı)

3. Aşağıdaki şekillerden hangileri üçgendir? Sebebini açıklayınız.

4. Üçgenleri hangi özelliklerine göre sınıflandırabiliriz?

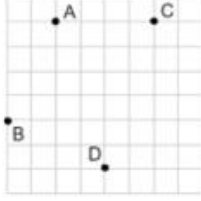
Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları (Devamı)

5. İkizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen kavramlarını tanımlayınız ve birer örnek çiziniz.

6. Geniş açılı üçgen, dar açılı üçgen ve dik üçgen kavramlarını tanımlayınız ve birer örnek çiziniz.

7. Geniş açılı eşkenar üçgen çizilebilir mi? Açıklayınız.

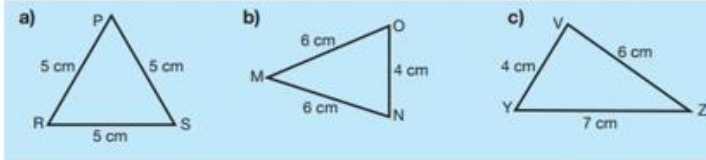
Ek 1. Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Formu Soruları (Devamı)



8. Yukarıdaki noktalardan hangilerini birleştiresek geniş açılı üçgen olur? Sebebini açıklayınız.

9. İki açısı geniş olan üçgen çizilebilir mi? Sebebini açıklayınız.

10. Aşağıdaki üçgenlerden hangileri ikizkenar üçgendir? Sebebini açıklayınız.



Ek 2. Etik Kurul İzin Belgesi



KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL DEĞERLENDİRME VE KARAR FORMU



Değerlendirme Talebinde Bulunan Kişi/Kurum	Nur Nisa KAHRAMAN		
Değerlendirme Başvuru Tarihi	01.12.2021		
Değerlendirilmesi Talep Edilen Eserin/Araştırmanın Adı	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Üçgenin Tanımlanmasına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajlarının İncelenmesi		
Değerlendirilmesi Talep Edilen Araştırma/Ölçek/Anket/Görüşme Formu			
Değerlendirmeyi Yapan Etik Kurul	KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU		
Değerlendirme Toplantı Bilgileri	Yeri	Tarihi	Saati
	İİBF Dekanlığı Makam Odası	23.12.2021	11:30
Karar No	Karar Tarihi	23.12.2021	
	Karar No	2021/9/12	
Karar Sonucu	(X) Kabul	(X) Oybirliği	
		() Oy Çokluğu	
	() Ret	() Oybirliği	
		() Oy Çokluğu	

Etik Kurulumuz, yukarıda başvuru bilgileri yer alan eser/araştırma için toplanarak bilimsel araştırmalar ve yayın etiği açısından değerlendirme yapmış ve aşağıda gerekçesi açıklanan karar(lar)ı almıştır:

Karar ve Gerekçesi

Nur Nisa KAHRAMAN'a ait "Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Üçgenin Tanımlanmasına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajlarının İncelenmesi" konulu proje araştırmasının bilimsel araştırmalar etiği açısından değerlendirilmesinde kabulüne, ancak YÖK Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi 4. Maddesinin 2/g fıkrasına göre araştırma verilerinin yayımlanabilmesi için araştırma yapılan kurumdan resmi izin alınması sorumluluğunun araştırmacıya ait olduğuna **oy birliğiyle karar verilmiştir.**

Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Nur ÇETİN

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nur Nisa Kahraman
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	2020

Makale ve Bildiriler
Nur Nisa KAHRAMAN, Cahit AYTEKİN “ Altıncı Sınıf Öğrencilerin Üçgenin Tanımlanmasına ve Sınıflandırılmasına Yönelik Kavram İmajlarının İncelenmesi”, 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Alanya, Kasım 2021