

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EŞLİK BENZERLİK
VE DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDAKİ İMAJLARININ
FENOMENOĞRAFİK YAKLAŞIMLA ELE ALINIP ZİHİN
HARİTALARI İLE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan
Muhammed KARA**

**Danışman
Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ**

Yüksek Lisans TEZİ

**HAZİRAN 2014
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EŞLİK BENZERLİK
VE DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDAKİ İMAJLARININ
FENOMENOĞRAFİK YAKLAŞIMLA ELE ALINIP ZİHİN
HARİTALARI İLE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan
Muhammed KARA**

**Danışman
Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ**

Yüksek Lisans TEZİ

**HAZİRAN 2014
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini belirtir, bu kural ve davranışların gerektirdiği şekilde bu çalışmada özgün olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Muhammed KARA


İmza

YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

“İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Eşlik Benzerlik ve Dönüşüm Geometrisi Konusundaki İmajların Fenomenografik Yaklaşım ile Ele Alınıp Zihin Haritaları İle Gelişiminin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Muhammed KARA


İmza

Danışman

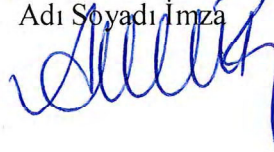
Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ


İmza

..... ABD Başkanı V.

Yrd. Doç. Dr. F. Berna BENCİ

Adı Soyadı İmza



Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ danışmanlığında Muhammed KARA tarafından hazırlanan “İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Eşlik Benzerlik ve Dönüşüm Geometrisi Konusundaki İmajların Fenomenografik Yaklaşımla Ele Alınıp Zihin Haritaları İle Gelişiminin İncelenmesi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....16./06./2014.

JÜRİ:

Başkan : Doç. Dr. Onur Alp İLHAN

Üye : Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ

Üye : Doç. Dr. Muammer KULA

Onur Alp İlhan
Danyal Soybaş
Muammer Kula

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 19/06/2014 tarih ve 18.....

sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

.....19/06/2014
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Müdür V. ENİBİ

ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca rehberlik eden ve destek olan değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ' a, teşekkürlerimi sunarım. Sabrı, desteği ve varlığıyla çalışmam boyunca hep yanımda olan sevgili eşime ve kızıma teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan annem, babam ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi bildiririm.

**İLKÖĞRETİM 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EŞLİK BENZERLİK VE
DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDAKİ İMAJLARININ
FENOMENOGRAFİK YAKLAŞIMLA ELE ALINIP ZİHİN HARİTALARI İLE
GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

Muhammed KARA

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Mayıs 2014

Danışman: Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 6.Sınıf öğrencilerinin eşlik benzerlik ve dönüşüm geometrisi konusundaki imajlarının fenomenografik yaklaşımla ele alınıp zihin haritaları ile gelişiminin incelenmesidir. Çalışma grubu 2013-2014 eğitim-öğretim döneminde Kayseri’de, bir ortaokulda okuyan 6. sınıf öğrencilerinden seçilen 6 kişiden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler sınıflardan; üçü iyi, ikisi orta, biri zayıf düzeyde olmak üzere geometri başarı testi yardımıyla seçilmiştir. Öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Seçilen öğrencilere zihin haritası oluşturma tekniği 2 ders saati süresince sunum halinde verilmiş ardından örnek uygulamalar yaptırılmıştır. Veriler; görüşmeler, öğrencilerin yazılı dokümanları (karalama kağıtları) ve gözlemler sonucunda elde edilmiştir. Verilerin analizinde öğrencilerin görüşleri fenomenografik yöntemle karşılaştırılmış, kategorilere ayrılmış ve yorumlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda sahip oldukları kavram imajları teşhis edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden yapılmış zihin haritaları örneği istenilerek var olan imajların gelişimine bakılmıştır. Araştırmadan çıkan bulgulara göre öğrenciler eşlik benzerlik ve dönüşüm geometrisi hakkında formal tanımın yerine var olan imajlarını kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin imajları tanımdan daha önce hatırladıkları ve kavram tanımını bu şekilde oluşturdukları görülmüştür. Öğrencilerin kavram imajlarını zihin haritaları ile kalıcı olarak ve daha kolay geri getirilebildiklerini söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Geometrik Kavramlar, Eşlik Benzerlik, Dönüşüm Geometrisi, Kavram, Kavram İmajı, Kavram Tanımı, Zihin Haritaları

**RESEARCH OF DEVELOPMENT THROUGH MIND MAPS OF
IMAGES OF 6TH GRADE STUDENTS ABOUT EQUITY,
SIMILARITY AND TRANSFORMATION GEOMETRY WITH
PHENOMENOGRAPHIC APPROACH**

Muhammed KARA

Erciyes University, Institute of Education

Master Thesis, July 2014

Supervisor: Associate Prof. Dr. Danyal SOYBAŞ

ABSTRACT

Purpose of this research is to examine development through mind maps of images of 6th grade students about equity, similarity and transformation geometry with phenomenographic approach. The study groups consist of 6 grade 6 students that continues their educations at a Primary school in Kayseri in 2013-2014 training and education year. One low level, two mid-level and three high level students have been selected from classes using a geometry test. The students have participated voluntarily. They have been thought mind-mapping techniques. Data has been obtained through interviews, exam papers and observation. Data has been analyzed with phenomenographic method, then categorized and interpreted. We have tried to spot concept images that students have according to their responses. Mind map samples have been requested from students and development of their existing images controlled. According to the results from research, students used their existing images instead of formal description about equity, similarity and transformation geometry. Students remembered and created images before description. Students have recalled more easily and durably with mind maps.

Keywords: Geometric concepts, equality similarity, transformation geometry, concept, concept image, concept description, mind maps.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
ONAY:.....	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
GİRİŞ	1
2.ALAN YAZINI TARAMASI	7
2.1 Geometri Öğretimi	7
2.2 Kavram Nedir? ve Kavram Öğretimi.....	9
2.3 Kavram Tanımı ve Kavram İmajı.....	11
2.4 Matematiksel Zihin Haritaları.....	15
2.5 Zihin Haritasının Yapımı.....	17
2.6 6. Sınıf Geometri Öğrenme Alanı ve Kazanımları	17
2.7.İlgili Yapılan Çalışmalar	23
2.7.1.Kavram İmajı ve Tanımı il İlgili Yapılan Çalışmalar	23
2.7.2.Zihin Haritası İle Yapılan Çalışmalar	25
3.YÖNTEM.....	27
3.1 Araştırmanın Modeli	27
3.2 Araştırmanın Örnekleme.....	28
3.3 Veri Toplama Araçları	30
3.3.1. Araştırmada Kapsamında Sorulan Sorular	31
3.3.1.1. Eşlik ve Benzerlikler İlgili Sorular.....	31
3.3.1.2. Dönüşüm Geometrisi İle İlgili Sorular	32
3.3.1.3. Örüntü ve Süsleme İle İlgili Sorular.....	32
3.5. Verilerin Toplanması.....	32
3.6. Verilerin Analizi	34
4.BULGULAR VE YORUMLAR	36

4.1. EŞLİK VE BENZERLİK KONUSUNA İLİŞKİN BULGULAR.....	37
4.2. DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNA İLİŞKİN BULGULAR.....	58
4.3. ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELER KONUSUNA İLİŞKİN BULGULAR	87
4.4. SÜREÇ ESNASINDA ELDE EDİLİNEN VERİLERE DAYALI BULGULAR.....	97
SONUÇ VE ÖNERİLER	100
KAYNAKÇA	107
EKLER	110
ÖZGEÇMİŞ	121

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Geometrik Düşüncenin Gelişim Düzeyleri	9
Tablo 2.2. Eşlik ve Benzerlik Konusu Kazanımları.....	21
Tablo 2.3. Örüntü ve Süslemeler Konusu Kazanımları.....	22
Tablo 2.4. Dönüşüm Geometrisi Konusu Kazanımları	22
Tablo 4.1.1. Öğrencilerin Eşlik Nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi.....	37
Tablo 4.1.2. Öğrencilerin Benzerlik Nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi.....	39
Tablo 4.1.3. Öğrencilerin Eş ve Benzer Çokgenlerin Kenar ve Açılış Özellikleri Nasıldır Açıklar mısın? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi.....	48
Tablo 4.1.4. Benzerliği Araştırılan Şekiller Aynı Çokgen Sınıfına mı Aittir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi	49
Tablo 4.2.1. Öteleme hareketi nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi.....	58
Tablo 4.2.2. Öteleme simetrisi nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi.....	68
Tablo 4.2.3. Ayna simetrisi ve öteleme simetrisi arasında bir fark var mıdır? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi	75
Tablo 4.3.1. Öğrencilerin Geometrik şekillerle model oluşturma denince aklına ne geliyor? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi	87
Tablo 4.4.1. Öğrencilerin Eşlik ve Benzerlik Cevaplarının Analizi.....	97
Tablo 4.4.1. Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Cevaplarının Analizi	98

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.2. Kavram tanımı ve imajı etkileşimi	13
Şekil 2.3. Tamamen Formal Öğretim.....	14
Şekil 2.4. Sezgisel Düşünce ile Öğretim	14
Şekil 2.5. Matematiksel Zihin Haritası Örneği	19
Şekil 2.5. Matematiksel Zihin Haritası Örneği	19
Şekil 2.6. Matematiksel Zihin Haritası Örneği (Buzan ve Buzan, 2013: 165).....	20
Şekil 3.1. Nitel araştırmalar da verilerin analizi için etkileşim modeli(.....	34
Şekil.4.1.1. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem).....	38
Şekil.4.1.2. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)	40
Şekil.4.1.3. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan).....	44
Şekil.4.1.4. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan).....	45
Şekil.4.1.5. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)	46
Şekil.4.1.6. Soruya verilen öğrenci cevabı (Fatma).....	49
Şekil.4.1.7. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem).....	51
Şekil.4.1.8. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)	52
Şekil.4.1.9. Soruya verilen öğrenci cevabı (Betül).....	52
Şekil.4.1.10. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan).....	53
Şekil.4.1.11. Yağmur Adlı Öğrencinin Zihin Haritası Çizimi	54
Şekil.4.1.12. Yağmur Adlı Öğrencinin Çalışma Kağıdı	55
Şekil.4.1.13. Betül Adlı Öğrencinin Zihin Haritası Çizimi.....	56
Şekil.4.1.14. Betül Adlı Öğrencinin Zihin Haritası Çizimi.....	57
Şekil.4.2.1. Soruya verilen öğrenci cevabı (Fatma).....	62
Şekil.4.2.2. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem).....	63
Şekil.4.2.3. Soruya verilen öğrenci cevabı (Betül).....	64
Şekil.4.2.4. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan).....	65
Şekil.4.2.5. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)	66
Şekil.4.2.6. Soruya verilen öğrenci cevabı (Yağmur).....	67
Şekil.4.2.7. Soruya verilen öğrenci cevabı (Fatma).....	69
Şekil.4.2.8. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem)	70
Şekil.4.2.9. Soruya verilen öğrenci cevabı(Betül).....	71

Şekil.4.2.10. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hasan).....	72
Şekil.4.2.11. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hakan)	73
Şekil.4.2.12. Soruya verilen öğrenci cevabı(Yağmur).....	74
Şekil.4.2.13. Soruya verilen öğrenci cevabı(Yağmur).....	76
Şekil.4.2.14. Soruya verilen öğrenci cevabı(Betül)	77
Şekil.4.2.15. Soruya verilen öğrenci cevabı(Fatma).....	78
Şekil.4.2.16. Fatma Adlı Öğrencinin Çizimi	82
Şekil.4.2.18. Fatma Adlı Öğrencinin Çizimi	83
Şekil.4.2.19. Yağmur Adlı Öğrencinin Çizimi	83
Şekil.4.2.20. Hasan Adlı Öğrencinin Çizimi	84
Şekil.4.2.21. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi	85
Şekil.4.2.22. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi	86
Şekil.4.3.1. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hakan)	86
Şekil.4.3.2. Soruya verilen öğrenci cevabı(Betül).....	88
Şekil.4.3.3. Soruya verilen öğrenci cevabı(Özlem).....	89
Şekil.4.3.4. Soruya verilen öğrenci cevabı(Özlem).....	90
Şekil.4.3.5. Soruya verilen öğrenci cevabı(Özlem).....	91
Şekil.4.3.6. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hakan).....	92
Şekil.4.3.7. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hasan).....	92
Şekil.4.3.8. Öğrencilere Sorulan Geometrik Şekil	94
Şekil.4.3.9. Betül Adlı Öğrencinin Çizimi	95
Şekil.4.3.10. Betül Adlı Öğrencinin Çizimi	96
Şekil.4.3.11. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi	96
Şekil.4.3.12. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi	97

GİRİŞ

Matematik evrensel bir dili olan günümüzün düşünce hatta yaşam biçimidir. Onu anlamak günlük hayatımızda kullanmak ve içselleştirmek yaşanan sorunlara çözüm bulmayı kolaylaştırır.

Günlük yaşamın her alanında herkes için gerekli olan çözümleyebilme, iletişim kurabilme, genelleme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları ve kazanımları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi bir zorunluluktur (akt. Moralı ve Köroğlu 2004). Çünkü matematiksel düşünce yapısı insanlara çevresiyle daha iyi iletişim kurmayı ve olaylar arasındaki bağlantıları daha kolay görmeyi sağlar. Bu düşünce sistemi akıl yürütme yetisinin gelişmesini problem çözme gibi yeteneklerinin üst düzeye çıkmasına olanak sağlar.

Düşünce alışverişi, matematiğin sağladığı olanaklarla daha kısa, öz ve açık biçimde olabilir. Matematiğin sağladığı kavram ve bağıntılar düşünce alışverişinde önemli rol oynar. Matematikten yararlanabilmek, matematiksel kavram ve ilişkilerle sunulmuş olan düşünceleri, yolunu doğru ve tam olarak anlayabilmek ve düşünenleri bu kavram ve ilişkilerle başkalarına anlatabilmek, düşünce yollarını kullanabilmek demektir. Bu güç anlamada ve anlatmada matematiksel kavram ve bağıntılardan yararlanabilme derecesidir (Ersoy, 1993). Bu sebeple kavram öğrenimi matematiksel düşünce sisteminin daha iyi çalışması için önemli bir etkidir.

Hare'e (1999) göre bir kişinin matematiğe bakışı, o kişinin matematiği nasıl öğrendiği ile ilgilidir (akt. Avgören 2011). Bu nedenle, günümüzde eğitimle ilgili yapılan reform çalışmalarının en önemli amacı, öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenmelerine yardımcı olabilecek bir sistemin oluşturulmasını sağlamaktır (akt. Dursun& Dede, 2004). Matematik bu kadar önemli olmasına rağmen öğrenciler tarafından yeterince sevilmemekte ve sıkıcı bulunmaktadır. Öğrencilerin çoğu matematik dersini sayılar ve sembollerden ibaret soyut bir ders olarak görmekte bu da matematiğin can sıkıcı bir ders halini almasını sağlamaktadır. Öğrencilerin çoğunun, matematiğe karşı bu şekilde

olumsuz bakmalarını etkileyen bir çok faktör olabilir. Örneğin; matematiğin, düşüncenin direkt olarak kendisini değil, düşünceyi dile getiren özel simge ve sembollerini temsil etmesi ve dolayısıyla soyut bir dil kullanması, ailenin eğitim düzeyi, öğrencilerin cinsiyeti ve matematiksel zekâsı bu faktörlerden bir kaçını oluşturabilir (akt. Dursun ve Dede, 2004). Öğrencilerin, matematik başarısını etkileyebilen bu kadar çok ve değişik faktörün olması, matematikte başarılı olmak ve başarısız olmak tanımlarının yeniden ve sağlıklı bir şekilde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Öğretmenler, öğrencilerinin matematikteki başarılarını, sadece belli problemlerin çözümlerini yapıp yapmadıklarına göre değerlendirmemelidirler (Smith, 2000).

Yeni öğretim modellemelerinde öğrenciler sonuca ulaşmak yerine problem çözme sürecini dikkate almaktadır. Buda geleneksel problem çözme sürecinde problemin anlaşılmasından çözümlenmesine ve çözüm hakkında yorum yapılmasına kadar sistemli bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bu sistem içerisinde kullanılan somut ve soyut temsiller kavramların anlaşılmasını ve oluşumunu açıklar. Bu sayede öğrenci sonuca yönelik tutumdan kurtularak süreç odaklı bir yol izlemekte bireyin düşüncelerine yönelik ipuçları vermektedir. Kavram nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini kapsayan aslında düşünmeyi sağlayan zihinsel bir süreçtir. Kavramlar bireyin fiziksel ve sosyal dünyayı anlamasını ve çevresiyle daha kolay iletişim kurabilmesini sağlar (Dane ve Bekdemir, 2012). Çevresiyle ilişki kurarken çevreyi anlamasına yardımcı olan bilgi, fikir ve ilişkiyi sağlayan sahip olduğu kavramların bazıları somut bazıları ise soyut ve karmaşıktır. Paulos (1993)' e göre kavramın ne olduğunu anlatmadan, uygulamaya geçen bir sistem eleştirel düşünceyi öğretmemektedir (akt. Eraslan, 2005).

Öğretmenler öğrencilere bir kavramı öğretirken sözel bir bilgi olarak ezbere dayanan ve kullanılmadığında hemen unutulmuş bir tanım vermemelidir. Öğrenciler kavramları ve tanımları kullanmadıkları zaman unuttukları görülse de zihninde o kavramla alakalı yer etmiş bazı kalıntıların varlığı öğrenciye lazım olacak bu bilgiyi geri getirmesi aslında var olan bir kavramsal fotoğrafı gösteriyor. Bir kavramın tanımından çok zihinde oluşturduğu imaj kuşkusuz o kavramı öğrenmede daha önemlidir. Eğitim bilimi açısından, kavram imajı ve kavram tanımı yapısı, öğretmenin, öğrenenlerin kavramsal temellerini anlamasında etkin rol oynamaktadır (Cottrill, 2003).

Matematik öğretimi, 1960'lardaki matematikte reform hareketleri ile yapısal yaklaşım üzerine yeniden kurgulanmıştır. Böylece, matematiksel tanımların formülasyonunun ve çıkarımlarının doğru bir şekilde yapılabileceği ve bu durumda matematik öğrenimini geliştirebileceği düşünülmüştür (Dede ve Soybaş, 2009). Tall (1988)' e göre buna rağmen öğrencilerin formal tanımlara yönelik eskiden de bilinen zorluklarının devam ettiği görülmüştür. Kavram imajı öğrencilerin önceden sahip olduğu yaşanmışlıklar, günlük yaşamdan olaylar, hatıralar vb. olayların hepsinin birikimiyle meydana gelir. Kavram öğretilmeden önce de aslında öğrenciler önceki yaşantılarıyla getirdiği imajları ile o kavram hakkında farkında olmadan bilgi sahibi olabilirler.

Kavram imajı kavramla birlikte anılan bilişsel yapının tümü olarak tanımlanır (Tall ve Viner 1981). Bu yüzden herhangi kavrama ait kavram imajı, kavramla bağlantılı her şeyi içerdiğinden kavramla ilgili yapılar ve kavram yanılgıları da kavram imajının içinde yer alır (Tall ve Vinner, 1981). Bu tanımdan yola çıkarak öğrencilerin kavram imajları (*Concept Image*) ve kavram tanımları (*Concept Definition*) kavramlarını nasıl algıladıklarını ve bu bilişsel süreçleri görmeye bize yardımcı olur. Tall ve Vinner (1981) hem bilginin doğası hem de bireylerin psikolojik yapıları gereği aynı kavramların farklı kişiler tarafından farklı şekillerde algılandığını belirten kavram imajı-kavram tanımı modelini sunmuşlardır. Bu modele göre matematik kavramlarının formal ve formal olmayan anlamda çeşitli tanımları vardır. Bu tanımların çoğu öğrencilere ortaöğretim ve üniversite eğitimi sırasında verilmeye çalışılır.

Kavram tanımı kavramı ayrıntıları ile ortaya koyan kelimelerin tamamıdır. Bir matematiksel kavramı formal (resmi) olarak tanımlarken o kavramın ihtiva ettiği genel özellikleri ve bilgileri söylenir. Bu tanım tüm matematikçiler tarafından kabul edilen doğrulardır (Delice ve Sevimli, 2011). Vinner (1991)'a göre formal olmayan tanım: bilgiyi kişinin özümseyip yeniden yapılandırması ile ortaya çıkardığı kişiye özel olan durumdur. Ona göre kavram tanımı zamanla değişim gösterir. Bu da formal olmayan yani kişiye özgü kavram tanımı ile formal olan tanımın birbirinden farklı olduğunu belirtir. Bir kavramın özümsemesinde tanımın öğrenilmesi kadar önemli olan bir diğer unsur kavramla alakalı zengin imajların oluşmasıdır (Vinner, 1991).

Kavram imajı o kavramla ilgili olan tüm bilişsel yapının bu kavramla ilişkilendirilmesidir. Bu imajlar bireyin zihninde oluşturduğu semboller, şablonlar, özellikleri ve işlemleri içerir. Öğrenciler bu şablon ve resimlerden kendi cümleleri ile

kavram tanımları oluşturabilirler. Buna rağmen öğrenciler bir problemle karşılaştığında çözüm esnasında tanım kullanmanın gerekli olmadığına inanırlar (Tall ve Viner, 1981).

Ülkemizde öğrencilerimizin istenilen seviyede olmadıkları yapılan araştırmalar sonucunda görülmüştür (akt. Gürbüz ve Durmuş, 2009). Bunun üzerine nitelikli bir eğitimle nitelikli bireyler oluşabilir düşüncesiyle yeni eğitim programı buna göre şekillenmiştir. Yeni matematik öğretim programı "her çocuk matematiği öğrenebilir" ilkesiyle hazırlanmıştır. Bu görüşle hazırlanan programla öğrencilerin ilgilerini isteklerini ve onların ihtiyaçlarını önemseyen ders içinde daha aktif olmalarını sağlayan bir eğitim ortamı oluşturulmak hedeflenmiştir (MEB, 2009).

Eldeki çalışma ortaöğretim öğrencilerinin *dönüşüm geometrisi, eşlik benzerlik, örüntü ve süslemeler* hakkındaki kavram imajlarını tespit edip zihin haritaları kullanarak mevcut imajların gelişimi incelenecektir. Öğrencilerde var olan kavramsal yanılgıları da bu sayede ortaya çıkararak geometrik öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olmak, konunun aydınlatılması için ulusal ve uluslararası alan yazınına yapabileceği muhtemel katkılar bu çalışmanın önemli bir sonucu olarak belirtilebilir.

1.1 Araştırma Problemi

Bu araştırmanın temel problemi: Ortaöğretim öğrencilerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki kavram imajlarını belirleyip zihinsel haritalar kullanılarak gelişiminin ortaya çıkarılmasına yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

1. Ortaöğretim 6.sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi ile ilgili sahip oldukları kavram imajı nelerdir?
2. Ortaöğretim 6.sınıf öğrencilerinin eşlik benzerlik ile ilgili sahip oldukları kavram imajı nelerdir?
3. Ortaöğretim 6.sınıf öğrencilerinin öteleme ve öteleme simetrisi ile ilgili sahip oldukları kavram imajı nelerdir?
4. Ortaöğretim 6.sınıf öğrencilerinin zihin haritalarına ilgileri ve bu konudaki becerileri nasıldır?

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Geometri, matematiğin önemli bir öğrenme alanıdır ve ilköğretim matematiğinde önemli bir yer tutar. Geometri öğrenme alanlarında diğer alanlarda olduğu gibi bir takım değişiklikler yapılmıştır. Geometri öğrenme alanında yeni olan alt öğrenme alanları; dönüşüm geometrisi, izdüşüm, örüntü ve süslemelerdir. Bu alt öğrenme alanlarına yeni giren kavramlar, öteleme, yansıma, dönme, örüntü, süsleme ve perspektiftir (MEB, 2009).

Bu programa göre farklı sınıflar farklı öğrenme alanlarına ayrılmışlardır ve bunlara bağlı olarak kazanımlar ve etkinlikler oluşturulmuştur. Dönüşüm geometrisinde bir şeklin noktalı kağıt veya cetvel üzerinde sağa, sola yukarı veya aşağı yönde istenilen oranda ötelenmesi, bir cismin bir doğruya göre yansıtılması, bir şeklin bir nokta etrafında istenilen açıda döndürülmesi yer almaktadır. Bu konuların programa alınmasının amacı ortaöğretimdeki bazı konuların alt yapısını oluşturmaktır. Örneğin, öteleme konusu ortaöğretimde fonksiyon konusunun, dönme konusu ise trigonometrinin anlaşılması için gereklidir (Gürbüz ve Durmuş, 2009). Bu düşünceye göre ilerideki konulara temel teşkil eden bu öğrenme alanlarının incelenmesi ve kavramsal yanılgıların önüne geçilmesi gerekmektedir.

Birçok araştırmada bazı kavramlarda karşılaşılan zıtlıklar (conflicts) ortaya çıkarılmıştır. Bunlardan bazıları, teğetin eğriyi iki noktada kesmesi (Orton, 1977), ondalıklı sayılardaki sözlü ya da diğer zorluklar (Tall, 1977), geometrik kavramlar (Vinner ve Hershkowitz, 1980), fonksiyon kavramı (Vinner, 1983), limit ve süreklilik (Tall ve Vinner, 1981), dizilerin limiti (Robert,1982), fonksiyonların limiti (Ervynck,1983), sonsuzluk kavramı (Fischbein et al 1979), diferansiyel kavramı (Artigue, 1986), ve bunlara benzer diğerleri (akt. Gülkılık, 2008).

Kavram yanılgıları ve zıtlıkları ile alakalı kavramlar arasında ilişki kurulabilen, birçok konuyla ilişkilendirilebilen birçok çalışma yapılmasına rağmen geometri alanında özellikle ortaöğretim kademesinde yeterli sayıda çalışma yapılmadığı görülmüştür. Özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerin geometri ile ilgili kazanımların gerek günlük yaşamlarında gerekse ileriki yıllardaki çalışma alanlarında önemli rol oynayacağı düşünülürse bu konularda yapılacak çalışmanın öğrencilerin bilişsel gelişimine olumlu yönde etki sağlayacağı, geometrik düşünme yetisinin irdelenip çözüm odaklı tavsiyelerde bulunula bilineceği düşünülmektedir.

Öğrenme sürecinde öğrenciler için kullanılan en önemli görsel araçlardan biri de zihin haritalarıdır. Zihin haritaları bir merkezi düşünceye bağlı alt düşünce ve kavramlardan oluşan görsel araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu aşamada hatırlanan bilgilerin yapılandırıcı öğrenme ortamı göz önüne alındığında bilgilerin yapılandırılmasını kolaylaştırabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda zihin haritalarının kullanımının, öğretmenlerin öğrenciler tarafından hazırlanan zihin haritalarını inceleyerek dersin başından sonuna kadar bilgileri nasıl yapılandırdıkları konusunda bilgi sahibi olmalarına olanak vereceği söylenebilir.

Zihin haritaları kullanılarak zihinsel bağlantıların ifade edilmesinde, zihinsel yapıların öğretmen tarafından ortaya çıkarılmasında ve öğrencilere görsel öğrenme ortamlarının sağlanmasında yararlı olabileceği de düşünülmektedir. Alan yazını incelendiği kadarıyla kavram imajlarının zihin haritalarıyla birlikte ele alındığı herhangi bir çalışma ile karşılaşmamıştır. Bu nedenle söz konusu çalışmanın yapılmasına gerek duyulmuştur.

Tüm bunların yanında bu çalışma öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde ve orta öğretim kurumlarında okutulan öğretim programlarının hazırlanmasında dikkate alınması gereken bazı sonuçları gösteren yardımcı nitelikler taşıyabilir. Hem öğretmen adayları hem de okullarında aktif olarak görevde bulunan öğretmenler bu çalışmanın sonucundan faydalanabilecekleri düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Sınırlılıkları

- ❖ Öğrencilerin samimi oldukları ve baştan savma çözüm yapmadıkları kabul edilmiştir.
- ❖ Çalışma, veri toplamak için kullanılan görüşme metodu ve sesli düşünme tekniği ile sınırlandırılmıştır.
- ❖ Çalışmanın katılımcıları 2013-2014 eğitim öğretim yılında Kayseri’deki bir ortaokulda okuyan 6 öğrenci ile sınırlıdır.

2.ALAN YAZINI TARAMASI

2.1 Geometri Öğretimi

Geometri, matematiğin nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edilen dalıdır (Baykul, 2000). Çocuklar okula başlamadan geometri ile ilgili birçok deneyime sahip olmaktadır. Evde, sokakta, kreşte geçirdikleri zamanların çoğunda şekillerle, oyun hamurlarıyla, yap-boz vb. ile geometrik şekillerle oyun oynarken şekiller arasında ilişkiyi doğal olarak kurmakta ve şekilleri sınıflandırarak, bir araya getirerek deneyim sahibi olmaktadır. İşte çocukların okula başlamadan önce edindikleri bu ilk deneyimler daha sonraki yıllarda geometri anlayışlarının temeli oluşturmaktadır (Burns,2000 ; akt. Terzi, 2010).

Sherard'e (1981) göre geometri temel bir beceridir, çünkü;

- ❖ Günlük konuşma ve yazma dilinde geometrik terimlerden yararlanıldığı için geometri iletişim kurmada önemlidir.
- ❖ Gerçek yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm bulmada önemli bir uygulama alanına sahiptir.
- ❖ Matematiğin aritmetik, cebir ve istatistik dallarında anlatıma görsellik katmaktadır.
- ❖ Bireylerde uzaysal algılama gücünü sağlamaktadır.
- ❖ Zihni harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem çözme becerilerini geliştirmede bir araç olarak kullanılmaktadır (akt. Terzi, 2010).

Yukarıda sıralanan maddelerden de görüldüğü gibi geometri bireylerin olaylara bakış açılarında, somutlaştırma yeteneklerinin ortaya çıkmasında olumlu etkilere sahip olduğu gibi, yaşamla matematiği daha iyi bütünleştirme gibi becerileri de kazandırmaktadır. Geometri; insanları düşünmeye zorlayarak yorum yapabilme kabiliyetlerinin gelişmesini sağlarken, düşünce sistemlerinin daha güzel ifade edilebilmesine de olanak sağlar. Geometri öğrenimi bireylerin çevrelerini daha iyi anlamaya ve fiziksel dünyayı görmeye başlaması ile başlar, tümevarım ve tümdengelim içeren yüksek düşünce sistemi aracılığıyla geometrik düşünme devam eder (Ubuz, 1999; akt. Cilavdaroğlu, 2012).

Geometri öğretiminin amacı, öğrencilerde yüksek düzeyde geometriksel düşünme becerisini kazandırarak öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözebilme ve matematiğin diğer konularını daha iyi anlayabilmeyi sağlamaktır (MEB, 2009). Bu nedenden dolayı öğrencilerin geometrik bilgilerinin ve becerilerinin geliştirilmesi önem arz eder. İlköğretim geometri konularının öğretiminde, çocukların özellikle şekil ve cisimlerle ilgili özellikler bilgisi, sınıflandırma bilgisi, genellemeler bilgisi, çizim bilgisi kazanımları ve bunların uygulamalarını yapabilir düzeye gelmeleri çok önemlidir. Geometri konularının aksiyomatik yapısı öğrencilere sezdirilerek çocukların geometriye ve matematiğe ilişkin olumlu tavır gelişimlerine yol açmalıdır (Altun, 2005; akt. Terzi, 2010).

Bu hususta NTCM (2000)' nin oluşturmuş olduğu standartlara göre öğrenciler iki ve üç boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini analiz edebilmeli ve geometrik kavramların birbiriyle olan ilişkileri hakkında matematiksel açıklamalar yapabilmelidirler. Ülkemizde uygulanan ilköğretim programında ise öğrencilerin geometrik kavramları ve kavramların birbiriyle ilişkilerini açıklayabilmesi, geometrik şekillerin doğru çizilmesine yönelik kazanımlar yer almakta ve programın yaklaşımının en temel öğelerinden birinin kavramsal öğrenme olduğu belirtilmektedir (MEB, 2009).

Toluk ve Olkun' a göre (2001) geometrinin somut cisimler ve şekillerle ilgilenmesi nedeniyle erken yaşlardan itibaren ele alınması gerektiğini ifade etmiştir. Geometrinin etkili bir şekilde öğretilmesi için düşüncenin nasıl geliştiğinin bilinmesi gerekmektedir. Bunu şu şekilde ifade etmişlerdir.(akt. Altunay, 2004)

Tablo 2.1. Geometrik Düşüncenin Gelişim Düzeyleri

1.Düzye	2.Düzye	3.Düzye	4.Düzye
Belirleme	Betitleme	Tanımlama	Kantlama
Şekillerin görünüş ve benzerliğine göre sınıflama.	Bir takım özelliklere göre sınıflama.	Şekillerdeki özellikler arası ilişkileri araştırma.	Teoremlerin matematiksel yöntemle kanıtı.

2.2 Kavram Nedir? ve Kavram Öğretimi

Türk Dil Kurumu'nun Türkçe sözlüğünde kavram; " Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarımıdır." diye açıklanmaktadır. Ülgen (2004)' e göre kavram; " insan zihninde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu/ yapısıdır; bir değişkendir. " (akt. Akuysal, 2007). Altun' a (2001) göre kavram; sözcük olarak "belirli ortak özellikleri taşıyan nesne ve olayların adıdır". Açık, üçgen, yüzey, benzerlik, limit, türev vs. birer matematik kavramlarıdır. (akt. Akuysal, 2007).

Kavramların çıkartılabilen bazı özellikleri aşağıda verilmiştir (Beydoğan, 1998).

- ❖ Kavram; algılamaya dayalı olduğu için bireyden bireye farklılık gösterebilir.
- ❖ Kavram, bir kültüre bağlı olarak, dil kapsamında formlaştığından dilin zenginliğine göre anlam ve özellikler kazanabilir.
- ❖ Kavramlar kendi yapıları içinde belli kurallara göre yatay ve dikey yapılanma gösterebilirler.
- ❖ Kavramlar hem soyut hem de somut özellikleri ayrı veya birlikte taşıyabilirler.
- ❖ Kavramlar farklı kültürler içinde farklı anlamlar taşıdığı gibi, aynı kültür içindeki bireyler arasında bile yaşantılara bağlı anlam farklılıkları gösterebilir. (akt. Akuysal, 2007).

İnsan zihninde bilgi; kavramlar, kavramlar arasındaki ilişkiler bu kavramların ilişkileriyle birlikte bir araya gelmesiyle oluşan kurallardan oluşmaktadır. Olaylarda, süreçlerde ve cisimlerde algılanan bütünlüğe kavram denir (Novak 1983; akt. Demirel 2009). Merrill (1983)' e göre kavramlar, insan düşüncesinin yapı taşlarıdır. Nesne veya olayların gözlenebilen özelliklerinin toplamından oluşurlar. Kavramlar ortak özellikleri paylaşan ve aynı isimle tanımlanan semboller, olaylar ve nesnelere grubudur (akt. Altun 2009). Bir konu alanına ilişkin kavramların bilinmesi ile bu kavramlar arasındaki ilişkiler yeni öğrenilecek ya da öğretilecek konulara temel oluşturmaktadır. Dolayısıyla, bir kavramın yanlış ya da eksik öğrenilmesi, bundan sonraki ilişkileri de tetikleyeceğinden, sarmal biçimde kavramsal eksikliklere ya da yanlışlara yol açacak sonuçlar ortaya çıkartacaktır. Bu nedenle kavram öğretiminin üzerinde durulması ve belirli bir sistem içerisinde öğretim tasarımına aktarılması gerekir (Altun, 2009).

Novak ve Gowin'e göre; öğrenme yani bilgi oluşturma süreci, kişisel olarak gerçekleştirilir. Bu bilgi oluşturma süreci gelişmiş ve kelimesi kelimesine olursa "ezbere öğrenme" denilen yan ürün ortaya çıkmaktadır, bununla beraber, yeni bilginin kazanımı ve aktarımının, kavramların oluşturulması ve aktarılmasıyla bire bir ilişkili olduğu söylenebilir (akt. Köksal,2006). Onlara göre Keşif yapma bireyin doğrudan aktif katılımını gerektiren olgular, kavram oluşturma ve aktarmada oldukça etkili olgulardır, bu olgular bireyin aktif olarak kavram öğrenme sürecine girmesini sağlayabilecek yaklaşımlar içerisinde her zaman yer bulmaktadırlar.

Bireyde kavram öğrenme, ya tamamen ya da hiç öğrenilmeyen bir süreç değildir. Kavramlar birbirine yakın öğeler arasında daha net ayrımların yapıldığı fikirleri içerir. Bu fikirler arasında bağlar oluşturulup genel anlayışa yakınlaştırılabildiği ölçüde bireyler genel kabul gören düşünce yapılarına varırlar. Bu nedenle öğretilecek her kavram, uzman bilgisi ile meydana gelmelidir (Beydoğan, 2007). Düşünme sürecinde yeni bağlantılar oluşturma yaratıcı düşünce biçiminin temelini oluşturur ve belki de fiziksel çevreyi anlamada da faydalı olur. İnsanlar iki düşünceyi rastgele birbirine bağlayabilir. O zaman anlamsız bir bilgi yığını meydana gelmiş olur (Beydoğan, 2007).

Bu anlatılanlardan ötürü bireyler kavramsal öğrenmeyi kendi deneyimleri üzerine kurar ve bu bilgiler kullanılıp bireyi istediği noktaya ulaştırdığında bir değer içerir. Bundan dolayı bireyler kavramsal öğrenmeyi sürekli geliştirme eğilimi gösterirler.

2.3 Kavram Tanımı ve Kavram İmajı

Matematiksel kavramların çoğunun öğretimi daha önce edinilmemiş bilgilerle alakalı bir alan üzerinde başlamamaktadır. Öğrenciler, bir kavramın öğretiminden önce o kavrama ilişkin belirli sezgilere, fikirlere, görüntülere, bilgilere ve kullanılan terimlerin konuşma dilindeki anlamı gibi günlük tecrübelerle sahiptirler (Cornu 1991; akt. Soybaş ve Dede, 2009). Bireylerin normal öğretim sürecine başlamadan önceki birikimleri ile beraber getirdikleri bilgilerin kavramsallaşması spontane kavramlar olarak isimlendirilir. Kazanılan bu kavramlar öğretim süreci boyunca da kaybolmamakta her kazanılan bilgi ile güncellenip kendine özgü kavramsallaşmasına adapte olmaktadır.

Tall ve Vinner (1981), bireylerin epistemolojik ve psikolojik olarak farklı özelliklere sahip olduklarını belirtmiştir ve aynı kavramların farklı kişiler tarafından farklı şekillerde algılanabildiğini vurgulayan kavram tanımı-kavram imajı modelini

geliştirmişlerdir. Bu modele göre, tüm matematik kavramlarının formal (resmi) ve kişisel anlamda çeşitli tanımları mevcuttur. Bir matematiksel kavramın formal tanımında kavrama yönelik genel özellik ve bilgiler bulunur ve bu tanım matematik bilim çevresi tarafından kabul gören tanımdır (Delice ve Sevimli, 2011).

Kişisel kavram tanımı, formal tanımın kişiler tarafından yeniden yapılandırılması ve kişiye özgü yönlerinin ortaya çıktığı durumdur. İster öğrenciye verilmiş olsun isterse öğrenci tarafından yapılandırılmış olsun, kavram tanımı zaman içinde değişim gösterir. Bu şekli ile kişisel kavram tanımı, formal kavram tanımından farklıdır (Delice ve Sevimli, 2011).

Tall and Vinner (1981) ise bir kavramın formal tanımı ile bu kavrama ilişkin daha önceki birikimleri sırasıyla kavram tanımı ve kavram görüntüsü olarak isimlendirmişler ve aşağıdaki gibi tanımlanmışlardır:

“...Biz kavram imajı tanımını kavramla birlikte anılan bilişsel yapının tümü olarak tanımlayacağız. Bu yapı tüm zihinsel resimleri ve onu andıran özellikleri ve yöntemleri içerir. Kavram imajı geliştikçe her zaman tutarlı olması gerekmez. Belirli bir zamanda aktif olan kavram imajına uyandırılmış kavram imajı diyeceğiz. Farklı zamanlarda çelişkili görünen imajlar uyandırılabilir. Sadece çelişkili görüntüler kendiliğinden uyandırıldığında anlaşmazlık ve karışıklığın herhangi gerçek bir hissi olabilir.” (akt. Soybaş ve Dede, 2009).

Bir kavram ismi görüldüğü veya duyulduğu zaman hafızamızda bu kavram ismi ile ilgili herhangi bir şey canlanır, çağrışım uyandırır. Bu bir kavram tanımı değil, bir kavram görüntüsüdür (Vinner, 1991). Bu nedenden dolayı kavram herkes için aynı şeyi ifade etmez ve kişiden kişiye değişebilir. Garnett ve Treagust (1990) ise, öğrencilerin aynı konu hakkında farklı kavram tanımlarına sahip olmalarına sebep olan etmenleri; önceki kavramlar, kavramların yanlış algılanması, öğrencinin mevcut bilgisi, öğrencilerin yanlış yapılandırmaları ve tanımlama olarak belirtmişlerdir. Bunun sonucu olarak kavram yanlışlığına sahip bir öğrenci problem çözümünde veya belli konularda hatalı yaklaşımlar kullanabilmekte ve hatalı sonuçlara ulaşabilmektedir. Çünkü öğrenciler kendi kavramlarını, kavramla ilgili önceden var olan bilgilerini kullanarak kendileri yapılandırmaktadırlar (Harmandar ve Can,2004;akt. Şengül ve Dereli, 2008).

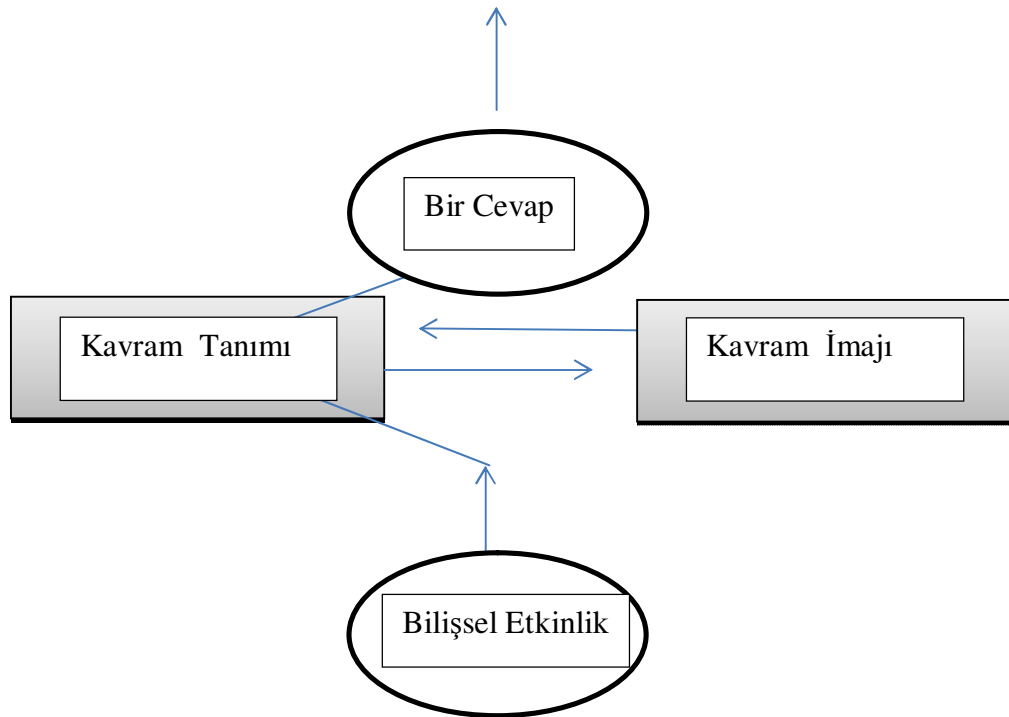
Spontane kavramlar öğrencilerin zihninde yer alırlar ve öğrenmenin çok ileri adımlarında da varlıklarını devam ettirebilirler. Bu kavramların çeşitliliği ve öğrencilerin formal anlamda farkına varmaları ile bireylerin zihninde kolay bir şekilde zıt fikirler oluşabilir ve bu durumda genel kavram görüntüsü ile bir potansiyel çatışma olarak ortaya çıkar (Cornu, 1991; akt. Soybaş ve Dede, 2009). Tall'a (1988) göre öğrenciler, yeni bir içerikte eski bir kavramı gördükleri zaman, kavrama önceki içeriklerden çıkardıkları dolaylı doğrularla yaklaşır. Bu ise bir kavram görüntüsüdür. Eğer görüntü formal olarak verilen tanımlarla çatışma yaşatılırsa; bu durum istenmeyen cevapların verilmesine neden olabilir. Vinner 'a (1991) göre öğrencilere yaşadıkları çatışma durumunda sadece tanımlar verilerek onları tanımın kullanımı için eğitilebilirler. Bu durum ona göre de olumsuz bir durum değildir fakat amaca ulaşmak içinde tanımın verilmesinden daha fazla şey yapılması gerekebilir. Burada ona göre öğrenciler üst düzey matematik öğrenimi için aday iseler bu çatışma olumlu sonuçlar verecekken değil iseler çatışma yaşatılmaması daha iyidir.

Örneğin çıkarma işlemi, ilk karşılaşıldığında genellikle pozitif tamsayılarla yapılan işlem olarak görülür. Öğrenciler, çıkarma işlemi daima "azalma" olarak görebilirler. Bir çocuğun bu gözlemi, onun kavram görüntüsünün bir parçasıdır ve bu durum daha sonra negatif tamsayıların çıkarma işlemi ile karşılaşıldığında problemlere neden olabilir. Bir kavram ile birleştirilen bütün zihinsel niteliklerin bu mantığı, bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde o kavramın kavram görüntüsü içinde düşünülebilir ve bu durumda ileride çatışmaların doğmasına neden olabilir (Tall ve Vinner, 1981; akt. Soybaş ve Dede, 2009). Onlara göre yeni bir ortamda eski bir kavramla karşılaşırsa, önceki durumlardan elde edinilen tüm örtülü bilgilerle birlikte yeni duruma cevap verenin kavram imajı olduğunu belirtirler. Bu da öğrencinin bir problemle karşılaştığında kavram tanımı değil de kavram imajını kullanmaya eğimli olduğunun göstergesidir

Vinner (1983) şu düşünceleri savunmaktadır:

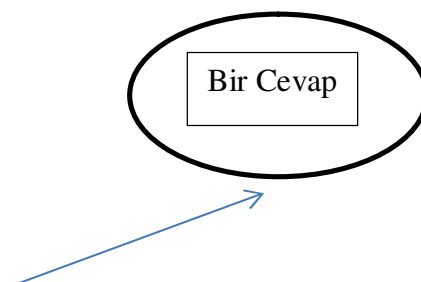
- ❖ Kavramları anlamak için bir kimsenin kavram tanımına değil de kavram imajına ihtiyacı vardır.
- ❖ Kavram tanımları bazen yetersiz kalabilir hatta unutulabilir, ama yine de düşüncede her zaman kavram imajı uyandırılacaktır.

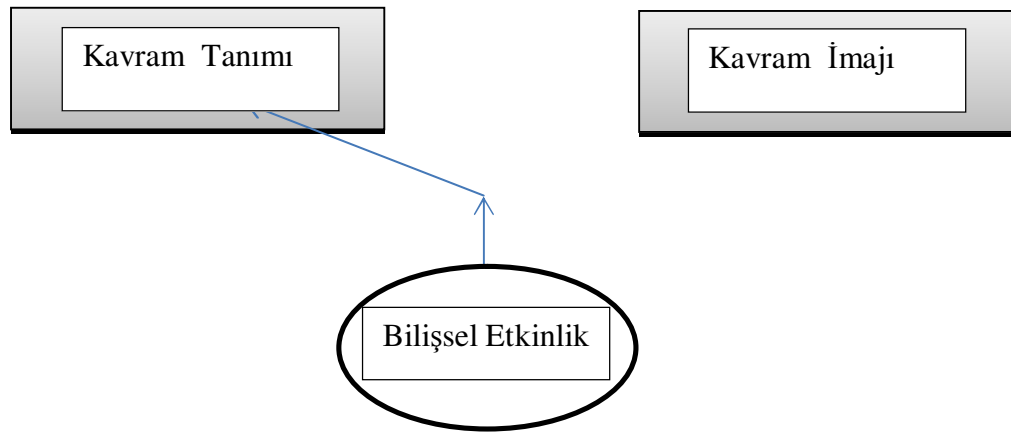
Kavram tanımı ve kavram imajı arasındaki etkileşimi somut hale getirmek için Vinner (1991) aşağıdaki diyagramı kullanmaktadır.



Şekil 2.2. Kavram tanımı ve imajı etkileşimi

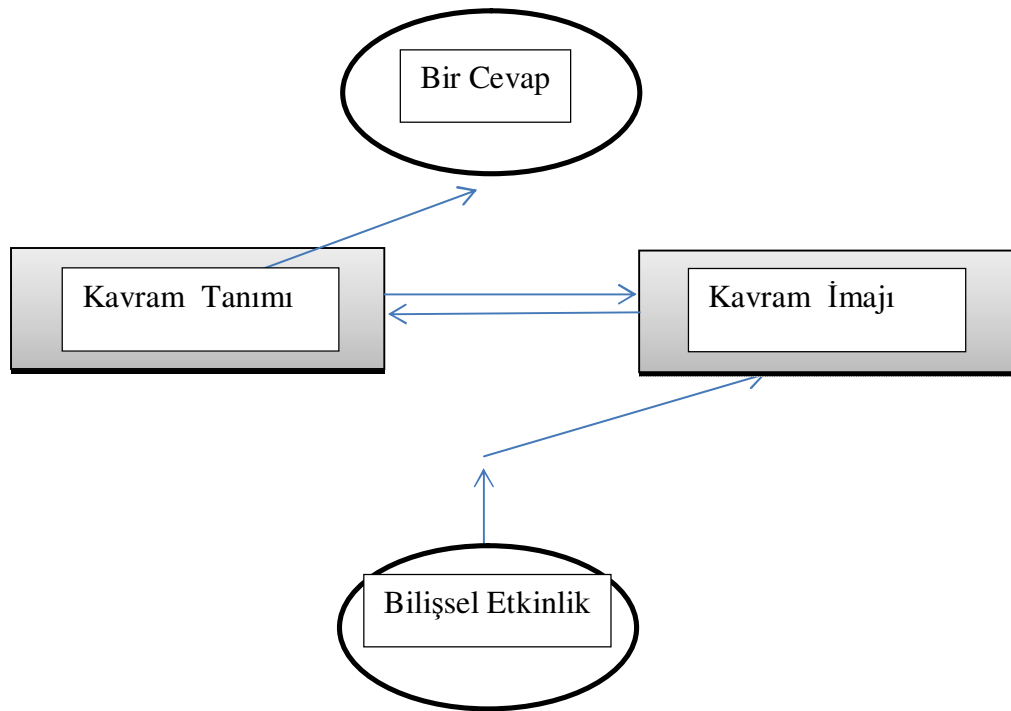
Vinner kavram tanımı ve kavram imajı arasında etkileşim olmadan sadece kavram tanımı kullanılırsa bu duruma tamamen formal öğretim olarak adlandırmaktadır.





Şekil 2.3. Tamamen Formal Öğretim

Sadece kavram imajının kullanıldığı durumu ise sezgisel düşünce ile öğretim olarak adlandırmaktadır.



Şekil 2.4. Sezgisel Düşünce ile Öğretim

2.4 Matematiksel Zihin Haritaları

Zihin haritası tekniği İngiliz psikolog, matematikçi ve beyin araştırmacısı Tony Buzan tarafından 1970'lı yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır. “Zihin haritası, özellikle hafıza, yaratıcılık, öğrenme ve her türlü beyin işlevine uygun, görsel, bütüncül bir grafik düşünme aracıdır. ‘Beynin İsviçre çakısı’ olarak da bilinir” (Buzan ve Buzan, 2013: 31). Zihin haritası üç temel aşamada oluşturulur . Buzan ve Buzan (2013: 32) bu özellikleri şöyle sıralamaktadır:

- ❖ Hedef konu merkeze çizilen bir resim ile ifade edilir.
- ❖ Merkezdeki resimden etrafa dallar yayılır. Öncelikle ana temalar dallandırılır, alt konular da bu dallardan yayılır.
- ❖ Her bir dalda, anahtar bir kelime veya resim kullanılır.

Holland ve ark. (2003) e göre zihin haritalama, bilgileri hatırlatıcı ve organize edici bir yol sağlamaktadır. Bilgileri özetleyerek diğer alanlardaki bilgilerle ilişki kurulmasını ve konunun bütününe hakim olmayı sağlamak için kullanılabilir (akt. Everekli, 2010). Buzan’a (2013) göre Prof. Dr. Roger Sperry beyinle ilgili yaptıkları çalışmalar beyin iki yarım küresinin birbirinde farklı çalıştığını ortaya çıkarmıştır. Sol yarım küre düzen, mantık, sözcükler, sayılar ve analiz ile ilgili aktivitelerde görev alırken, sağ yarımküre ritim, renkler, hayal gücü ile ilgilenir. Her yarım küre belli alanlara egemendir fakat temelde tüm alanlara yetkindir. Zihin haritalarında sözcükler, resimler ve renklerin birlikte olması beynin her iki tarafının da etkin bir şekilde çalışmasını sağlar. Beynin iki yarım küresinin de etkin kullanılması ise öğrenilen bilginin daha kalıcı olmasını sağlar. Beynin her iki tarafını kullanan ve beraber çalışmasını sağlayan zihin haritalama tekniği, beynin her iki tarafını da ilgilendiren matematiksel düşünme için yararlıdır. Beynin sol lobu, analitik düşünme yetisi ile aritmetikle ilgili becerilerimize hitap ederken sağ lobu ise, uzamsal ilişkiler örneğin, geometri için uygundur (Bütüner, 2006).

Matematiksel zihin haritalarının faydalarını Entrekin (1992) şu şekilde sıralamıştır:

- ❖ Öğrencilerin bazılarında resimlerden anımsama daha hızlıdır.
- ❖ Her bir haritanın farklı olması anımsamaya yardım eder.
- ❖ Kavramların önemi bağlantılar sayesinde ortaya çıkar.
- ❖ Tüm konu tamamıyla gözden geçirilebilir (akt. Bütüner, 2006).

Buzan (2002), zihin haritalarının öğrenciye sağladığı yararları aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

- Daha fazla yaratıcı olmasına,
- Zaman tasarrufu sağlamasına,
- Problemleri kolayca çözmeye,
- Konsantre olmasına,
- Düşüncelerini organize etmesine ve açıklayabilmesine,
- Sınavlardan iyi notlar almasına,
- Daha iyi şekilde hatırlamasına,
- Daha hızlı ve etkili şekilde çalışmasına,
- Kolay şekilde çalışma yapmasına,
- Konuyu bütün halinde görmesine

Zihin haritaları eğitimde bir çok alanda kullanılır. Bir not alma tekniği olarak kullanılmasının yanı sıra, beyin fırtınası yöntemi, kompozisyon yazımlarında, planlama aşamasında, bir dersin planlanmasında, derste bir konu ile ilgili kavramların öğrenilmesinde, öğrenilen konunun tekrarında ve değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Bir zihin haritası bir çalışma konusuyla ilgili kelime, düşünce ve diğer öğelerin görsel bir sunumudur. Zihin haritaları düşünceleri sınıflamak, görselleştirmek ve üretmek için kullanılırlar (Wickramasinghe ve diğerleri, 2008; akt. Evrekli, 2010). Bu sayede bir birey bir konu hakkında neler öğrenip öğrenmediğinin farkına varır. Öğretmenler de öğrencilerin mevcut zihin haritalarına bakarak konunun ne kadar anlaşıldığı hakkında bir değerlendirme yapar.

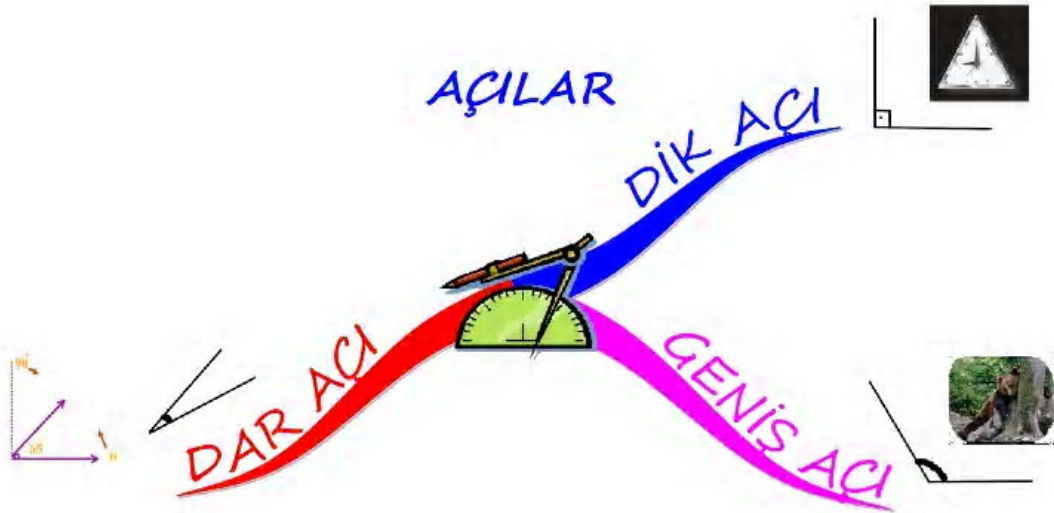
2.5 Zihin Haritasının Yapımı

Zihin haritası hazırlamak için bazı kurallar tanımlanmıştır. Bu kurallar: (Buzan ve Buzan, 2013: 67).

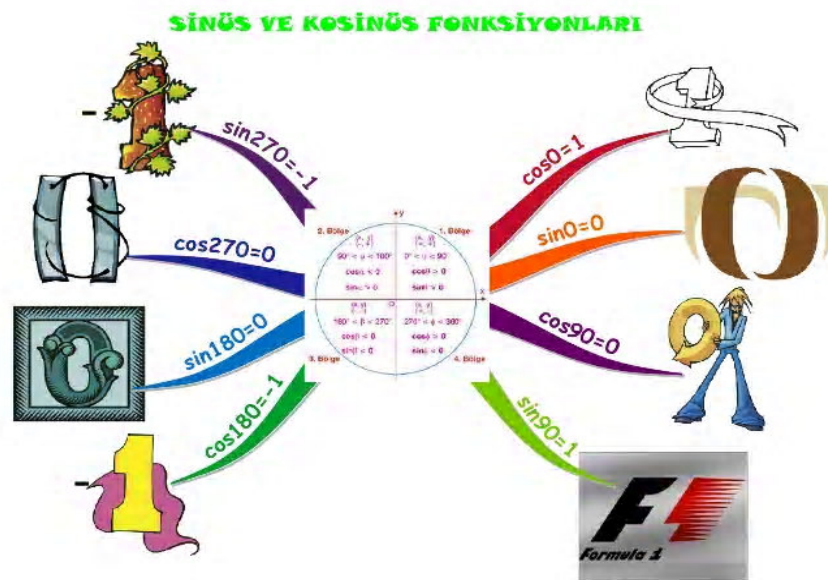
- ❖ *Uygun kalem ve kağıt kullanımı:* Uygun büyüklükte boş bir kağıdın yatay pozisyonda kullanılması gerekir çünkü: görüş açısı daha iyidir. Yanına bol miktarda renkli kalem alınmalıdır.
- ❖ *Dalların merkezden çevreye doğru çizilmesi:* Serbest bir çağrışım yapılması gerektiğini ve özgürce bir daldan diğer dala atlanması gerektiğini belirtmiştir.
- ❖ *Farklılıkları belirgin hale getirme:* merkezin etrafındaki ana dallar temel fikirleri oluşturduğu için vurgulanmaları gereklidir. Onlar büyük harfle yazılırken diğer sıradakiler küçük yazılabilir.
- ❖ *Anahtar kelimeler ve resimler kullanma:* Fikrinizi sonradan hatırlamaya yardımcı olacak anahtar kelimeler ve resimler seçilip beynin iki yanının da harekete geçmesi sağlanmalıdır. Dallar kelimelerle aynı uzunlukta olmalıdır.
- ❖ *Bağlantılar kurma:* Var olan resimleri, bağlantıları oklar ve şifreler yardımıyla farklı renkler kullanarak belirgin hale getirilmelidir. Zihni özgür bırakıp serbest çağrışımlar yaparak kendinize özgü bir tarz oluşturmalı ve bunu kağıt üzerine aktarılmalıdır. Bunu yaparken eğlenmek bilgi yönetiminin anahtar bir öğesidir. Düz çizgiler yerine kıvrımlı çizgi kullanılmalıdır.
- ❖ *Kopyalama yapma:* Etrafta gördüğünüz güzel zihin haritalarını beyninize kopyalayın. Beyin kopyalayarak öğrenme ardından özgür şeyler tasarlama ve oluşturma üzerine tasarlanmıştır.
- ❖ *Saçma ve anlamsız gelen fikirleri göz ardı etmeme:* Anlamsız ve saçma görünen fikirler normlardan uzak olanlardır ve genellikle büyük buluşlara dönüşürler.
- ❖ *Çalışma alanını ve ortamını hazırlama:* Çevrenin olabildiğince hoşnut edici ve rahat olması gerekmektedir. Temiz hava ve doğal ışık olması önemli bir etmendir. Hoş bir ortamın olmasının nedeni: öğrenmek genelde ceza üzerine kurulu olduğundan insan farkında olmadan çalışma alanları farklı şeyler anımsatıp hapisane hücrelerini andırabilir.

Gelb' e (1995) göre zihin haritalarının en büyük avantajı; ifade edebilme, düşünebilme, planlı çalışabilme ve problem çözmeyi zevkli hale getirmesidir. Bireylerin kendi yaşantıları yoluyla öğrendiklerini birleştirip belli bir düzen için de zevk alarak görsel bir ürün ortaya koymaları öğrendiklerini hatırlamada da etkili olacaktır (akt. Aktaş,2012). Görsel şekiller ile oluşturulan zihin haritaları tıpkı bir yol haritası gibi bu görsel ve duyumsal hatırlatıcıları birbirine bağlı çalışan, düzenli ve planlı düşünceler şeklinde kullanılarak öğrencilerin ders kitaplarından notlar çıkarmalarını kolaylaştırır. Ayrıca detayları hatırlamak bir zihin haritasında daha kolaydır çünkü beynin doğal olarak takip edeceği bir şekilde yazılmıştır (Xavier, 2005; akt. Aktaş,2012).

Bu bilgiler doğrultusunda örnek zihin haritaları aşağıdaki Şekil 2.5. ve Şekil 2.6.' da verilmiştir.



Şekil 2.5. Matematiksel Zihin Haritası Örneği
<http://www.ackalmaz.com/c/detay.asp?id=6232>



Şekil 2.5. Matematiksel Zihin Haritası Örneği

http://www.ackalmaz.com/images/galeri/SiNuS_VE_KOSiNuS_FONKSiyONLAR_i_be_galeri864861.png



Singapur Millî Eğitim Bakanlığı'nın 28.000 öğretmene dağıttığı Zihin Haritası

Şekil 2.6. Matematiksel Zihin Haritası Örneği (Buzan ve Buzan, 2013: 165)

2.6. 6. Sınıf Geometri Öğrenme Alanı ve Kazanımları

İlköğretim kademesinde geometrik cisimler görsel karakteristik özelliklerine göre tanıtılmış ve isimlendirilmiştir. Cisimlerin görünüşleri esas alınarak gruplandırılmıştır. Bu grupta benzer görünen şekillerin grubu olmuştur ve özellikler belli bir şeklin özeliğinden çok gruptaki şekillerin ortak özellikleri hakkında düşünmeleri amaçlanmıştır. 6. sınıftan itibaren geometrik cisimlerin özelliklerinin düşünmeleri ve özellikleri arasındaki ilişkilerin geliştirilebilmesi hedeflenmiştir.

Bu amaçlar doğrultusunda ilk beş sınıfta yer alan alt öğrenme alanları, yeni alt öğrenme alanları ve yeni kavramlar eklenerek 6. sınıfta genişletilmiş ve ilgili etkinlikleriyle birlikte sunulmuştur. Yeni giren alt öğrenme alanları; *benzerlik, dönüşüm geometrisi, iz düşümü ve grafiklerdir*. Yeni giren kavramlar; örüntü (*pattern*) ve süslemeler (*tessellation*) dönüşüm geometrisi ile iz düşümü alt öğrenme alanlarında, *öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma ve perspektiftir* (MEB,2009: 46).

Tablo 2.2. Eşlik ve Benzerlik Konusu Kazanımları

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR
GEOMETRİ	EŞLİK VE BENZERLİK	<ol style="list-style-type: none"> Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi açıklar. Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini belirler. 	<p>[!] Eş şekillerin, aralarındaki herhangi birinin çoğaltılan kopyaları olduğu sezdirilerek aynı biçim ve eşit ölçülere sahip oldukları vurgulanır.</p> <p>[!] Eş şekillerin benzer olduğu ancak benzer şekillerin eş olmalarının gerekmediği vurgulanır.</p> <p>[!] Benzerlikte kenar uzunlukları oranlatılmaz (Benzerlik oranından söz edilmez.).</p> <p>[!]Eşlik için "≅" sembolü, benzerlik için "≈" veya "∼"sembolü kullanılır.</p> <p>[!] Benzer çokgenlerin aynı biçimde fakat farklı büyüklükte olduğu vurgulanır.</p> <p>[!] Dinamik geometri yazılımları kullanılabilir.</p> <p>[!]Benzerliği araştırılan şekillerin aynı özel sınıfa ait olduklarına dikkat edilir (üçgenler üçgenlere, dörtgenler dörtgenlere, paralelkenarlar paralelkenarlara, beşgenler beşgenlere, ... benzer).</p>

Matematiğin “örüntülerin bilimi” olduğu görüşünün yanı sıra, kavramların ve nesnelerin kendi doğalarıyla değil, onları içeren yapılarıyla (örüntülerle) ilgilendiği yaklaşımı göz önünde tutulmuştur. Bu yüzden örüntü alt öğrenme alanı, ayrıntılı olarak ele alınmış ve özel birer örüntü olan *fraktallara da* 8.sınıfta yer verilmiştir (MEB,2009: 46).

Tablo 2.3. Örüntü ve Süslemeler Konusu Kazanımları

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR
GEOMETRİ	ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çokgenler ile çokgensel bölgelerin eş ve benzerlerini kullanarak örüntüler oluşturur. 2. Öteleme ile süsleme yapar. 	<p>[!] Etkinliklerde kareli, izometrik veya noktalı kâğıt kullanılır.</p> <p>[!] Model oluşturmada ve bu modelle yapılan süslemedeki şekillerin ötelendiği fark ettirilir.</p> <p>[!] Süslemelerde uygun çokgensel bölgelerin modelleri kullanılır.</p>

Tablo 2.4. Dönüşüm Geometrisi Konusu Kazanımları

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR
GEOMETRİ	DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ	<ol style="list-style-type: none"> 1. teleme hareketini açıklar. 2. ir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder. 	<p>[!] Ötelemde şeklin duruşunun, biçiminin ve boyutlarının aynı kaldığı vurgulanır.</p> <p>[!] Bir şeklin kendisiyle öteleme altındaki görüntüsünün eş veya simetrik olduğu ve bu tür simetriye öteleme simetrisi denildiği vurgulanır.</p> <p>[!] Dinamik geometri yazılımları kullanılabilir.</p> <p>[!]Ötelemenin farklı bir simetri türü olduğu ve doğru simetrisiyle karıştırılmaması gerektiği vurgulanır.</p>

Geometri, şekillerin hem kendilerini hem de hareketlerini inceler. Bu hareketler öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansımadır. Süslemelerin inşası, bunlardan biri veya birkaçıyla yapıldığından bu hareketlerin incelenmesine özen gösterilmiştir (MEB, 2009: 46). Öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansıma da dönüşüm geometrisini oluşturmuştur.

Geometrik düşünme geliştirilirken geometri etkinliklerinde edinilen bilgilerin sırasıyla; *görsel, analitik, tümevarımlı ve çıkarımsal olarak* hiyerarşik bir düzen içinde türetilmelerinin gerektiğine dikkat edilmiştir. Zaman zaman öğrencinin tümevarımlı düşünmesinin sonucuna *sezgi, keşif veya tahmin (conjecture)* adı verilmiştir. Çok az olmakla birlikte çıkarımsal yolu ile ürettiği bilgilere, *sonuç (conclusion)* denmiştir. Geometri ile ilgili kazanımların işlenirken ortak ve alana özgü becerilerin, duyuşsal özelliklerin, öz düzenleme ve psikomotor becerilerinin kazandırılmasına önem verilmelidir (MEB, 2009: 46).

2.7 İlgili Yapılan Çalışmalar

2.7.1 Kavram İmajı ve Tanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Tall ve Vinner (1981)'in yapmış olduğu “ Concept Image And Concept Definition in Mathematics with Particular Reference to Limits and Continuity” adlı çalışma ile kavram imajı çalışmalarının çoğunun esin kaynağı olmuştur. Araştırmacılar bu çalışmada kavram imajı ve kavram tanımı kavramlarını detaylı bir şekilde anlatmış, potansiyel ve bilişsel çatışma faktörlerinden söz etmişlerdir.

Vinner (1983) öğrencilerin fonksiyonlarla ilgili kavram görüntülerini incelemiştir ve öğrencilerin çoğunun, fonksiyon kavramına çok özel ve kişisel anlamlar yükleyerek, kendi kavram tanımlarını kullandıklarını bulmuştur.

Shriki ve David (1998), ‘How Do Mathematics Teachers (Inservice And Preservice) Percieve The Concept Of Parabola?’ adlı çalışmayı öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının parabol kavramına ilişkin kavram imajlarını tespit etmek için yapmıştır

Katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar 3 gruba (zayıf-alakasız imajlar; kısmi kavram imajı; tam kavram imajı) ayrılarak analiz edilmiştir (akt. Gülkılık, 2008).

Van Hiele geometrik ilişki basamakları Matsuo (2000) tarafından yapılan bir çalışmada kavram tanımı ve kavram imajı pencerelerinden ele alınmıştır. Kavram imajı penceresinden geometrik şekilleri anlamayı dört basamağa ve kavram tanımı penceresinde ise beş basamağa ayırmıştır. İlkokul seviyesinde farklı sınıflardan öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrencilerin geometrik şekilleri anlamaları kavram tanımları ile kavram imajlarını ne denli ilişkilendirdikleri incelenmiştir.

Akkoç (2002) fonksiyon kavramının çoklu temsillerinin (küme eşlemesi diyagramı, sıralı ikililer kümesi, grafik ve cebirsel formül) öğrencilerin zihninde çağrıştırdığı kavram görüntülerini incelemiştir. Görüşmelerde öğrencilerden çeşitli temsillerin fonksiyon olup olmadığı hakkında yüksek sesle düşünceleri istenmiştir. Görüşmelerin çözümlenmesi göstermiştir ki küme eşlemesi diyagramı prototip rolü oynayarak tanımsal özelliklere daha yakın kavram görüntüleri çağrıştırmıştır. Grafik ve cebirsel temsiller ise tanımdan ziyade özel örnekleri (örneklem demetlerini) çağrıştırmıştır.

Öğrencilerin ileri düzey matematik ile ilk kez karşılaştıklarında matematik eğitimi araştırmalarının onlara yardım edip edemeyeceğini sorguladığı Meehan (2003)'nın fonksiyon kavram imajını incelediği çalışmasında 11 öğrenci ile çalışan araştırmacı öğrencilerin kavram imajlarını dört aşamada belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilere sırasıyla iyi tanımlı fonksiyon kavramına ait bir tanımın yer aldığı bir tanım sayfası, öğrencilerden bu tanıma bir örnek beklediği üretme sayfası, birçok fonksiyonun bulunduğu ve öğrencilerin iyi tanımlı olanları belirlemesini beklediği sağlama sayfası ve öğrencilerin cevaplarının doğruluğunu araştırdığı bir tahmin sayfaları verilmiştir.

Eraslan (2005) "A Qualitative Study: Algebra Honor Students' Cognitive Obstacles As They Explore Concepts Of Quadratic Functions" isimli doktora tezinde durum çalışması modeli çalıştığı öğrencilerin kuadratik denklemler ile ilgili karşılaştıkları engelleri Schoenfeld 'in matematiksel analiz basamakları ile kavram imajı ve kavram tanımı yapısı ışığında tespit etmiştir.

Soğancı (2006), matematik öğretmen adaylarının matematiksel yaklaşımlarını konu alan tezinde kavram imajı ve kavram tanımı yapısını irdelemiştir. Yedi matematik öğretmen

adayı ile yaptığı görüşmeler sonucunda, öğretmen adaylarının sadece tanımla kavramı öğrenemediklerini, tanımın örneklerle ve uygulamalarla zenginleştirilmesi gerektiğini ayrıca öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde bazen sadece kavram tanımını bazen sadece kavram imajını bazense ikisini birden kullandıklarını tespit etmiştir (akt. Gülkılık, 2008).

Gülkılık (2008) tarafından öğretmen adaylarının bazı geometrik kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram imajlarının ve imaj gelişiminin incelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma isimli araştırması bir devlet okulunun matematik öğretmenliği lisans eğitimi alan 5 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiş, katılımcıların aç, çember, geometrik yer, metrik kavramları ile ilgili sahip oldukları kavram imajlarını incelenmiş daha sonra 3 aylık bir eğitim dönemi sonucunda öğretmen adayların kavram imajlarının gelişimi irdelenmiştir. öğretmen adaylarının cevapları kategorilere ayrılmış kavram imajı ve kavram tanımı yapısı esas alınarak analiz edilmiştir.

Dede, Beyazıt ve Soybaş (2010) Öğretmen adaylarının denklem, fonksiyon ve polinom kavramlarını anlamaları adlı çalışmada öğretmen adaylarının fonksiyon, denklem ve polinom kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkilere ait bilgi düzeyleri incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Gazi ve Cumhuriyet Üniversitelerinden oluşan toplam yüz on yedi matematik öğretmeni adayıdır. Çalışma iki boyutla yürütülmüştür. Birinci boyutta öğretmen adaylarının fonksiyon, denklem ve polinom kavramlarından her birine ait sahip oldukları kavram imajı ve bilgi derinlikleri, ikinci boyutta ise bu kavramlar arasındaki ilişkiye ait bilgi ve düşünce genişlikleri analiz edilmiştir.

Avgören (2011) farklı sınıf seviyelerinde öğrencilerin katı cisimlerle ilgili sahip oldukları kavram imajı isimli yüksek lisans tezinde 9 ve 12. Sınıftan seçilen 3'er öğrenci olmak üzere toplamda 6 kişiden oluşmaktadır. Yapılan durum çalışmasıyla öğrencilerin sahip oldukları kavram imaj ve tanımları belirlenmeye çalışılmış bu kavramlar arasındaki ilişkilere ait bilgi düzeyleri incelenmiştir.

2.7.2. Zihin Haritası İle Yapılan Çalışmalar

Bütüner (2006) çalışmasında açılar ve üçgenler konusunun ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerine Vee diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimini araştırmıştır. Araştırmada ön test son teste dayalı kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış; deney

grubunda açılar ve üçgenler konusu zihin haritaları ve Vee diyagramları ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Sonuç olarak zihin haritaları ve Vee diyagramlarının geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Brinkmann (2007) “ Grafiksel Bilgi Gösterimi Matematik Eğitiminde Etkili Araçlar Olarak Zihin ve Kavram Haritaları” adlı çalışmada, matematik eğitiminde zihin haritaları ve kavram haritalarının içeriği, nasıl yapıldığı, sağlayacağı yararlar ve sınırlılıklarından bahsetmiştir. Çalışmanın sonucunda ise matematik derslerinde bu teknikleri kullanan öğretmenlerin dersleri daha eğlenceli ve etkili kılacaklarını vurgulamıştır (akt. Aktaş, 2012).

Bütüner ve Gür (2008) çalışmalarında, ilköğretim yedinci sınıf matematik dersi kapsamındaki “Açılar ve Üçgenler” konusunun anlamlı öğrenme araçlarından Vee diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Çalışma toplam 40 öğrenci ile yapılmıştır. Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen, son test sonuçlarında deney grubu lehine, gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu bulmuşlardır.

Evrekli ve Balım (2010) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 17 ve kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 34 kişi oluşturmaktadır. Deneysel uygulama sonrasında uygulanan akademik başarı testi sonuçlarına göre ise grupların sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasındaki farklılığın ise anlamlı düzeyde olmadığını ancak deney grubu lehine yüksek artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulguların yorumlanması sonucunda zihin haritalarının ve kavram karikatürlerinin kullanımına dayalı etkinliklerin fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarının ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının gelişimi konusunda yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

3.YÖNTEM

Bu bölüm çalışmanın evrenine, örnekleme, araştırmanın modeline, araştırmanın uygulanmasına, veri toplama tekniklerine ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Nitel araştırmayı, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlamak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008:39).

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden, fenomenografik (olgubilim) araştırma yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin, öğrenmeyi nasıl kavradıkları üzerine yoğunlaşan araştırmacıların verilerinin analizinde kullanılan ve bilinen en iyi yöntem, fenomenografik yöntemdir (Säljo, 1979; Marton, 1991; akt. Aydın, 2008).

Fenomenoloji deseni farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Olgular yaşadığımız çevrede çeşitli biçimlerde karşımıza çıkabilmektedir. Olgularla sık karşılaşmamız onları yeterince anladığımız ve anlamlandırdığımız anlamına gelmemektedir. “Yabancı olmadığımız halde tam anlamını kavrayamadığımız olguları araştırmayı amaçlayan çalışmalar için fenomenoloji uygun bir araştırma zemini oluşturur.” (Yıldırım ve Şimşek, 2008:72).

Fenomenografik yöntem, öğrenme, öğrenme farklılıkları ve bu farklılıkların nedenleri gibi soruların cevabının arandığı araştırmalarda kullanılır. Yöntemin esas hedefi birey değildir, bireylerin konuları kavrayışlarındaki farklılıkların tespit edilmesidir (Marton,1995). Marton ve Boot (1997)’a göre bu yöntemde, insanların belirli durum ve konuları nasıl kavradıklarının, nasıl anladıklarının, nasıl anlamlandırdıklarının ve nasıl yorumladıklarının analizi yapılır (akt. Aydın, 2008). Fenomenografik araştırmalar aracılığı ile bireyle, anlamaya ya da öğrenmeye çalıştığı şey arasında ilişkiler açıklanmaya çalışılır. Eğer bu tür çalışmaların sonuçları iyi anlaşılırsa, öğretmen özel

bir fenomenle ilgili öğrencilerinin anlayış şekillerinin farkında olacaktır ve onların yanlış anlayışlarını önlemede ve anlayışlarını daha iyi yapılandırmada daha etkin rol oynayacaktır.

3.2 Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemi Kayseri ili merkezinde iki ortaöğretim okulunun 6.sınıfları arasından seçilen 6 kişidir. Araştırma 2014 yılı şubat ayında bir okuldan 50 öğrenciyle yapılan başarı testi sonucunda okuldan seçilen 6 kişi; matematik başarısı 3 iyi başarı düzeyi , 2 orta düzey ve 1 zayıf düzeyde öğrenci seçilmiştir. Yapılan başarı testine katılan öğrencilerin cevaplanmasına ait frekans tablosu aşağıdaki gibidir.

Öğrenci No	Doğru Sayısı	Yanlış Sayısı	Boş
1.	10	9	1
2.	13	4	3
3.	15	5	0
4.	20	0	0
5.	18	2	0
6.	19	1	0
7.	16	3	1
8.	16	4	0
9.	14	2	4
10.	18	2	0
11.	17	3	0
12.	16	3	1
13.	17	3	0
14.	14	6	0
15.	13	5	2
16.	13	4	3
17.	17	3	0
18.	18	2	0
19.	12	8	0
20.	20	0	0

21.	15	5	0
22.	13	4	3
23.	17	1	2
24.	18	2	1
25.	18	1	1
26.	16	4	0
27.	18	2	0
28.	17	2	1
29.	18	1	1
30.	16	4	0
31.	15	5	0
32.	19	0	1
33.	19	1	0
34.	17	3	0
35.	10	1	9
36.	20	0	0
37.	14	6	0
38.	15	5	0
39.	16	3	1
40.	15	3	2
41.	19	1	0
42.	14	6	0
43.	15	5	0
44.	17	3	0
45.	17	3	0
46.	18	1	1
47.	19	0	1
48.	17	2	1
49.	14	4	2
50.	18	2	0

Başarı testi sonuçlarına göre görüşme için belirlenecek öğrenciler seçilmiştir. Bunlar: 4 , 6, 20, 36, 39, ve 40. öğrencilerdir.

Öğrenci isimleri kişisel bilgiler olduğu için değiştirilmiş veya verilmemiştir. Çalışmamızda ekte verdiğimiz başarı testine göre belirlenen öğrenciler aşağıdaki isimlerle kullanılacaktır. Öğrencilere 2 ders saati toplam 80 dakika zihin haritaları hakkında sunum yapıldı ve örnek uygulama yaptırıldı. Örnekler yaptırılarak zihin haritalama tekniğinin mantığını anlamaları ve bunu matematik dersine nasıl

uygulayacakları anlatıldı. Seçilen öğrencilere yarı yapılandırılmış sorular hazırlanmış ve yaklaşık olarak öğrenci görüşmeleri, 30 ile 45 dakika arasında tamamlanmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

İnsanların herhangi bir konuda sahip oldukları duygu, düşünce, ve tutumlarını öğrenmek için çeşitli araştırma teknikleri bulunmaktadır. Örneğin tutum ölçekleri kullanılarak kişiyi belirli yargılarla karşılaştırılarak 5'li ya da daha çok veya az ölçekler çerçevesinde kişinin bu yargıya ne düzeyde katılıp katılmadıkları sorulmaktadır. Tutum ölçekleri ile çoğu insanın duygu ve düşüncelerini ancak oldukça yüzeysel olarak anlamak mümkündür. Gözlem tekniğinde ise yalnızca görünen davranışları anlamak mümkün olur. Söz konusu davranışların nedenleriyle hangi amaçla gösterildiklerine ilişkin bilgi sağlamak güçtür. İnsan gibi sosyal bir varlığın zamana, mekana ve kişiden kişiye değişen duygu ve düşüncelerini daha derin ve ayrıntılı incelemek için farklı nitelikte bir araştırma tekniğine gereksinim vardır. Yukarıdaki nedenlerden dolayı kişinin davranışlarının nedenleri ve herhangi bir konudaki görüşleri ya da duyguları öğrenilmek isteniyorsa en uygun yöntem yine insana gidilerek ondan bilgi almaktır. Kişinin açık uçlu sorulara vereceği özgür yanıtlar çerçevesinde onun düşüncelerini, duygularını ya da görüşlerini daha doğru bir biçimde öğrenmek olanaklıdır (Türnüklü, 2000).

Bu yönüyle görüşme bireylerin birbirini anlamadığı ve mesajların yanlış alındığı ve çok az derinliği bulunduğu günlük sıradan bir konuşmadan çok farklıdır. Görüşme yoluyla deneyimler, tutumlar , düşünceler, yorumlar ve zihinsel algılar gibi gözlemlenemeyeni anlamaya çalışırız (Yıdırım ve Şimşek, 2008:119).

Yapılan görüşmelerde, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği benimsenmiştir. Bu teknikte, konular ve sorular belli bir sırada planlanır, ama araştırmacı öğrencilerin cevaplarına göre şekillenen esnek bir yol izleyebilir (Ginsburg, 1998;akt. Gülkılık, 2008).

“Bu teknikte, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akısına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akısını etkileyebilir ve kişinin yanıtını açmasını ve ayrıntılandırmasını sağlayabilir. Eğer kişi görüşme esnasında belli soruların yanıtını başka soruların içerisinde yanıtlamış ise araştırmacı bu soruları

sormayabilir. Yâri yapılandırılmış görüşme tekniği sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve aynı zamanda esneklik nedeniyle eğitimbilim araştırmalarına daha uygun bir teknik görünümü vermektedir.” (Türnüklü, 2000).

Görüşme soruları hazırlanırken müfredatta kullanılan MEB 6. sınıf matematik ders kitabı, konu ile alakalı yardımcı kaynaklar ve test kitapları ile literatür taramasında incelenen yerli ve yabancı tezler ve makalelerden yararlanılmış ve uzman görüşleri esas alınmıştır

3.3.1. Araştırmada Kapsamında Sorulan Sorular

3.3.1.1. Eşlik ve Benzerlikler İlgili Sorular

I. Eşlik ve benzerlik nedir? Ayrı ayrı nasıl tanımlarsın, düşüncelerini paylaşır mısın?

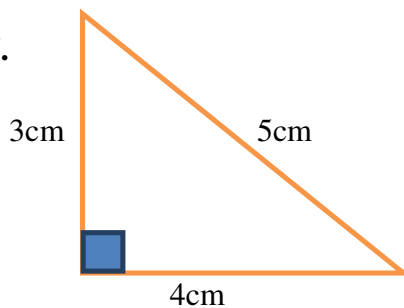
II. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişki var mıdır varsa açıklar mısın?

III.

- Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?
- Her eş çokgen benzer midir?
- Her benzer çokgen eş midir?
- Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?

IV. Benzerliği araştırılan şekiller aynı çokgen sınıfına mı aittir?

V.



Bu üçgene eş fakat farklı duruşta bir üçgen çizer misin?

Farklı bir duruşta olması onun eşliğini etkiler mi?

VI. Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?

3.3.1.2. Dönüşüm Geometrisi İle İlgili Sorular

- I.** Öteleme hareketi nedir? Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?
- II.** Bir şeklin öteleme hareketi sonucunda görüntüsü nasıldır? Bir şekil çizip 5 br öteleyebilir misin?
- III.** Öteleme simetrisi nedir? Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?
- IV.** Ayna simetrisi ve öteleme simetrisi arasında bir fark var mıdır? Açıklayabilir misin?
- V.** Hava da hareket eden bir uçak öteleme hareketi yapar dersek sizce bu doğru bir ifade midir?
- VI.** Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?

3.3.1.3. Örüntü ve Süsleme İle İlgili Sorular

- I.** Geometrik şekillerle model oluşturma denince aklına ne geliyor?
- II.** Öteleme ile süsleme yapılabilir mi? Yapılabilirse eğer bir geometrik şekille süsleme örneği yapar mısın?
- III.** Süslemelerde kullanılan modeller sizce nasıl olmalıdır? Her geometrik şekille süsleme yapılabilir mi?
- IV.** Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?

3.5. Verilerin Toplanması

Yukarıda belirtilen literatür ışığında yürütülen bu çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından ilki başarı testidir. Uygulanan başarı testinden önce literatür incelemesi yapılarak 6.sınıflar için ayrı bir başarı test taslağı geliştirilmiştir. Hazırlanan taslağın içerik geçerliliği için alanla ilgili uzmanlara gösterilerek görüşleri alınmış ve alınan bu görüşler doğrultusunda hatalar düzeltilmiş ve teste biçimsel olarak da son şekli verilmiştir. 6. sınıf başarı testi 20 sorudan oluşmaktadır(ek1). Bu doğrultuda öğrencilerin kavram imajlarını ve kavramların tanımlarını sorgulayan, açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Başarı testindeki soruların konumuzla alakalı kavramları, problem çözebilme ve

uygulama düzeyindeki kazanımları içermesine dikkat edilmiştir. Ayrıca ekte verilen tutum ölçeği kullanılarak seçilecek öğrencilerin matematik dersine karşı nasıl bir tutum içinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada ki bir diğer ve temel veri toplama yöntemi görüşme tekniğidir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin özelliğinden dolayı önceden öğrenci için görüşme formu hazırlanmış, bunun yanında görüşme sırasında temel soruların anlaşılmasını ve teyidini sağlayacak farklı sorularla öğrencilerin kavram imajları tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın temel veri kaynağı olan öğrenciler için hazırlanan görüşme formu ekte verilmiştir. Görüşme formlarının hazırlanmasında ifadelerin sade ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir.

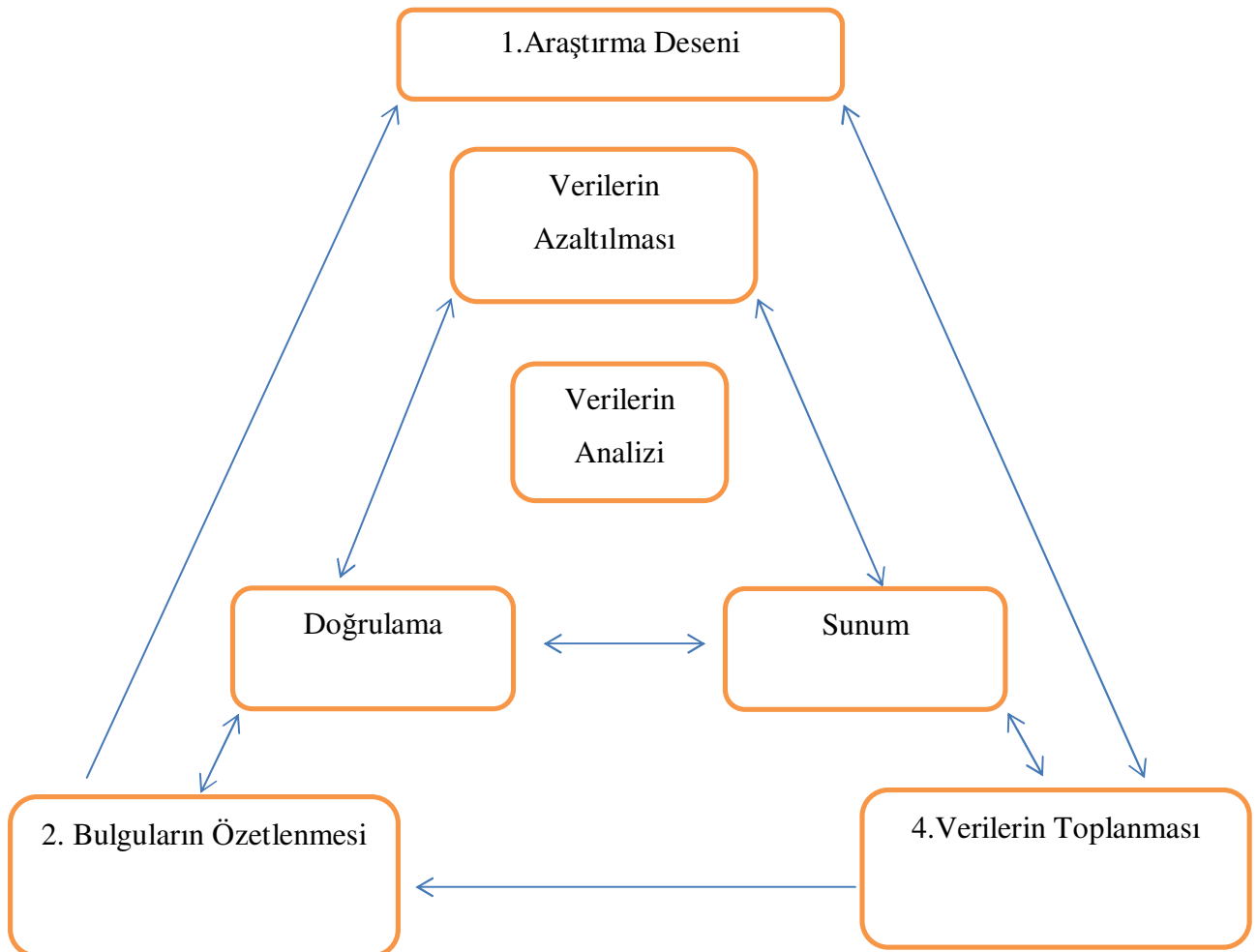
Görüşmeye başlamadan önce öğrenciler ile dersler ve günlük yaşamlarıyla ilgili sohbet edilmiştir. Görüşme sürecinde, öğretmen ve öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilmeleri için görüşmenin amacı detaylı olarak anlatılmış ve sorular sohbet havasında sorulmaya çalışılmıştır. Öğrencilere bu sorulara kesinlikle doğru cevaplar vermelerinin beklenmediği sadece bahsedilen sorularla ilgili neler düşündüklerinin önemli olduğu, gerekli görülen tüm durumlarda hatırlatılmıştır. Anlaşılmadığı düşünülen sorular görüşme esnasında farklı ifadelerle tekrar sorulmuştur. Görüşme sürecinde verilerin kaydedilmesi için öğrencilerin yüz ifadelerini çekecek biçimde kamera, öğrencilerden de izin alınarak kullanılmıştır. Öğrencilerin görüşmelerde kullandıkları kağıtlar ise daha sonra tarayıcıdan geçirilerek dijital oramda kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler 25 - 30 dakika sürmüştür.

Sonuç olarak veriler; öğrencilerin kullanmalarını istediğimiz yazılı envanterler, görüşmelere ait ses ve video kayıtları, araştırmacının gözlemleri, katılımcıların yazdığı notlar, araştırmacının gözlem esnasında aldığı notlar ve öğrencilerle yapılan bireysel görüşmeler ele alınarak toplanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

“Görüşme tekniğinin araştırmaya sunmuş olduğu nitel verilerin en temel özelliği sözel oluşlarıdır. Elde edilen veriler sözel olduğu için nicel araştırma yöntem ve teknikleriyle elde edilen verilerle yapılan analizlerden oldukça farklı yöntemlerin kullanılmasına gereksinim vardır. Tüm veriler, sözel olduğu için analizler de rakamlar yerine sözcükler, cümleler ve paragraflar ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle elde edilen sözel verilerin analizinde farklı parametreler referans alınmaktadır.” (akt. Türnüklü, 2000).

Araştırmamızda elde edilen veriler aşağıda belirtilen dört aşamada analiz edilmiştir:



Şekil 3.1. Nitel araştırmalar da verilerin analizi için etkileşim modeli (Keeves, J. P. Ve Sowden, S. 1994; akt. Türnüklü, 2000)

Bu görüşlerin ışığında araştırma sonunda elde edilen verinin fenomenografik yöntemle analiz edilmesine karar verilmiştir. Fenomenografik yöntem ile veri analizi, 1971 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem sürecinin başlangıç noktası “*Birey öğrenmeyi nasıl gerçekleştirir?*” sorusu ile başlamıştır (Marton, 1981; akt. Gülkılık, 2008). Bu tekniğin temel amacı, öğrenme farklılıklarını tespit etmektir.

Yıldırım ve Şimşek’in (2008) de belirttiği gibi “*Nitel araştırmada farklı ortamlara ve gruplara uygulanabilen, önceden belirlenmiş kesin kurallar ve standart yaklaşımlar olmadığı için her araştırma problemi özel bir araştırma deseni ve analiz yaklaşımı gerektirir.*”

Analiz sürecinde fenomenolojik metot kullanıldığı için görüşmelerin ardından eşlik benzerlik, dönüşüm geometrisi, örüntü ve süslemelerin nasıl kavrandığı, kavram imajının nasıl olduğuna dair öğrencilerin cevapları deşifre edilmiş; verilerin detaylı bir biçimde incelemesinden sonra da kategoriler oluşturulmuştur. Analiz sırasında kategorileri oluştururken kategorilerin anlaşılır olmasına gayret edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında 4. bölümde tabloların ardından yorumlar yapılmıştır.

4.BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölüm toplanan verilerin analizine, analiz sonucu ortaya çıkan bulgulara ve bulgulara ilişkin yorumlara ayrılmıştır.

Analize başlarken görüşmelerin yazıya geçirilmesi ile ortaya çıkan verilerin ışığında her bir kavram ile ilgili sorulara verilen cevaplar gruplandırılmış ve bu cevaplar kodlanmıştır. Yapılan bu kodlar sınıflandırılarak kategoriler elde edilmiştir. Böylelikle her kavram için ortaya çıkan farklılıklar bu kategoriler ile gösterilmiştir. Kategorileri oluştururken şu üç koşul esas alınmıştır:

- Kategoriler öğrenci cevaplarından elde edilmiştir.
- Kategorilerin ayırt edilebilirliğine dikkat edilmiştir.
- Kategoriler anlaşılır ve net olmalıdır (Marton, 1986; akt. Süzer, 2011).

Yorumlar öğrenciler ile birebir görüşmeler esnasında elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgular temel alınarak yapılmıştır. Araştırmanın yorumlanmasında, öğrencilerin gerek görüşmeler esnasında gerekse yazılı dokümanlarda yapmış oldukları, sözlü anlatımlarını destekleyen, çizimleri de sunulmuştur. Adayların görüşme formundaki bu sorulara verdikleri cevaplar eşlik benzerlik, dönüşüm geometrisi, örüntü ve süslemelere ait kavram imajları çerçevesinde kodlanmış ve kategorilere ayrılmıştır.

Bunlar şu başlıklar altında incelenecektir:

- Eşlik ve benzerlik konusu kavram imajı
- Eş ve benzer çokgenlerin özellikleri konusu kavram imajı

- Dönüşüm geometrisi içerisinde bulunan öteleme ile ilgili kavram imajı
- Öteleme simetrisi ve yansıma konusu kavram imajı
- Örüntü ve süslemeler konusu kavram imajı
- Geometrik model ile ilgili kavram imajı

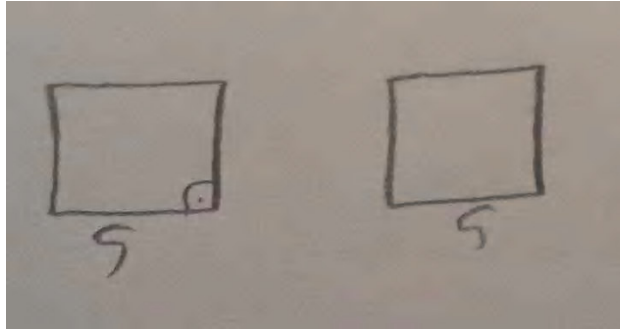
4.1. EŞLİK VE BENZERLİK KONUSUNA İLİŞKİN BULGULAR

İlköğretim kademesinde geometrik cisimler görsel karakteristik özelliklerine göre tanıtılmış ve isimlendirilmiştir. Cisimlerin görünüşleri esas alınarak gruplandırılmıştır. Bu grupta benzer görünen şekillerin grubu olmuştur ve özellikler belli bir şeklin özeliğinden çok gruptaki şekillerin ortak özellikleri hakkında düşünceleri amaçlanmıştır. 6. sınıftan itibaren geometrik cisimlerin özelliklerinin düşünceleri ve özellikleri arasındaki ilişkilerin geliştirilebilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla sorulan “Eşlik ve benzerlik nedir? Ayır ayrı nasıl tanımlarsın, düşüncelerini paylaşır mısın?” sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1. Öğrencilerin Eşlik Nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

Soru: Eşlik nedir? Düşüncelerini paylaşır mısın?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Formal Tanım	✓ Kenar uzunlukları, açıları ve kenar sayıları eşit olan şekillerdir.(Özlem) ✓ İki geometrik cismin üst üste konulmasıyla köşe ve kenarlarının çakışmasına eşlik denir.(Fatma)
Fiziksel Özellik	✓ Bir cismin boyutu şekli değişmeden aynı olmasıdır... renk aynı olur.(Hasan)
Karşılaştırma	✓ İki veya ikiden fazla geometrik şekil yada cismin tüm özelliklerinin karşılaştırılıp aynı olmasıdır.(Hakan)
Şekil Benzerliği	✓ Bir şeklin aynısı demek yani uzunluk , açı ve ölçüsü..(Yağmur) ✓ İki ya da daha fazla nesnenin birbirine açıların, boylarının eşit olması yani uzunluklarının eşit olmasıdır.(Betül)

Eşlik nedir sorusuna verilen cevaplar 4 kategoriye ayrılmıştır. Öğrenciler eşlik kavramını tanımlarken genel olarak şeklin kenarlarına ve açılarına eşliğine göre tanımlar yapmaya çalışmış bunun etrafında açıklamalarını yapmışlardır. Öğrencilere eşlikle ilgili çevrenizden örnekler verir misiniz sorusu yöneltildiğinde öğrencilerin çokgenlerin eşitliğini gösterip buna yönelik örnekler verdikleri görülmüştür. Günlük hayattan verilen örnekler tamamen iki aynı nesnenin örnekleme şeklinde olup nesnenin aynısını tekrar söylemişlerdir. İki aynı araba ve kalem gibi. Günlük hayattan örnek veremeyen öğrenciler ise genelde aynı çokgenleri örnek verip bu eşitliği çizerek göstermişlerdir.



Şekil.4.1.1. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem)

Benzerlik nedir? nasıl tanımlarsın, düşüncelerini paylaşır mısın? Sorusuna verilen cevaplar da tabloda analiz edilmiştir.

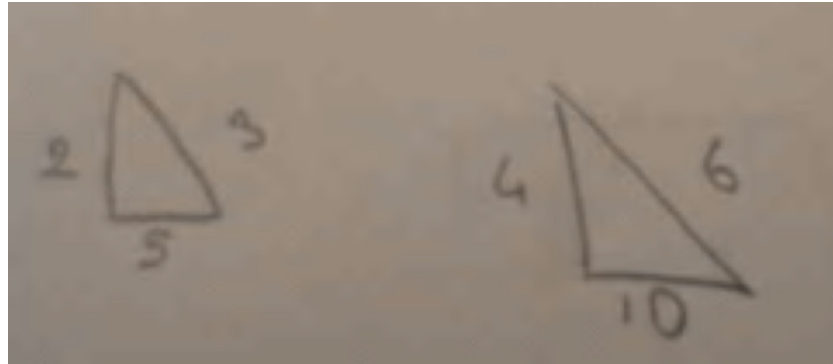
Benzerlik nedir sorusuna verilen cevaplar 2 kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin benzerlik tanımını müfredatta olması gerektiği şekilde anladıkları ve ifade edebildikleri görülmüştür. 6 öğrencilerin tamamı verilmesi gereken cevapları kolaylıkla verdikleri görülmüştür. Bir öğrencinin ise formal tanıma yakın somut bir örneklendirme yaparak bilgiyi ilişkilendirdiği görülmüştür.

Tablo 4.1.2. Öğrencilerin Benzerlik Nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

Soru: Benzerlik nedir? nasıl tanımlarsın, düşüncelerini paylaşır mısın?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Formal Tanım	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Bir şekli bir oranda büyültücez ya da küçültücez..(Özlem)</i> ✓ <i>Bir geometrik şekli belli oranda büyülterek ya da küçülterek elde edilen yeni şekil.(Fatma)</i> ✓ <i>Bir cismin belli bir oranda küçültülüp yada büyültülmesine benzerlik denir. Örnek olarak aynı model kalemin birinin büyük birinin küçük olması.(Hasan)</i> ✓ <i>Aynı geometrik şekiller olması gerekiyor ve belli oranda büyültülmüş yada küçültülmüş olabilir.(Yağmur)</i> ✓ <i>Bir şekli belli bir oranda büyültüyön ya da küçültüyön.(Betül)</i>
Somut Olarak Örneklendirme	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Bir geometrik şeklin fotokopiyle belli bir oranda büyültüp ya da küçültmek.(Hakan)</i>

Vinner (1991) kavram imajına başvurmanın genelde işe yarayacağını, bu da insanların kavram tanımına başvurmalarını gerekli kılmadığını söylemiştir. Hakan adlı öğrenci fotokopi makinası ile sezgisel olarak bu örneği verip tanıma ulaşmada yardımcı bir eleman olarak kullanmış ve imajın gelişiminde doğal olan yoldan sezgi yoluyla kavramsal tanımının oturduğu görülmüştür.

Öğrencilerin benzerlik kavramına verdikleri örneklere baktığımızda, günlük hayattan örnekler vermede zorlandıkları, genel itibarıyla derste işlenen örnekleri çizim yoluna giderek vermek istedikleri görülmüştür.



Şekil.4.1.2. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)

Yukarıda ki şekilde de görüldüğü gibi öğrenciler çokgenlerin benzerliğini kullanarak örnek vermeye çalışmışlardır. Öğrencilerin benzerliğin belli bir oranı olduğunu ve kenarlarının arasında bir oran olması gerektiğini kavradıkları görülmektedir.

Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişki var mıdır varsa açıkla mısın? Sorusuna ise öğrencilerin verdiği cevaplar şu şekildedir:

- ✓ Fatma: *Eşlik de her şey eşit olacak benzerlikte ise büyütülmüş ya da küçültülmüş olacak.*
- ✓ Özlem: *İlişki yok bence.*
- ✓ Betül: *Vardır. Eş olan şekiller aynı zamanda benzerdirler.*
- ✓ Hasan: *Fikrim yok.*
- ✓ Yağmur: *Var hocam ikisinde de ortak olarak aynı cisimler olması gerekiyor.*

Verilen cevaplara baktığımızda eşlik ve benzerlik arasında ilişki kurmakta zorlandıkları görülmüştür. Özlem ile Hasan hiçbir fikir yürütemezken Fatma ise tanımlarını vererek aralarında ilişki olduğunu belirtmiştir. Betül her eş şeklin aynı zamanda benzer olacağını düşünüp bir ilişki kurduğunu söyleyebiliriz. Yağmur'unda cisimlerin şekil benzerliğini düşünerek ilişki kurduğu görülmektedir.

Hakan : *Var. Eşlik de bütün özellikler aynıdır fakat benzerlikte hepsi aynı olmayabilir.*

Görüşmeci : *Neler aynı olur mesela?*

Hakan : *Mesela açılar eşlikte de aynıdır benzerlikte humm.. ama kenarlar aynı olmayabilir.*

Görüşmeci : *Kenarlar aynı olabilir mi?*

Hakan : *Evet aynı da olabilir.*

Hakan verdiği cevapta eşlik ve benzerliğin özelliklerini hatırlayıp eşliğin de, benzerliğin de açılarının aynı olabileceği ortak özelliğiyle ilişki kurduğu görülmektedir.

Burada öğrencilerin imajlarına bakıldığı zaman: Yağmur adlı öğrenci de ilk akla gelen imajın şekillerin biçimi olduğunu ve bunu kavramsal tanıma çevirmede başarılı olduğu görülmektedir. Vinner (1991) kavram imajlarının her zaman kavram tanımı ile oluşturulamayacağını vurgulamıştır. İmajlar geçmiş deneyim ve yaşantılar yoluyla elde edildiği bilindiğine göre Yağmur okulda öğrendiklerinden bağımsız olarak dış dünyadan edindiği imajlarla eşlik ve benzerlik arasında ilişki kurduğu ve diğer öğrencilerden ayrı bir imaj geliştirdiği görülmektedir.

Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın? Her eş çokgen benzer midir? Her benzer çokgen eş midir? Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır? Sorularına öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir.

Görüşmeci : *Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?*

Fatma : *Eşlikte açılar eşittir kenarları da eşittir, kenar sayıları da eşittir. Benzerlikte ise açılar eşit olur ama kenar farklı olur.*

Görüşmeci : *Benzerlikte kenar uzunlukları aynı olamaz mı?*

Fatma : *Olamaz.*

Görüşmeci : *Her eş çokgen benzer midir?*

Fatma : *Her eş çokgen benzerdir.*

Görüşmeci : *Her benzer çokgen eş midir?*

Fatma : *Değildir.*

Görüşmeci : *Neden?*

Fatma : *Çünkü belli bir oranda büyültüldüğü veya küçültüldüğü için.*

Görüşmeci : *Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?*

Fatma : *Tabi çünkü kenar orantılı olmalı...*

Fatma'nın sorulara verdiği cevaplara baktığımızda eşlik ve benzerlik konusunda eş çokgenlerin "*her şeylerinin aynı olduğu*" belirtilmiş, benzer çokgenlerde ise açılarının aynı olacağını fakat kenarlarının her durumda farklı olacağını cevabı verilmiştir. Her eş çokgenin benzer olabileceğinin söylenmesine rağmen benzerlik konusunda kenarlarının farklı olduğunu söylemesi, konunun bilgi düzeyinin ezber seviyesinde kaldığının göstergesi olabilir. Benzer geometrik şekiller için zihninde kalan imajların hep aynı cisimlerin büyük ve küçük görüntüleri olduğu söylenebilir. Bu da Fatma adlı öğrencide aynı cisimlerin kavramsal imajları sadece eşlik olarak algıladığının göstergesidir diyebiliriz. Bu da derste bir çatışma durumunun yaşatılmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Görüşmeci : *Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısınız?*

Özlem : *Eş çokgenlerde kenarlar aynı olacak, açılar da aynı olacak, kenar uzunlukları hepsi aynı olacak. Benzer çokgenlerde ise kenar uzunlukları farklı olabilir, açılar eşit olabilir farklı olabilir...*

Görüşmeci : *Peki, benzer çokgenlerde açılar farklı olursa şekil yapısı değişmez mi?*

Özlem : *Evet değişir... O zaman açılar aynı, farklı olmayacak eşit olacak.*

Görüşmeci : *Her eş çokgen benzer midir?*

Özlem : *Evet... Yok...Hayır...*

Görüşmeci : *Her benzer çokgen eş midir?*

Özlem : *Değildir. Oran yok.*

Görüşmeci : *Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?*

Özlem : *Var. Oran olmazsa olmaz.*

Görüşmeci : *Bütün kenarlarda mı belli bir oran olması lazım sadece ikisinde olsa olmaz mı?*

Özlem : *Evet.*

Öğrencinin verdiği cevaplara baktığımızda eş çokgenlerin tüm özelliklerinin aynı olduğunun farkında olduğu görülmüştür. Benzer çokgenlerde ise hem kenarlarının hem de açılarının aynı ve farklı olabileceği cevabı verilmiştir. Bunun üzerine açı ile alakalı olarak açı değişirse şekil de değişir mi? sorusuna evet cevabı verdikten sonra mevcut cevabı değiştirip benzer çokgenlerin açı ölçüleri eşittir demiştir. Zihninde oluşan çatışma sonucunda var olan imaj değişmiş yeni bir kavram tanımına dönüşmüştür. Bu da: Vinner, 1983' a göre bir kişiye ait kavram imajını öğrenmenin yolu dolaylı olarak soru sormaktır çünkü kavram imajı sözsüz ve kapalıdır düşüncesini destekler niteliktedir diyebiliriz.

Görüşmeci : *Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?*

Betül : *Eş olanlarda kenar ve açı özellikleri her zaman eşit olur. Benzer olanların hepsi aynı olmaz. Açılar aynı kalır, kenarlar her zaman aynı kalmayabilir.*

Görüşmeci : *Her eş çokgen benzer midir?*

Betül : *Evet.*

Görüşmeci : *Her benzer çokgen eş midir?*

Betül : *Hayır.*

Görüşmeci : *Neden?*

Betül : *Çünkü benzerlerde belli bir oranda küçültme ya da büyültme var.*

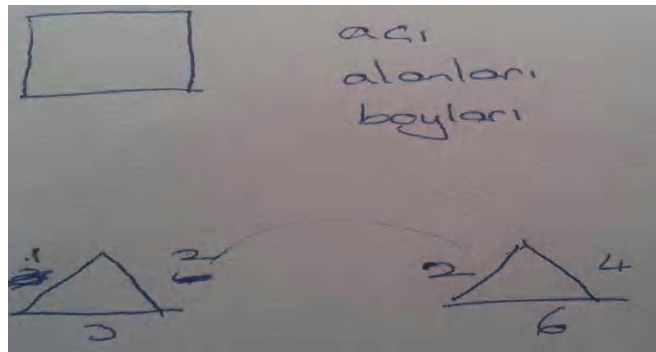
Görüşmeci : *Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?*

Betül : *Vardır.*

Görüşmeci : *Oran olması şart mı?*

Betül : *Evet şart.*

Öğrencinin verdiği cevaplara baktığımızda eşlik ve benzerlik kavramlarını iyi anladığını ve tanımladığını söyleyebiliriz. Benzer iki şekil çizer misin? diye soru sorulduğunda verdiği cevap da sadece kenarların oranını belirtmiş, açı eşitliğini ifade etmesine rağmen çizimde bu çizimi göstermemiştir. Bunun sebebi derste çizilen eşlik ve benzerlik örneklerinin açısız bir şekilde gösterilmesi olabilir.



Şekil.4.1.3. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan)

Görüşmeci : *Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?*

Hasan : *Eş çokgenlerde uzunluk ve açılar eşittir. Benzerde uzunluk farklı olabilir açılar eşit olur.*

Görüşmeci : *Başka neler eşit olabilir?*

Hasan : *Biçim... Renk... eş şekil aynı.*

Görüşmeci : *Her eş çokgen benzer midir?*

Hasan : *Benzerdir çünkü açılar eşit ve kenarlar arasında oran var..*

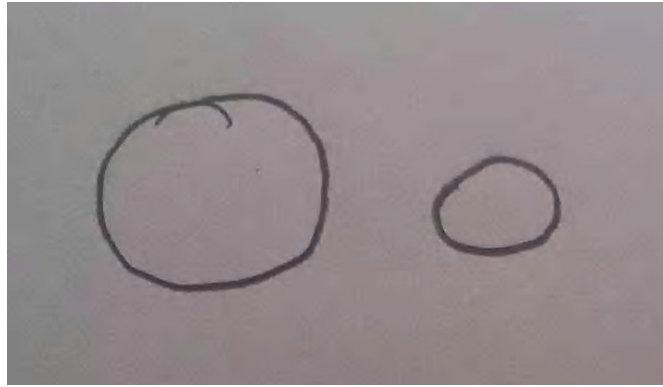
Görüşmeci : *Her benzer çokgen eş midir?*

Hasan : *Hayır çünkü benzerlerde uzunluk farklı oluyor.*

Görüşmeci : *Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?*

Hasan : *Evet var.*

Görüşmeci : *Benzer iki şekil çizer misin?*



Şekil.4.1.4. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan)

Öğrencinin verdiği cevaplara baktığımızda, öğrencinin eş ve benzer şekillerin özelliklerini kavradığını ve formal olarak verilmesi gereken tanıma yakın cevap verdiğini söyleyebiliriz . Diğer öğrencilerin aksine benzer şekil örneği çizerken kare ya da üçgen çizmemiş biri büyük diğeri küçük çemberler çizmiştir. Kenar ve açı eşliğinden verilen imaj örneklerinin aksine dışarıdan getirmiş olduğu imajı kullandığı görülmüştür. Bu da Vinner (1983)' ın savunduğu kavram imajlarının olduğu hücrede şekil benzerliği öncelikli bir yer işgal ediyor olabilir, ya da geometrik kavram imajlarının yalnızca belirli bir kısmı uyanmış da olabilir düşüncesine paralel bir durum oluşturuyor diyebiliriz.

Görüşmeci : *Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?*

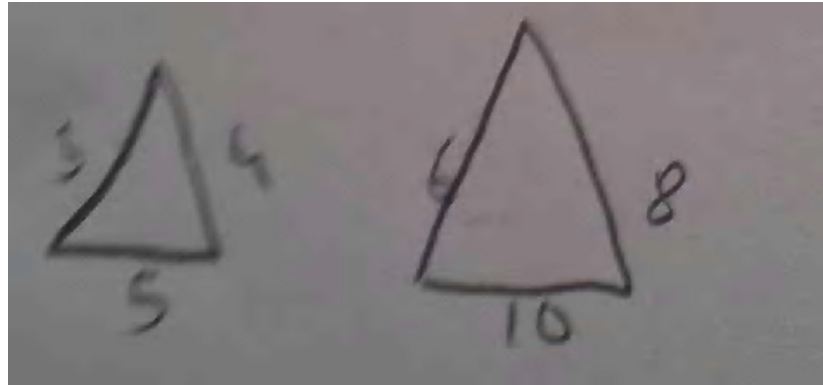
Hakan : *Eşlerin kenar ve açıları aynı, benzerlerin kenarları farklı açıları aynı..*

Görüşmeci : *Her eş çokgen benzer midir?*

Hakan : *Benzerdir*

Görüşmeci : *Her benzer çokgen eş midir?*

Hakan : *Değildir. Çünkü: farklıdır onlar... Mesela çiçek olursam birinde 3, diğerinde 2 kat artmış 6...*



Şekil.4.1.5. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)

Görüşmeci : *Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?*

Hakan : *Evet var.*

Görüşmeci : *10 değil de 12 olsaydı benzer olur muydu?*

Hakan : *Olmazdı belli bir oran olması lazım.*

Öğrencinin verdiği cevaplara baktığımızda eş ve benzer şekillerin kenar ve açı özelliklerini bildiği fakat benzer çokgenlerinde kenarlarının aynı olabileceğini fark edemediği görülmüştür.

Bir kimsenin kavram imajı hakkında bilgi edinmek için farklı sorular o kişiyi şaşırtmalıdır. Kavram imajı sözel değildir ve kapalıdır. Bu nedenle araştırmacının esas görevi, yanıt verenin kavram imajını gösterme potansiyeline sahip soruları oluşturmaktır (Vinner ,1983). Düşüncesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Yine diğer öğrencilerde olduğu gibi bu öğrencide her eş çokgen benzerdir kazanımının farkında olup bunu farklı bir durumla ilişkilendiremediği, imajın sadece mevcut geometrik kavramla kaldığı tam anlamıyla gelişmediği görülmektedir.

Görüşmeci : *Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?*

Yağmur : *Eşin uzunlukları aynı, benzerlerde küçültülmüş ya da büyütülmüş olması lazım*

Görüşmeci : *Benzerlerde ve Eşlerde neler eşit olabilir?*

Yağmur : *Açılar.*

- Görüşmeci : *Benzerler aynı olabilir mi?*
- Yağmur : *Olmaz aynı olsa eş olur.*
- Görüşmeci : *Her eş çokgen benzer midir?*
- Yağmur : *Benzerdir...*
- Görüşmeci : *Her benzer çokgen eş midir?*
- Yağmur : *Değildir çünkü o değişik...*
- Görüşmeci : *Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?*
- Yağmur : *Evet.*

Öğrencinin vermiş olduğu cevaplarda benzerler aynı olabilir mi? sorusuna : “*Olmaz aynı olsa eş olur.*” cevabını verdiği görülmüştür. Başka bir soruda doğru cevap vermesine rağmen farklı şekilde bir soru karşısında kendi bildiği cevapla çelişerek doğru olan cevabını değiştirmiş, bir ikilem yaşamıştır. Bir kavram ile birleştirilen bütün zihinsel niteliklerin bu mantığı, bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde o kavramın kavram görüntüsü içinde düşünülebilir ve bu durumda ileride çatışmaların doğmasına neden olabilir (Dede ve Soybaş, 2009).

Garnett ve Treagust (1990) ise, öğrencilerin aynı konu hakkında farklı kavram tanımlarına sahip olmalarına sebep olan etmenleri; önceki kavramlar, kavramların yanlış algılanması, öğrencinin mevcut bilgisi, öğrencilerin yanlış yapılandırmaları ve tanımlama olarak belirtmişlerdir. Düşüncelerine paralel bir durum olduğu görülmektedir.

Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın? sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.3. Öğrencilerin Eş ve Benzer Çokgenlerin Kenar ve Açılı Özellikleri Nasıldır Açıklar mısın? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

Soru: Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açılı özellikleri nasıldır açıklar mısın?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Özellik Bakımından Tasvir	<p>✓ Eşlikte açılar eşittir kenarları da eşittir, kenar sayıları da eşittir. Benzerlikte ise açılar eşit olur ama kenar farklı olur.(Fatma)</p> <p>✓ Eş çokgenlerde kenarlar aynı olacak, açılar da aynı olacak, kenar uzunlukları hepsi aynı olacak. Benzer çokgenlerde ise kenar uzunlukları farklı olabilir, açılar eşit olabilir farklı olabilir...(Özlem)</p> <p>✓ Eşlerin kenar ve açıları aynı, benzerlerin kenarları farklı açılar aynı..(Hakan)</p> <p>✓ Eş çokgenlerde uzunluk ve açılar eşittir. Benzerde uzunluk farklı olabilir açılar eşit olur.(Hasan)</p>
Hayal Ederek Tasvir	<p>✓ Eşin uzunlukları aynı, benzerlerde küçültülmüş ya da büyütülmüş olması lazım.(Yağmur)</p>
Şekil Bakımından Tasvir	<p>✓ Eş olanlarda kenar ve açılı özellikleri her zaman eşit olur. Benzer olanların hepsi aynı olmaz. Açılar aynı kalır, kenarlar her zaman aynı kalmayabilir.(Betül)</p>

Tablo 4.1.3.'e göre eşlik ve benzerlik arasındaki ilişki imajı için öğrenci cevaplarıyla 3 ayrı kategori oluşturulmuştur. Öğrencilerin eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açıları arasındaki ilişkiyi kurabildikleri, uzunluk ve açıların eşit olduğunu söylemede zorlanmadıkları görülmüştür.

Bir öğrenci ise benzer ve eş çokgenlerin kenarları arasındaki ilişkiyi yine tanım kullanmadan var olan kavramsal görüntüleri (imajları) yardımıyla açıklamaya çalışmıştır. ”.. benzerlerde küçültülmüş ya da büyütülmüş olması lazım. “ diyerek bir şekli zihninde göz önüne getirip kenar uzunluklarının farklı olduğunu bu şekilde belirtmiştir.

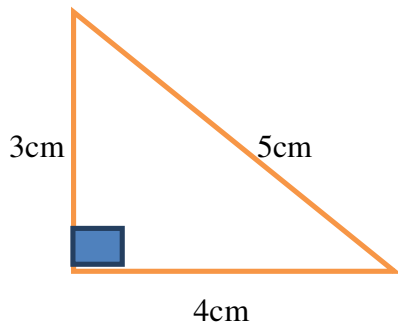
“Benzerliği araştırılan şekiller aynı çokgen sınıfına mı aittir?” sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.4. Benzerliği Araştırılan Şekiller Aynı Çokgen Sınıfına mı Aittir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

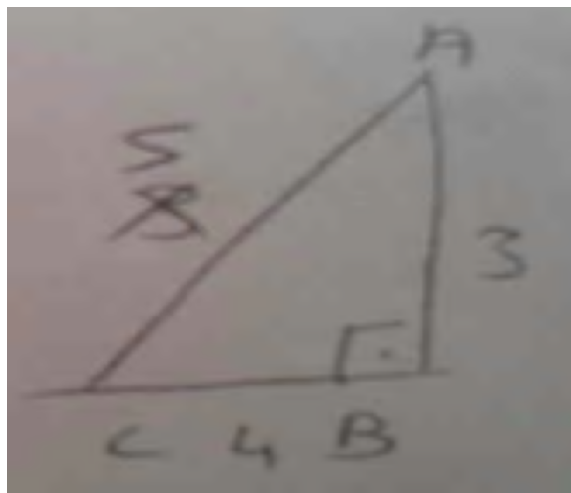
Soru: Benzerliği araştırılan şekiller aynı çokgen sınıfına mı aittir?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Geometrik Şekil Benzerliğine Göre	<p>✓ <i>Evet üçgenle üçgenin benzerliğine bakarız.(Özlem)</i></p> <p>✓ <i>Evet üçgende kareyi arayamayız.(Hasan)</i></p> <p>✓ <i>Evet. Mesela dikdörtgenle üçgeni arayamayız.(Hakan)</i></p> <p>✓ <i>Evet aynı sınıfa aittir. Paralel ile yamuğu, üçgen ile karenin benzerliklerine bakamayız.(Yağmur)</i></p>
Cisim-Yapı Benzerliğine Göre	<p>✓ <i>Öyle bir şey var... Belli bir oranda büyültülüp yada küçültülüyorsa aynı şekil olması lazım. Sehpa ile koltuğun benzerliğini arayamayız.(Betül)</i></p>
Diğer	<p>✓ <i>Hiçbir fikrim yok.(Fatma)</i></p>

Verilen cevaplara baktığımızda beş öğrencinin soruya doğru cevap verdikleri ve cevaplarırken de örnekleri doğru kullandıkları görülmektedir. Öğrencilerin bir kaçının ilk başta soruyu anlamakta güçlük çektikleri görülmüştür. Çokgen çeşitleri denilince kavramı önce anlayamadıkları sonra açıklama yapıp üçgen, dörtgen, beşgen... diye açıklama yapıldıktan sonra evet benzerlik için aynı sınıfta olmaları gerekiyor cevabını vermişlerdir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplar yukarıdaki gibi 3 kategoride ele alınmıştır. Bazı öğrenciler üçgen ve kare çizerek, kağıt üstünde bunların benzerliği araştırılmaz demişlerdir. Çünkü: Benzerliğin aynı şekillerle oluştuğu imajı bu şekilde bir tanım yapmaya itmiştir. İmajlarının kavram tanımları ile düzgün çalıştığı söylenebilir. Bir başka öğrenci ise dış dünyadan bir örnekle; sehpa ve koltukta benzerlik olamayacağını belirtmiş, cisimlerin biçim benzerliğine göre örnek vermiştir. Beş öğrencinin konuyu iyi algıladıkları ve imajları ile kavram tanımlarının bu soruda sağlıklı çalıştığı görülmektedir.



Bu üçgene eş fakat farklı duruşta bir üçgen çizer misin? Sorusuna öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar şu şekildedir.

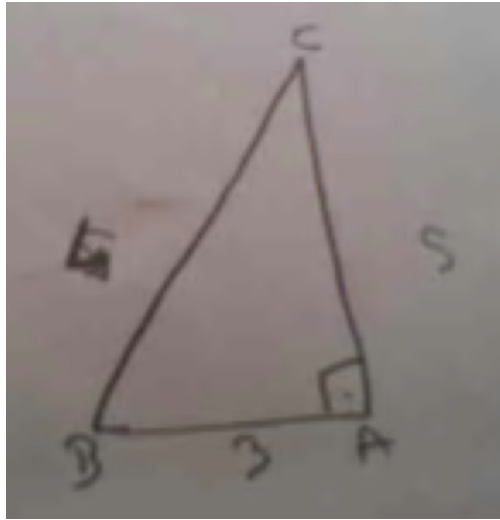


Şekil.4.1.6. Soruya verilen öğrenci cevabı (Fatma)

Öğrencinin soruya vermiş olduğu cevaba baktığımızda aynı üçgenin simetrik halini çizmiştir. Üçgeni isimlendirdiğimiz halde üçgene harfler verip yukarıdaki şekilde

çizmesi de her üçgenin bir isminin olduğunu bildiğini ve bu eksikliği kendisinin tamamlaması gerekliliği kavram tanımının iyi olduğunu göstergesidir. Cevabı ilk oluştururken hata yapar gibi olmasına karşın hatasını sonradan düzelttiği resimdeki karalamadan da görülmektedir. Farklı duruşta da olsa üçgenin eşliğinin değişmediğinin farkında olduğu görülmektedir.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.1.7. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem)

Öğrencinin soruya vermiş olduğu cevaba baktığımızda, Özlem adlı öğrencinin aynı üçgenin farklı duruştaki halini çizmesine karşın kenarlarının uzunluklarını yanlış gösterdiği görülmektedir. Bu öğrenci de üçgenin köşelerine harfler vermiş, üçgenin isimlendirilmesi gerektiğinin farkına varmıştır. Fakat şekli farklı yöne çevirdikten sonra kenar uzunluklarını yanlış yazdığını görmekteyiz.

Harflerin karşısına bakan kenar uzunlukları aynıdır fakat dik işaretini yanlış yere koyduğu için şekli yanlış çizmiştir. Bunun sebebi şeklin dönmüş halini zihninde tam olarak oluşturamamış olması olabilir. Sorduğum soruya:

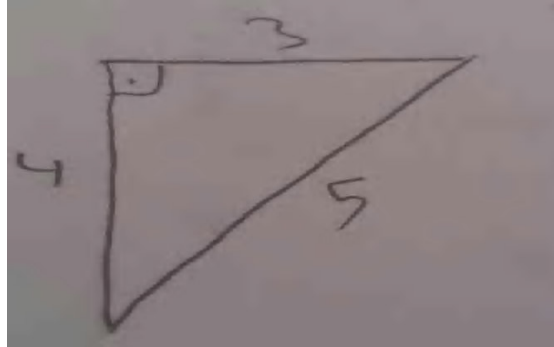
Görüşmeci : *Farklı bir duruşta olması onun eşliğini etkiler mi?*

Özlem : *Olabilir... Hayır etkilemez galiba...*

Cevabını verdiği görülüyor. Konunun tam anlamıyla anlaşılmasından kaynaklanan bir çatışma söz konusu olduğundan kavram karmaşası yaşadığı görülmektedir. Bu da

imajla tanımın sağlıklı çalışmadığının bir göstergesi olabilir. Çünkü sağlıklı geri getirilebilen bir imaj kavramın tanımıyla bir çatışma durumu içinde olmaz. Tall'a (1988) göre eğer görüntü verilen tanımlarla çatışma yaşatılırsa; bu durum istenmeyen cevapların verilmesine neden olabilir.

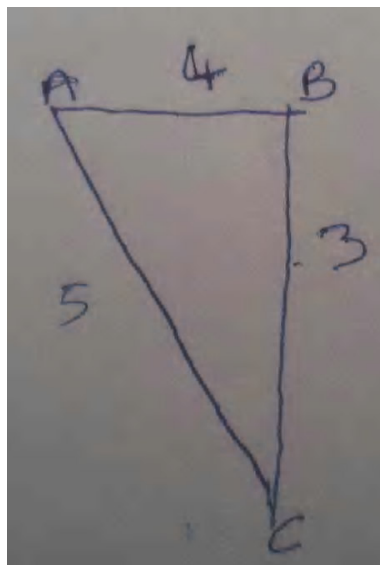
Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.1.8. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)

Öğrencinin soruya vermiş olduğu cevaba baktığımızda aynı üçgenin farklı duruşta halini çizmesine karşın diğer öğrenciler gibi harflerle isimlendirme yapmamıştır. Şeklin farklı bir duruşta olduğunda yine aynı olduğu belirtilmiş imajla tanımın sağlıklı çalıştığı görülmüştür diyebiliriz.

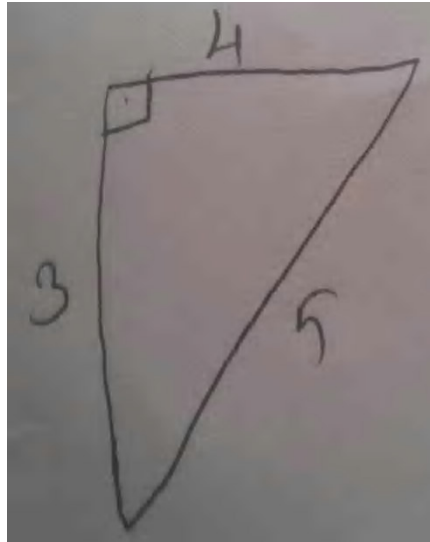
Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.1.9. Soruya verilen öğrenci cevabı (Betül)

Öğrencinin soruya vermiş olduğu cevaba baktığımızda [AC] kenarına göre simetriğinin alındığı görülmektedir. Betül adlı öğrencinin üçgeni isimlendirdiğini görmekteyiz. Fakat diklik işaretini koymadığını, niçin koymadığı sorusuna da; unuttuğunu veya dikkat etmediğini belirtmiştir. Betül adlı öğrenci şeklin farklı bir duruşta olmasının üçgenin eşliğini bozmayacağını belirtmiştir.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.1.10. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan)

Öğrencinin soruya vermiş olduğu cevaba baktığımızda yatay eksene göre simetri alıp, yeni şekli bu eksene göre oluşturduğunu görmekteyiz. Üçgeni farklı bir duruşta doğru çizdiğini ve diklik işaretini koyduğunu, şekli olduğu gibi kabul edip fazladan bir şey eklemediğini görmekteyiz. Bu da öğrencinin bu konuyu sağlıklı bir şekilde kavradığını gösterebilir.

Vinner (1991)'a göre de, teknik içerikli durumlarda kavram imajının kendi başına yeterli olamayabileceği de açıktır. Öte yandan yapılan araştırma sonuçlarında görülmüştür ki, formal tanım ile bu tanıma ait örnekler arasında tutarsızlık olması yanlış bir kavram imajı oluşmasına neden olmaktadır (akt. Gülkılık, 2008).

Yağmur adlı öğrencide, Fatma adlı öğrenciyle aynı cevaba paralel cevap verdiği için yeniden incelenmeye gerek görülmemiştir.

“Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?” sorusuna bazı öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar şu şekildedir:

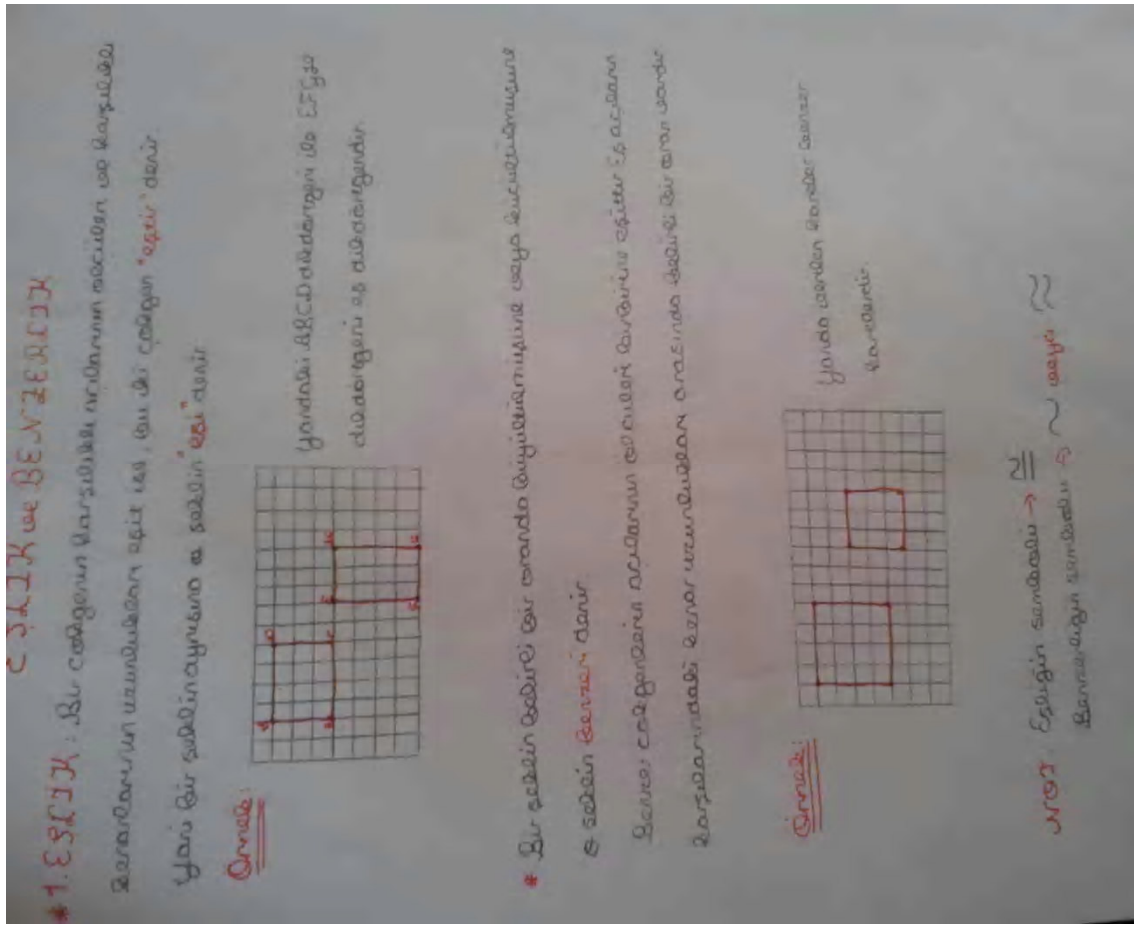


Şekil.4.1.11. Yağmur Adlı Öğrencinin Zihin Haritası Çizimi

Yapılan çizime baktığımızda eşlik ve benzerlik konusunu tek şekilde özetleyerek zihin haritasının en önemli özelliği olan imajları kodlamıştır. Bu şekilde yaptığı çalışma sonrasında öğrenciye :

Görüşmeci : *Yaptığın çalışmanın sana bir faydası oldu mu?*

Yağmur : *Evet ilk defa matematikte zevkle konunun tamamının özetini çıkardım... kafamda ne ile kodlayabilirim diye düşündüğümünden konuyu unutmadım böylece, ayrıca resim ile matematik dersi birleşince , farklı renler falan çok güzel oldu..*



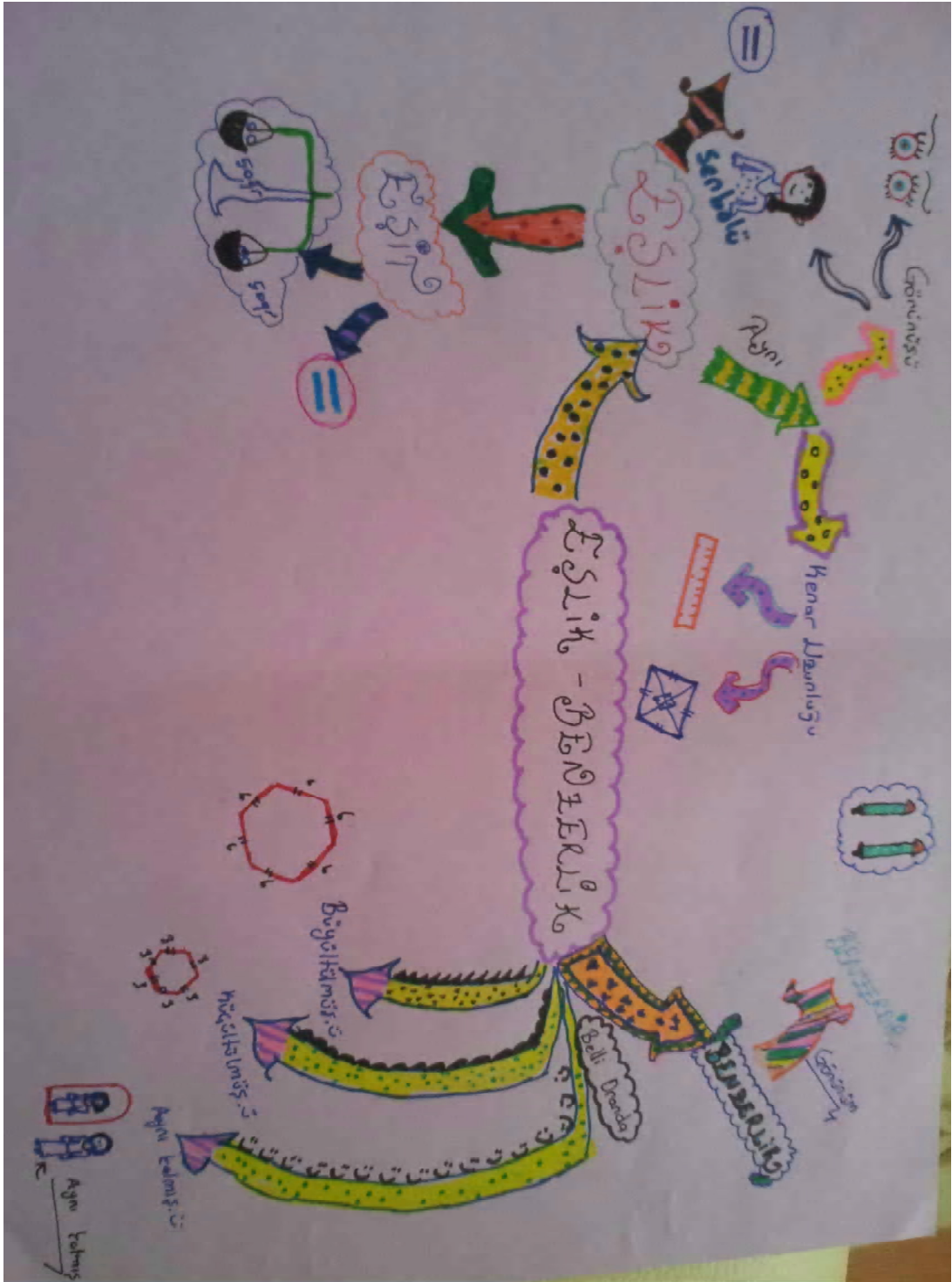
Şekil.4.1.12. Yağmur Adlı Öğrencinin Çalışma Kağıdı

Görüşmeci : Peki çizdiğin zihin haritasını bakmadan tekrar çizebilir misin?

Yağmur : Evet çünkü çok uğraştım...

Öğrencinin önceden çizilen zihin haritasını tekrar çizebilecek olması konunun üst düzeyde öğrenildiği ve kalıcı hale geldiğinin göstergesi olabilir. Beyin fırtınası tekniğinin kullanıldığı bu teknikte oluşturmuş olduğu zihin haritası örneğinin, yeni ve kaliteli imajlar oluşturmada faydalı olduğu söylenebilir.

Başka bir öğrencinin yapmış olduğu çizim şu şekildedir:



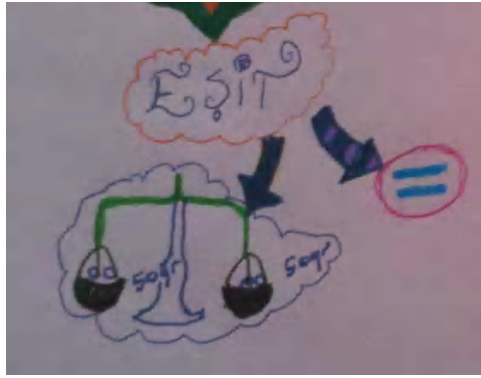
Şekil.4.1.13. Betül Adlı Öğrencinin Zihin Haritası Çizimi

Öğrencinin yapmış olduğu çizime bakıldığında konu üzerinde yoğun bir çalışma yaptığı ve şekillerle konunun özelliklerinin kodlamasını başarılı oluşturduğu görülmektedir. Bu şekilde bir çalışma yapmak için çok fazla düşünmek gerektiğinden öğrencinin konuyu

iyi özümsemiği ve yapılandırdığı görülmektedir diyebiliriz. Öğrenciye çizimdeki kodlamaları anlatması için şu şekilde sorular sorduğumuzda:

Görüşmeci : Çizimde bazı resimler çizmişsin nasıl kodladın anlatabilir misin?

Betül : Tabi... Mesela benzerlik le küçük ve büyük kalemi kodladım. Eşlikle de eşit kollu teraziyi kolladım ki asla unutmam artık... Başka... ha bir de görüntü ile gözlüğü kodladım.



Şekil.4.1.14. Betül Adlı Öğrencinin Zihin Haritası Çizimi

Öğrenci eşlikle-eşitliği kodlayıp, eşit kelimesiyle de eşit kollu teraziyi ilişkilendirmiştir. Bura da öğrenci konuyu çok iyi içselleştirip algıladıktan sonra, bizim için önemli olan yeni imajların ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Vinner'a(1991) göre doğru yapılandırılmış bir kavram sezgi yoluyla tanıma ulaşma ya da tanımın içselleştirilmesi ile oluşturulabilir. O yüzden öğrenciler kavramı sadece kendilerine özgü, hiçbir müdahale olmadan yapılandırdıkları için tanıma ulaşmak öğrenciler için daha kolay bir hale gelmiştir. İmajla tanımın doğru çalışması için sezgi ne kadar güçlü yapılandırılmış ise tanım da o kadar kuvvetli olacaktır. Vinner'a (1991) göre öğrenci, kavram imajına başvurur ve sonuca ulaşır. Kavram imajı ne kadar güçlü ön belleğe gelirse, sonuca ulaşmakta o kadar kolaylaşır.

Diğer öğrencilerin çalışması ekte verilmiştir. Onlarda konuyu aynı şekilde çalışıp kendilerine özgü kodlarla konuyu özetlediklerini, bu çalışmanın zevkli ve faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

4.2. DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNA İLİŞKİN BULGULAR

Müfredata yeni giren alt öğrenme alanları; dönüşüm geometrisi, iz düşüm ve grafiklerdir. Dönüşüm geometrisi ile iz düşümü alt öğrenme alanlarında, öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma ve perspektiftir. Uzay duygusunu geliştirmek için boyut kavramı üzerinde uzamsal olarak durulmuştur. Şekil ve cisimler, boyutları temel alınarak sınıflandırılmıştır. Geometrik düşünme geliştirilirken geometri etkinliklerinde edinilen bilgilerin sırasıyla; görsel, analitik, tümevarımlı ve hiyerarşik bir düzen içinde türetilmelerinin gerektiğine dikkat edildiği görülmüştür (MEB, 2009).

Bu amaçla sorulan “Öteleme hareketi nedir?” sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1. Öteleme hareketi nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

Soru: Öteleme hareketi nedir?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Formal Tanım	<p>✓ <i>Bir nesnenin belirli bir yerden başka bir yere... başka bir yönde, doğrultuda... yani bir yere kaydırılmasıdır.(Fatma)</i></p> <p>✓ <i>Şekli kenarları falan değiştirmeden sadece durumu değiştirmek. Yani bir yerden başka bir yere kaydırmak.(Özlem)</i></p> <p>✓ <i>Bir cismin boyutunun, şeklinin değişmeden konumunun değişmesidir.(Hasan)</i></p>
Örneklendirme Yapararak Tanımlama	<p>✓ <i>Mesela... örnekle açıklayayım: Bir otobüsün bir duraktan başka bir durağa gitmesi.(Hakan)</i></p>
Eksik Tasvir	<p>✓ <i>Bir nesnenin belli bir....verilen şeye göre iletilmesi.(Betül)</i></p> <p>✓ <i>Bir cismin yönünü değiştirmesi hareket etmesidir.(Yağmur)</i></p>

Öteleme nedir sorusuna verilen cevaplar 3 kategoride incelenmiştir. Verilen cevaplara baktığımızda öğrencilerin ötelemenin ne olduğunu bilmelerine rağmen ötelemeyi ifade etmekte zorlandıkları söylenebilir.

3 öğrencinin ötelemenin ne olduğunu açıkladıkları, 2 öğrencinin tanımlamayı eksik yaptığını 1 öğrencinin ise tanımlama yapamayıp örnekle açıkladığını görmekteyiz. Eksik tanımlama yapan Yağmur adlı öğrenciyle geçen diyalogda:

Yağmur : *Bir cismin yönünü değiştirmesi hareket etmesidir.*

Görüşmeci : *Nasıl hareket ediyor yani?*

Yağmur : *Birim olarak hareket eder.*

Görüşmeci : *Belli bir yönü var mı?*

Yağmur : *Var. Yukarı olabilir, aşağı olabilir...*

Cevaplarını vermiştir. Ötelemenin hareket içerdiğini ve belli bir yönü oluşunu bilmesine rağmen tanımlamayı eksik yapması farklı bir konu ile ilişkilendirip yanlış cevaplar vermesine sebep olmuş olabilir. Yani öteleme imajı zihinde farklı şekilde oluştuğu için tanımlamayı eksik yapmasına sebep olmuş olabilir.

Betül adlı öğrenciyle geçen diyalogda:

Betül : *Bir nesnenin belli bir....verilen şeye göre ilerletilmesi.*

Görüşmeci : *Geri gitse olmuyor mu?*

Betül : *Geri Evet gidebilir.*

Görüşmeci : *Ötelemede amaç nedir?*

Betül : *Bir nesne başka bir yere taşınır.*

Cevaplarını verdiği görülmektedir. Burada formal tanımı ezberlediği için yeni bir durum karşısında öğrenci soruyu yorumlamakta zorlanmıştır. Öğrencide oluşmuş olan kavram imajı var olan nesnenin sadece ileri doğru hareket ettiği zaman ötelendiği şeklindedir. Farklı bir durumla karşılaşıldığında bir çatışma durumu oluşmuş zihinde kalan

örneklerden doğru sonuca kendisi ulaşmıştır. Bu şekilde yeni bir imaj oluşup, yeni bir kavram tanımını oluşturduğu düşünülebilir.

Vinner (1991)'a göre yapılan araştırma sonuçlarında görülmüştür ki, birçok öğrencinin formal tanımları kullanmadığını ortaya koymaktadır. Örneklendirme yaparak açıklamak isteyen öğrencinin kavram tanımını oluşturamadığı, otobüs imajı ile kodlandığı için ötelemenin özelliklerini hatırlayamadığı görülmektedir. Öğrencinin bildiklerinin açığa çıkması için:

Görüşmeci : *Mesela masadan ileriye ittiğimiz bir bardak ters dönüp durursa ötelenmiş olur mu?*

Hakan : *Evet... ama hayır. Çünkü şekli aynı kalmayacak mıydı?*

Görüşmeci : *Ben bilmem.*

Hakan : *Yok tamam öteleme olmaz şekil değişti.*

Ön görüşmeler esnasında sorulan sorulara cevap verirken formal tanımdan ziyade kavram imajlarını kullandıklarından cevaplarına mantıklı bir açıklama getirmede yetersiz kalmışlardır diyebiliriz.

Sadece otobüs imajı ile hatırlanan öteleme hareketinin yeni bir çatışma durumu yaratılarak farklı durumlar içinde düşünülmesi sağlanmış ve başarılı olduğu görülmüştür. Burada kavram tanımını hüccesine, hiç başvurulmamıştır.

Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin? Sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir:

- ✓ *Otobüsü örnek verebilirim ya da tren yolculuğu.(Fatma)*
- ✓ *Güneş olabilir.(Özlem)*
- ✓ *Kaydıraktan kayan çocuk.(Betül)*
- ✓ *Öğrencilerin evden okula gelmesi.(Hasan)*
- ✓ *Otobüsün bir duraktan başka durağa gitmesi.(Hakan)*
- ✓ *Duvara fayans döşenmesi.(Yağmur)*

Bir kavramın nasıl anlaşıldığını anlamanın yollarından biriside cismin tanımı istemek yerine örneklendirmesini istemektir.

Ötelemeye günlük hayattan verilen örneklere baktığımızda çelişkili örneklerin mevcut olduğunu görmekteyiz. Fatma'nın "...ya da tren yolculuğu." cevabının üzerine "*Peki tren yolculuğu yapan bir insan öteleme hareketi yapmış olur mu ?*" sorusuna :

Fatma : *Haa... olmaz evet kendisinin hareket etmesi lazım değil mi? Orda trenin hareketini kastetmiştim aslında...*

Cevabını verdiğini görmekteyiz. Bu şekilde verilen örneğin sebebi: derste bu konuyla alakalı örneklendirilmenin yeterince yapılmadığı düşünülebilir. İmaj ve kavram tanımlaması bütünlüğünün sağlıklı yapılmamış olması olabilir.

"*Duvara fayans döşenmesi.*" Örneğini öteleme olarak örnekleyen Yağmur'la geçen diyalogda :

Görüşmeci : *Nasıl ötelendiğini açıklar mısın?*

Yağmur : *Yukardan aşağıya, sağdan sola döşeniyor ya...*

Görüşmeci : *Peki aynı fayansı mı hareket ettiriyoruz?*

Yağmur : *Hayır başka fayans ekliyoruz...*

Bir kavram ile ilgili tanımın bilinmesi kavramı tanımak için teknik problemleri çözmek ve örnek vermek için her zaman yeterli olmayabilir. Bu öğrenci tanımı bilmesine rağmen örüntü kavram imajı ile öteleme kavram imajını karıştırdığı ve örneği yanlış verdiği diyalogda görülmektedir.

Vinner ve Dreyfus (1989), kavram imajının genellikle kavram tanımı tarafından değil de, tipik örneklerle oluştuğuna işaret etmektedir. Bu yüzden; kavramın örnekleri olarak düşünülen matematiksel objelerle oluşturulan kavram imajı ile kavram tanımı tarafından tanımlanan kavram imajı illa ki aynı değildir. Kavram imajının içeriğini kavram tanımının kontrol ettiğini kabul edersek, kavramın istenildiği gibi yapıldığını varsayabiliriz.

Kavram imajı hücresi, herhangi bir anlamlandırma ile kavram ismi ile birleşmemişse boş olarak düşünülebilir. Kavram tanımı anlamsız bir yolla hatırlandıysa bu durum

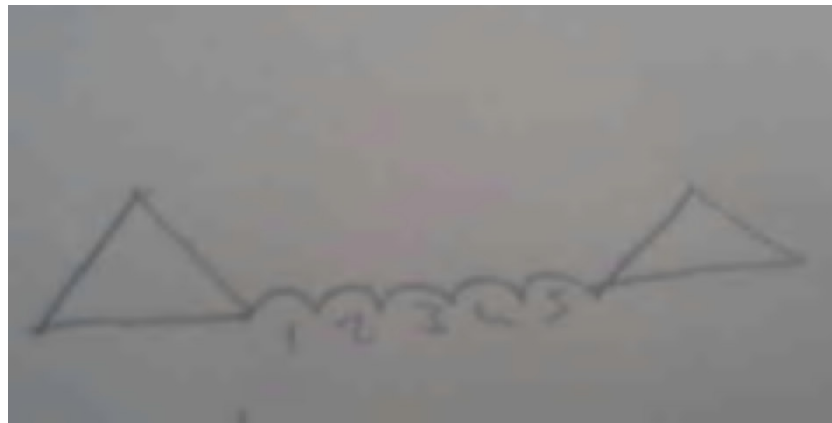
oluşabilir. Verilen örnekte Vinner' in bahsettiği gibi öğrencinin kavram tanımını anlamsız olduğundan verilen örneğin, yani oluşturulan kavram imajının istenilen örnekle bütünlük göstermediği görülmektedir.

“Bir şeklin öteleme hareketi sonucunda görüntüsü nasıldır?” sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir:

- ✓ Görüntüsü aynıdır.(Fatma)
- ✓ Aynıdır.(Özlem)
- ✓ Görüntüsü aynıdır, şekil ve boyut değişmez.(Betül)
- ✓ Aynıdır değişmez.(Hasan)
- ✓ Görüntüsü değişmez fakat konum değişir.(Hakan)
- ✓ Görüntüsü yine aynı olur.(Yağmur)

Cevaplarını verdikleri görülmüştür. Yıllık planda geçen: “Ötelemede şeklin duruşunun, biçiminin ve boyutlarının aynı kaldığı vurgulanır.” kazanımının öğrenciler tarafından kazanıldığı öteleme hareketi sonucunda şeklin değişime uğramayacağı ve boyutunda, fiziki özelliklerinde herhangi bir değişimin olmayacağını anlaşıldığı görülmüştür diyebiliriz. Bu sorunun cevabı için beklenen; öğrencilerin öteleme hareketi sonucu oluşan kavram imajları ile var olan imajlarının aynı olmasıydı ve bu sorunun cevabı için bunun da sağlıklı bir şekilde sağlanmış olduğu diyalogda görülmektedir.

“Bir şekil çizip 5 br öteleyebilir misin?” sorusuna verilen cevaplar ise şu şekildedir:

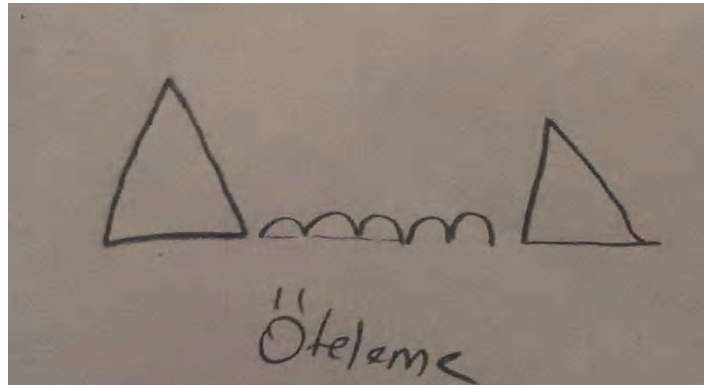


Şekil.4.2.1. Soruya verilen öğrenci cevabı (Fatma)

Öğrencinin vermiş olduğu cevaba baktığımızda ötelemeyi yanlış yaptığını görmekteyiz. Kareli kağıda yaptırmayıp düz beyaz kağıda yaptırmaktaki amaç: öğrencinin birim kavramını nasıl ifade ettiğini görmektir. Öğrenci kareli kağıtmış gibi sağ tarafa doğru, kendi belirlediği birim mesafeyle beş birim sağa gitmiş fakat yanlış köşeyi taşıdığını fark edemediği için çizimi yanlış sonlandırmıştır.

Öğrencinin birim kavramı tanımı mevcuttur. Doğru tarafa öteleme yapmıştır. Öteleme sonucu çizilen şeklin boyutu aynı kalmasına rağmen şekli fazla ötelemiştir. Buna sebep olarak da öğrencinin ötelediği sağ noktanın şeklin yine sağ köşesinde olacağı imajı sağlıklı bir şekilde çalışmamasından kaynaklanıyor olabilir. Her zaman kavramın tanımının bilinmesi imajın doğru bir şekilde çalışmasına sebep olmayacağı bu şekilde görülebilir.

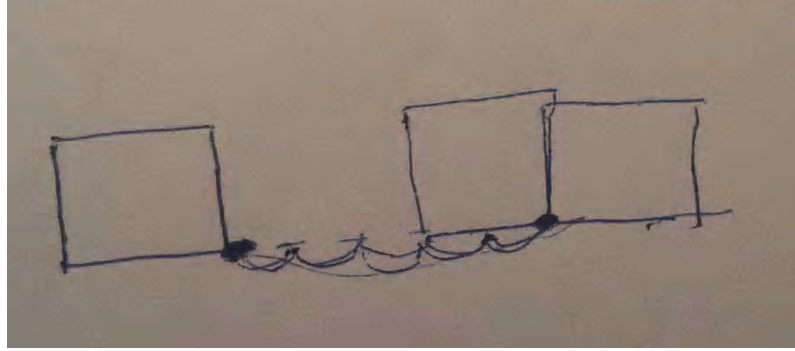
Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.2. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem)

Öğrencinin vermiş olduğu cevaba baktığımızda, ötelemeyi yanlış yaptığını görmekteyiz. Öğrenci birim kavramını tam olarak algılayamadığı ve belirli bir noktadan başlayarak öteleme yapmadığı görülmektedir. Öteleme yapılan şeklin yine aynı biçim ve boyutta kaldığını gösterdiğini görmekteyiz. Ötelemeyi yanlış yapmasına sebep olarak yeterli sayıda örnek yapılmamış olması gösterilebilir. Formal olarak tanımı doğru vermesine karşın uygulamada yapılan yanlışlık teorik bilginin her zaman uygulama için yeterli olmayacağının göstergesidir diyebiliriz.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.3. Soruya verilen öğrenci cevabı (Betül)

Öğrencinin vermiş olduğu cevaba baktığımızda, önce Fatma adlı öğrencinin yapmış olduğu hatayı tekrarlayıp yani ötelenen noktayı yanlış tarafa çizim yaparak tamamladığını sonra tekrar soruya baktığında hatasını düzelttiğini görmekteyiz. Birim kavramını bildiği ve ötelenen şeklin aynı boyut ve biçimde kaldığını görmekteyiz. Geçen diyalogda :

Görüşmeci : *Niçin çizdiğin şekli değiştirdin?*

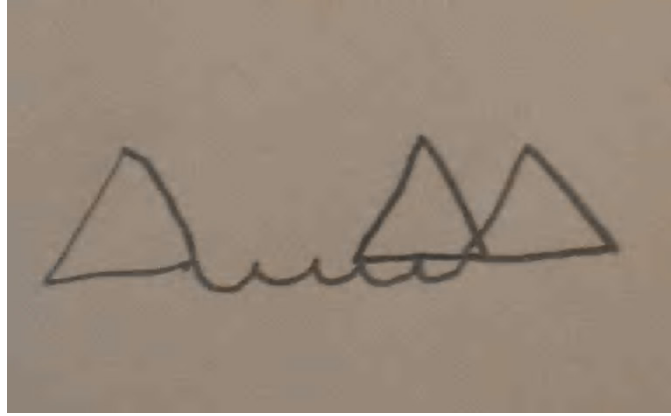
Betül : *Çünkü yanlış oldu...*

Görüşmeci : *Yanlış olduğunu nasıl anladın?*

Betül : *Ötelenen noktadan başlaması gerekiyor çünkü... Başladığım noktadan şekil sola devam ediyor benim de o yöne doğru şekli çizmem gerekiyor...*

Betül adlı öğrenci ilk yapmış olduğu ötelemenin yanlış olduğunu bir müddet tavana bakıp düşündükten sonra; ne düşündüğünü sordüğümüzde, “*hayal ettim*” cevabını vermiştir. Zihninde var olan imajın, kavram tanımıyla olan bütünleşmesi sonucu doğru sonuca ulaştığı gözlenmektedir. Kavram imajının içeriğini kavram tanımının kontrol ettiğini kabul edersek, sonucun istenildiği gibi yapılandığını varsayabiliriz.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.4. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hasan)

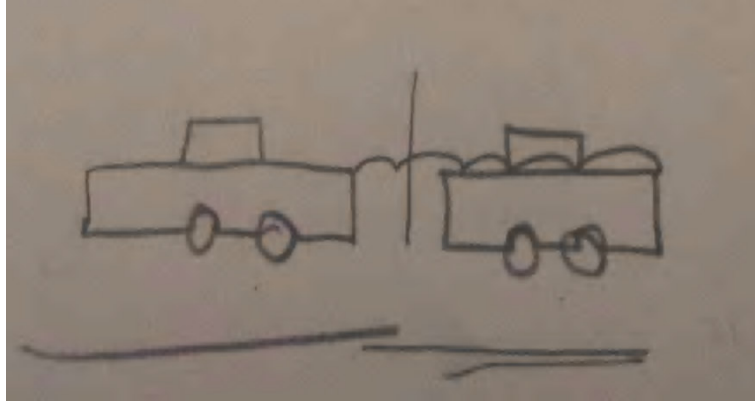
Öğrencinin vermiş olduğu cevaba baktığımızda, önce Fatma ve Betül adlı öğrencilerin yapmış olduğu hatayı tekrarlayıp yani ötelenen noktayı yanlış tarafa çizim yaparak tamamladığını sonra hatasını düzelttiğini görmekteyiz. Birim kavramının kavrandığı, ötelenen şeklin biçim ve boyutunun aynı kaldığını gösterdiğini görmekteyiz.

Öğrencilerin bir kaçının aynı hataya düşmesinin birden fazla sebebi olabilir. Öğrencilerin aynı hatayı yapmasına sebep olarak yeterli sayıda uygulamanın yapılmamış olması söylenebilir. Kareli kağıt kullanılmamış olması da öğrencinin mevcut durumlardan farklı bir durumla karşılaştığı için çözüme tek seferde ulaşamamasına sebep olmuş olabilir.

Kavram görüntüsü kişinin zihninde var olan ilk görüntüsü olduğu bilindiğine göre, ötelenmiş şeklin 5 birim uzaklıkta hayal edilmesinde bir problem gözükmemesine karşın, birim cinsinden öteleme yapılamamış olmasının kavramsal tanımın hücrelerinde var olan bir boşluktan kaynaklandığı söylenebilir.

Kavram imajını şekillendirme esnasında etkin durumda olan ve uygun olmayan kavram imajının, kavram tanımı ile yarıştığı görülmektedir. Kavramla ilgili yeni bir durum söz konusu olduğunda tanımla ilgili özellikler, kavramla ilgili var olan kavram imajına başvurup yeni bir kavram imajı geliştirilmesine sebep olmaktadır (Vinner, 1991).

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:

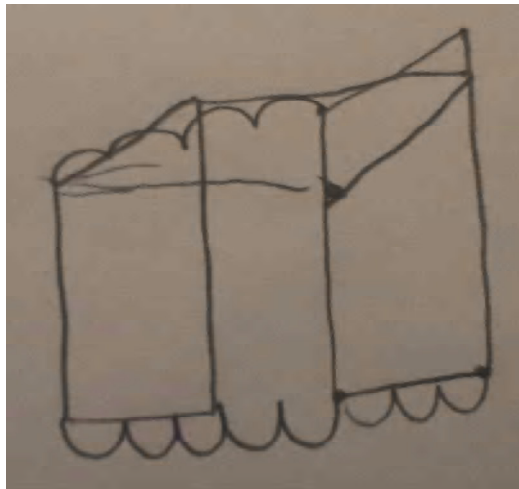


Şekil.4.2.5. Soruya verilen öğrenci cevabı (Hakan)

Öğrencinin vermiş olduğu cevaba baktığımızda, şeklin doğru bir şekilde ötelendiğini görmekteyiz. Şekil olarak bir araba seçmesi konuyu iyi kavradığının göstergesidir diyebiliriz. *Öteleme nedir?* sorusuna verdiği “...Bir otobüsün bir duraktan başka bir durağa gitmesi.” cevabının hem kavramsal hem de uzamsal olarak anlaşıldığının bir göstergesidir diyebiliriz.

Ötelenen şeklin biçimi ve boyutu aynı kalmış ve birim kavramı sağlıklı bir şekilde oluşturulmuştur. Diğer öğrencilerden farklı olarak öteleme simetri ekseninin kullanılması öğrencinin her ötelemenin aynı zamanda öteleme simetrisi olduğunu belirtmek istemesinden kaynaklanabilir. Kavram imajının ve tanımının öteleme için geçerli olan kazanımlarda sağlıklı bir ilişki içinde olduğunu söyleyebiliriz.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.6. Soruya verilen öğrenci cevabı (Yağmur)

Öğrencinin vermiş olduğu cevaba baktığımızda, öğrencinin formal tanımı bilmesine ve örnekleme doğru bir şekilde oluşturmasına rağmen öteleme hareketini doğru bir şekilde yapamadığı görülmektedir. Birden fazla noktanın ötelemesini yapmaya çalışmış fakat şekli doğru çizememiştir. Şeklin biçim ve boyutu aynı kalacağı imajı var olmasına karşın yanlış ötelenmesinin sebebi kareli kağıt olmayışı olabilir.

Birim kavramı tam anlaşılmadığı üstteki noktanın dört, alttaki noktanın beş birim ötelenmiş olmasından anlamaktayız. Buna sebep olarak birimlerin aynı uzunlukta olması gerektiğini bilmeyişi sebep olabilir.

Bir diğer soruya verilen cevaplara geçerseniz:

“Öteleme simetrisi nedir?” sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2.2. Öteleme simetrisi nedir? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

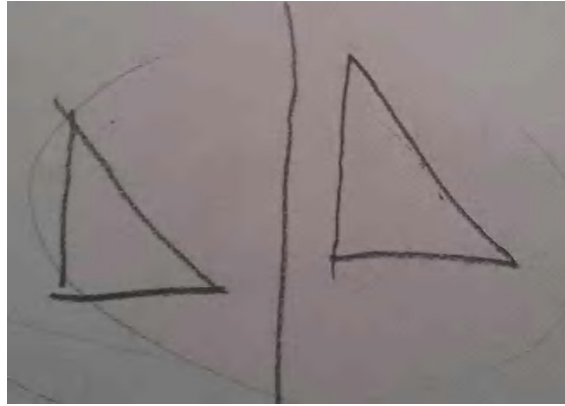
Soru: Öteleme simetrisi nedir?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Formal Tanıma Yakın Tanım	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Bir şeklin öteleme sonucu oluşan şekli yani...altında oluşan şekil.(Fatma)</i> ✓ <i>Herhangi bir nesne bir doğruya göre ötelenecek sadece ama görüntü aynı kalacak.(Betül)</i>
Örneklendirme Yapararak Tanımlama	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Örnek vererek açıklasam... aynı yöne bakan ötelenmiş aynı şekil.(Hakan)</i> ✓ <i>Örnek gösterebilir miyim?... mesela bir şeklin yine aynısı olacak, ötelenecek.(Yağmur)</i> ✓ <i>Bir cismin simetrisiyle aynı olmaz şekli aynı kalır şekil çizsem...(Hasan)</i>
Eksik veya Yanlış Tasvir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aynı doğrultuda olacak iki şekil...(Özlem)</i>

“Bir şeklin kendisiyle öteleme altındaki görüntüsünün eş veya simetrik olduğu ve bu tür simetriye öteleme simetrisi denildiği vurgulanır.” kazanımının öğrenciler tarafından kazanılıp kazanılmadığı incelendiğinde, 3 kategoride incelenmiştir.

Bunlar: Formal tanıma yakın olan tanım, örnek göstererek tanımlama yapma ve eksik veya yanlış tanımlamadır.

Öğrencilerden 5'inin bu kazanımı öğrendikleri fakat 1 öğrencinin konuyu anlamadığı görülmektedir. Öğrencilerin öteleme simetrisi nedir? sorusuna tam anlamıyla bir formal tanım veremedikleri görülmüştür. Tüm öğrenciler öteleme simetrisini örnekle yani kavram görüntüleriyle açıklamak istemektedirler. Genel olarak öteleme simetrisini anladıkları, uygulamalı olarak örnek verebildiklerine rağmen ne olduğunu ifade edemedikleri gözlemlenmiştir.

İşte Vinner'in söylemiş olduğu: kavram imajını şekillendirme esnasında etkin durumda olan uygun olmayan kavram imajının, kavram tanımı ile yarıştığı görülmektedir. Kavram imajına başvurmak genelde işe yarar, bu da insanların kavram tanımına başvurmalarını gerekli kılmayacaktır. Burada ki öteleme simetrisi tanımı örneği de onu doğrulamakta ve paralellik göstermektedir. Kavram imajlarıyla açıklamaya çalıştıkları örnek çizimlere bakalım olursak:



Şekil.4.2.7. Soruya verilen öğrenci cevabı (Fatma)

Fatma adlı öğrenci öteleme simetrisini: *“Bir şeklin öteleme sonucu oluşan şekli yani...”* şeklinde ifade etmiştir. Çizdiği şekilde bir simetri doğrusu çizmiş ve çizdiği üçgenin bu simetri doğrusu altında görüntüsünü çizmeye çalışmıştır. Göstermiş olduğu örnekte şekli düzgü çizememesinden kaynaklanan bazı aksaklıklar olsa da öteleme simetrisini doğru anladığı ve örnek üzerinde doğru ifade ettiği görülmüştür. Öteleme simetrisiyle alakalı kavramsal tanımın yetersiz kaldığı görüldüğü için kendisine yöneltilen soruyla var olan kavramsal imajlarını ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve geçen diyalogda:

Görüşmeci : *Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?*

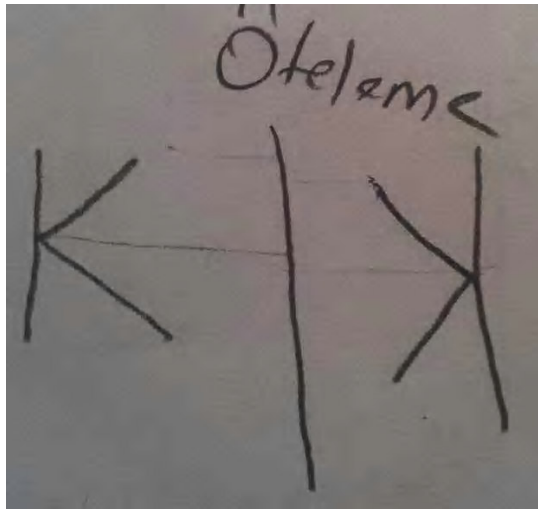
Fatma : *Mesela... satranç tahtasında iki piyon düşünelim birbirinin aynı yada at olsun bir kare yanına konsa ve atlar aynı yöne doğru olsa olur...*

Görüşmeci : *Atların kafaları birbirine mi bakacak?*

Fatma : *Hayır işte aynı yön.*

Cevapları alınmıştır. Verdiği örneğin gayet iyi olduğu ve bu örneği vermesinin sebebi olarak okulda aldığı satranç kursunun etkisi olduğunu belirtmiştir. Verilen örneklerin kaliteli ve zengin olmasında birden fazla disiplinle ilişki kurulmasının etkisinden bahsedilebilir.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şeklindeki gibidir:



Şekil.4.2.8. Soruya verilen öğrenci cevabı (Özlem)

Özlem adlı öğrenci vermiş olduğu tanımda öteleme simetrisini: “*Aynı doğrultuda olacak iki şekil...*” diye tanımlamış ve eksik bir tanımla yaptığını görmekteyiz. Aynı doğrultuda olacak iki şekil diye tanımlarken şekli aynı yöne bakacak şekilde anlaşılmalı ve kazanımı anladığı düşünülmekteydi fakat vermiş olduğu örneğe bakınca hem kavramsal tanımın hem de bunun sonucunda oluşan kavram imajının yanlış bir şekilde oluştuğunu görmekteyiz. Öğrenci öteleme simetrisini ayna simetrisi gibi düşünmüş ve var olan kavram tanımını hücrelerini o şekilde doldurmuştur. Kavram tanımını hücreleri de kavram imajı hücrelerini etkileyerek yanlış bir çizime neden olduğu söylenebilir.

Görüşmeci : *Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?*

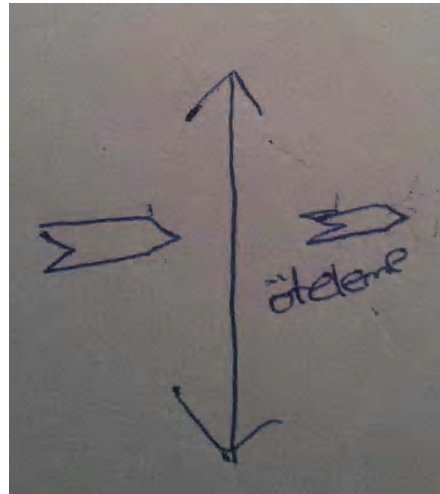
Özlem : *Masayı örnek verebilirim bir miktar iterim...*

Görüşmeci : *Niçin masayı itiyorsun?*

Özlem : *Öteleme olması için.*

Cevaplarını verdiği görülmektedir. Günlük hayattan verdiği örnek kısmen doğrudur çünkü: hem öteleme hem de ayna simetrisine örnek olabilecek bir örnek verdiği için farkında olmadan doğru bir cevap vermiş olabilir.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.9. Soruya verilen öğrenci cevabı(Betül)

Betül adlı öğrenci vermiş olduğu tanımda öteleme simetrisini: *“Herhangi bir nesne bir doğruya göre ötelenecek sadece ama görüntü aynı kalacak...”* şeklinde tanımladığını görmekteyiz. Öğrencinin öteleme simetrisini formal tanıma yakın bir tanımla verdiği, çizdiği örnekle de verdiği tanımın paralellik taşıdığını görmekteyiz. Öğrencinin kavram tanımı hücresi ile kavram imajı hücresinin sağlıklı çalıştığı söylenebilir.

Simetri eksenini çizip şeklin yönleri aynı olacak şekilde şekli öteleme altında çizmiştir. Fakat çizdiği şeklin boyutunun biraz küçük olmasından kaynaklanan bir hata söz konusudur diyebiliriz. *Çizdiğin şekil daha mı küçük?* sorusuna: *“hayır aynı aslında ama ben çizemedim.”* Cevabını vermiştir. Çizim yeteneğinin iyi olmayışından kaynaklanan bir durum söz konusu olabilir.

Görüşmeci : *Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?*

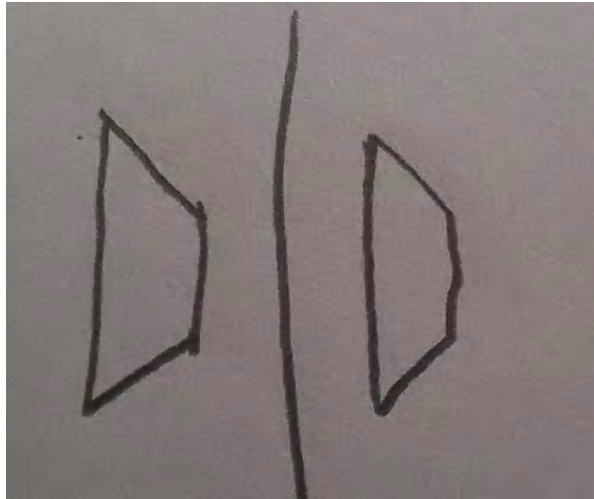
Betül : *Mesela... Arabanın ilerlemesi ve durması.*

Görüşmeci : *Bu örneği açıklar mısın?*

Betül : *Şimdi... Amaç bir cisim öteleme altında ki görüntüsü aynı olacak. Ben de böyle bir örnek verdim.*

Cevaplarını verdiği görülmektedir. Vermiş olduğu örneği kavram tanımı hücrelerinden yararlanarak vermektedir. Bu öğrenci diğer öğrencilerden farklı olarak kavramsal imajı ile değil, kavram tanımı hücrelerine göre cevap verdiğini söyleyebiliriz.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.10. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hasan)

Hasan adlı öğrenci vermiş olduğu tanımda öteleme simetrisini: “*Bir cismin simetrisiyle aynı olmaz şekli aynı kalır şekil çizsem...*” diye belirtmişti. Vermiş olduğu cevaba baktığımızda öteleme simetrisini bir yamuk şeklinin öteleme altındaki görüntüsü ile belirtmeye çalışmış aynı zamanda ayna simetrisi olamayacak örnek bir şekil çizmek için düşünmüştür. Simetri eksenini belirtip yamuk dörtgenini ötelemiş, şeklin yönünün ve öteleme sonucu değişmeyen diğer özelliklerinin aynı kalmasına dikkat etmiştir. Hasan adlı öğrenci, öteleme simetrisini tanımlarken tamamen kavram imajı hücrelerine başvurmak istemiş ve şekli çizdikten sonra kavram tanımını yapmış olduğu görülmüştür.

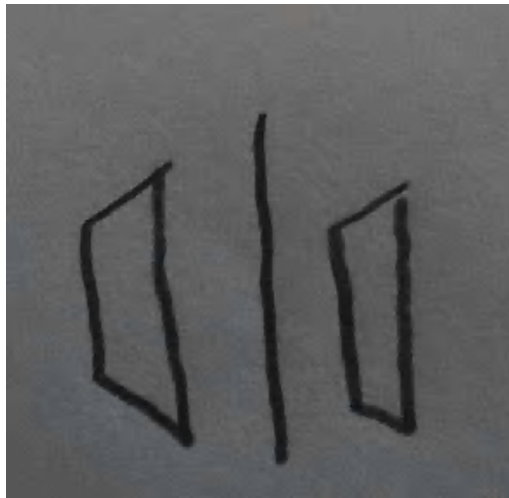
Sadece kavram imajının kullanıldığı durumu ise sezgisel düşünce ile öğretim olarak adlandırmaktadır. Hasan adlı öğrenci Vinner' in da bahsetmiş olduğu sezgisel düşünce biçimini kullanmış ve örneği bu şekilde oluşturmuştur. Bir kavram ismi görüldüğü veya duyulduğu zaman hafızamızda bu kavram ismi ile ilgili herhangi bir şey canlanır, çağrışım uyandırır. Bu bir kavram tanımı değil, bir kavram görüntüsüdür (Vinner, 1991). İşte bu tanımdan hareketle çizilen örnek Hasan adlı öğrencinin kavram görüntüsüdür.

Görüşmeci : *Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?*

Hasan : *(Pencereden dışarı bakarak) Mesela şu sitede yan yana duran iki aynı bina için birini alıp yana hareket ettirsen diğeriyle aynı olur ya işte o...*

Vermiş olduğu cevap hem öteleme hem de ayna simetrisi için doğru bir örnek teşkil etmektedir.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.11. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hakan)

Hakan adlı öğrenci vermiş olduğu tanımda öteleme simetrisini: “*Örnek vererek açıklasam... aynı yöne bakan ötelenmiş aynı şekil.*” diye tanımlamıştı. Vermiş olduğu örneğe bakarsak ötelemenin yapıldığı ve yönünü aynı kaldığı görülmesine rağmen çizmiş olduğu yamuğun eşit büyüklükte çizilemediği görülmüştür. Seçmiş olduğu yamuk dörtgeni öteleme simetrisi için verilecek iyi örneklerden biridir. Öteleme

simetrisine ait kavram imajının yamuk şeklinde olmasının sebebi derste bu tarz örneklerin öğretmen tarafından çokça kullanılmış olması olabilir.

Hakan adlı öğrenci tanımlama yaparken Hasan adlı öğrenci gibi sezgisel düşünce biçimini kullanmış ve örneği bu şekilde oluşturmuştur. Sadece kavram imajının kullanıldığı durumu ise sezgisel düşünce ile öğretim olarak adlandırmaktadır. Öteleme simetrisini tanımlarken tamamen kavram imajı hüccresine başvurmak istemiş ve şekli çizdikten sonra kavram tanımını yapmış olduğu gözlemlenmiştir.

Görüşmeci : *Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?*

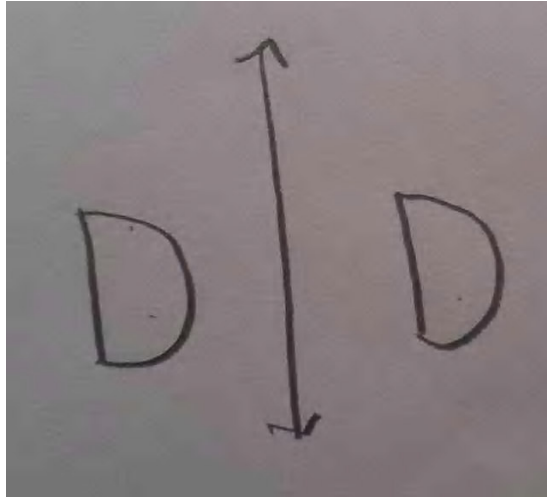
Hakan : *Yürüyen insan mesela...*

Görüşmeci : *Nasıl yani açıklar mısın?*

Hakan : *Eyden çıkıp okula gelen insan gibi yani...*

İlk vermiş olduğu örneği tam olarak ifade edememiş konuyu aydınlatması için açıklaması istenmiştir. İkinci verdiği örnekle doğru bir örnek vermiştir.

Diğer bir öğrencinin vermiş olduğu cevap şekildeki gibidir:



Şekil.4.2.12. Soruya verilen öğrenci cevabı(Yağmur)

Yağmur adlı öğrenci vermiş olduğu tanımda öteleme simetrisini: “*Örnek gösterebilir miyim?... mesela bir şeklin yine aynısı olacak, ötelenecek.*” şeklinde tanımlamıştır. Ötelenen şeklin duruşunun ve biçiminin değişmediğini görmekteyiz. Vermiş olduğu örnekte yönünün aynı kaldığı ve öteleme simetrisini doğru çizdiğini görmekteyiz. Diğer

öğrencilerden farklı bir imaja sahip olduğunu söyleyebiliriz. Geometrik şekil değil de bir harf seçmiştir. Seçilen harf aynı zaman da ayna simetrisi olabilecek bir harf olmadığından dikkatli bir şekilde seçilmiş olduğu düşünülebilir. Bu da öteleme simetrisinin kazanım olarak edinildiğinin göstergesi olabilir. Ayrıca geçen diyalogda:

Görüşmeci : *Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?*

Yağmur : *Tavşanın ileri doğru zıplaması.*

Cevabını verdiği görülmüştür. Verdiği cevabın doğru olduğunu kabul edebiliriz. Tavşanın ileri doğru hareket etmesi sonucu öteleme hareketi yapmış olduğunu ve öteleme altındaki görüntüsü aynı kaldığını düşünmüş olabilir.

Hakan ve Hasan adlı öğrenciler gibi tanımdan önce kavram imajına başvurmak istemiş öteleme simetrisini bu şekilde göstermiştir. Kavram imajı hücrelerini kullanarak sezgisel düşünce ile sonuca ulaştığını görmekteyiz.

Bir diğer soruya verilen cevaplara bakacak olursak:

“Ayna simetrisi ve öteleme simetrisi arasında bir fark var mıdır? Açıklayabilir misin? ” sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2.3. Ayna simetrisi ve öteleme simetrisi arasında bir fark var mıdır? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

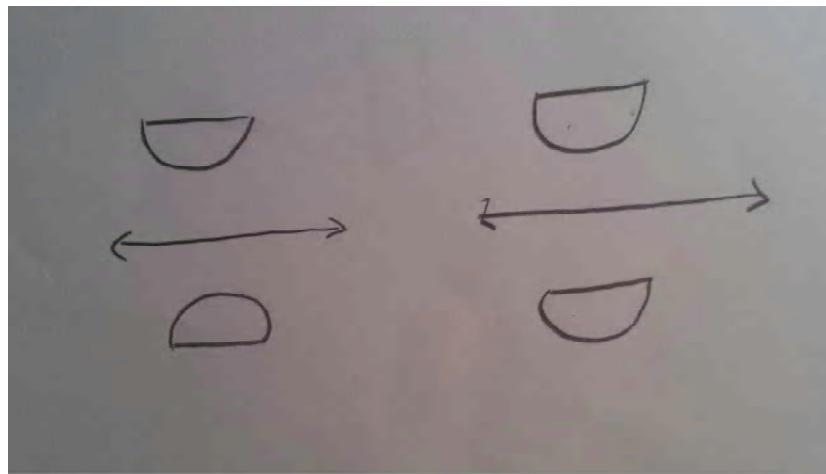
Soru: Ayna simetrisi ve öteleme simetrisi arasında bir fark var mıdır?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Kazanıma Göre Tasvir	<p>✓ Vardır. Yönler değişir. Duruşlar değişebilir. Diğerleri aynı kalır.(Hasan)</p> <p>✓ Vardır. Ayna simetrisinde iki şekil zıt yönlü olur, ötelemede aynı kalır.(Hakan)</p>
Çizim Tasvir Yaparak	<p>✓ Çizerek açıklasam olur mu? Biri ters olur, diğeri değişmez.(Yağmur)</p> <p>✓ Vardır. Yönleri farklı, şekil boyut aynı. Çizsem?(Betül)</p>

Çizim Yaparak Tasvir	✓ <i>Var. Örnek gösterebilir miyim? Öteleme simetrisinde şekil değişmedi yani duruşta değişmedi ama bunda yön değişir.(Fatma)</i>
Eksik veya Yanlış Tasvir	✓ <i>Aynaya bakınca kendimizi ters görüyoruz o yüzden bence yok... var da çünkü aynada ters ötelemede düz.(Özlem)</i>

Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar tabloda gösterilmiştir. Verilen cevaplara göre 3 kategoride incelenmiştir.

Bunlar: Kazanıma göre tasvir, çizim yaparak anlatım ve yanlış yapılan tasvirdir. Öğrencilerden beşinin kazanıma yönelik cevap verdikleri gözlemlenmiştir.

Milli eğitimi müfredatında istenen kazanım şu şekildedir: “Ötelemenin farklı bir simetri türü olduğu ve doğru simetrisiyle karıştırılmaması gerektiği vurgulanır.” Bu kazanıma uygun eksik veya yanlış cevap veren sadece bir öğrenci bulunmaktadır. Çizim yaparak anlatmak isteyen öğrencilerin yapmış olduğu çizimlere bakacak olursak:



Şekil.4.2.13. Soruya verilen öğrenci cevabı(Yağmur)

Yağmur adlı öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak ayna simetrisi ile öteleme simetrisi arasındaki farkı önceden yapmış olduğu öteleme simetrisi örneğini kullanarak gösterdiği görülmektedir. Öteleme simetrisi yapmış olduğu şeklin yanına aynı şeklin ayna simetrisini çizerek duruşlarının farklı olduğunu belirtmiş, ama şeklin biçim ve boyutunun yine değişmediğini söylemiştir. Geçen diyalogla çizim yaptıktan sonra açıklama yapmıştır.

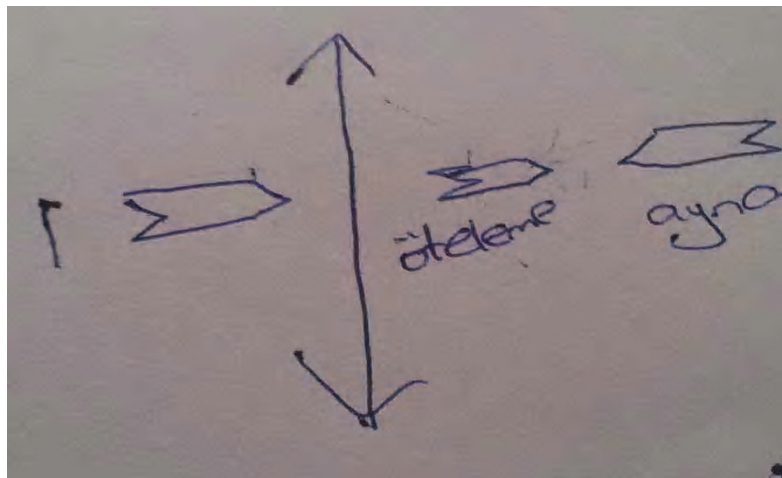
Görüşmeci : *Neler farklı?*

Yağmur : *Biri ters duruyor öbürü düz yani yön değişti...*

Öğrencinin öteleme simetrisini tanımlarken olduğu gibi öteleme ve ayna simetrisinin farklarını yine önce kavram imajına başvurarak anlattığı dikkat çekmektedir. Kazanımla kavram imajı ögesinin paralel olduğu ve sağlıklı çalıştığı söylenebilir.

Tall ve Vinner, (1981) Kavram imajlarını bireyin zihninde oluşan resim, sembol, işlem ya da özellikleri içerir şekilde tanımlamıştır. Öğrenci, uyarılmış kavram imajını, kendi kelimeleri ile açıklayarak bir kavram tanımı oluşturabilir. Ne var ki, öğrenciler gerek ilgili konularda karşılaştıkları problemlerin çözülmesi sırasında, gerekse çözüme karar verirken tanım kullanımının gerekli olmadığına inanırlar. Bu örnekte Tall ve Vinner'ın yapmış olduğu açıklamaya paralel bir durum olduğu söylenebilir.

Bir diğer öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak:



Şekil.4.2.14. Soruya verilen öğrenci cevabı(Betül)

Betül adlı öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak Yağmur adlı öğrenci gibi ayna simetrisi ile öteleme simetrisi arasındaki farkı önceden yapmış olduğu öteleme simetrisi örneğini kullanarak gösterdiği görülmektedir. Seçmiş olduğu şekle baktığımızda hem ayna hem de öteleme simetrisinde ayırt edilebilecek örnek bir şekil çizmesi konuyu kavradığının göstergesi olabilir. Yapmış olduğu çizime baktığımızda önceden çizmiş olduğu öteleme simetrisi örneğinin yanına, aynı geometrik şeklin ayna simetrisini çizmiştir. Öteleme simetrisinde yapmış olduğu hatayı yapmamış, şeklin büyüklüğünün çizimine dikkat etmiştir. Çizim yaptıktan sonra Yağmur adlı öğrenci gibi farklarını belirtmiştir. Geçen diyalogda:

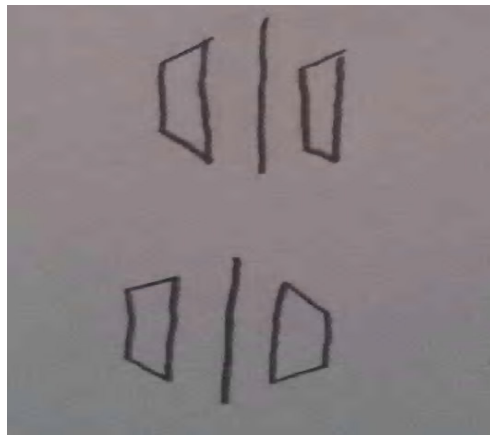
Görüşmeci : *Neler farklı?*

Betül : *Ötelemde şekil değişmedi bunda da değişmedi, ama bunda yön değişti sağa doğru değil de sola doğru döndü...*

Cevabını vermiştir. Öğrenci öteleme simetrisini tanımlarken kavram tanımı hücrelerine başvurmasına rağmen bu örnekte kavram imajına başvurarak soruyu cevaplamak istemiştir.

Bu da: Bazı öğrencilerin problem çözme sürecinde tanımdan çok kavram imgelerinden yararlandıkları, kavram imajlarını de bazı prototip örnekler yoluyla oluşturdukları bilinmektedir (Rösken ve Rolka, 2007;akt. Delice ve Sevimli,2011). Açıklamasını destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Bir diğer öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak:



Şekil.4.2.15. Soruya verilen öğrenci cevabı(Fatma)

Fatma adlı öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak, diğer öğrenciler gibi öteleme simetrisinde kullandığı örneği kullanmamış farklı bir çizimle anlatmaya çalışmıştır. İlk çizdiği (yukarıdaki şekil) simetri örneği ile öteleme simetrisi örneğini göstermiş, ikinci çizdiği (alttaki şekil) simetri örneği ile ayna simetrisi örneğini göstermiştir. Çizdiği örneklerin müfredatta uygulanması gereken kazanım için doğru olduğu söylenebilir. Ayna simetrisi alınan şeklin yönü değişmişken, öteleme simetrisi alınan şekil aynı kalmıştır.

Öteleme simetrisi için verdiği örnekte üçgen örneği vermiştir. (bkz. **Şekil.4.2.1.**) Üçgen örneği hem öteleme simetrisi hem de ayna simetrisi için uygun olmadığından dolayı, örnek olarak yamuk geometrik şeklinin seçilmesi konunun anlaşıldığının en önemli göstergelerinden biri olabilir. Geçen diyalogda bunu teyit etmek için bazı sorular sorulmuştur:

Görüşmeci : *Öteleme ve ayna simetrilerinde neler farklı?*

Fatma : *Şekil ve boyut değişmezken, yön değişir.*

Görüşmeci : *Niçin öteleme süslemesinde kullandığın geometrik şekli kullanmadığını öğrenebilir miyim?*

Fatma : *Üçgen mi?... Eee... çünkü: ikisinin de simetrisi aynı şekil.*

Görüşmeci : *Yani?*

Fatma : *Yani olmaz ki. Uygun değil.*

Cevaplarını verdiğini görmekteyiz. Kazanımların ve kavramsal imajların sağlıklı çalıştığı söylenebilir. Öğrencinin sezgisel düşünceden formal tanıma ulaştığını, bu şekilde kavram imajı hücrelerinden kavramsal tanımını oluşturmak için yardım aldığını söyleyebiliriz.

Bir diğer soruya verilen cevaplara bakacak olursak:

“Hava da hareket eden bir uçak öteleme hareketi yapar dersek sizce bu doğru bir ifade midir?” sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir:

- ✓ *Tabi ki doğru olur... Yani aynı doğrultu üzerinde gidiyor.(Fatma)*
- ✓ *Olmaz yapmıyor. Çünkü: Belli bir şeyde... Mesela 5 birim falan gitmiyor.(Özlem)*
- ✓ *Olur. Aynı doğru üzerinde... Yani doğrultuda giderse olur.(Betül)*
- ✓ *Olur. Çünkü: Uçak belli bir yerden, belli bir yere gidiyor... Belli bir doğrultuda gidiyor.(Hasan)*
- ✓ *Aynı rotada, aynı doğrultuda giderse olabilir.(Hakan)*
- ✓ *Olur. Şekli bozulmadan hareket ediyor. Belli bir yerden belli bir yere gider.(Yağmur)*

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara baktığımızda öteleme için gerekli şartların hatırlanıp hatırlanmadığını sınamak için bu soruyu sormayı uygun gördük. Öteleme için belli bir doğrultuda yapılması gereken hareket olduğu sonucuna göre cevap verilmesi gerekiyordu. Bu cevabı veren 4 öğrenci olduğu görülmektedir. 1 öğrenci cevabı eksik vermiş, 1 öğrenci ise yanlış cevaplamıştır.

Yanlış cevap veren öğrencinin vermiş olduğu cevaba bakarsak aramızda geçen diyalogda:

Görüşmeci : *Hava da hareket eden bir uçak öteleme hareketi yapar dersek sizce bu doğru bir ifade midir?*

Özlem : *Olmaz yapmıyor. Çünkü: Belli bir şeyde... Mesela 5 birim falan gitmiyor.*

Görüşmeci : *Bir yerden kalkıp bir yere gitmiyor mu?*

Özlem : *Hum... O zaman olur.*

Cevaplarını verdiği, çatışma yaratacak bir soru sorulduğunda cevabını değiştirdiği görülmektedir. İlk cevabın yanlış verilmesinin sebebi olarak, şeklin birim olarak ilerleyemeyeceği için olduğunu söylemiştir. Buna sebep olarak yanlış bir kavram imajı edinmiş olacağı söylenebilir. Özlem adlı öğrenci için öteleme için geometrik nesne veya

şekillerin birim cinsinden ilerletilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu yanlış düşüncenin birden fazla sebebi olabilir.

- Sınıfta yapılan etkinliklerin kareli kağıtta ve sürekli birim olarak gösterilmesi.
- Öğretmenin günlük hayattan yeterince örnek vermemiş olması.
- Derste konunun başka disiplinlerle ilişkilendirilmemiş olması.
- Çatışma durumu yaşamamış olması.
- Öğrencinin yeterince soru örneği görmemesi.

Gibi sebepler gösterilebilir.

Vinner ve Dreyfus (1989; akt. Avgören,2011), kavram imajının genellikle kavram tanımı tarafından değil de tipik örneklerle oluştuğuna işaret eder. Bu yüzden kavramın örnekleri olarak düşünülen matematiksel objelerle oluşturulan kavram imajı ile kavram tanımı tarafından tanımlanan matematiksel objeler tarafından oluşturulan kavram imajı doğal olarak aynı değildir. Bu durum Özlem adlı öğrencinin vermiş olduğu cevapla paralellik göstermektedir.

Eksik cevap veren Yağmur adlı öğrencinin cevabına baktığımızda : “*Olur. Şekli bozulmadan hareket ediyor. Belli bir yerden belli bir yere gider.*” Cevabını verdiğini görmekteyiz. Ötelemenin doğru olduğunu kabul etmiş fakat öteleme için olması gereken şartın yanı sıra belirli bir doğrultuda hareket etmesi gerektiğini belirtmemiştir. Bu şekilde cevap vermesine sebep olarak doğrultuyu belirtmeye gerek olmaması düşünülebilir. Karşısında soru soran kişinin cevabı bildiği düşüncesiyle, soruyu eksik cevaplayıp açıklama yapmamış olabilir.

Yağmur adlı öğrenci öteleme için var olan şartlardan birini belirtmiş ve şeklinin değişmemesi gerektiğini söylemiştir. Öğrencinin var olan imajında ötelenen cismin şekli değişmez olgusunun sağlıklı bir şekilde yerleştiğini düşünebiliriz. Bu imaj öteleme için eksik bir kavramsal tanımdır. Öğrencinin vermiş olduğu cevabın bir sebebi de, şekil değişikliğine uğramadığı için ötelenmiş olabilir düşüncesi de olabilir. Bu nedenlerden dolayı cevabın eksik verildiğini söyleyebiliriz.

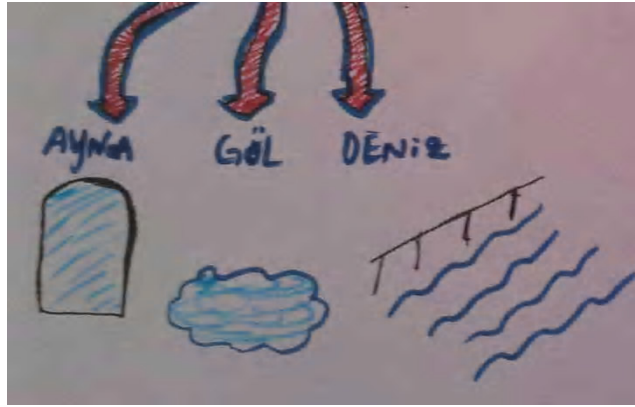
Bir diğer soruya verilen cevaplara bakacak olursak:

“Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?” sorusuna verdikleri cevaplar şu şekildedir:



Şekil.4.2.16. Fatma Adlı Öğrencinin Çizimi

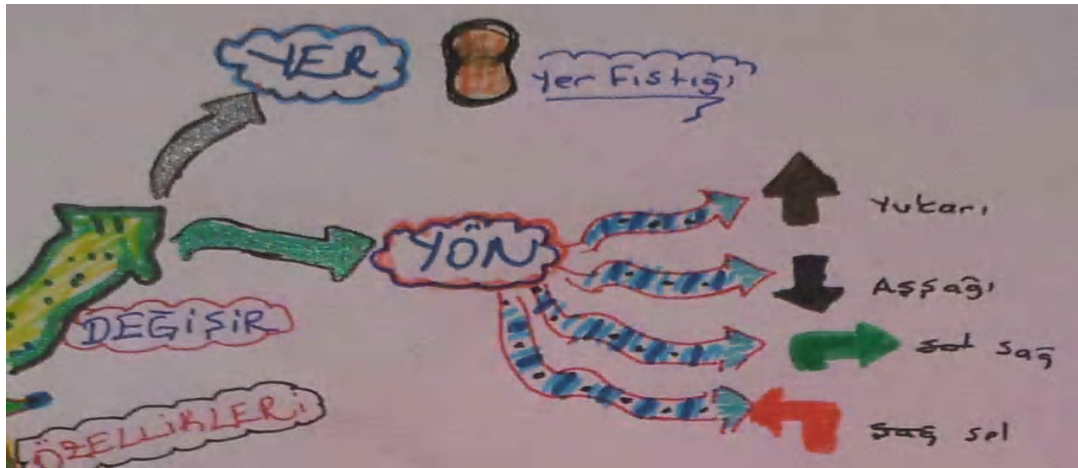
Öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak dönüşüm geometrisi ile alakalı sonradan oluşturmuş olduğu imajları görebiliriz. Öğrenci dönüşüm geometrisini ikiye ayırıp yansıma ve dönme şeklinde göstermiştir. Yansıma ile alakalı oluşturduğu imajlara bakacak olursak:



Şekil.4.2.17. Fatma Adlı Öğrencinin Çizimi

Yansıma olan yerleri ayna, göl ve deniz diye örneklemiş bunları da şekille çizimini göstermiştir. Zihin haritalarının sınıflarda kullanılması ile öğrencilerin bilişsel durumları görsel hale getirilerek hafızaları desteklenir. Kullanılan renkler ve semboller ile bilgiler organize olur. Böylece öğrenciler öğrendiklerini hızlı bir şekilde hatırlarlar ve geri çağırırlar. Aynı zamanda zihin haritaları öğrencilere konuyu tekrar etme ve özetleme imkanı da sunmaktadır. Bununla beraber zihin haritaları, karşılaşılan yeni bilgilerin anlamlı bağlar kurularak eski bilgilerle birleştirilmesine imkan sağlar.

Yansımanın değişmeyen özelliklerini nasıl çizdiğine bakalım olursak:

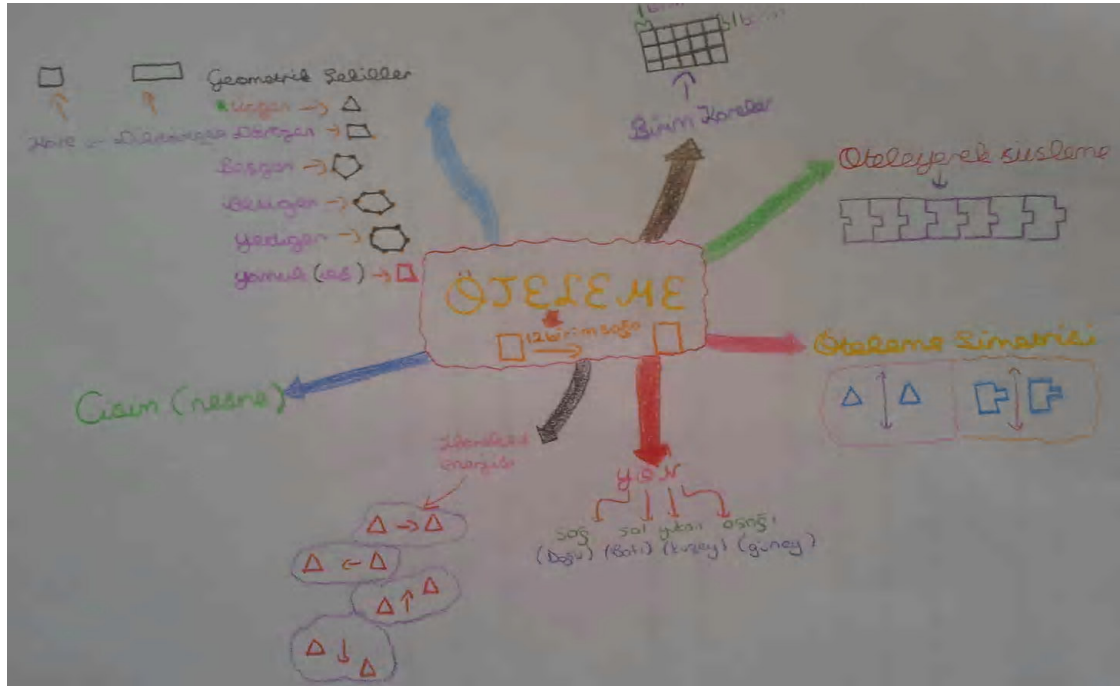


Şekil.4.2.18. Fatma Adlı Öğrencinin Çizimi

Yansıma da değişen özellikleri yer ve yön olarak göstermiştir. Yer kavramını zihninde daha kalıcı hale getirmek için yer fıstığı ile ilişkilendirmiş bu şekilde yeni bir imaj oluşturmuştur. Yönleri ise yön şekilleri ile belirtmiş bunları da tabela gibi kodlamıştır.

Zihin haritalamada, problem yuvarlak bir daire etrafında olacak biçimde kağıdın merkezine yerleştirilir ve düşünceler, merkez düşünceden yayılan çizgilerde beyin fırtınasıyla oluşturulur. Zihin haritalarındaki sembollerin ya da resimlerin kullanımı hafızada yer alan bir başka kısma ulaşılmasına ve öğrenmenin artmasına yardımcı olur.

Başka bir öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak:



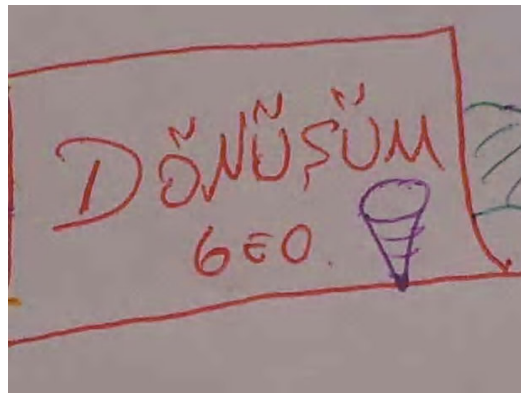
Şekil.4.2.19. Yağmur Adlı Öğrencinin Çizimi

Yağmur adlı öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak öteleme konusu hakkında bir zihin haritası hazırladığını görmekteyiz. Öteleme konusunu 7 dala ayırıp şu şekilde açıklamıştır:

1. **Birim kareler:** Ötelemenin birim kareler yardımıyla yapıldığını belirtmek istemiş ve bunu da *kareli kağıt* çizerek kavram imajını oluşturmuştur.
2. **Öteleyerek süsleme:** Öteleme yapılarak süsleme yapılacağını belirtmiş ve bunu da bir şeklin *ötelemeli süsleme örneği* ile kavram imajını oluşturmuştur.
3. **Öteleme simetrisi:** Öteleme altında simetri yapılacağını ve bunun simetrisi alınan cisme eşit olacağını belirtmek istemiş bunu da *öteleme simetrisi örneği* ile göstermiştir.

4. **Yön:** Ötelemenin hangi yönlere olacağını belirtmiş ve bunu da var olan *coğrafik yönler* ile göstermiştir.
5. **Hareket enerjisi:** Farklı disiplinle ötelemeyi ilişkilendirmiş ötelemenin bir hareket olduğunu ve sonucunda bir enerji çıkacağını belirtmiştir.
6. **Geometrik şekiller:** Ötelemenin geometrik şekiller ile yapılabileceğini belirtmiş ve bunu da geometrik şekiller çizerek göstermiştir.

Başka bir öğrencinin yapmış olduğu çizimdeki imaj kodlamasına bakarsak:

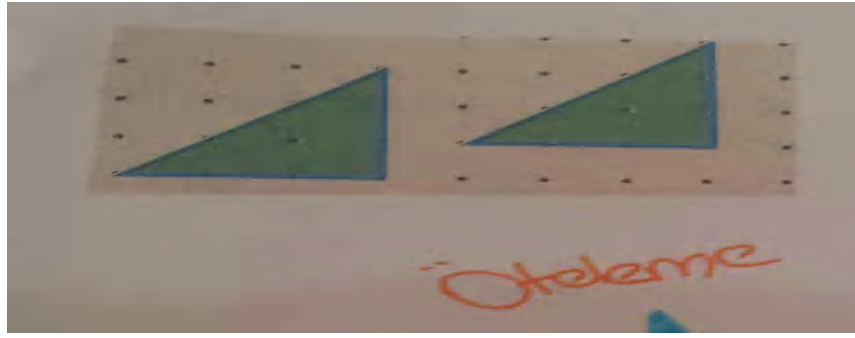


Şekil.4.2.20. Hasan Adlı Öğrencinin Çizimi

Hasan adlı öğrencinin yapmış olduğu zihin haritasında dönüşüm geometrisini dönen bir nesne olan topaca benzetmiştir. Dönüşüm geometrisi kavram imajını dönen ve aynı kalan bir topaçla ilişkilendirerek zengin bir imaj oluşturduğunu söyleyebiliriz. Hasan adlı öğrenci topaç ile dönüşüm geometrisi hakkında bir çok şeyi hatırladığını ve dönüşüm geometrisi denince zihninde topaç görüntüsü oluştuğunu söylemektedir.

Bu yorumdan hareketle zihin haritasının öğrencilerde var olan imajların daha kaliteli ve kullanılabilir bir hale getirilmesinde fayda sağladığı düşünülebilir.

Başka bir öğrencinin yapmış olduğu çizimdeki imaj kodlamasına bakarsak:



Şekil.4.2.21. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi

Özlem adlı öğrenci diğer öğrencilerden farklı olarak kendi çizimleri yerine var olan örneklerden yararlanmıştır. Öteleme yapılmış bir üçgenin resmini yapıştırarak zihin haritasını oluşturmuştur. Yine aynı öğrencinin oluşturmuş olduğu başka bir örneğe bakarsak:



Şekil.4.2.22. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi

Şekildeki gibi ifade ettiğini görmekteyiz. Zihin haritaları kavram haritalarından farklı olarak sadece kavramların değil kavram, bilgi ve düşüncelerin görsel sunumunu sağlamakta ve aynı zamanda şekil, anahtar sözcük ve imge kullanımı yardımıyla kağıt düzenine aktarılan bilgilerin daha sonra yeniden hatırlanmasını da kolaylaştırmaktadır (Warwick ve Kershner, 2006;akt. Evrekli,2010). Öğrenciler bir zihin haritası oluştururken düşünceler, bağlantılar ve kategoriler ile meşgul olduklarından dolayı aktif öğrenmeye teşvik edilmektedirler. Bu hazırlanan zihin haritası da bunları destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

4.3. ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELER KONUSUNA İLİŞKİN BULGULAR

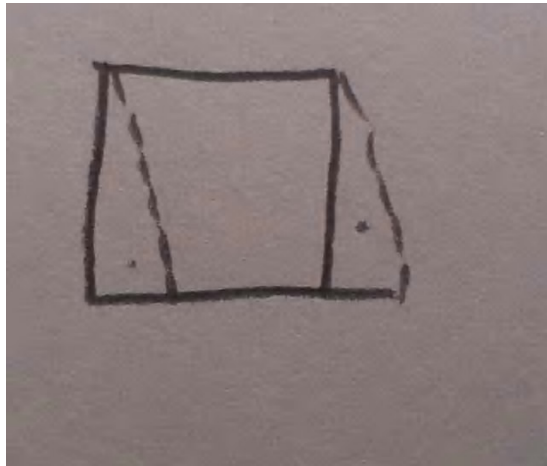
Matematiğin “örüntülerin bilimi” olduğu görüşünün yanı sıra, kavramların ve nesnelerin kendine özgü doğalarıyla değil, onları içeren yapılarıyla yani örüntülerle ilgilendiği yaklaşımı müfredatta göz önünde tutulmuştur. Geometri, şekillerin hem kendilerini hem de hareketlerini inceler. Bu hareketler öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansımadır. Süslemelerin inşası, bunlardan biri veya birkaçıyla yapıldığından bu hareketlerin incelenmesine özen gösterilmiştir. Süslemeler; matematiksel kavram, özellik ve ilişkileri tanıma, değerlendirme ve yaratıcı düşünmenin gelişmesindeki rollerinin yanında, estetik duyguların gelişmesinde ve özellikle millî kültürümüzün bir unsuru olmaları bakımından matematiğe karşı olumlu tutum kazanılmasında da önemli rollere sahiptir. Geometri ile ilgili kazanımların işlenirken ortak ve alana özgü becerilerin, duyuşsal özelliklerin, öz düzenleme ve psikomotor becerilerinin kazandırılmasına önem verilmelidir (MEB, 2009).

Bu amaçlar doğrultusunda sorulan “*Geometrik şekillerle model oluşturma denince aklına ne geliyor?*” sorusuna verilen cevapların analizi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.3.1. Öğrencilerin Geometrik şekillerle model oluşturma denince aklına ne geliyor? Sorusuna Verdikleri Cevapların Analizi

Soru: Geometrik şekillerle model oluşturma denince aklına ne geliyor?	
Kategori	Verilen Öğrenci Cevapları
Kazanıma Göre Tasvir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aklıma süsleme geliyor... Süsleme yapmak için kullanıyoruz.(Fatma)</i> ✓ <i>Geometrik şekillerle süsleme geliyor aklıma.(Özlem)</i> ✓ <i>Örüntü geliyor, süsleme geliyor.(Hasan)</i> ✓ <i>Örüntü ve süsleme geliyor.(Yağmur)</i>
Yapımına ve Kullanımına Göre Tasvir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Kartondan, mukavvadan şekiller kesip model oluşturmak ya da süsleme yapmak. Bir yerinden bir parça alıp başka yerine yapıştırıyoruz.(Hakan)</i> ✓ <i>Örüntü ve süsleme... Şekillerin birbiriyle boşluk kalmayacak şekilde ötelenmesi.(Betül)</i>

Cevaplarının verildiği gözükmektedir. ‘Süslemelerde uygun çokgensel bölgelerin modelleri kullanılır’ kazanımına göre, modelin süsleme için kullanıldığını söyleyen öğrenciler doğru cevabı vermişlerdir. Verilen cevaplar, 2 kategoride incelenmiştir. Bunlar: Kazanıma göre verilen açıklamalar, kullanımı ve yapımına göre yapılan tasvirlerdir. Öğrencilerin tamamı geometrik modelin ne için kullanıldığının farkında olduğu görülmektedir. Tüm öğrenciler geometrik modelin süsleme için kullanıldığını ifade etmişlerdir. İki öğrenci ise modelin nasıl oluştuğu hakkında bilgi vermişlerdir. Modelin ne için kullanıldığı ve nerede kullanıldığı önemlidir fakat bizim için önemli olan model denince akıllarına gelen şekil, görüntü ve imajdır. O yüzden bazı öğrencilerden bir model çizmeleri istenmiştir. İlk olarak kullanımına göre tasvir yapan öğrencilerden bir model çizmeleri istenmiştir. Onların bu konuda daha fazla bilgi sahibi oldukları düşünülebilir. Hakan adlı öğrenciden istenen model örneği şekildeki gibidir:



Şekil.4.3.1. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hakan)

Hakan adlı öğrencinin verdiği cevaba bakarsak modeli oluşturmada başarılı olduğunu söyleyebiliriz. Hakan adlı öğrenci için var olan kavramsal görüntü: Karenin paralel kenara dönüştürülmesi modelidir. Karenin sol tarafından bir dik üçgen parçası alıp, sağ taraftaki kısma yapıştırarak modeli oluşturduğunu görmekteyiz. Hakan adlı öğrenciyle geçen diyalogda:

Görüşmeci : *Ne yaptığını anlatır mısın?*

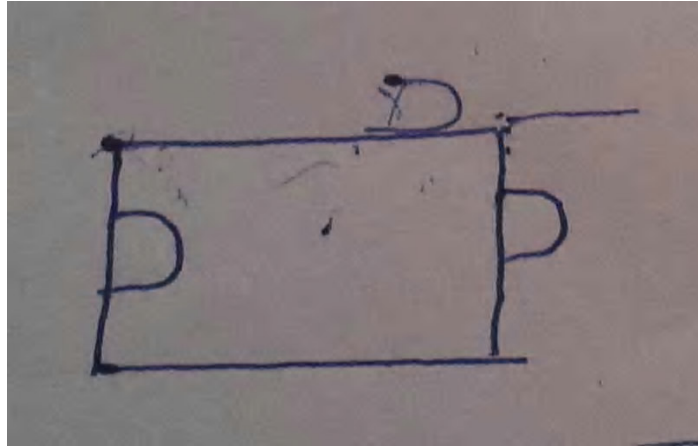
Hakan : *Tabi. İlk şekil kareydi sonra üçgen ayırdım... paralelkenar oldu.*

Görüşmeci : *Peki bu model süsleme için uygun mu?*

Hakan : *Evet tabi ki... Çünkü yan yana dizersek yada altına süsleme olur*

Cevaplarını verdiği görülmektedir. Öğrencinin model oluşumu ve süsleme için gereken şartları sağlıklı bir şekilde sağladığı söylenebilir. Bu öğrencinin modeli düzgün bir şekilde yapmış olmasının sebebi olarak derste öğretmen tarafından uygulama yapılmış olması olabilir. Öğrenci model ile ilgili olarak ilk aklına gelen karton ve mukavva olduğu için derse başlarken yapılmış olan bir etkinliğin model için ilk oluşan kavramsal imajın bu şekilde geliştiği söylenebilir.

Bu kategoride cevap veren Betül adlı öğrencinin yapmış olduğu model çizimine bakarsak:



Şekil.4.3.2. Soruya verilen öğrenci cevabı(Betül)

Çizimini yaptığını görmekteyiz. Oluşturulan modelin başarılı olduğu söylenebilir. Bu model süsleme için de uygun bir modeldir. Öğrenci geometrik şekil olarak dikdörtgen seçmiş sol taraftan alınan yarım daireyi, aynı hizada sağ tarafa yapıştırıp modeli tamamlamıştır. Bura da kestiği parçanın doğru yere yapıştırılması çok önemlidir. Betül adlı öğrencinin bunu rast gele mi yaptığını öğrenmek için yöneltilen soruda:

Görüşmeci : *Niçin kestiğin parçayı üst tarafa değil de sağ tarafa yapıştırdın?*

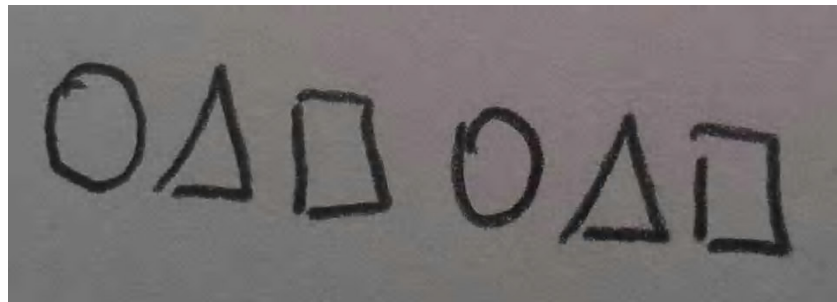
Betül : *Çünkü olmaz... Yani şekiller arasında boşluk kalır.*

Görüşmeci : *Süsleme yaparken mi?*

Betül : *Hı hı... Evet boşluk olmaz. Halıda süsleme var ya mesela boşluk yok. Onun gibi.*

Cevaplarını vermiştir. Bu da öğrencinin model ve süsleme ilişkisinin sağlıklı kurulduğunun göstergesi olabilir. Öğrencinin süsleme hakkında ki kavram imajının süslemeli bir halı olduğunu görmekteyiz. Boşluk olmadan süsleme yapılmış bir halı imajıyla tanımı oluşturduğunu söyleyebiliriz. Buda kavram imajının kavramsal tanımını oluşturduğunun göstergesi olabilir. Kavram imajı ve tanımı hücresi sağlıklı bir ilişki içinde oldukları söylenebilir.

Kazanıma göre tanımlama yapan öğrencilerin modelin süsleme için kullanıldığını bilmelerine rağmen modeli yanlış algıladıkları ve gösterdikleri görülmüştür. Özlem adlı öğrencinin bir modelle süsleme yapabilir misin? Sorusuna yapmış olduğu çizim şeklindeki gibidir:



Şekil.4.3.3. Soruya verilen öğrenci cevabı(Özlem)

Özlem adlı öğrenci modelle süsleme oluşturma yerine örüntü oluşturduğu görülmüştür. Yapmış olduğu örüntü örneğinin yanlışlığını göstermek için soru sorulmuş ve geçen diyalogda:

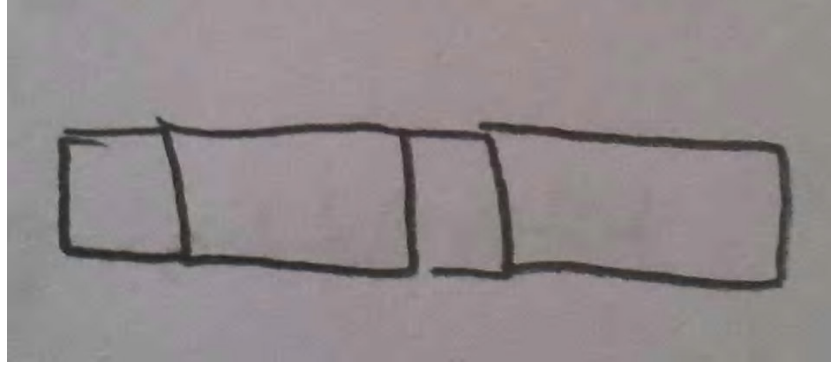
Görüşmeci : *Bu yapmış olduğun örüntü örneği değil mi?*

Özlem : *Aaa... Evet örüntü oldu süsleme değil.*

Görüşmeci : *Peki bir süsleme örneği çiz o zaman, yapabilir misin?*

Özlem : *Tamam.*

Cevaplarından sonra aşağıdaki gibi bir süsleme yaptığı görülmektedir:



Şekil.4.3.4. Soruya verilen öğrenci cevabı(Özlem)

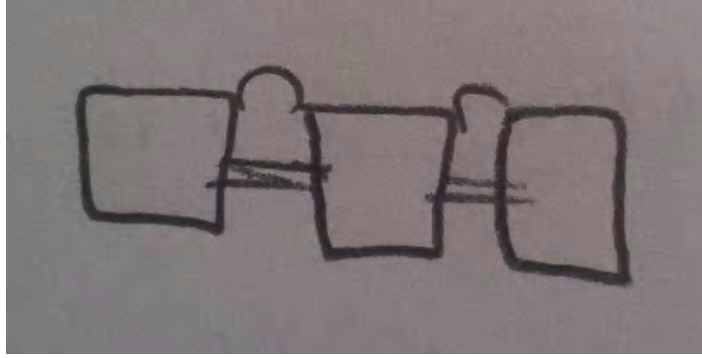
Özlem adlı öğrencinin yapmış olduğu çizime baktığımızda: Modelle süsleme kavramını anlamadığı ve örüntü ile süsleme kavramlarıyla bir kavram kargaşası yaşadığı görülmektedir. Öğrencinin bir kavram yanılgısı içinde olduğu söylenebilir. Modelle süsleme yapılacağını belirtmesine rağmen model imajını; örüntü için kullanılan şekillerin oluşturduğunu söyleyebiliriz. Bu sebepten dolayı öğrencinin var olan imajının yanlış oluştuğunu söyleyebiliriz.

Bir diğer soruya verilen cevaplara bakacak olursak:

“Öteleme ile süsleme yapar, kazanımıyla alakalı olarak sorulan “*Öteleme ile süsleme yapılabilir mi? Yapılabilirse eğer bir geometrik şekille süsleme örneği yapar mısın?*” sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir:

- ✓ *Yapılabilir.(Fatma)*
- ✓ *Yapılabilir.(Özlem)*
- ✓ *Yaparız.(Betül)*
- ✓ *Evet.(Hasan)*
- ✓ *Evet. Yapılabilir.(Hakan)*
- ✓ *Yapılır.(Yağmur)*

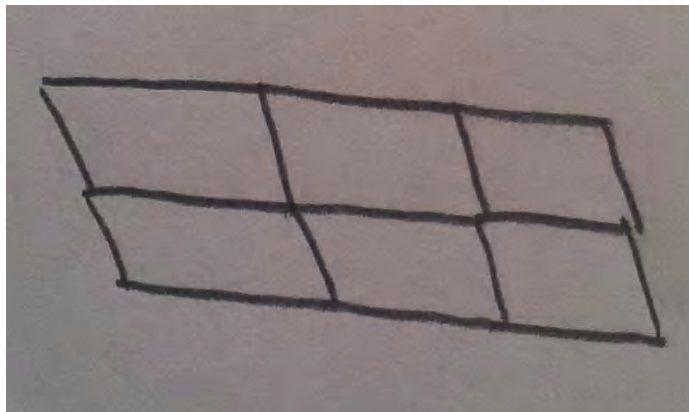
Cevaplarını vermişlerdir. Verilen cevaplar kazanıma göre doğrudur. Yapılan çizimlere göre beş öğrencinin doğru bir şekilde örneği yaptığını görmekteyiz. Özlem adlı öğrenci ise yanlış veya eksik cevap vermiştir. Özlem adlı öğrencinin yapmış olduğu çizime bakarsak:



Şekil.4.3.5. Soruya verilen öğrenci cevabı(Özlem)

Şekildeki gibi örneği oluşturduğunu görmekteyiz. Süsleme için diğer öğrenciler boşluk bırakmadan süslemeyi yapmışlardır. Özlem adlı öğrenci öteleme ile süsleme yaparken; süslemede boşluklar bıraktığını görmekteyiz. Süsleme yapılırken süsleme yapılan bölgede boşluk olmaması gerektiğini bilmemesinden kaynaklanan bir hata söz konusu olabilir. Farklı iki geometrik şekil kullanarak süsleme örneği yapmıştır. Biz ise öteleme ile bir şeklin süslemesini göstermesinin istemekteyiz. İlk çizmiş olduğu dikdörtgensel şekli yan yana bitişik bir şekilde kullansaydı doğru bir süsleme örneği yapmış olacaktı. Süsleme ile alakalı bu öğrencide, örüntülerin zihninde kalan imajlarının etkisini görmekteyiz. Bu imajlar süslemeyi yanlış yapmasına sebep olmuş olabilir.

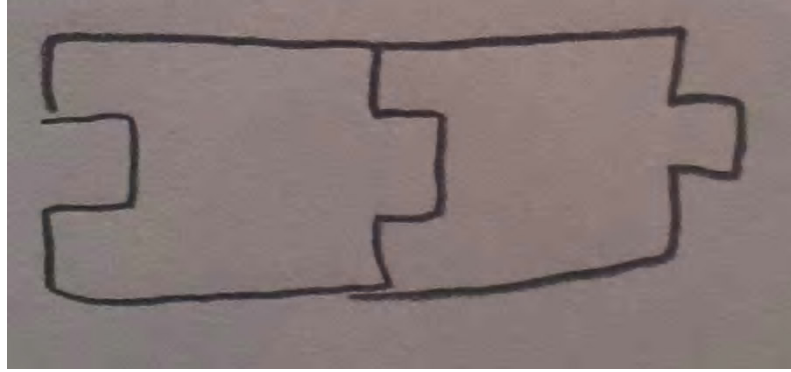
Diğer öğrenciler yapmış oldukları model ile ötelemeli süsleme örneklerini göstermişlerdir. Birkaç öğrencinin verdiği örnekler aynı olduğu için bir kaçını gösterecek olursak:



Şekil.4.3.6. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hakan)

Hakan adlı öğrencinin yapmış olduğu ötelemeli süsleme örneğine bakacak olursak, aynı şeklin sağa ve aşağı doğru ötelenmesiyle oluşan bir süsleme örneğini yaptığını

görmekteyiz. Öğrenci oluşturmuş olduğu modeli öteleyerek süsleme örneği göstermiştir. Bu da var olan imajına başvurduğunu ve onu kullandığını göstermektedir. Öğrenciler var olan imajlarının dışına çıkmayarak aynı imajlarla sonuca gitmek istemeleri sağlıklı bir imajın değiştirilmesinin zor olduğunun göstergesi olabilir.



Şekil.4.3.7. Soruya verilen öğrenci cevabı(Hasan)

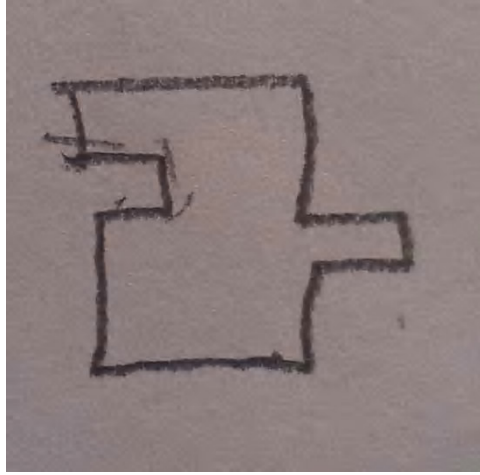
Hasan adlı öğrencinin yapmış olduğu süsleme örneğine bakarsak diğer 3 öğrenciyle aynı süsleme örneğini yaptığını görmekteyiz (Betül-Fatma-Yağmur). Bunun sebebi derste yapılan ötelemeli süsleme örneğinin bu şekil üzerinden gösterilmiş olması olabilir. Bu da öğrencilerde bu modelin imajının yerleşmesine ve kullanılmasına sebep olmuş olabilir. Kazanıma uygun bir şekilde cevabı verdikleri görülmektedir. Süsleme yaparken boşluk kalmayacağını ifade etmişlerdir. Bu da sahip oldukları imajın kavramsal tanımla sağlıklı bir ilişkide olduğunu gösterebilir.

Bir diğer soruya verilen cevaplara bakacak olursak: “Her geometrik şekille süsleme yapılabilir mi?” sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir:

- ✓ *Evet süsleme olur.(Fatma)*
- ✓ *Olur.(Özlem)*
- ✓ *Olmaz. Mesela kenarı yoksa olmuyor.(Betül)*
- ✓ *Hayır daireyle olmaz. Birbirine denk gelmesi lazım.(Hasan)*
- ✓ *Hayır Olmaz. Şekil... Mesela çok yamuk tam denk gelmez.(Hakan)*
- ✓ *Yapılmaz. Mesela daire olmuyor.(Yağmur)*

Cevaplarını vermişlerdir. Dört öğrencinin doğru cevap verdiği iki öğrencinin ise yanlış cevap verdiklerini görmekteyiz. Yanlış cevap veren öğrencilere yanlışlarını fark ettirmek için bazı sorular sorulmuştur geçen diyalogda:

Görüşmeci : *Peki şu geometrik şekille olur mu?(Şekil.4.3.8.)*



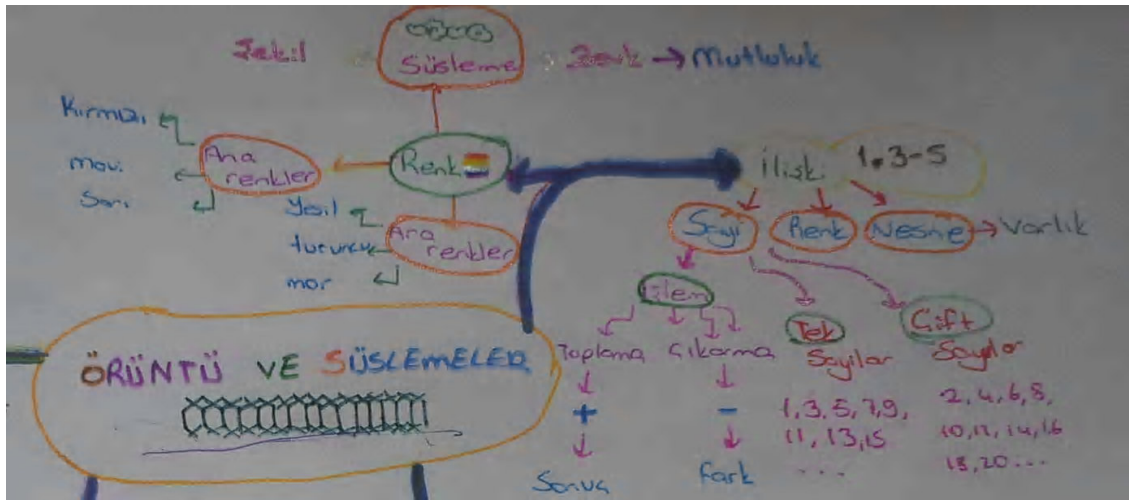
Şekil.4.3.8. Öğrencilere Sorulan Geometrik Şekil

Fatma : *Humm.. Olmazmış*

Özlem : *O zaman olmaz.*

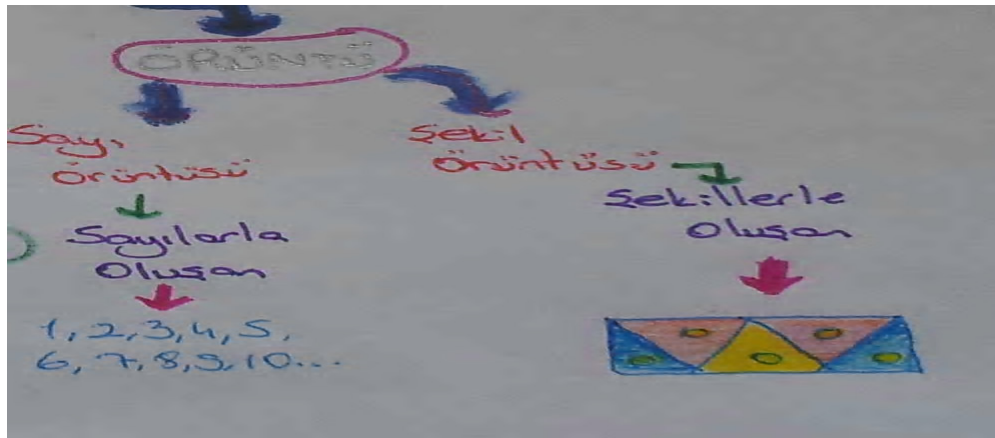
Cevaplarını verdikleri görülmüştür. Çatışma durumu yaşatılarak öğrencilerin var olan kavramsal tanımları değişmiştir. Öğrenciler yeni bir kavram imajı kazanınca, önceki kavramsal imajın hatalı olduğunu ve imajın oluşmasına etki eden kavramsal tanımında değişmesine neden olduğunu söyleyebiliriz. Doğru cevap veren öğrencilerin kavramsal tanımlarının doğru olduğu ve buna göre zihinlerinde doğru örnekler oluşturabildikleri gözlemlenmiştir. Bu da imaj ve tanımın sağlıklı bir ilişki içinde olduğunun göstergesi olabilir.

Bir diğer soruya verilen cevaplara bakacak olursak: “*Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?*” sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir:



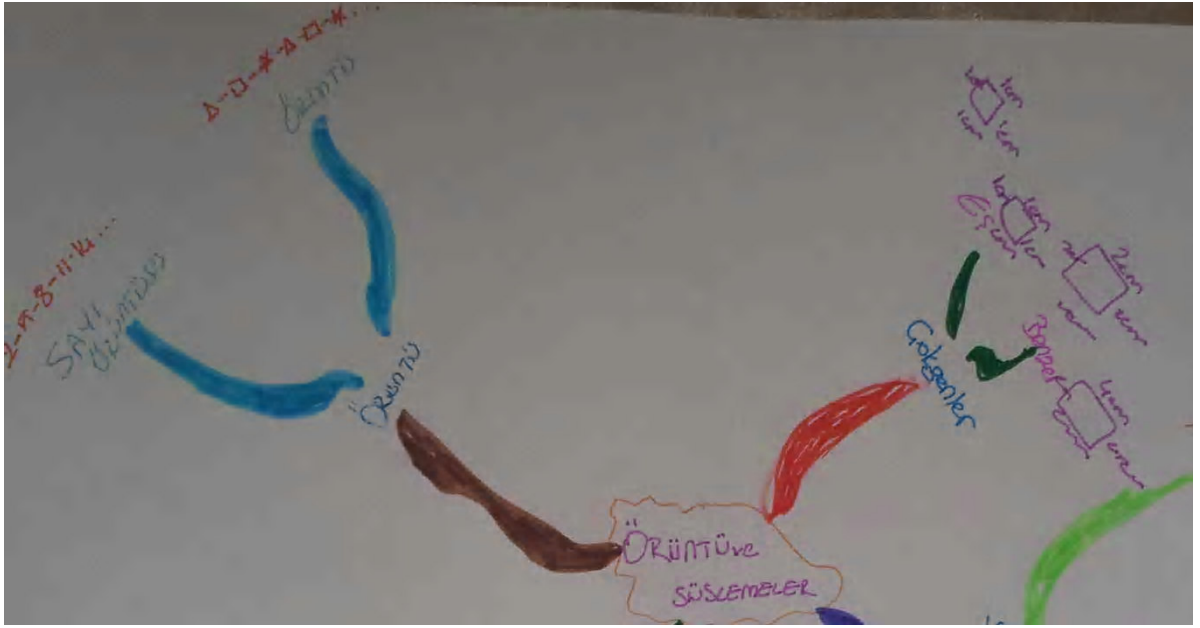
Şekil.4.3.9. Betül Adlı Öğrencinin Çizimi

Öğrencinin yapmış olduğu zihin haritası örneğine bakacak olursak örüntü ve süslemeler konusunu; yapmış olduğu bahçe çiti imajıyla ilişkilendirdiğini görmekteyiz. Örüntü ve süsleme konusu ile beyin fırtınası tekniğini kullanarak aklına gelen her şeyi örüntü ve süsleme ile ilişkilendirmiştir. Yapmış olduğu zihin haritasının aşağı kısmında örüntünün ikiye ayrıldığını şu şekilde göstermiştir:



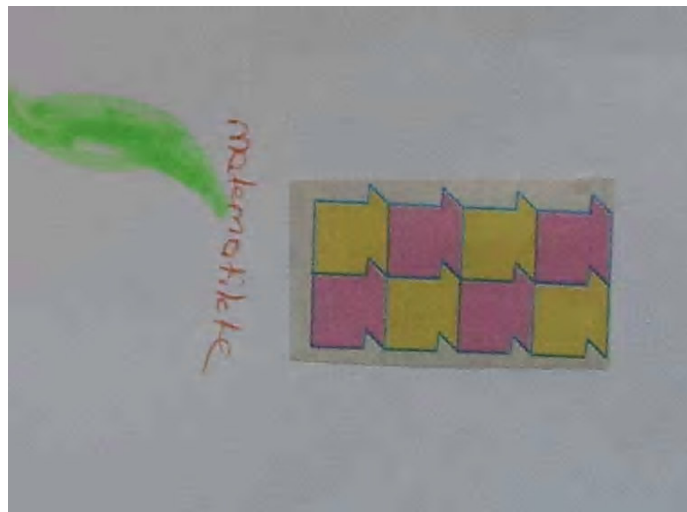
Şekil.4.3.10. Betül Adlı Öğrencinin Çizimi

Betül adlı öğrencinin örüntüyü şekille yapılan örüntü süslemesi ve sayı ile oluşturulan örüntü sistemi diye ikiye ayırmıştır. Şekille yapılan süsleme örneğinde üçgenle bir örüntü oluşturmuştur. Başka bir öğrencinin yapmış olduğu zihin haritasının bir kısmına bakacak olursak:



Şekil.4.3.11. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi

Hazırlanmış olduğu zihin haritası örneğinde örüntü ve süslemeleri merkeze almıştır. Merkezden iki kol uzatarak örüntüyü sayı örüntüsü ve şekil örüntüsü diye ayırmış, şekil örüntüsünü devam eden geometrik cisimlerle kodlamıştır. Diğer kol ise çokgenler ile devam etmiş, çokgenleri de eş ve benzer çokgenler diye ayırmıştır. Eş ve benzer çokgenleri de kareler çizerek kavram görüntüsünü bu şekilde oluşturduğunu görmekteyiz.



Şekil.4.3.12. Özlem Adlı Öğrencinin Çizimi

Özlem adlı öğrencinin matematik kolunda yapılan süsleme örneğini kendisi çizerek kodlamamış, var olan örneklerden bulup oluşturmuştur. Yapılan örnek geometrik modellerle elde edilen bir örüntü süslemesidir. Bu şekilde öğrenci hem modelin imajını hem de öteleme ile süslemenin imajını oluşturmuş olmaktadır diyebiliriz.

Diğer öğrencilerin yapmış oldukları zihin haritaları örnekleri ekte verilmiştir.

4.4. SÜREÇ ESNASINDA ELDE EDİLEN VERİLERE DAYALI BULGULAR

Araştırmanın başlangıcında görüşme yapılan altı öğrencinin de vermiş olduğu cevaplar analiz edilerek resmi bütün halde görebilmek için aşağıdaki tablolar oluşturulmuştur.

Tablo 4.4.1. Öğrencilerin Eşlik ve Benzerlik Cevaplarının Analizi

EŞLİK VE BENZERLİK						
Öğrenciler	Kavrama Ait Tanımlamayı Doğru Yapabilme (Kavramsal Tanım)			Kavrama Ait Şekli Doğru Çizebilme (Kavram İmajı)		
	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış
Fatma	✓				✓	
Özlem	✓					✓
Betül	✓			✓		
Hasan	✓			✓		
Hakan	✓			✓		
Yağmur	✓			✓		

Tabloya baktığımız zaman eşlik ve benzerlik konusunda tüm öğrencilerin kavram tanımlarının iyi olduğu görülmüştür. Dört öğrencinin kavram imajı sağlıklı bir şekilde kavram tanımı ile ilişkili olduğu görülürken, bir öğrencinin imajının zayıf olduğu

görülmüştür. Bir öğrencinin kavram imajı da kavram tanımına zıt olarak yanlış olduğu görülmüştür.

Tablo 4.4.1. Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Cevaplarının Analizi

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ						
Öğrenciler	Kavrama Ait Tanımlamayı Doğru Yapabilme (Kavramsal Tanım)			Kavrama Ait Şekli Doğru Çizebilme (Kavram İmajı)		
	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış
Fatma	✓					✓
Özlem		✓				✓
Betül		✓			✓	
Hasan	✓			✓		
Hakan	✓			✓		
Yağmur		✓			✓	

Tabloya baktığımız zaman dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin başarı durumu eşlik benzerlik konusuna göre daha zayıf olduğu söylenebilir. Yine öğrencilerin kavram tanımlarının imajlarından daha iyi olduğu söylenebilir. Öğrencilerin bu konuyu eşlik ve benzerlik konusu kadar anlamadıklarını söyleyebiliriz. Bunun sebebi olarak da 5. sınıfta öğrencilerin eşlik ve benzerlik konusunu gördükleri ve bu konu hakkında bilgi sahibi olmalarının bu avantajı sağladığını düşünebiliriz. Ayrıca öğrenciler; dönüşüm geometrisinde daha fazla düşünmek zorunda olduklarını ve zihnen daha çok yorulduklarını belirtmişlerdir. Bazı şekillerin dönme ve yansıma işlemlerinde eşlik ve benzerlik gibi cebirsel ifadelerle sonuca gidemediklerini, zihinsel bir süreçten sonra sonuca ulaşmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu da daha fazla düşünme sürecinin olduğunun ve öğrencileri yordüğunun göstergesi olabilir. Bunun yanın da uzamsal

zekanın bu konuda daha fazla kullanıldığından dolayı gelişimini henüz sağlayamamış öğrencilerde sıkıntı oluşturduğunu söyleyebiliriz.

ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELER						
	Kavrama Ait Tanımlamayı Doğru Yapabilme (Kavramsal Tanım)			Kavrama Ait Şekli Doğru Çizebilme (Kavram İmajı)		
Öğrenciler	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış
Fatma	✓					✓
Özlem			✓			✓
Betül	✓			✓		
Hasan	✓			✓		
Hakan	✓			✓		
Yağmur	✓			✓		

Tabloya baktığımız zaman bir öğrenci dışında konunun anlaşıldığı ve imajların kavram tanımları ile sağlıklı bir ilişki içinde olduğu söylenebilir. Bu konunun öğrenciler tarafından sevilmesinin, bu konunun anlaşılmasında pozitif etki gösterdiğini söyleyebiliriz. Süsleme konusunun matematik dersini sayıların dünyasından kurtararak daha görsel bir alana doğru götürmesi; öğrencilerin bu konuya olan ilgi ve alakasını arttırmıştır. Bununla başarı seviyesine etki ettiğini söyleyebiliriz. Matematiğin farklı disiplinler ile ilişki kurulduğunda daha çok sevilen bir ders olabileceğini bu sonuçlardan hareketle söyleyebiliriz.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, uygulamadan elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin sonuçlar değerlendirilmiştir. Ayrıca ulaşılan sonuçlar doğrultusunda alana yönelik öneriler dile getirilmiştir.

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Eşlik ve Benzerlik Konusu İle İlgili Sonuçlar

Öğrenciler eşlik kavramını tanımlarken şeklin kenarlarına ve açılarının eşliğine göre tanımlar yapmaya çalışmış ve bu eşitlik etrafında açıklamalarını yapmışlardır. Günlük hayattan verilen örneklerde tamamen iki aynı nesnenin örneklemesini göstermiş ve nesnenin aynısını tekrar söylemişlerdir; iki aynı ev ve araba gibi. Günlük hayattan örnek veremeyenler ise genelde aynı çokgenleri örnek verip çizerek göstermiş oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin benzerlik tanımını müfredatta olması gerektiği şekilde anladıkları ve ifade edebildikleri görülmüştür. Öğrencilerin tamamı formal olarak verilmesi gereken cevapları kolaylıkla verdikleri ve somut bir örneklendirme yaparak bilgiyi ilişkilendirdiği görülmüştür. Öğrencilerin benzerlik kavramına verdikleri örneklerde; günlük hayattan örnekler vermede zorlandıkları, genel itibarıyla derste işlenen örnekleri gösterdikleri söylenebilir.

Benzerliğin oranla oluştuğunu ve kenarlarının arasında bir oran olması gerektiğini kavradıkları görülmektedir. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiye baktığımızda, aralarında ilişki kurmakta zorlandıkları görüldüğü söylenebilir.

Öğrenciler eş çokgenlerin benzer olabileceğini söyleyebilmesine karşın, benzerlik için kenarlarının sadece farklı olduğunu belirterek eşit olabileceklerini de düşünememeleri,

konunun bilgi düzeyinin ezber seviyesinde kaldığı göstermektedir diyebiliriz. Öğrencilerin benzer şekiller için zihinlerinde mevcut olan imajların hep aynı cisimlerin büyük ve küçük görüntüleri olduğu için, aynı cisimlerin görüntüsünü sadece eşlik olarak algıladığı görülmüştür.

Benzer iki şekil çizilmesi için öğrencilere yöneltilen sorulara verilen cevaplarda sadece kenarların oranını belirtildiği görülmüştür. Açılı eşitliğini ifade etmelerine rağmen çizimde bunu göstermemiş olmalarının sebebi derste öğretmen tarafından verilen örneklerin açısız bir şekilde gösterilmesi olabilir.

Öğrencilerin her eş çokgen benzerdir kazanımının farkında oldukları, fakat bu benzerliğin farklı bir durumla ilişkilendirilmediği, imajın sadece mevcut geometrik kavramla kaldığı tam anlamıyla gelişmediği düşünülebilir.

Öğrencilerin eş şekillerin farklı duruş ve pozisyonda eş olduğunu kavradıkları ve sağlıklı bir biçimde gösterebildikleri söylenebilir.

5.1.2. Dönüşüm Geometrisi Konusu İle İlgili Sonuçlar

Öğrencilerin ötelemenin ne olduğunu bilmelerine rağmen ifade etmekte zorlandıkları görüldüğü belirtilebilir. Öğrencilerin ötelemenin hareket içerdiğini ve belli bir yönü olduğunu bilmesine rağmen tanımlamayı eksik yapması, farklı bir konu ile ilişkilendirip yanlış cevaplar vermesine sebep olduğu söylenebilir. Yani öteleme imajı zihinde farklı şekilde oluştuğu için kavramsal tanımlamayı eksik yapmasına sebep olmuş olabilir.

“Ötelemde şeklin duruşunun, biçiminin ve boyutlarının aynı kaldığı vurgulanır.” kazanımının öğrenciler tarafından kazanıldığı, öteleme hareketi sonucunda şeklin değişime uğramayacağı ve boyutunda, fiziki özelliklerinde herhangi bir değişimin olmayacağı anlaşıldığı görülmüştür diyebiliriz.

Bazı öğrencilerde var olan kavram imajı geometrik cismin sadece ileri doğru hareket ettiği zaman ötelendiği şeklindedir. Farklı bir durumla karşılaştığı zaman bu durum, bir çatışma durumu yaşatmış, bu çatışma durumunun öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarını sağladığı görülmüştür. Bu şekilde öğrencilerin yeni bir imaj oluşturup yeni bir kavram tanımını oluşturduğu görülmüştür diyebiliriz.

Öğrenciler sorulan sorulara cevap verirken formal tanımdan ziyade kavram imajlarıyla cevap vermeye çalıştıkları, bazen öğrencilerin verdikleri cevaplara mantıklı bir açıklama getirilmediği yetersiz kalmış olduklarını söyleyebiliriz.

Öğrencilerin formal tanımı bilmesine rağmen, örüntü kavram imajı ile öteleme kavram imajını karıştırdığı ve yanlış örnekler verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin herhangi bir kavram ile ilgili tanımı bilmeleri kavramı tanımak için teknik problemleri çözmek ve örnek vermek için her zaman yeterli olmayabileceğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin öteleme simetrisinin ne olduğu sorusuna tam anlamıyla bir formal tanım veremediklerini söyleyebiliriz. Öğrencilerin öteleme simetrisini örnekle yani kavram görüntüleriyle açıklamak istediklerini ve kavram tanımlarına başvurmadıkları görülmüştür. Öteleme simetrisini anladıkları, uygulamalı olarak örnek verebildikleri söylenebilir.

Bazı öğrencilerin birim kavramını anlamadıkları, bunun sebebi olarak geçmiş yıllarda verilen bu kavramın öğretici tarafından öğrencilerin bildiği varsayımıyla bir daha tekrar edilmediği düşünülebilir.

Bazı öğrenciler öteleme simetrisini tanımlarken tamamen kavram imajı hücrelerine başvurmak istemişler ve şekli çizdikten sonra kavram tanımını kavram imajlarından tola çıkararak oluşturdukları gözlemlenmiştir. Sadece kavram imajının kullanıldığı bu durum ise sezgisel düşünce ile öğretime örnek bir durum olduğu söylenebilir .

Ötelemenin farklı bir simetri türü olduğu ve doğru simetrisiyle aynı olmadığı öğrenciler tarafından algılandığı söylenebilir.

Öğrencilerin yapmış oldukları çizimlerde ayna simetrisi ile öteleme simetrisi arasındaki farkı önceden yapmış olduğu öteleme simetrisi örneğini kullanarak gösterdikleri görülmektedir.

5.1.3. Örüntü ve Süslemeler Konusu İle İlgili Sonuçlar

Kavram imajları zihinde var olan kalıntılar olduğu için sözel olarak ifade edilemeye bilmektedir ama geometrik modeller kavramlarla ilgili öğrencilere çağrışım yaptırmaktadırlar. Öğrencilerin tamamının geometrik modellerin ne için kullanıldığının

farkında olduğu görülmektedir. Tüm öğrenciler geometrik modelin süsleme için kullanıldığını ifade ettikleri görülmüştür.

Öğrencilerin geometrik model çiziminden sonra kavramsal tanımını ifade etmeleri kavramsal imajın kavramsal tanıma dönüşümün göstergesi olabilir. Model ile ilgili kavram imajı ve tanım hücreleri sağlıklı bir ilişki içinde oldukları söylenebilir.

Öğrenciler yeni bir kavram imajı kazanınca, önceki kavramsal imajların hatalı olduğunu ve imajın oluşmasına etki eden kavramsal tanımında değişmesine neden olduğunu söyleyebiliriz. Sorulan sorulara doğru cevaplar veren öğrencilerin kavramsal tanımlarının doğru olduğu ve buna göre zihinlerinde doğru örnekler oluşturabildikleri gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin süsleme örneği verirken var olan imajlarına başvurduklarını ve onu kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğrenciler var olan imajlarının dışına çıkmayarak aynı imajlarla sonuca gitmek istemeleri sağlıklı bir imajın değiştirilmesinin zor olduğunu göstergesi olabilir.

5.1.4. Zihin Haritasının Kullanılması İle İlgili Sonuçlar

Anlamlı öğrenme araçlarının matematik eğitiminde kullanımının öğrenciler üzerindeki olumlu etkilerini görüldüğü söylenebilir. Öğrenciler, bu araçları kullanmanın, düşünce sisteminin gelişmesini sağladığını ve buna paralel olarak öğrenmelerini kolaylaştırdığı belirtilebilir.

Yapılandırmacı yaklaşımın temel amacı, öğrencinin zihinsel sürecine yoğunlaşmak olduğundan, zihin haritaları bu noktada etkili olmuştur. Öğrencilerin araştırılan konular hakkında çizdikleri zihin haritaları, zihinlerinde ki yapının kağıda dökülmesi olarak düşünülebilir. Bu sayede öğrenciler, yapılandırmacı yaklaşım temelli olarak bilgiyi yeniden yapılandırmış olduklarını söyleyebiliriz.

Zihin haritası tekniğinin geleneksel yönteme oranla kalıcılığı arttırdığı söylenebilir. Benzer şekilde Aydın (2009) zihin haritası tekniği ile yürüttüğü uygulama sonucunda tekniği kalıcılığı sağlaması açısından oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bununla beraber Çamlı (2009), Yetkiner (2011) ve Aslan (2006) çalışmalarında zihin haritası tekniği kullanımının öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmasını sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrenciler elle yaptıkları zihin haritalarına ilişkin farklı görüşler dile getirmişleridir. Bu görüşler yaratıcılık, eğlenceli, malzeme kaynaklı sorunlar, zor, sıkıcı ve kolay olarak belirtilmiştir. Öğrenciler elle yapılan zihin haritasının yaratıcılığı geliştirmesini, kolay ve eğlenceli olmasını ifade etmişlerdir.

Öğrenciler yazma sürecinde konuyu sınırlandırmada zorlanmaktadırlar; çoğu zaman ne yazacağı, nasıl yazacağı ve nereden başlayacağı hususunda bocalamaktadırlar. Bu durum öğrencilerin yazma sürecine yönelik olumsuz bir tutum takınmalarına ve yazma sürecini üstesinden gelinmesi zor bir uğraş olarak algılamalarına yol açmaktadır diyebiliriz.

Öğrencilerin bilgiler arası ilişkilerin görülmesini sağladığı, sağ ve sol beynin kullanımıyla bilginin daha sonra hatırlanmasını kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

Zihin haritası tekniği ile öğrenciler daha kolay ve daha fazla fikir üretebilmektedir. Görüşmelerde öğrencilerin dile getirdiği “ ‘Kolay bir şekilde düşüncelerimizi açabiliyoruz.’ ‘Kolaylıkla düşüncelerimizi yazabiliyoruz.’ ‘Aklıma ilk gelen maddeleri yazdığım için düşüncelerimi geliştirebiliyorum.’ ” gibi görüşler bunun bir göstergesidir diyebiliriz.

5.1.5. Kavram İmajı, İmajın Gelişimi ve Kullanımı İle İlgili Sonuçlar

Herhangi bir kavram hakkında uygun kavram imajı oluşturan öğrenciler , bahsedilen kavramları daha anlamlı öğrenmektedir. Bu yüzden yanlış gelişen kavram imajının, doğru kavram imajı geliştirmeye engel olduğunu belirtebiliriz.

Öğrencilerin kavram imajı oluştururken ya da var olan kavram imajlarını geliştirirken kendi ihtiyaçlarını göz önüne aldıkları belirtilebilir. Problemleri çözüme kavuşturmada kavramla ilgili ihtiyaç duydukları parçaları kavram imajları ile ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir.

Bir imajı kavramsallaştırmanın birçok farklı yöntemi olabileceğini söyleyebiliriz. Öğrencinin önce geometrik şekli zihninde yapılandırıldığını ve geometriksel özelliklere göre biçimlendirdiğini belirtebiliriz.

Kavramın zihinde yapılandırma şekillerine göre yeni bilgilerin yapılanması, kavram imajı ve geometrik düşünme düzeyinin gelişimini olumlu etkileyebilir diyebiliriz.

Bir kavramla ilgili kavram imajını etkileyen birçok faktör vardır veya kavram imajları kavram ile ilgili her şeyi kapsar. Kavram imajı kavramın tanımı ile örtüşmemiş ise öğrencinin şu şekilde hareket ettiği gözlemlenmiştir:

- ❖ Mevcut kavram imajından vazgeçerek tamamen yeni bir kavram imajı oluşturma.
- ❖ Mevcut kavram imajından tamamıyla vazgeçmeyerek, kullanışlı parçalar üzerine yeni bulguların sonuçlarını ekleyerek yeni bir kavram imajı oluşturma.
- ❖ Mevcut kavram imajından vazgeçmeden yeni bulguların eklenmesiyle kavram imajını geliştirme.

5.2. Öneriler

Öğretmenler, öğrencilerin kavram imajlarını verilen örneklerden yola çıkarak oluşturduklarını dikkate alarak, örneklerle ilgili ayrıntıları özellikle belirtmelidirler. Geometri derslerinde öğretmenler çizimlerinde kullandıkları sembol ve gösterimlerle ilgili detaylı açıklama yapmalıdırlar.

Öğrencilerin özellikle önceki öğrenmelerinden kaynaklanan öteleme simetrisi ve ayna simetrisi ile alakalı kavram yanlışları vardır sınıf içi çalışmalarda öğretmenler buna daha çok eğilmelidirler.

Günlük hayatta karşımıza çıkan geometrik modellerinin ve süsleme örneklerinin de hayatımızda var olduğu öğrencilere hissettirilmeli, sınıf dışı etkinliklerle bunların farkına varılması sağlanmalıdır.

Öğretmenlerimizin çağa uygun eğitim metotlarını takipleri ile her türlü teknolojik imkânı kullanarak, öğrencilerin yeni öğrenecekleri bir konu ile ilgili yanlış imajlar oluşturmasını engelleyerek, uygun kavram imajlarının oluşturulması sağlanmalıdır.

Öğrencilerin matematik dersinde ki başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Matematik öğretmenlerinin, bu faktörlerin neler olduğu hakkında bilgi sahibi olmaları çok önemlidir. Öğretmenler bu şekilde öğrencilerinin matematik başarılarını ve düzeylerini daha sağlıklı bir şekilde değerlendirebilir ve onlara matematiksel kavramların öğretiminde daha iyi rehberlik edebilirler.

Öğrencilerin akademik başarılarının ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin arttırılmasına yönelik olarak sınıf ortamlarında söz konusu anlamlı öğrenme etkinliklerin kullanılabilceği bunun da öğrencilerin derse katılımlarının sağlanması, akademik başarılarının arttırılması, sınıfta tartışma ortamlarının oluşturulması ve bilgilerinin tekrar hatırlanmasını kolaylaştırmak gibi birçok açıdan yararlı araçlar olduğu düşünülebilir.

KAYNAKÇA

- AKKOÇ, H. (2005). Fonksiyon kavramının anlaşılması: Çoğul temsiller ve tanımsal özellikler. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14 - 24
- AKTAŞ,Ö. (2012). *İlköğretimde Kavrama ve Zihin Haritaları İle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünleri Üzerindeki Etkileri* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- ALTUN, A. (2009). “*Kavram Öğretiminde İçerik Geliştirme Aracının Tasarlanması ve Etkiliğinin Değerlendirilmesi*” ŞUBAT 2009 ,Ankara
- AYDIN, H., 2008. *İngilterede Öğrenim Gören Öğrencilerin ve Öğretmenlerin Matematiksel Modelleme Kullanımına Yönelik Fenomenografik Bir Çalışma*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Baykul, Y. (2000). *İlköğretimde matematik öğretimi 1.-5. sınıflar için*. (3.Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Buzan, T.(2002), *How to Mind Map*, London: Thorsons.
- Buzan, Tony ve Buzan, Barry (2013). *Zihin Haritaları*.(3.Baskı) (Çeviren: Güntülü Tercanlı). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Bütüner, S. Ö. (2006). *Açılar ve Üçgenler Konusunun İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine VEE Diyagramları ve Zihin Haritaları Kullanılarak Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Demirel Ö. 2009. *Öğretme Sanatı*. PegemA Yayıncılık.
- ERASLAN, A. (2005). A Qualitative Study: Algebra Honor Students’ Cognitive Obstacles As They Explore Concepts Of Quadratic Functions. (Ph.D Thesis, The Florida State University)
- Cottrill, J. (2003). An Overview Of Theories Of Learning İn Mathematics Education Research.
- Dane, A. , Bekdemir, M. , (2012). A Concept of “Accumulation Point” and Its Usage. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* Cilt 6:217-233.

- Delice, A. ve Sevimli, E.(2011) integral kavramının öğretiminde konu sıralamasının kavram imgeleri bağlamında incelenmesi; belirli ve belirsiz integraller *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 30 (Temmuz 2011/II), : 51-62*
- Dereli, M. Ve Şengül, S.(2008) *Geometrinin Temel Kavramları Hakkında İlköğretim 6.sınıf Öğrencilerinin Kavram Görüntüleri.*
- Dursun, Ş. ve Dede, Y.(2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, (2) :217-230
- Ersoy, Y. “*Bilgi Çağı Ve Matematik Eğitimi :Mönüşümler Ve Yeni Eğilimler*”. MESEM-93,21-22, MAYIS 1993, ODTÜ, Ankara.
- Evrekli, E. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi.* 1(2), 76-98.
- Garnett P.J., D.F. Treagust, (1990). “Implications of Research of Students Understanding of Electrochemistry for Improving Science Curricula and Classroom Practice”, *International Journal of Science Education.* 12 (12), ss. 147–156.
- Gürbüz, K. , Durmuş,S (2009).İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlilikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi Cilt:9 (1):1-22*
- 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.
- Harmandar, M. Ş, Can (2004). “Fen Bilgisi Öğretmenliği Ve Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramsal Yanılgıları”, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* Cilt: 5 Sayı: 8 s. 17 – 32.

- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. MEB Yayınları: 2009
- NCTM, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Smith, M.(2000). Redefining Success In Mathematics Teaching And Learning. Mathematics Teaching in the Middle School. February, 5
- Süzer. V. (2011). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Kavramı İle Kavram Tanımı ve İmajı Üzerine Bir Durum Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6 (24), 543-559.
- Tall, D. (1988). Concept Image and Concept Definition. *Senior Secondary Mathematic Education*, (ed. Jan de Lange, Michiel Doorman), OW&OC Utrecht, 37–41.
- Tall, D. O. Ve Vinner, S. (1981). Concept İmage And Concept Definition Mathematics, With Special Reference To Limits And Continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151–169.
- Yıldırım, Ali ve Şimşek, Hasan (2008). *Nitel Araştırma Yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yüksel Dede ve Danyal Soybas “Preservice Mathematics Teachers’ Concept Images of Polynomials”. *Springer Science Bussines Media B.V. 2009 p.391*
- Vinner, S. (1983). Concept Definition, Concept İmage And The Notion Of Function. *International Journal Of Mathematical Education Science And Technology*, 14, 293–305.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. D. Tall (Ed.). *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic.

EKLER

Ek1. Sınıf Başarı Testi

BAŞARI TESTİ

Bu test Öteleme-Dönme Eşlik ve Benzerlik konularında 6.sınıf öğrencilerinin kavram imajlarını belirlemek için uygulanmaktadır. Soruların cevapları yalnızca araştırma için kullanılacaktır. Samimiyetle cevap vermenizi rica eder zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

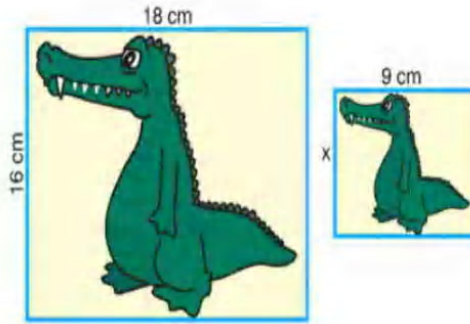
Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

Cinsiyeti:

1.



Yukarıdaki şekilde verilen tablolar benzer ise x kaç cm dir?

A) 10

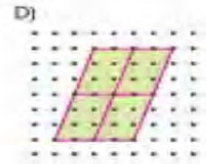
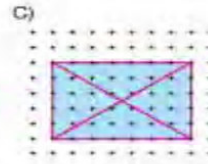
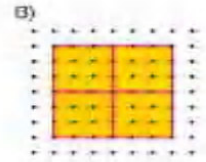
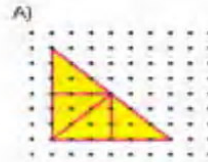
B) 9

C) 8

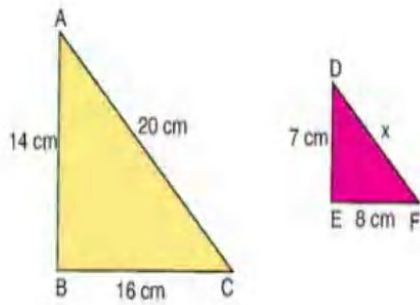
D) 7

2.

Aşağıda verilen çokgenlerin hangisi, birbirine eş dört parçaya ayrılmamıştır?



3.



Yukarıdaki şekilde $\widehat{ABC} \sim \widehat{DEF}$ olduğuna göre, x kaç cm dir?

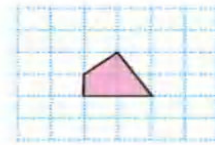
A) 10

B) 11

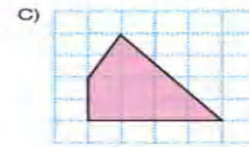
C) 12

D) 13

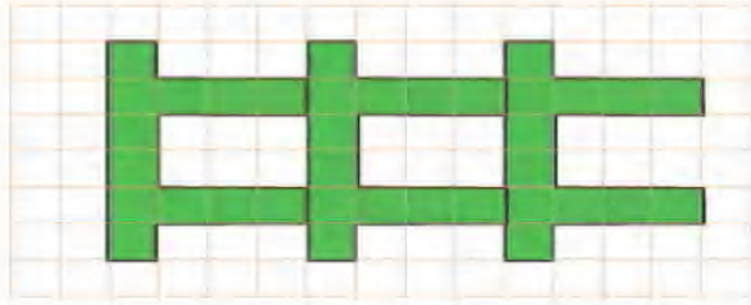
4.



Aşağıda verilen şekillerden hangisi yukarıda verilen şeklin benzeridir?



5.

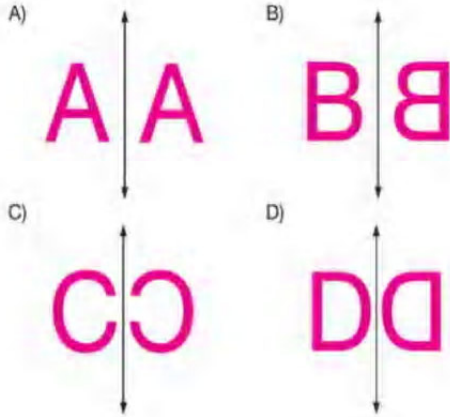


Yukarıdaki şekilde verilen örüntüde şekiller kaçar birim ötelenmiştir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

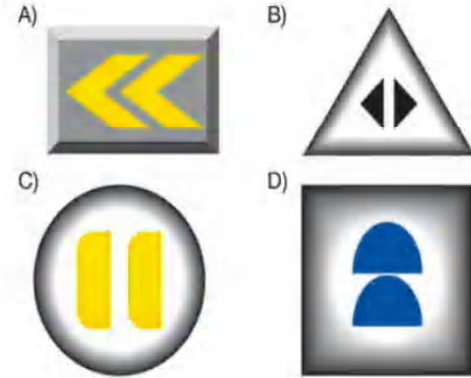
6.

Aşağıdaki şekillerden hangisi öteleme simetrisine uyar?

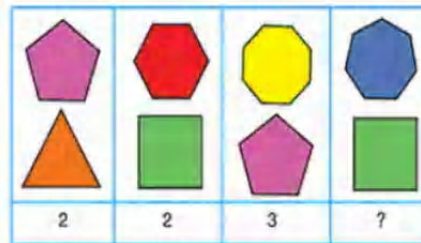


7.

Aşağıda verilen şekillerin hangisinin içerisinde öteleme simetrisine uygun bir görüntü yoktur?



8.

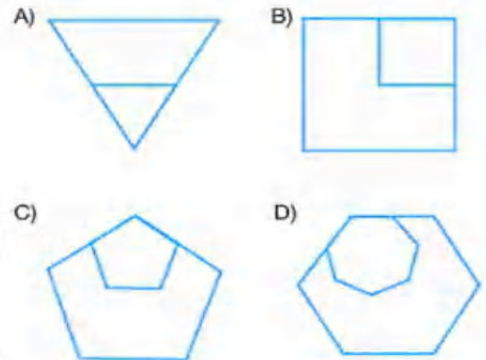


Yukarıda verilen şekiller ile sayılar arasında belirli bir ilişki vardır. Bu ilişkiye göre, “?” yerine gelmesi gereken sayı kaçtır?

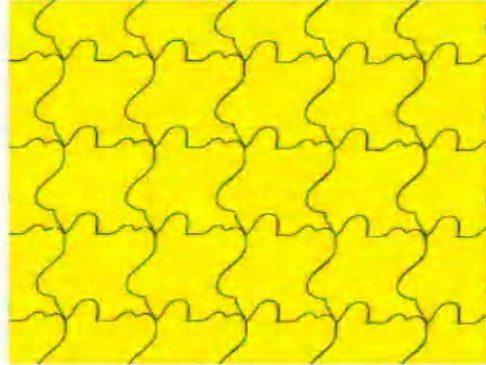
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

9.

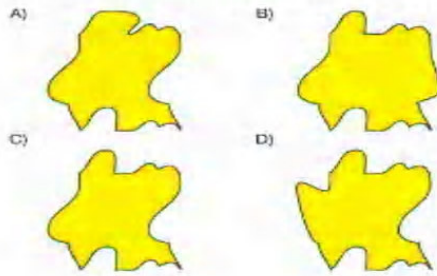
Aşağıda verilen şekillerden hangisinde benzer şekiller yoktur?



10.

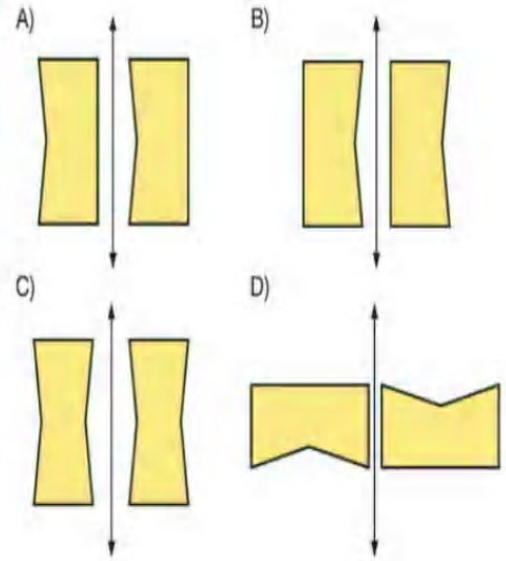


Yukarıda verilen süsleme aşağıdaki şekillerden hangisinin ötelenmesi sonucunda oluşmuştur?

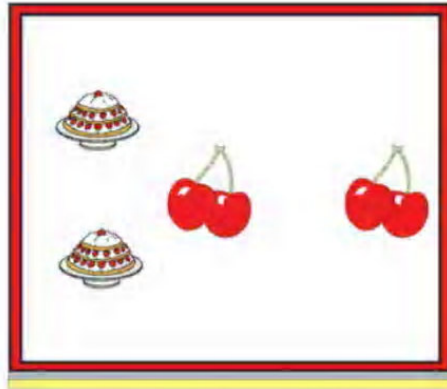


11.

Doğru simetrisi ve öteleme simetrisini aynı şekil üzerinde anlatmak isteyen bir öğretmen aşağıdaki şekillerden hangisini kullanmalıdır?



12.

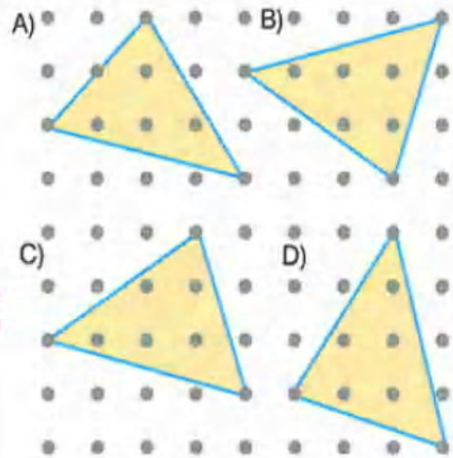


Matematik dersine başlarken tahtaya yukarıdaki resimleri yapıştıran öğretmen aşağıdaki konulardan hangisini anlatacaktır?

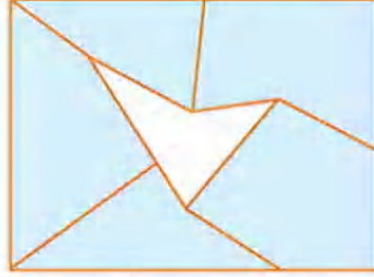
- A) Simetri
B) Öteleme
C) Döndürme
D) Açılar

13.

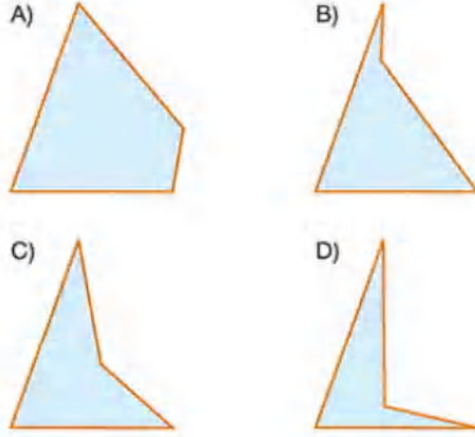
Aşağıda noktalı kağıt üzerine çizilmiş olan üçgenlerden hangisi diğerleri ile eş değildir?



14.

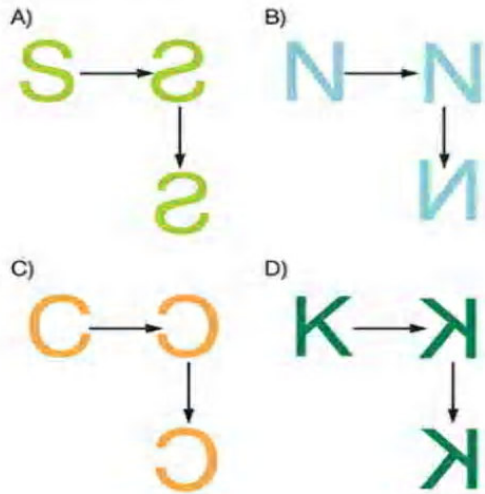


Yukarıdaki şekilde verilen maviye boyanmamış boş alan aşağıdakilerden hangisidir?



16.

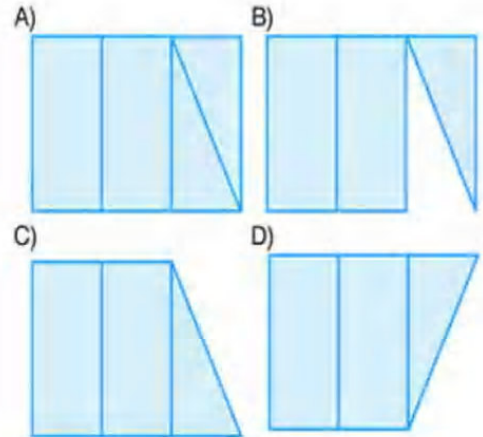
Aşağıda verilen örüntülerden hangisi diğerlerinden farklıdır?



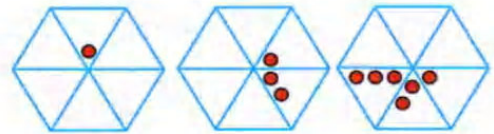
15.



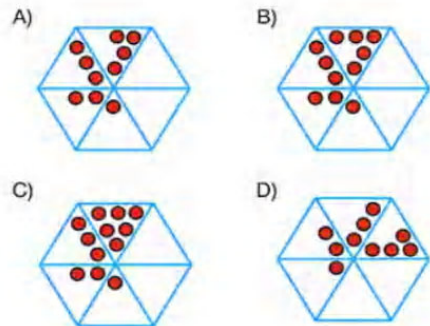
Yukarıdaki şekilde ilk dört adımı verilen örüntünün bir sonraki adımı aşağıdakilerden hangisidir?



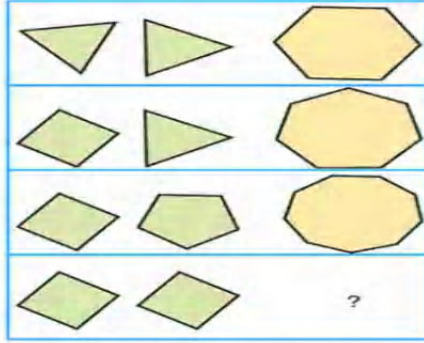
17.







Yukarıdaki şekilde ilk üç adımı verilen örüntünün bir sonraki adımı aşağıdakilerden hangisidir?



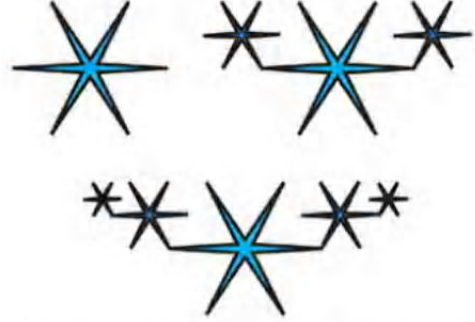
18.



Yukarıdaki şekilde verilen örüntüde "?" yerine gelmesi gereken şekil aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  B) 
- C)  D) 

19.

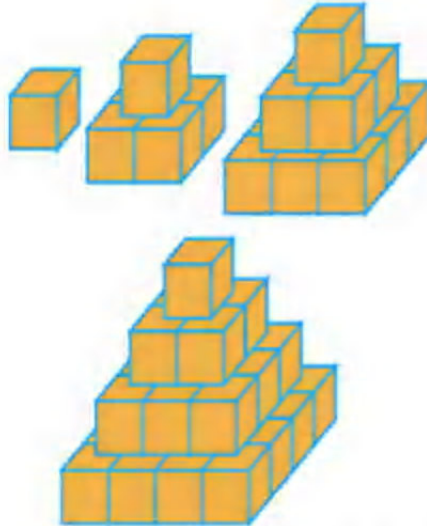


Yukarıdaki şekilde bir örüntünün ilk üç adımı verilmiştir.

Bu örüntünün birinci adımında 1, ikinci adımında 3 ve üçüncü adımında 5 yıldız kullanıldığına göre, bu örüntünün 20. adımında kaç yıldız kullanılmıştır?

- A) 39 B) 37 C) 35 D) 33

20.



Yukarıdaki şekilde birim küplerle oluşturulmuş bir örüntünün ilk dört adımı verilmiştir.

Bu örüntü devam ettirildiğinde 6. adımda kaç birim küp kullanılır?

- A) 116 B) 96 C) 91 D) 86

Ek2. Öğrenci Görüşme Formu**ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU**

Adı: Tarih: / ... / 2014

Soyadı: Saat: / ...

Okul:

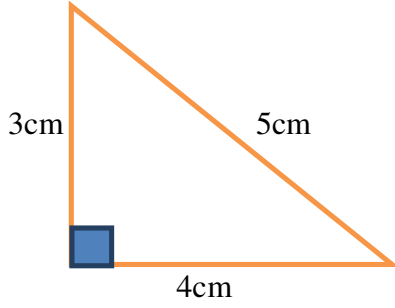
Bu görüşme, öğrencilerin Eşlik Benzerlik ve Dönüşüm Geometrisi ile ilgili sahip oldukları kavram imajlarını belirmeyi amaçlayan bir tez çalışması kapsamında yapılmaktadır. Görüşme sonucunda elde edilen kişisel veriler araştırmacı dışında başka bir kurum ya da şahısla paylaşılmayacaktır. Yapılacak olan görüşme yaklaşık 30-40 dakikalık bir zaman dilimini kapsayacaktır.

Katılımınız ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Muhammed KARA

SORULAR

1. Eşlik ve benzerlik nedir? Ayrı ayrı nasıl tanımlarsın, düşüncelerini paylaşır mısın?
2. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişki var mıdır varsa açıklar mısın?
3. Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özellikleri nasıldır açıklar mısın?
4. Her eş çokgen benzer midir?
5. Her benzer çokgen eş midir?
6. Benzer şekillerin kenarları arasında bir oran var mıdır?
7. Benzerliği araştırılan şekiller aynı çokgen sınıfına mı aittir?



8. Bu üçgene eş fakat farklı duruşta bir üçgen çizer misin? Farklı bir duruşta olması onun eşliğini etkiler mi?
9. Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?
10. Öteleme hareketi nedir? Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?
11. Bir şeklin öteleme hareketi sonucunda görüntüsü nasıldır? Bir şekil çizip 5 br öteleyebilir misin?
12. Öteleme simetrisi nedir? Günlük hayattan örnek vererek açıklayabilir misin?
13. Ayna simetrisi ve öteleme simetrisi arasında bir fark var mıdır? Açıklayabilir misin?
14. Hava da hareket eden bir uçak öteleme hareketi yapar dersek sizce bu doğru bir ifade midir?
15. Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?
16. Geometrik şekillerle model oluşturma denince aklına ne geliyor?
17. Öteleme ile süsleme yapılabilir mi? Yapılabilirse eğer bir geometrik şekille süsleme örneği yapar mısın?
18. Süslemelerde kullanılan modeller sizce nasıl olmalıdır? Her geometrik şekille süsleme yapılabilir mi?
19. Bu konuyu zihin haritası ile nasıl ifade edersin?

Ek3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Öğrencinin adı ve soyadı:

Sınıfı:

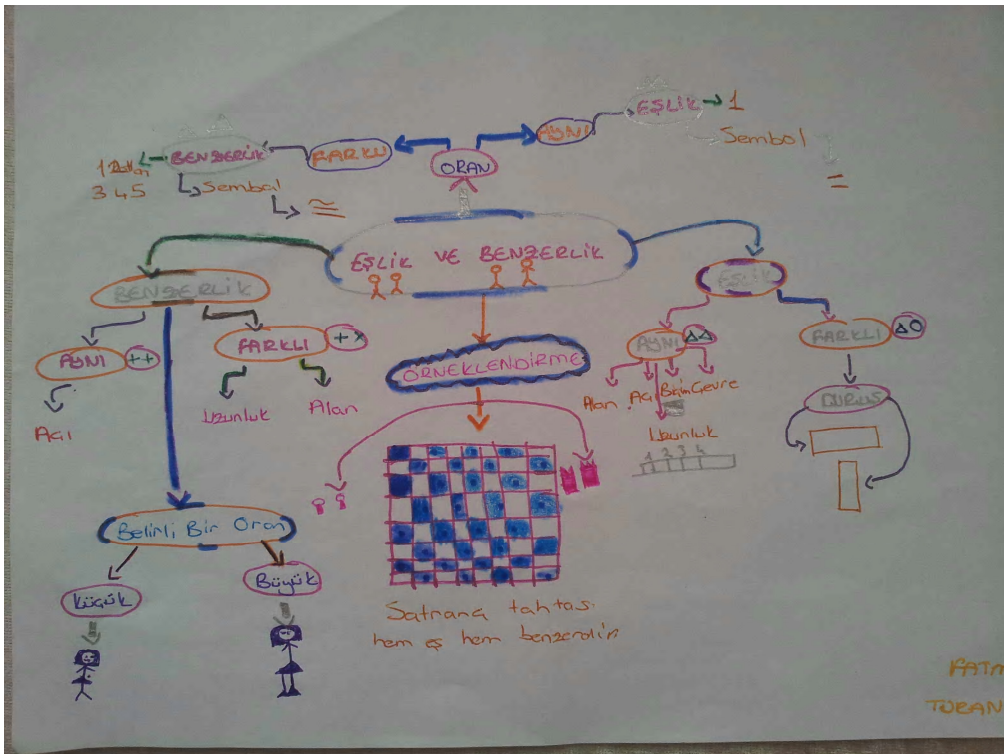
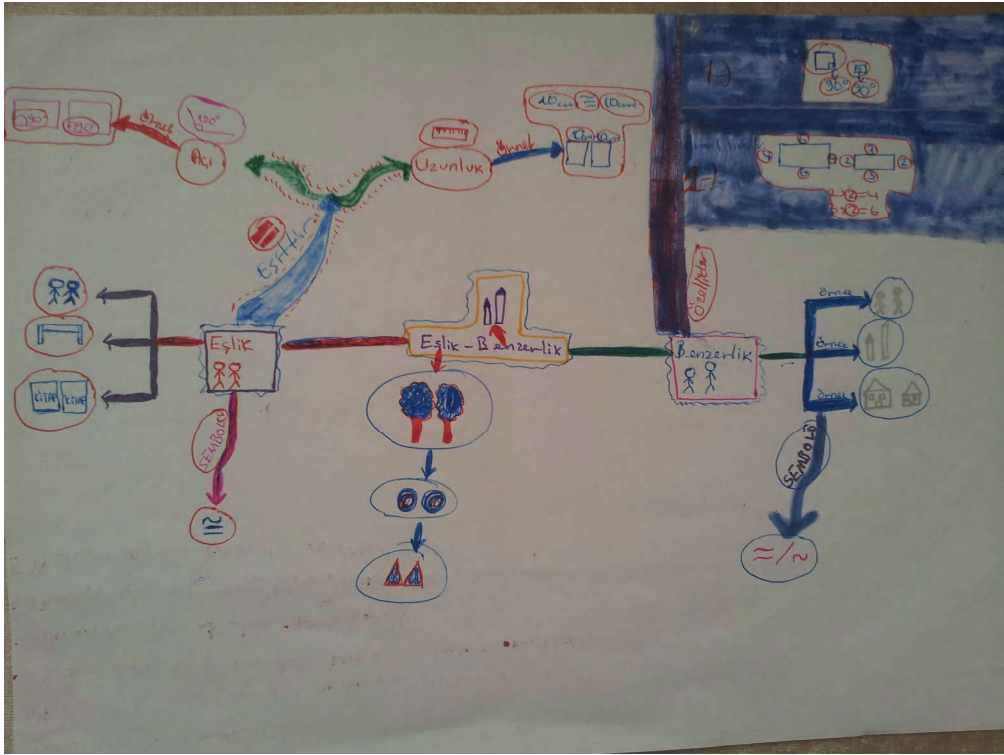
Açıklama: Aşağıda matematik dersine ilişkin tutumlarınızı belirlemeye yönelik cümleler ve karşılarında beş seçenek verilmiştir. Dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

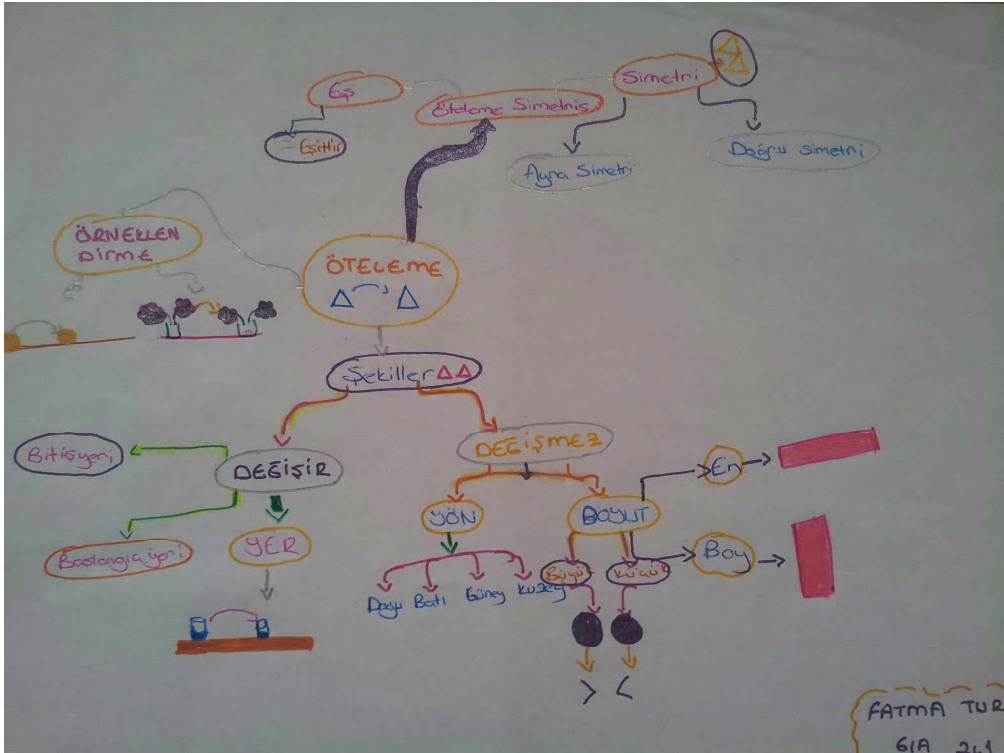
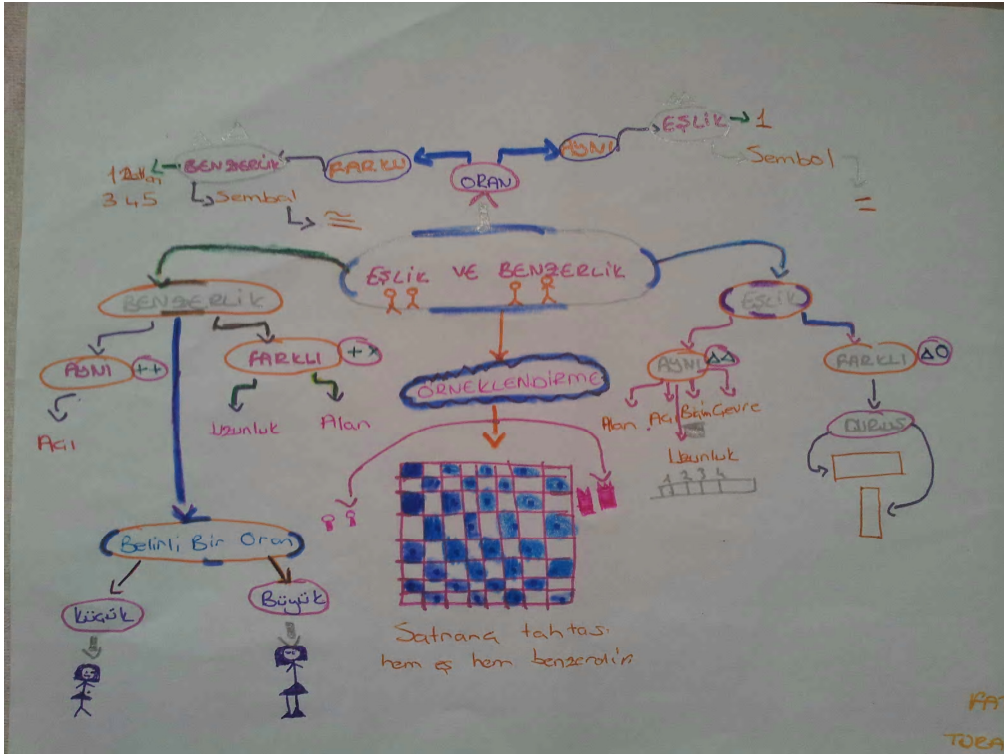
	Hiç katılmıyorum.	Katılmıyorum.	Kararsızım.	Katılıyorum.	Tamamen katılıyorum.
1. Matematik ilgimi çekmez.					
2. Matematik konularını tartışmaktan hoşlanırım.					
3. Matematiği günlük yaşamımda kullanırım.					
4. Matematiği öğrenebilirim.					
5. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.					
6. Matematik sınavlarında kafam karışır.					
7. Matematikten korkmam.					
8. Matematiği severim.					
9. Matematikten sıkılmam.					
10. Matematik gerçek yaşamda kullanılmaz.					
11. Matematikle ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim.					
12. Matematikten rahatsız olurum.					

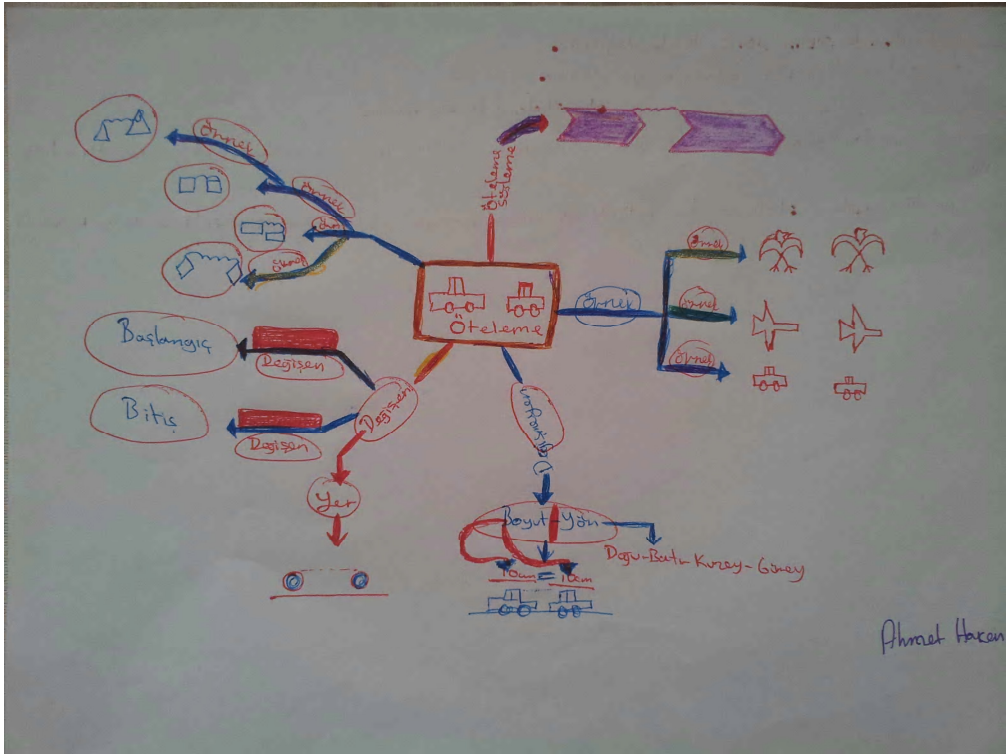
Ek4. Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği

EK C “Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği”

TUTUM CÜMLELERİ
1) Zihin haritaları oluşturmak çok zamanımı alır.
2) Zihin haritaları sayesinde konuyu bütün olarak görürüm.
3) Zihin haritaları sayesinde konuyla ilgili temel kavramları anlarım.
4) Zihin haritaları, bilgileri hatırlamamda etkili bir araç değildir.
5) Zihin haritalama tekniğini diğer derslerde de kullanmak isterim.
6) Zihin haritalarını matematik derslerinde kullanmak gereksizdir.
7) Zihin haritaları sayesinde, çalışma zamanımı daha verimli kullanırım.
8) Zihin haritaları, sınavlara hazırlanmamda etkili bir araç değildir.
9) Zihin haritaları matematik dersine karşı ilgimi artırır.
10) Zihin haritaları sayesinde matematikteki bir konu ile ilgili eksik olduğum yerleri görürüm.
11) Matematik derslerinde kullanılan zihin haritaları ilgimi çekmez.
12) Zihin haritasının kullanımı konunun düzenli ve anlaşılır olmasını sağlar.
13) Bir konunun görselleştirilerek anlatılması öğrenmemi kolaylaştırır.
14) Zihin haritası hazırlarken hayal gücümü kullanmak hoşuma gider.
15) Zihin haritalama tekniği matematik derslerinde etkili bir öğrenme aracı değildir.
16) Sınavlara hazırlanmamda zihin haritaları bana yardım eder.









ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Muhammed KARA

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi : 22 Ocak 1986

Medeni Durumu: Evli

Tel: 05070564656

email: muhammedkara3813@gmail.com

Yazışma Adresi: Nurihas Mah. Zümrüt Sok. Bina No:/15 Melikgazi/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	EÜ Eğitim Fakültesi	2009
Lise	Anadolu Lisesi, Bitlis	2003

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2010	Gümüşören İ.Ö.O	Öğretmen
2012	Dudu Şahin Tok. İ.Ö.O	Öğretmen
2013	Hacı Ali Karamercan İ.H.O.O	Öğretmen

YABANCI DİL

İngilizce