



T.C.

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

ORTAOKUL SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENLER
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nihat KAYA

Malatya-2018

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

ORTAOKUL SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENLER ALT
ÖĞRENME ALANINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nihat KAYA

Danışman: Prof. Dr. Ahmet KARA

Malatya-2018

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SURİYE'DEKİ İÇ SAVAŞIN GÜNEYDOĞU
ANADOLU BÖLGESİNİN EKONOMİSİNE
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. AHMET UĞUR

HAZIRLAYAN
SERHAT YASUGEY

Jürimiz ..28.09.2018... tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda bu yüksek lisans/ ~~doktora~~ tezini (oybirliği / ~~oyçokluğu~~) ile başarılı bulunarak ...İktisat...Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvan Ad Soyadı

1. Doç. Dr. Ahmet Uğur (Danışman)
2. Dr. Öğr. Üyesi Ferhat Şirin SÖKMEN
3. Dr. Öğr. Üyesi Yunus AÇCI

İmzası

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

İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KUBAT
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Ahmet KARA'nın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **“Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi”** isimli bu çalışmanın bilimsel etiğe ve metotlara aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Nihat KAYA

Eylül 2018

ÖNSÖZ

Son dönemlerde uygulamaya konulan eğitim programlarının temelinde kavramların öğrenenin zihninde yapılandırılması gerektiği düşüncesi bulunmaktadır. Eğitim programlarının yapılandırmacı yaklaşımını uygulayacak öğretmenlere bu konuda önemli görevler düşmektedir. Bu yaklaşım doğrultusunda eğitim öğretim faaliyetleri yürütülürken, mutlaka öğrenenlerin konu alanındaki kavramları tam öğrenmeleri gerektiği üzerinde durulmalıdır.

Kavramların doğru bir şekilde öğrenilip öğrenilmediği araştırılması gereken önemli bir konudur. Kavram öğretiminin temelinde, öğrenende var olan düşünce biçimini ve bilgi yapılarını ortaya çıkarmak vardır diyebiliriz. Yani, öğrenenlerin yaptıkları hataların arkasında yatan düşünce biçimini teşhis etmek, yeni eğitim programlarının dayandığı yapılandırmacı yaklaşımın önemli aşamalarından biri olarak görülebilir. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada matematik öğretim programında yer alan üçgenler alt alanının bazı kavramlarına dair olabilecek kavram yanlışları teşhis edilmeye çalışılmıştır.

Tez çalışmam süresince çalışmamı tamamlamam adına güçlü bir iletişim, yol gösterme ve katkılarından ötürü danışman hocam Prof. Dr. Ahmet KARA ve dönütleriyle bana yardımcı olan Dr. Öğretim Üyesi Eyüp İzci ile çalışmamın birçok safhasında her türlü konuda destek olan, bilgisini ve zamanını esirgemeyip görüşlerini dile getirerek bana yardımcı olan Dr. Öğretim Üyesi Recep BİNDAK'a teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince maddi ve manevi her türlü sıkıntıya katlanarak bana destek olan değerli eşim Nesime'ye teşekkür ediyorum.

Nihat KAYA

ÖZET

ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENLER KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

KAYA, Nihat

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet KARA

Eylül - 2018, xii + 124 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını tespit etmektir.

Bu araştırma, öğrencilerin ilgili kavramlar hakkındaki yanlışlara sahip olma düzeylerini incelediğinden tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Çalışmanın evrenini Gaziantep Büyükşehir Belediyesi merkez ilçelerindeki 8. sınıf öğrencileri, örneklemini ise evren içinden çeşitli okullardan seçilmiş 383 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından hazırlanan ve iki kısımdan oluşan Teşhis testi ile elde edilmiştir. Teşhis testi, gerekçelerinin de istenildiği 15 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur. Teşhis testi öğrencilere bizzat araştırmacı tarafından, konunun okullarda işlenmesinden yaklaşık bir ay sonra uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi için bilgisayar paket programı kullanılmış; Frekans, Yüzde ve verilerin normal dağılım göstermesinden dolayı t-test ve Varyans Analizi gibi anlamlılık testlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca soru maddelerinin gerekçe kısımlarının analizi için, “Doğru Gerekçe/Anlama”, “Kısmen Doğru Gerekçe/Kısmen Doğru Anlama”, Yanlış Gerekçe/Yanlış Anlama”, “Boş/Anlamama” şeklinde kategoriler oluşturulmuş ve her kağıt tek tek incelenip, verilen gerekçe puanlanarak ilgili kategoride gösterilmiştir.

Çalışmada kavram yanlışları cinsiyet, matematik başarısı, anne-baba eğitim durumu ve kitap okuma değişkenleri açısından da incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, cinsiyet değişkeni öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarında anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Kitap okuyan öğrenciler ve Anne – Baba eğitim seviyesi

yüksek olan öğrenciler daha az kavram yanlışına sahip olmuşlardır. Öğrencinin matematik başarısı ile kavram yanlışlarına sahip olma durumu arasında ters bir orantı vardır. Yani, matematik başarısı yüksek olan öğrenciler daha az kavram yanlışına düşmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, Kavram yanlışları, Üçgen, Üçgenin Yardımcı Elemanları, Geometrik Kavram Yanlışları.



ABSTRACT

EXAMINATION OF SECONDARY SCHOOL 8th GRADE STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT TRIANGLES

KAYA, Nihat

M.S., Inonu University, Institute of Educational Sciences

Curriculum and Instruction

Advisor: Prof. Dr. Ahmet KARA

September, 2018, xii+124 pages

The aim of this research is to determine secondary school the 8th grade students' misconceptions about "triangle inequality, relationship between side lengths and angles of a triangle, drawing triangles, median, bisector, height and median line" terms of triangle topic that takes place in secondary school math curriculum.

This research adopts descriptive survey method as it examines the levels of misconceptions that students possess about the terms mentioned above. The universe of the study is 8th grade students who receive education in central districts of Metropolitan Municipality of Gaziantep and sampling unit is 383 8th grade students chosen from various schools in the universe. The data of the study were obtained by a two-part Diagnostic Test, prepared by the investigator. The Diagnostic Test consists of 15 multiple choice questions for which the reasons are also required. The diagnostic test was administered by the researcher himself about a month after the subject was taught in the schools. SPSS package program was used for the analysis of the obtained data, and the significance tests such as frequency, percentage, and according to normality test, t-test and variance analysis were used. In addition, for the analysis of justification of the questions, categories like "Correct Justification / Understood", "Partly Correct Justification / Partly Understood", "Wrong Justification / Misunderstood", "Empty / Not Understood" were created, and each paper was examined individually so the justifications given were scored and shown in the relevant category.

Misconceptions in the research were also examined in terms of variables like gender, mathematics success, parental education status and reading habits. And the following results were obtained: Gender does not make a significant difference in having misconceptions. Students who read books have fewer misconceptions. Students with a high parental education level had fewer misconceptions. There is an inverse relationship between the mathematics success of a student and the state of having misconceptions. That is, students with high math achievement have fewer misconceptions. Based on the results obtained from the research, various suggestions were made.

Key words: Teaching Mathematics, Misconceptions, Triangle, Auxiliary Elements of a Triangle, Geometry Misconceptions.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Onur Sözü	i
Önsöz	ii
Özet.....	iii
İçindekiler	vii
Tablolar Listesi	x
Grafik ve Şekiller Listesi	xi
Kısaltmalar ve Semboller Listesi	xi

BÖLÜM I

1. GİRİŞ	1
1.1 Problem durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı	10
1.3 Araştırmanın Önemi	10
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
1.5 Varsayımlar	12
1.6 Tanımlar	12

BÖLÜM II

2.1. KURAMSAL BİLGİLER.....	13
2.1.1. Matematik Öğretimi.....	13
2.1.2. Geometri Öğretimi.....	18
2.1.3. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programının Öğrenme–Öğretme Yaklaşımı.....	20
2.1.4. Kavram	21
2.1.5. Kavram Öğrenme.....	22
2.1.6. Kavram Öğretimi	25

2.1.7.	Kavram Yanılgısı.....	28
2.1.8.	Kavram Yanılgısı Türleri.....	29
2.1.9.	Kavram Yanılgısı Nedenleri.....	31
2.1.10.	Kavram Yanılgılarının Giderilmesi.....	33
2.1.11.	Kavram Yanılgıları ve Eğitim Programları.....	37
2.2.	İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	39
2.2.1.	Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	39
2.2.2.	Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	50

BÖLÜM III

3.	YÖNTEM.....	55
3.1.	Araştırmanın Modeli.....	55
3.2.	Evren ve Çalışma Grubu.....	56
3.3.	Araştırma Uygulama Süreci.....	57
3.4.	Veri Toplama Aracı.....	57
3.5.	Verilerin Analizi.....	62

BÖLÜM IV

4.	BULGULAR VE YORUM.....	68
4.1.	Kavram Yanılgıları Türlerine İlişkin Bulgular.....	68
4.1.1.	“Üçgen Eşitsizliği” Kavramına İlişkin Bulgular.....	68
4.1.2.	“Üçgende Açık-Kenar” Kavramına İlişkin Bulgular.....	72
4.1.3.	“Üçgen Çizimi” Kavramına İlişkin Bulgular.....	75
4.1.4.	“Açıortay, Kenarortay, Yükseklik, Kenar Orta Dikme” Kavramlarına İlişkin Bulgular.....	78
4.2.	Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular.....	83
4.3.	Kitap Okuma Alışkanlığı Değişkenine İlişkin Bulgular.....	84

4.4.	Anne-Baba Eğitim Durumu Değişkenine İlişkin Bulgular	85
4.5.	Matematik Başarısı Değişkenine İlişkin Bulgular	87

BÖLÜM V

5.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	90
2.3.	Sonuçlar.....	90
2.4.	Öneriler	94
2.4.1.	Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Öneriler.....	94
2.4.2.	Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler.....	96
	KAYNAKÇA	97
	ÖZGEÇMİŞ	112
	EKLER... ..	112
	EK – 1. Kavram Yanılgılarını Belirleme Envanteri	112
	EK – 2. Belirtke Tablosu	121
	EK – 3. Gaziantep Valiliği Olur Yazısı.....	121
	EK – 4. Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni	123

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Örneklemi Oluşturan Okullar ve Katılımcı Sayıları	56
Tablo 2. Teşhis Testi maddelerinin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri.....	61
Tablo 3. Teşhis Testi Cevap Analizinde Kullanılan Tanım ve Özellikleri	65
Tablo 4. Testin Açık Uçlu Kısmının Analizinde Kullanılan Boyutlar	67
Tablo 5. “Üçgen eşitsizliği” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri	69
Tablo 6. “Üçgen eşitsizliği” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri ...	69
Tablo 7. “Üçgen Eşitsizliği” Kavramına İlişkin Kavram Yanılgıları.....	71
Tablo 8. “Üçgende açı-kenar ilişkisi” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri	72
Tablo 9. “Üçgende açı-kenar ilişkisi” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri.....	72
Tablo 10. “Üçgende açı-kenar ilişkisi” Kavramına İlişkin Kavram Yanılgıları	75
Tablo 11. “Üçgen çizimi” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri	76
Tablo 12. “Üçgen çizimi” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri	76
Tablo 13. “Üçgen Çizimi” Kavramına İlişkin Kavram Yanılgıları.....	77
Tablo 14. “Kenar ortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri	79
Tablo 15. “Kenar ortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri	79
Tablo 16. “Kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” Kavramlarına İlişkin Kavram Yanılgıları.....	82
Tablo 17. Kavram Yanılgılarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları	83
Tablo 18. Kavram Yanılgılarının Kitap Okuma Durumlarına Göre t-testi Sonuçları	84
Tablo 19. Kavram Yanılgılarının Anne Baba Eğitim Durumuna Göre Anova Testi Betimsel İstatistik Sonuçları.....	85
Tablo 20. Kavram Yanılgılarının Anne Baba Eğitim Durumuna Göre Anova Testi Sonuçları.....	86
Tablo 21. Kavram Yanılgılarının Matematik Başarı Durumuna Göre Anova Testi Sonuçları.....	88

GRAFİK VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Grafik 1. Q-Q Normal Dağılım Grafiği	64
Grafik 2. Normal Dağılım Eğrili Histogram.....	63
Grafik 3. Q-Q Normal Dağılım Grafiği	65

KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

KISALTMALAR

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers Mathematics)

AB : Avrupa Birliği

SEMBOLLER

f : Frekans

% : Yüzde

\hat{C} : C açısı

$|AC|$: AC uzunluğu

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Giriş bölümünde araştırmanın problemine, problem cümlesine, alt problemlerine, amacına, önemine, varsayımlarına, sınırlılıklarına ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1 Problem durumu

Eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleri için konularla ilgili temel kavramları doğru bir şekilde yani bilimsel tanıma uygun bir biçimde öğrenmeleri gerekir. Öğrenenler öğrenme ortamlarına zihinleri boş bir şekilde gelmemektedirler. Zihinlerinde daha önceki çevrelerinde belli bir seviyede yapılandırılmış kavramlar vardır. Öğretim programlarında yer alan kazanımlara ait kavramlar yanlış öğretildiğinde veya öğrenildiğinde elde edilecek ürünler de yanlış olabilecektir. Dolayısı ile bir konunun temel kavramları kritik noktalar. Bunların doğru öğretilmesine dikkat edilmesi gerekir. Öğretme süreçlerinde kavram öğrenme, kavram öğretme, kavram yanılgıları gibi “kavrama” ait önemli noktaların irdelenmesi gerekmektedir.

Kavram, insan zihninde anlamlandırılan, farklı nesne ve olguların değişebilen ortak özelliklerini örnekleyen bilgi formu olarak tanımlanabilir (Ülgen, 2004). Cruickshank, Jenkins ve Metcalf (2005) kavramı masa, bulut, dinazor gibi ortak bir isim veya etiket paylaşan benzer bir düşünce veya nesne grubunu ifade etmek için kullanılan bir terim olarak tanımlar. Koshy, Ernest ve Casey (2000) kavram ile ilgili olarak, basit bir kümenin nesnelere sınıfı olduğunu ve bu kümeden seçilecek nesnelere sınıfa kavramların karşılık geldiğini ifade eder. Örneğin, negatif sayılar kavramı ile sıfırdan küçük sayılar, kare kavramı ile dört kenarı eşit ve dört açısı dik olan düzlemsel şekil ayırt edilir. Kavram aslında bir ismin arkasındaki fikirdir. İsmi öğrenmek temel matematiksel bilgileri öğrenmektir. Ancak ismin ne anlama geldiğini ve nasıl tanımlandığını öğrenmek kavramı

öğrenmektir (Akt. Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003:107). Ben-Hur (2006:44) araştırmalara dayanarak kavramı entelektüel ilişkilerin zihinsel yapıları olarak tanımlar. Benzer şekilde Klausmeier (1992) de kavramı zihinsel bir yapı olarak tanımlar ve bu zihinsel yapıların kişinin bir madde veya madde sınıfı hakkındaki düzenli bilgilerinden oluştuğunu ifade eder. Aynı zamanda zihinsel olarak kavramları kişinin bilişsel binasının yapı taşları ve düşünme süreçlerinin temel taşları olarak görür.

Kavramın bir sınıfa ait benzer örnekler veya özelliklerin tümünü kapsamaması kavram tanımında önemli bir nokta olarak görülmektedir. Fakat bazen tanım ile öğrencinin zihninde oluşan kavram birbiri ile denk düşmeyebilmektedir. Kavramın öğrenci zihninde oluşmasıyla ilgili olarak Nelissen ve Tomic (1998)'e göre, Öğrenci kavramları zihninde yapılandırırken öğretmenin hazırladığı materyallerden veya dış dünyada gözlemlediği her şeyden etkilenir. Dolayısıyla kavramın oluşması dış örneklere bağlı olarak gerçekleşir. Dış örneklerin öğrenciye anlamlı gelmediği durumlarda kavramın doğru bir şekilde yapılandırılması mümkün olmayacaktır. Bu durumlarda öğretmenin, öğrencinin bilgiyi sezgisel olarak alması için uygun öğrenme ortamları hazırlaması ve öğrencinin öğrenme sürecini kontrol etmesi gerekir.

Yani kavramı, biri dış dünyada var olan biri de zihnimizde oluşturduğumuz yapı olarak ikiye ayırabiliriz. Bu iki yapı örtüştüğü zaman kavram öğrenme de gerçekleşmiş olacaktır.

Kavram oluşturma yani kavramsallaştırma ise, bilişsel ve kavramsal bir şemanın genişleyen yapısı içine giren yeni deneyimlerin özümsemesini içeren bir öğrenme sürecidir (Ben – Hur, 2006:44). Kavram öğrenmenin anlamlı bir şekilde gerçekleşmesi için kavramların öğrencilerin daha önce bildikleri ile bağlantılı olması aynı zamanda ilişkili yakın kavramlardan da ayırt edilmesi gerekir (Kauchak ve Eggen, 2007:224). Kavram öğrenmede kavramların kalıcı olması için materyallerden yararlanmak fayda sağlar. Kavramın kalıcı bir şekilde tanımlanması için Kauchak ve Eggen (2007:227) öğretmenlerin mümkün olan her zamanda gerçek nesnelere kullanmaları ve göstermeye çalışmaları gerektiğini ayrıca kavramlar somutlaştıkça daha kolay öğrenileceğini ifade etmektedir. Ben – Hur (2006:64) ise öğrencilerin yeni kavramları anlamalarına, yeni kavramsal ilişkileri keşfetmelerine, eski ile yeni kavramları ilişkilendirmelerine, bilgi ve anlamalarını paylaşmalarına venn şemaları, kavram haritaları, çizelgeler ve bilginin yeni görsel temsillerinin yardım edebileceğini belirtmektedir.

Kavram oluşturma sürecinde öğrencilerde bir kavramın tam oluşması ve kavramlarla ilgili öğrenenlerin zihinlerinde çelişkilerin olmaması için kavram öğretme ilkelerine dikkat edilmelidir. Kavram ğretiminde dikkat edilmesi gereken bazı hususlar Erden ve Akman (2012) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- a) Kavramı anlatan en iyi örneğın seçilmesi başarıyı arttırır. Kavram ğretiminde seçilen örneğın kavramı kapsayan özelliklere sahip olması ve ğrenci tarafından bilineceğı varsayılan örneklerden olması gerekir.
- b) ğretim sürecinde mutlaka kavramın kritik özellikleri verilmelidir.
- c) ğrencilerin kavrama dair verdikleri örnekler için dönüt verilmelidir.
- d) Kavramın daha anlaşılır olması için grafik, resim, şema, video vb. görsel araçlardan istifade edilmelidir.

Ülgen'in (2004) aktardığına göre Klausmeier kavram öğretmenin belli bir aşama ile gerçekleştirilebileceğini ifade edip bu aşamaları aşağıdaki gibi belirtmektedir:

- a) İlk olarak öğrenciye kavramın dâhil olduğu bütünlük gösterilmelidir.
- b) İkinci olarak kavramın kendine ait tanımı açıklanmalıdır.
- c) nc olarak kavramın kritik ve değişebilen özellikleri ortaya konulmalıdır.
- d) Dördüncü olarak kavrama uygun ve uygun olmayan örnekler karşılaştırılmalıdır (Bu karşılaştırma ğrenci öğrenimini kontrol etmek içindir).
- e) Beşinci olarak kavram gruplandırılmasında göz önünde bulundurulacak ölçütler belirlenmelidir.
- f) Son olarak kavram kullanılarak problem çözme uygulamaları yapılmalıdır.

Etkili kavram öğretimde vurgulanan hususlara bakıldığında kavramın kritik özelliklerinin belirtilmesi, kavramın örneklerle açıklanması, kavram tanımına uyan ve uymayan örneklerin analizi ile dönüt verilmesi gibi noktalara dikkat çekildiği görülmektedir. Kavram ğretme sürecinde dikkat çekilen bu özellikler aslında kavram öğretme amacıyla da örtüşmektedir. Çünkü kavram öğretirken iki amacımız vardır. Birincisi ğrencilerimizin, kavramın gerekli özelliklerini tanımlayan örnekler verip

kavramı tanıtmaya çalışmak ve kavramın ne olduğunu anlamalarını sağlamak. İkincisi öğrencilerin kavramın diğer kavramlarla nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu anlamalarına yardımcı olmak (Kauchak ve Eggen, 2007:223-224).

Kavram öğretmede örnek kullanımı vurgulanan önemli noktalardandır. Kavram öğrenimi ve kavramın anlamlandırılması için örnekler gereklidir (Kauchak ve Eggen, 2007:225). Örnekleri en çok uyandan en az uyana doğru sunmak arzu edilen sonuçlar üretir. Tipik (uygun) örnekler öğrenene bir ilk prototip (kavrama en uygun örnek) kurmada yardım eder. Aşırı özellemeyi (bir kavrama örnek olabilecek bir maddeyi doğru bir şekilde belirleyememe) engelleyecek uygun olmayan örnekler ve aşırı genellemeyi (bir kavrama uygun olamayan bir örneği uyar gibi yanlış belirleme) önleyecek örnekler gibi kapsam dışı örnekler de çoktur (Klausmeiere, 1992). Örnek kullanımı kavram öğretiminin başında da kullanılabilir. Öğretim, öğrencilerin sezgisel olarak cevabını bildiği bir örnekle başlatıldığında öğrencilere kendi işlemlerini bulmaları ve geliştirmeleri için imkan sağlanmış olur (Grouws ve Cebulla, 2000:16). Böylece öğrenen kavramı var olan bilgileriyle ilişkilendirerek zihninde yapılandırmış olur.

Kavram öğretme ilkeleri tüm alanlarda olduğu gibi matematikte de kavram öğrenme sürecinde dikkatle kullanılmalıdır. Matematik öğretiminde kavramsal öğrenmenin önemli bir yeri vardır. Kavramsal öğrenme hem bilgilerin kalıcılığını hem de kullanılabilirliğini sağlar. Matematik birikimli bir alan olduğu için bir bilgi önceki bilgi ile ilişkilendirilerek öğretilir. Benzer şekilde kavramsal öğrenmede de bir bilgi önceki bilgi ile ilişkilendirilerek verilmelidir yani, her bilgi parçacığı bir öncekine eklenip bir bütünlük oluşturabilmelidir ki anlamlı öğrenme gerçekleşsin. Yoksa ezberleme yönteminde olduğu gibi hatırlanmaya bağlı bilgi parçacıkları zamanla kaybolup gider. NCTM(Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)'ne (2000) göre kavramsal öğrenme, yeni problemler ve düzenlemeler ile uğraşan bilimin gerekliliklerinin temel bileşenidir. Üstelik giderek teknolojik olan bir dünyada gerekli olan gerçekler veya yöntemler hakkındaki düşüncelerin değişimi, kavramsal öğrenmeyi çok daha önemli hale getirmektedir.

Matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar, matematikte işlemsel ve kavramsal olmak üzere iki tip öğrenmenin varlığını ortaya koymaktadır. Bu öğrenme tipleri kesin olarak ayırt edilemese de öğrenme ürünlerinden bunlar karakterize edilebilir. İşlemsel öğrenme tipine alışmış bir öğrenci, gerçeklerini bilmeksizin tanım, kural veya ilişkileri

kendisine aktarıldığı gibi zihninde tutmaya çalışır. Bu öğrenci için bir dikdörtgenin alanı, kısa kenar ile uzun kenarın çarpımıdır. Bu formülün niçin işlediği, neden çarpma yapıldığı önemli değildir. Kısaca bu yaklaşımı benimseyen bir öğrenci için matematik öğrenmek, mutlaka kuralları (Çoğunlukla ezberleme yöntemiyle) öğrenmek demektir (Baki, 2006:198). Bu tip öğrenciler karşılaştıkları problemleri daha önce öğrendikleri denklemlerle çözmeye çalışırlar. Kendi çözüm yollarını üretip kullanamazlar. İşlemsel öğrenmenin aksine kavramsal öğrenme veya kavramsal anlama, belirli bir alandaki matematik problemlerinin altındaki nedenler ve ilişkiler gibi bir konunun altında yatan temel düşünceleri anlamak ve tanımaktır (Byrnes ve Wasik, 1991; Hiebert ve Lefevre, 1986; Akt. Burns, Walick, Simonson, Dominguez, Harelstad, Kincaid ve Nelson, 2015). Kavramsal öğrenme yaklaşımını benimseyen bir öğrenci, matematiği anlayarak öğrenmenin önemini kavrar ve kendi çözüm metotlarını oluşturur. Bu tarz öğrenmeyi benimsemiş bir öğrenci, matematiği birbirine bağlı kavramlar ve düşünceler ağı olarak görür ve bu matematiksel kavram ve düşünceleri dışarıdan kopya etmek (ezberlemek) yerine kendi anlamlandırmaya çalışır. Bu tip öğrenciler problemlerini kendi yöntemleri ile çözerler (Baki, 2006:199).

Matematikte kavramsal ve işlemsel öğrenmeye paralel olarak kavramsal ve işlemsel bilgi oluşmuştur. Bu bilgi türleri öğrenme türlerine de açıklık getirmekte aynı zamanda kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin neleri içerdiğini de açıklıyor denebilir. Rittle-Johnson, Siegler ve Alibali (2001) eğitim ve geliştirme çalışmalarının ana hedeflerinden birinin bilgi değişim süreci olduğunu ve başlıca bilgi türlerinin de kavramsal bilgi ve işlemsel beceriler olduğunu belirtmektedir. Bu iki bilgi türünün farklı tanımları ve birbirleri ile ilişkileri mevcuttur. Kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi ile bu bilgi türleri arasındaki ilişki aşağıda belirtildiği gibi açıklanabilir.

Matematikte kavramsal bilgi, kavramların anlamlandırılması ve çeşitli durumlardaki uygulamalarının tanınmasını içermektedir (Ben – Hur, 2006:10). Kavramsal bilgi Rittle-Johnson ve diğ. (2001) tarafından, bir alana hükmeden prensipler ve bir alanın bilgi üniteleri arasındaki ilişkilerin açık veya örtülü kavrayışı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca kavramsal bilgi net biçimde ilişkiler bakımından zengin bilgi olarak da tanımlanır. Kavramsal bilgi, ayrık bilgi parçacıklarını belirgin bir şekilde birbirine bağlayan bir ağ ya da ilişkili bir bilgi ağı olarak düşünülebilir. İşlemsel bilgiye anlam kazandıran kavramsal bilgi, içsel olarak yapılandırılan mantıksal bağlantılardan oluşur. Zihinsel bir haritalama olarak tanımlanabilecek bu bilgi türünde mevcut bilgiyle yeni bilgiler arasında

ilişkiler kurulması esastır (Albayrak, İpek ve Işık, 2007). Kavramsal bilginin gelişimi ise bilgi parçaları arasındaki ilişkilerin inşa edilmesiyle oluşturulur. Bu bağlantı süreci önceden beri hafızada saklanan iki bilgi parçası arasında veya var olan ile yeni öğrenilmiş bilgi parçaları arasında meydana gelebilir (Hiebert, 2013:4). Diğer taraftan işlemsel bilgi, bilgisayar, hesap makinesi, kağıt ve kalem yardımıyla matematiksel becerileri kullanarak problem çözme yeteneğini içerir (Ben – Hur, 2006:10). Rittle-Johnson ve diğ. (2001) ise işlemsel bilgiyi problemleri çözmek için art arda işlem yapmak olarak tanımlamaktadır. Matematikte işlemsel bilgi:

- Sistemi temsil eden sembolleri,
- Geçerli olan sembolleri yapılandırmak için gerekli bilimsel dili,
- Kurallar yani problem çözmek için gerekli işlemleri ve
- Algoritmanın direk uygulanmadığı problem çözme stratejilerini kapsamaktadır (Hiebert, 2013:7-8)

Kavramlar ve işlemler arasında bağ kurulamadığı zaman, öğrenciler matematik için sezgisel olarak bir şeyler hissetse de problem çözemezler veya cevap için bir şeyler ortaya koysalar da tam olarak ne yaptıklarını anlamazlar (Hiebert, 2013:9).

Kavramsal bilgi bireyin var olan bilgileri veya yeni elde ettiği bilgiler ile eski bilgileri arasında ilişki kurma, birbirleriyle bağlantılarını oluşturmayı sağlayan bilgi olarak ifade edilebilir. Kavramsal bilgide ilişkiler ağı oldukça görünürdür. Aksine işlemsel bilgide daha çok hesaplama işlemleri bulunur. İşlemsel bilgide bilgiler arası bağ kurmaktan ziyade her bilginin ve problemin kendine özel bir analizi mevcuttur.

Kavramsal ve işlemsel bilgi türleri arasındaki ilişki üzerine uzun süredir devam eden bir tartışma var. Bu tartışma kavramsal ve işlemsel bilginin gelişimi ve öğretimi hakkında farklı inanışların olması üzerine temellenmiştir (Rittle-Johnson, Schneider ve Star, 2015). Kavramsal ve işlemsel öğrenmede hangi bilgi türünün önce öğretilmesi gerektiğine dair literatürde kesin bir kanı söz konusu değildir, fakat bu iki bilgi arasında bir ilişkinin olduğu açıktır. Rittle-Johnson ve diğ. (2001) göre hangi bilgi türünün ilk önce geliştiğine dair olan tartışma, her bilgi türünün kademe kademe geliştiği ve gelişimleri boyunca iki bilgi türü arasında etkileşimler olduğu gerçeğini dikkatlerden kaçırabilir. İlk olarak bir bilgi türündeki yeni artışlar diğer bilgi türünü de önemli bir ölçüde arttırarak tekrarlı bir

biçimde kavramsal ve işlemsel bilgiler birbirini geliştirir. Yani, kavramsal ve işlemsel bilgi, bir tür kesinlikle diğerinden önce gelirden ziyade, elden ele geçme işlemiyle gelişir. Yani, birbiri ile bağlantılı olan bu iki bilgiden –tersi de doğru olmak üzere- kavramsal bilgide olan iyileşmeler işlemsel bilgiyi de iyileştirmektedir (Canobi, 2009; Fuson, Kalchman ve Bransford, 2005;Grouws ve Cebulla, 2000;Long, 2005; Rittle-Johnson, Siegler ve Alibali, 2001). Kavramsal ve işlemsel bilginin ilişkisine dair literatür incelendiğinde bu iki bilgi türünün birbirini çift yönlü geliştirdiği görülmektedir. Buna karşın bazı araştırmalar kavramsal ve işlemsel bilginin birbirini geliştirmesinde kavramsal bilginin önceliğine dikkat çekmektedir. Byrnes ve Wasik'in (1991) yaptıkları araştırma sonuçları, işlemleri doğru kullanmak için kavramsal bilginin gerekli ve yeterli olarak olması gerektiğini yani, kavramsal bilginin yüksek düzeyde olması işlemlerin doğru bir şekilde, düşük seviyede olması ise işlemlerin yanlış olarak uygulanacağını göstermektedir. Aynı şekilde Rittle-Johnson ve diğ. (2015) de kavramsal bilginin işlemsel bilgiyi desteklediği ve ona öncülük ettiği yaygın kanısının olduğunu belirtmektedir.

Kavramsal öğrenmenin yeterince yapılamadığı veya öğrenenin zihninde yanlış bir şekilde oluştuğu durumlarda kavram yanlışları meydana gelir. Bireyin zihninde oluşan kavram yanlışları bireyin daha sonraki öğrenmelerini de etkiler. Matematiksel bilginin birikimli bir alan olduğu göz önüne alındığında kavram yanlışlarının olduğu durumlarda eğitim-öğretim faaliyetlerinde işlemsel hataların ortaya çıkması kaçınılmaz olur. Borasi (1987) hataları, öğrenme sürecinde bir şeylerin ters gittiğine işaret eden ve düzeltmeye ihtiyaç duyulan sinyaller olarak görmektedir. Ryan ve Williams'a(2007:14) göre bazı durumlarda bir problemde görülen bir hata aynı zamanda önemli bir kavram yanlışlığı ile ilgili olabilir. Örneğin bir sayı dizisinin medyanı sorulduğunda çocuk, eğer ilk başta sayıları bir düzene koymasına gerektiğini unutursa çoğunlukla ortadaki sayıyı seçecektir. Medyan kavramının hatalı kavrayışından böyle bir durum olmuş olabilir. Belki çocuk gerçekten medyanı sayıları sıraya koymadan sayı dizisinin ortasındaki olduğuna inanıyordur. Ben – Hur'a (2006:69) göre kavram yanlışları sistematik hatalarla sonuçlanır. Yani, sistematik hataların varlığı kavram yanlışlarına işaret eder. Azzouni (2007:9) ise matematikte hataların her an ve her yerde bulunabileceğini belirtip, hataların başka bir özelliği ile ilgili olarak: Hatalar kendini korumak ister; fakat hata defalarca yapılırsa giderilir. Özellikle matematik uygulamalarında yapılan hatalar oldukça dirençlidir. Üstelik bir hata yıllarca ortaya çıkarılmıyorsa ve hatta birçok sonuç o hatanın üzerine inşa ediliyorsa, bu durum olduğu gibi kalmayacak, başka sonuçlara sebebiyet

verecektir. Bir kere hatalar düzeltilmek için ortaya çıkarılmaya karşı koyar; fakat yapılan hatalar üzerine uzun zaman sonra inşa edilmeye çalışılacak ileri matematik uygulamaları var olan yanlış temeli reddedecektir, diyerek hataların dirençli olduğunu fakat sürekli devamlı olamayacağını ifade etmektedir. Yani, matematikte hatalar süreklilik arz edemez. Bir aşamadan sonra ortaya çıkacaktır, çünkü matematikte bir kavram veya bir kural kendisine temel teşkil edecek başka bir kavram ve kural üzerine inşa edilir. Eğer temel olan kavram veya kuralda hatalı bir yapılanma varsa oluşturulacak yeni kavram veya kural ile çelişecektir böylece var olan hata veya yanlışlığı ortaya çıkacaktır. Bundan dolayı ileri düzey matematik mevcut hatalar üzerine inşa edilemez.

Davranışçı yaklaşıma göre hatalar, doğru davranışlarla yer değiştirmesi gereken yanlış davranışlar olarak görülmekte ise de Lannin, Barker ve Townsend (2007) hatalara farklı bir açıdan bakmaktadır. Öyle ki hataların, öğretim faaliyetleri ve öğretmenlerin öğrenciye bir öğrenme fırsatı sunmaları için kullanılmalarının yanında, öğrenci anlamasını derinleştirmek için de kullanılabileceğini ifade etmektedirler. Benzer şekilde Borasi (1996) de öğrencilerin derin düşünce kazanma, problem çözme ve matematiksel keşifler yapmaları için hataların bir potansiyel olarak görülmesi gerektiği, bundan dolayı öğretmenlerin hataları öğrencilerin kavramları ve öğrenme süreçlerini anlamalarına vesile olacak şekilde kullanmalarının önemine dikkat çekmektedir.

Hatalar sadece dikkat eksikliğinden kaynaklı bireysel noksanlıklar, bilgi eksikliği sonucu veya kazara oluşan özel bir durumu ifade etmemektedir. Yapılan araştırmalar giderek artan bir şekilde bu tarz örneklerin bireysel güçlükler yani, kavram yanlışları olduğunu sorgulamaktadırlar (Schubring, 2011). Hataların kavram yanlışlarının neticesinde oluşabildiği ile ilgili olarak Brousseau (2006) hataların, ampirist veya davranışçı öğrenme teorilerinin benimsediği gibi sadece bilgisizlik, belirsizlik veya şansın etkisinden başka daha önce ilginç ve başarılı fakat şimdi yanlışlığı veya basitçe uyumsuzluğu ortaya çıkmış önceki bilgi parçacıklarının etkisiyle oluştuğunu ifade etmektedir. Yani, öğrenen bir kavrama dair önyargıları ile edindiği ve bazı durumlarda kullanışlı olan fakat uzman bilgisine göre doğru olmayan öğrenmelerinin neticesinde hatalar yapabilmektedir. Böyle durumlarda yapılan hataların kavram yanlışlarından kaynaklandığı söylenebilir. Ben – Hur (2006:44) kavram yoğunluklu öğretimde, en azından işlemlerdeki bazı hataların, kavram yanlışlarından kaynaklandığını belirtmektedir. Hataların kavram yanlışlarından kaynaklanması özellikle problem çözümede ortaya çıkmaktadır. Kavram yanlışları çocukların kavramları zihinlerinde

yanlış yapılandırmaları neticesinde oluşabilmektedir. Çünkü çocuklar kavramları yapılandırırken formel düşünme biçimlerini değil, aksine formel olmayan yöntemlerini kullanmaktadır (Booth ve Hart, 1982; Booth, 1984; Akt. Kerslage, 1986). Kavram yanlışları, öğrencilerin ya sosyal veya fiziksel dünyalarındaki etkileşimlerinden ya da sınıf içindeki (özellikle matematikte) ön öğrenmelerinden kaynaklanmaktadır (Smith III, Disessa ve Roschelle, 1994). Matematikte kavramsal anlamada yanlış ve toy önseziler, sistematik hataların olası kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Matematiksel düşüncede yanlış önsezilerin daha önemli bir rolü, her halükarda problem çözmeye zorluklar karıştırmasıdır (Ben – Hur, 2006:52).

Öğrenenler sosyal çevreleri ve öğrenme ortamları gibi alanlardan formel olmayan düşünceler veya yöntemlerle bazı kavramları zihinlerinde yanlış yapılandırabilirler. Bu şekilde oluşturulan kavramlar uzman bilgisi yani bilimsel bilgi ile çeliştiğinden öğretim etkinliklerinde hatalar üretecektir. Yapılan hatalar düzeltilirken hatanın sadece yapılan etkinlik veya problemle sınırlı olmayabileceği düşünülüp, bu hatanın yapılmasına neden olabilecek yanlış kavrayışları da tespit etme çalışmaları yapılmalıdır. Yani, öğrenenin yaptığı hatalar kullanılarak kavram yanlışları ortaya çıkarılabilir. Öğrenme faaliyetlerine paralel olarak oluşan kavram yanlışlarına sebep olan birçok faktör vardır. Bu faktörlerden bazıları cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sosyoekonomik düzey, öğretmen yeterlilikleri, uygulanan öğretim stratejileri ve teknikleri, okulun fiziksel olanakları, müfredat programı, çok ve disiplinli çalışma, dersi iyi dinleme ve matematiksel zekâ olarak ifade edilebilir (Dursun ve Dede, 2004; Özer ve Anıl, 2011). Kavram yanlışlarının varlığı son kırk yıldır değişik ülkelerde matematik eğitimcilerinin dikkatlerini çekmiş ve araştırmalarına yön vermiştir. Bu eksende yapılan araştırmalara bakıldığında birbirini destekleyen ve kısmen de takip eden iki tema üzerinden gidildiği görülmektedir. Bu temalardan biri problemi belirleme ve anlamlandırma (kavram yanlışları nelerdir?), diğeri ise çözüm üretme (var olan kavram yanlışlarının giderilmesi için neler yapılabilir?) temasıdır (Özmantar ve Bingölbali, 2009:2). Bu bağlamda yapılacak olan bu çalışmanın problemi birinci temaya paralel olarak ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında yanlışlarının belirlenmesidir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi öğretim programında bulunan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını gerekçeleriyle birlikte ortaya koymaktır.

Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul 8. sınıf öğrencileri üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında ne tür yanlışlara sahiptirler?
2. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlar ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olma düzeyleri, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Ortaokul 8. sınıf öğrencileri üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışlar, kitap okuma alışkanlıklarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. Ortaokul 8. sınıf öğrencileri üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışlar, anne – baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. Ortaokul 8. sınıf öğrencileri üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışlar, matematik başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde, matematik ve fen alanında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla birçok

araştırmanın yapıldığı görülmektedir. Ancak matematik ve fen alanındaki kavramların anlama düzeylerini tespit eden veya kavramlar hakkındaki anlama güçlüğünü ortaya çıkarmaya çalışan araştırmalar, kavramların kendi yapısına özgü çalışmalardan oluşmaktadır. Dolayısı ile kavram yanılgıları hakkında çalışmalar yapılırken her kavram için o kavram veya kavramlara ait çalışmalar yapılmaktadır. Yani, bir kavram ile ilgili yapılan kavram yanılgısı çalışmasının sonuçları bir başka kavrama ait yanılgılara genelleştirilemez. Bu nedenle her kavram için kendine özgü bir çalışma yapılabilir. Yapılan literatür taraması sonucunda, ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlar hakkında herhangi bir çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Bundan dolayı bu kavramlar üzerine bir çalışma yapma gereği duyulmuştur.

Bu araştırma sonunda elde edilecek sonuçlarla, ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlarının öğrencilerin zihninde oluşup oluşmadığı ve öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki anlama düzeylerini tespit etmeye yardımcı olması ve bu konuda öğretim metotları geliştirmeye kaynaklık ederek özellikle öğretmenlere yol göstermesi umulmaktadır. Ayrıca bu çalışma ile elde edilecek bulguların, program geliştirme uzmanlarına geometri ve kavram öğretimi konusunda katkı sunması, matematik öğretmenlerine ve öğretmen yetiştiren akademisyenlere matematik dersinde anlamlı öğrenmenin oluşması ve kavramların zihinde doğru bir şekilde yapılandırılmasına engel olan düşünme biçimlerinin ortaya çıkarılmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

- 2014 – 2015 eğitim öğretim yılı II. dönemi ile,
- Gaziantep ili büyükşehir belediyesi merkez sınırları içerisinde yer alan altı tane devlet okulunda okuyan 8. sınıf öğrencileri ile,
- Ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları ve

- Veri toplama aracı olarak kullanılan Teşhis Testi'nden elde edilen bulgularla sınırlıdır.

1.5 Varsayımlar

Bu araştırmada öğrencilerin Teşhis Testi'ne verdikleri yanıtlar onların gerçek düşüncelerini yansıttığı varsayılmıştır.

1.6 Tanımlar

Bu çalışmaya özgü bazı kavramlar çalışmada kabul edilen tanımlarıyla aşağıda belirtilmiştir.

Kavram: “İnsan zihninde anamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu/yapısıdır” (Ülgen, 2004:117).

Kavram yanılması: “Uzman bilgisinden farklı olan veya bilimsel olarak kabul edilen bir kavrayıştan uzak olan kavrayış” (Özmantar ve Bingölbali, 2009:3).

BÖLÜM II

2.KURAMSAL BİLGİLER ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.KURAMSAL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan Matematik Öğretimi, Kavram, Kavram Öğrenme, Kavram Yanılgıları ile ilgili açıklamalara ve araştırma konusu ile ilgili ulaşılan yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.1. Matematik Öğretimi

İnsanı diğer canlılardan ayıran temel özelliği olan düşünebilme, olaylardan anlam çıkararak ortamı kendine uygun olarak yeniden düzenleyebilme yeteneği olarak ifade edilebilir. Bu yeteneği geliştiren önemli araçlardan biri de matematiktir. Bundan dolayıdır ki matematik eğitimi, eğitimin temel taşlarından belki de en temel taşıdır denebilir. Matematiğe yüklenen bu anlamdan ötürü matematik eğitimi sayıları, işlemleri ve günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üstlenerek, gittikçe daha karmaşık olan hayatta ayaklarımızın üstünde durmamızı sağlayan düşünme, akıl yürütme, olaylar arası ilişkileri görme, tahminde bulunma ve problem çözme gibi önemli becerilerde destek olmaktadır (Umay, 2003).

Matematiğin bu misyonundan dolayıdır ki etkili bir matematik öğretiminin yapılması vazgeçilmez bir duruma gelmiştir. Etkili matematik öğretimi, öğrencinin neyi bildiğini ve neyi öğrenmeye ihtiyaç duyduğunu anlamayı gerektirir. Daha sonra onların iyi öğrenmesi için güdülenme ve desteklenmesidir. Matematiği iyi öğretmek kompleks bir çaba gerektirir ve öğrencilere yardım etmek için veya yardım etmede öğretmenin etkili olması için kolay yöntemler yoktur. Etkili olmak için öğretmenler, öğrettikleri matematik konularını iyi bilmeleri ve derinlemesine anlamaları gerekir ve öğretme işlerinde esnek bir şekilde bu bilgiyi iyi düzenleyebilmelidirler (NCTM, 2000:17).

Etkili matematik öğretimi, aynı zamanda öğrencilerin matematiksel anlamalarını geliştirmeleri için ciddi bir ilişki gerektirir. Çünkü öğrenciler, yeni fikirleri veya bilgileri önceki bilgileri ile bağlantı kurarak öğrenirler. Bu yüzden öğretmenler öğrencilerinin

daha önceki bilgilerini yani, o konu hakkında ne bildiklerini anlamaları gerekir. Etkili öğretme öğrencileri gözlemeyi, onların düşüncelerini ve açıklamalarını dikkatli bir şekilde dinlemeyi, matematiksel hedefleri bilmeyi ve öğretici kararlar almak için gerekli bilgiyi kullanmayı içerir (NCTM, 2000:18-19).

Baykul (2002) ise, Van de Wella'ye dayanarak matematiğin yapısıyla uyumlu olan bir öğretimin üç hedefinin olması gerektiğini belirtmiştir:

1. Matematiksel kavramları anlaşılması,
2. Matematiksel işlemlerin anlaşılması,
3. Kavramlar ve işlemler arasındaki bağların kurulması.

Bu üç hedefe yönelik öğretim ilişkisel anlamayı meydana getirir. İlişkisel anlama, kavramsal boyutta matematikteki kavramları ve bunların parçalarını anlamak, sembollerle ifade etmek ve gerektiğinde kullanmak; işlemsel boyutta ise matematikteki işlemlerin tekniklerini anlamak, sembollerle ifade etmek aynı zamanda da matematiksel yöntem, sembol ve kavramlar arasındaki ilişkileri kurabilmek olarak açıklanabilir (Baykul, 2002:23).

Matematik öğretiminin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için bazı temel ilkeleri dikkate almak gerekir(Gözen, 2001:243):

1. Sınıf düzeyinin gerektirdiği ölçüde, soyut bir düşünceyi ya somut veya daha az soyut bir biçimde anlatmaya özen gösterilmelidir,
2. Öğretmen sınıf içi etkinliklerde mümkün mertebe öğrencilerin duyu organları ve içsel duygularını etkinliğe katabilecek materyaller kullanmalıdır,
3. Her yeni bilgi verilirken olanaklar elverdiğince bilinen eski bilgilerle ilişkilendirilmelidir,
4. Yeni bilginin eski bilgilerden biriyle benzerliği yanında anlam ayrılığı varsa ısrarla belirtilmelidir,
5. Her öğrencinin ana kavramları bilip bilmediği kendisine hissettirilmeden her fırsatta kontrol edilmelidir,

6. Küçük sınıflarda ilk elemanlar (tanımsız elemanlar) tanıtılırken, tanım biçimine dönüştürmemeye özen gösterilmelidir
7. Konular işlenirken önemli noktalar tekrarlanmalıdır.

Yukarıda bahsedilen matematik öğretiminin ilkelerinin yanında öğretimde matematiksel modelleme de kullanılabilir. Matematiksel modelleme, gerçek hayat probleminin basitleştirilmesi, soyutlanması ya da matematiksel bir şekle çevrilmesidir. Matematik öğretiminde matematiksel modellemenin bir yöntem olarak kullanılmasının katkıları;

- Önceden öğrenilen matematiğin güçlendirilmesi,
- Yeni matematiksel ilişkilerin keşfi,
- Öğrencinin matematik ile gündelik hayatı arasında yol bulması,
- Öğrencinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve
- Matematiğin diğer disiplinlerle mantıksal ilişkisinin kurulması olarak sıralanabilir (Hacısalıhoğlu ve diğ., 2003:84-86).

Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar (NCTM), ortaokul öğrencileri için çekici ve zengin bir deneyim önermektedir. Bu deneyimler (zengin ve çekici tecrübeler) öğrencilerin, okul dışındaki hayatlarında nicel durumlar yani gerçek hayat problemler ile uğraşmak için matematiği etkili kullanmalarını sağlar ve lise yıllarında matematik çalışmaları için sağlam bir temel koymuş olur (NCTM, 2000:212).

Baki'ye (2006) göre matematik öğretiminde bazı sorulara yanıt bulmak gerekir. Öğrencilerin dünyasında matematik nasıl öğreniliyor?, matematiği öğretme yöntemleri nelerdir? Daha önemlisi, öğrenciler matematiksel problemler çözerken hangi tür bilgi ve teknikleri kullanıyorlar? gibi sorular kavram öğretme sürecinde kavrama ile ilgili bilgi değişimine ve bilgi türüne dikkat çekmektedir. Bilginin nasıl değiştiğini anlamak için kişi, kavramsal anlama, işlemsel beceriler ve problem sembolleri arasındaki ilişkileri göz önüne almalıdır (Rittle-Johnson ve diğ.,2001).Bu nedenle matematiksel yeterlilik gelişimi, öğrencilerin hem kavramlar hem de gerekçe için ihtiyaç duyulan işlemsel becerilerde ustalıklarını ve belirli bir alanda etkili problem çözmelerini gerektirir (Fuson ve diğ., 2005:232). Matematiksel gelişime paralel gelişen kavram gelişimi ile alakalı,

kavramsal ve işlemsel olmak üzere iki tür bilgi mevcuttur. Bu bilgi türleri ve aralarındaki ilişki bilindiğinde matematiksel kavramlar ve öğretimi için daha verimli yöntemler kullanılabilir. Çünkü kavram öğrenme ve özellikle problem çözmede kavramları kullanırken kavrama ait işlemlerin nasıl yapıldığını bilmek, kavramın doğru veya yanlış/eksik öğrenildiğinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Kavram bilgisi, matematiksel kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri kapsar. Diğer alanlarda olduğu gibi matematikte de kavramları öğrenci, zihninde mevcut kavramlar arasındaki ilişkilerden dolayı kendi oluşturur. Bundan dolayı öğretmen ve öğretimin amacı çocuk kavramları zihninde oluştururken ona kılavuzluk etmek olmalıdır (Baykul, 2002:25). Kavramı bilmek, kavramı tanımlamak ve adını bilmekle beraber kavramlar arasındaki ilişkileri görmek ve gerektiğinde kavramlar arası geçişleri yapabilmektir. Kavram bilgisine dayanarak kavramsal öğrenme sürecinde öğrenci, problem çözmede ve matematiksel bilgi üretmede kendi yaratıcılığını kullanabilmektedir(Baki, 2006:198-199). Yaratıcılık ve problem çözme gibi matematiksel bilginin çoğalmasını sağlayan becerilerin gelişmesi ancak kavramsal anlama ile mümkündür (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006:8). Yani, bireyde üst düzey matematiksel becerilerin gelişmesi daha çok kavramsal anlamaya bağlı olduğu söylenebilir. Kavramsal öğrenme aşamasında öğrencinin anlayarak öğrenmesi ve kavramlar arası ilişkiler kurarak zihninde kendine özgü yöntemlerle kavramları inşa etmesi önemlidir.

Baykul'un (2002:26) aktardığına göre Van de Wella işlem bilgisini, matematiksel sembol, kural ve matematikte kullanılan işlemler olarak açıklamaktadır. İşlem bilgisi iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi matematiksel sembol ve dildir. İkinci kısmı ise kurallar, matematiksel uygulamalar yaparken kullanılan formüller, nesnelere üzerindeki işlemler, görsel şekiller, zihinsel hayaller veya matematiğe ait sistemin standart olmayan nesnelere oluşturmaktadır (Hiebert ve Lefevre, 1986; Akt. Baki, 2006:200).

Matematiksel semboller ve dil, kavramın yüzeysel özelliklerini verir fakat anlamını vermez. İşlemler bilgisinde sembollere bir anlam veya fikir yüklenmez. Fakat bu fikir ve anlam olmadan anlamlı öğrenmede gerçekleşmez. Yani bir sembolün tam öğrenilebilmesi için o sembole yüklenen bir anlamın olması gerekmektedir. Kısaca

kavramsal bilgi alan ilkelerine, işlemsel bilgi ise adım adım işlem yapmaya odaklanır (Rittle- Johnson, Fyfe ve Loehr, 2016).

Kavramsal ve işlemsel bilgiler arasındaki ilişki veya bağ, kavramlar işlem ve kurallar üzerinden açıklanır veya örneklendirilirken, kavramlara uygun akıl yürütme ve semboller kullanmaktır. Matematiksel bir süreç oluşturulduğunda sürecin her adımı anlamlandırılabilmesi ve gerekçelendirilebilmelidir. Bir başka ifade ile her adım o kavramla ilişkilendirilebilmelidir (Van de Wella, 1989; Akt. Baykul, 2002:26). Matematikte kavramsal bilgiler ile işlemsel bilgiler birbirini tamamlamalıdır. Sadece işlemsel bilgiye odaklanmak ezber mantığına dayanan ve çabuk unutulmuş mekanik bir olay olacaktır. Sadece kavramsal bilgiye odaklanmak da matematikteki kavramları pratiğe yani uygulamaya dökmeye engel teşkil edecektir. Dolayısıyla bu iki bilgi dengede ve yerinde çocuğa verilmelidir ki çocuk neyi, nasıl ve niçin yaptığını bilsin.

Öğrenenlerin bir alanda hem kavramsal hem de işlemsel bilgiyi geliştirmeleri açık bir ihtiyaçtır (Rittle-Johnson ve diğ.,2015); fakat kavramsal ve işlemsel bilgi, biri kesinlikle diğerdenden önce edinilir gibi ya hep ya hiç yöntemi ile gelişmez. Aksine bir bilgideki gelişme diğeri bilgi türünü de geliştirir. Bu iki bilgi türünü geliştirmek için doğru problem gösterimleri kullanılabilir. Doğru veya iyileştirilmiş problemlerle hem kavramsal hem de işlemsel bilgi karşılıklı olarak geliştirilebilir (Rittle-Johnson ve diğ.,2001). Dolayısıyla kavramsal ve işlemsel bilgi gelişimine dengeli bir şekilde önem verip her iki bilgi türüne de katkı sağlanmalıdır.

Hiebert ve Lefevre (1986:9) kavramsal ve işlemsel bilgi arasındaki ilişkiyi açıklamak ve matematiksel anlamayı geliştirmek adına “tutulması gereken anahtar ifade” olarak, bazı kavramları işlemler olmadan dikkate alma olasılığı olsa da, kavramsal bilgiyi bazı işlemler olmadan düşünmenin o kadar da kolay olmadığını belirtmektedir. Kısmen olsa da uygun olan gerçek şu ki, işlemler kavramsal bilgiyi gözle görülür hale getirir. İşlemsiz bilginin olup olmadığını ve bu bilgiye göre hareket edilip edilmediğini bilemeyiz (Akt. Long, 2005).

2.1.2. Geometri Öğretimi

Geometri öğretiminde birbiri ile iç içe geçmiş iki hedeften bahsedilebilir. Bu hedeflerden biri, ilköğretim programlarında belirtildiği gibi geometriye dair bilgi ve becerilerin kazandırmak, bir diğer hedef ise öğrencinin geometrik düşünme düzeylerini arttırmaktır. Bu hedefler incelendiğinde birincisi bilinen ve çoğunlukla dikkate alınan; ikincisi ise birinci hedefe göre daha üst düzeyde olup düşünme biçiminde değişiklik gerektiren bir hedef olduğu görülmektedir. Dolayısı ile öğretim süreci hem geometrik bilgi ve beceri edindirmeyi hem de geometrik düşünme biçimini geliştirmeyi içermelidir (Baykul, 2002:292). Geometri öğretiminde öğretilen kavramın öğrenilme şartları ve seviyesinin bilinmesi gibi bazı temel ilkelere dikkat edilmelidir.

Geometrik şekillerin kavratılmasında genel bir ilke olarak, şekillerin modellerini inceleyip özelliklerini bulma ile işe başlayıp sonra şekiller hakkında genellemeler yapmak ve son olarak da yapılan genellemeleri kontrol etmek uygun olacaktır. Geometrideki kavramların öğrenci zihninde oluşması zamanla gerçekleşir. Bundan dolayı programda olduğu gibi geometri kavramları sarmal bir yapıda ilerleyen sınıflarda tekrar edilmelidir. Yani ön-şart kavramların tekrarı yapılmalıdır. Aynı zamanda geometriyi somut ve öğrenilebilir hale getirmek için çeşitli yapı, şekil ve somut materyallerden yararlanılmalıdır (Baykul, 2002:293).

Yenilmez ve Uygan (2010), yaratıcı drama yönteminin geometriye yönelik inançlara etkisini araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının artmasıyla geometriye olan cesaretlerinin ve özgüvenlerinin arttığını ifade etmektedir. Böylece öğrenme kaygısının sık yaşandığı matematik ve geometri derslerinde öğrenciler öğretim sürecinde kendileri için oluşturulmuş eğlenceli ve yaratıcı bir ortamda bilişsel ve duyuşsal kazanımlarını kolayca gerçekleştirebilirler. Bu sonuç kullanılan yöntemin öğrenmeler ve kazanımlar üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Yukarıda değinildiği gibi geometri öğretiminin iki hedefinden biri geometrik düşünme düzeyini geliştirmektir. Geometrik düşünme bazı düzeylere ayrılmış ve hangi düzeyin nasıl geliştiği Van Hiele ve Dina Van Hiele Geldof tarafından yapılan çalışmalarda açıklanmıştır.

Çocukta geometrik düşüncenin nasıl geliştiğine ilişkin çalışmalar yapan Van Hiele ve Van Hiele Geldof geometrik düşünmenin beş düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmalara göre çocuklar geometrik düşünme düzeylerinden aynı yaşlarda olmasa da aynı sırada geçmektedirler. Bir düzeye ait zaman gelmeden o düzeye ait yapılan öğrenme

etkili olmamaktadır. Bu yüzden öğretmenin bu düzeylerin gerçekleşme sırasını bilmesi öğretimi planlamada etkili ve yardımcı olacaktır. Hieleler geometrik düşünmenin gelişimini 0, 1, 2, 3 ve 4. olmak üzere beş düzey olarak belirtmişlerdir (Altun, 2007:351).

Geometrik düşünme düzeyleri yaş ile doğrudan ilgili değildir. Düzeylerde ilerleme tamamen verilen eğitimin uygunluğuna bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3, 4 ve 5. düzeye geçmek neredeyse imkansız görülmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006:100). Geometrik düşünme düzeylerinin bilinip eğitim-öğretim ortamına nasıl aktarılacağı, hangi etkinliklerin kullanılması gerektiği ve nasıl bir öğretim takip edilmesi gerektiği programın uygulayıcıları olan öğretmenler tarafından bilinirse daha verimli bir sonuç elde edilir. Yani hangi düzeye ne tür etkinliklerin uygulanması gerektiği bilinmelidir.

İlköğretim seviyesindeki öğrencilerin geometrik düşünce düzeylerinin “0”, “1” ve “2” olduğunu belirten Baykul (2002), geometrik düşünceyi geliştirici bir eğitimin bu düzeylerde başvurabileceği etkinlikleri aşağıdaki gibi ifade etmektedir:

“0” Düzeyinde: Öğrencilere çeşitli geometrik şekilleri içeren fiziksel modellerin verilmesi; bu modellerle özelliklere göre sınıflama, bunları tanıma ve tanımlama çalışmaları yaptırılması; farklı geometrik şekillerin oluşturulması, çizilmesi, parçalanması ve inşa edilmesi çalışmalarına yer verilmelidir.

“1” Düzeyinde: Sıfır düzeyindeki modellerin kullanılmasına devam edilmesi, buna ek olarak şekillerin basit tanımlarının ötesindeki özelliklerinin keşfedilmesine dönük çalışmaların yaptırılması; bu çalışmaların gözleme, ölçmeye, şekilleri değiştirmeye dayalı olması; şekillerin adlarına göre olduğu gibi farklı özellikleri yönünden sınıflandırılması bu çalışmalarda problem çözme sürecine başvurulmalıdır.

“2” Düzeyinde: Bu düzeyde etkinliklerde geometrik şekillerin özellikleri ve bu özellikler açısından diğer geometrik şekillerle bağlantı kurulması üzerinde durulur..

Geometrik düşünme biçimleri geliştirilirken bilgilerin hiyerarşik bir düzende türetilmeleri gerektiğine dikkat çekilmiştir. İstenen hiyerarşik yapının oluşması için geometri etkinliklerinde görsel, analitik, tümevarımlı ve çıkarsamalı tarzda bir sıra takip edilerek bilgiler edinilmelidir. Bazen öğrencinin tümevarımlı düşünme sonucu türettiği bilgi sezgi, keşif veya tahmin olarak adlandırılmıştır. Çok az olsa da çıkarsamalı olarak türettiği bilgiye de sonuç denilmiştir. Geometriye ait kazanımlar işlenirken alana özgü ve

ortak becerilerin, duyuşsal özelliklerin, öz düzenleme ve psikomotor becerilerin kazandırılması önem arz etmektedir (MEB, 2009:45)

2.1.3. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programının Öğrenme- Öğretme Yaklaşımı

2013 matematik dersi öğretim programı öğrenciye eski öğretim programlarına göre daha aktif bir rol biçmektedir. Yeni öğretim programı öğrencinin matematik öğrenme sürecine daha etkin katılarak sürecin aktif katılımcısı olup kendi öğrenme süreçlerinde kendini merkeze koymasını öngörmektedir. Bu açıdan öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla paylaşabilecekleri ve farklı çözüm yöntemlerini sunabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır ki böyle ortamlarda öğrenciler araştırma ve sorgulama, iletişim kurma, eleştirel düşünebilme ve gerekçelendirme yapabilsin (MEB,2013b:1). Öğrencilerin matematik öğretim programında belirtilen özelliklerdeki sınıf ortamlarında etkili olması için bu tür sınıflarda aktif öğrenmenin gerçekleşmesi gerekir. Aktif öğrenme; öğrencinin bir takım zihinsel ve fiziksel eylemler yapmak yoluyla işini daha çok kendi denetiminde gerçekleştirme sürecidir. Öğrenme, eylem, yansıtma ve soyutlama olarak üç aşamada gerçekleşir. Bundan dolayı aktif öğrenme yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının pratik bir ürünü olarak görülebilir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006:21). Aktif öğrenmede kullanılan Etkinliklerde genellikle bilgi bir problem içerisinde sunulur ve problem çözülerek bu bilgiye ulaşılır. Etkinlikleri yapan grup, çalışma sırasında problem üzerinde tartışma yapacakları için hem birbirlerinin eksikliklerini giderirler hem de birbirlerine yardımcı olurlar (Altun, 2007:36).

Öğrenmeyi, bireyi ve bireysel farklılıkları merkeze alan yeni paradigmaya paralel olarak öğretim programının önerdiği sınıf ortamı öğrencinin daha aktif katılımını sağlayacak şekilde olmalıdır. Öğrenci öğrenme sürecinde merkezde olup aktif katılım göstermelidir. Öğrencinin karşılaşacağı yeni durumların onun için anlamlı hale gelmesinde daha önce edindiği bilgi, beceri ve düşünceler kullanılabilir. Öğrencinin öğrenmeyi anlamlı bulması için uygun ortamlar oluşturularak eski bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirmesi sağlanmalıdır. Öğrencinin edinmesi istenilen matematiksel doğrular ve anlamlar oluşturması için sınıf içi tartışmalardan faydalanılabilir. Bunun için öğretmenin iyi planlanmış etkinliklerle öğretime başlaması önemlidir. Öğretim programına göre öğretim yaklaşımlarına yönelik ilkeler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Öğrenme ortamları problem çözmeye yardımcı olacak şekilde oluşturulmalıdır.
- Öğrencilerin anlam oluşturabilmesi için somut tecrübeler edinmesi sağlanmalı ve soyutlama yapabilmelerine destek olunmalıdır.
- Öğrencinin derste etkin olması hedeflenmelidir.
- Hedef anlamlı öğrenme olmalıdır.
- Öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurulmalıdır.
- Öğrencilerin birbirlerinden öğrenmesi için işbirliğine önem verilmelidir.
- Gerçek hayatla ilişkili öğrenme ortamları meydana getirilmelidir.
- Dönütler yaparak öğrenme desteklenmelidir.
- İletişim ve bilgi teknolojileri aktif olarak kullanılmalıdır (MEB, 2013b:8).

Öğretim programının eğitim ve öğretime yaklaşımı kısaca öğrenci merkezli eğitim ve gerçek hayatla ilişkilendirilmiş öğretim olarak ifade edebilir. Bu anlayışa göre öğrenen farklılıklarıyla beraber eğitimin merkezinde olmalıdır. Öğrenilenleri başka bilgilerle ilişkilendirmek, analiz etmek, farklı çıkarsamalarda bulunmak, farklı durumlara uydurmak gibi özellikler öğrenenlere kazandırılmalıdır.

2.1.4. Kavram

“Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isim” kavram olarak tanımlanabilir (Erden ve Akman, 2012). Kauchak ve Eggen (2007:224) kavramı dünyayı kolaylaştıran kategoriler olarak görüp, örneklerle açıklanan ve genel özellikleri ile tanımlanan olayların ya da fikirlerin kategorileri veya sınıfları şeklinde tanımlar. Ubuz (2006) ise kavramı, bir kavramı açıkça belirtmek için kullanılan kelimeler ve sembollerin vücudu veya biçimi şeklinde tanımladıktan sonra kavramı, bireyin bir kavrama dair onu bilmek ve kavramak adına sahip olduğu bütün yapılardan oluşan bir imge olarak da ifade eder. Öğrencilerin bu kavram imgeleri, günlük deneyimleri de içeren farklı deneyimler yoluyla kazanılan ön bilgileri de içermektedir. Lattanzio ve Muller (2017) kavramın kapsayıcı olma özelliğini ortaya koyacak şekilde kavramları, içeriği oluşturan özellikleri

ve detayları toplayan bir şemsiye gibi görmektedir. Aynı zamanda kavramların öğrenenlerin anlam dünyalarında düşüncelerini düzenlemeleri ve amaç ve anlamı olan daha güçlü anlayışlar elde etmelerine olanak tanıyabileceğini belirtmektedir. Kısaca kavramlar tanım itibariyle, insanların düşünceleri sonucu objelerin benzerlik ve ortak özelliklerinden yola çıkılarak yapılan genellemeler olarak da açıklanabilir.

Ülgen (2004:117) kavram oluşumu ile ilgili olarak kavramların, insanların duygu, düşünce ve hareket bütünlüğü içinde edindikleri tecrübeleri ile var olduğunu ifade etmektedir. Aynı zamanda kavramların, dünyayı anlamalarına, onunla uyumlu olmalarına, iletişim kurmalarına, ilkeler oluşturmalarına yarayan ve insanların ürettiği bir bilgi formu olduğunu belirterek kavramın bir başka özelliğine dikkat çekmiştir. Niss (2006:51-52) kavram oluşumunun bir süreç olduğunu ve bu süreçle ilgili olarak, araştırma bulgularından elde edilen ve aralarında farklılıklar olan “kavram tanımı” ve “kavram görüntüsü” kavramlarından söz etmektedir. “Kavram tanımı”, bazı kuram çevreleri tarafından açık ve net olarak belirtilen matematiksel kavram tanımından ibarettir. “Kavram görüntüsü” ise bir konudaki bir kavramın tüm simge ve özelliklerini içeren bir tanımdır. Öğrenciler “kavram görüntüsü”nü kavrama ait tüm spesifik örnekler üzerine inşa ederler. Eğer bir kavram, kavramın sınırlı bir parçasına ait örnekler ve özellikleri üzerine şekillenmiş ise “kavram tanımı” ve “kavram görüntüsü” arasında bir çelişki oluşacaktır. “Tanım” ve “görüntü” arasında oluşan bu tarz bir çelişki öğrenme güçlüklerini arttıracaktır. Kavram tanımları incelendiğinde kavramın, farklı rol ve özelliklerinden dolayı bireyin bilişsel dünyasının temel taşları olduğu söylenebilir.

2.1.5. Kavram Öğrenme

Kavramlar özellikleri ve yükledikleri anlamları itibariyle bireylerin bilişsel gelişiminin temel taşları niteliğinde oldukları için kavram öğrenmenin birey hayatının tüm evrelerinde gerçekleştiği söylenebilir. Bireyler kavram öğrenmenin ilk aşamasını kavram örneklerini rastlantısal olarak tecrübe ederek gerçekleştirirler. Çocuk, kavramları günlük tecrübeleriyle oluşturur; ama çocuğun gelişebileceği en üst düzeye yaklaşabilmesi için, yetişkinlerin yardımına yani öğretime ihtiyacı vardır (Ülgen, 2004:98). Bilişsel gelişimin temelini oluşturan kavramların öğrenilmesinde çeşitli düzeyler vardır. Yapılan araştırmalarda kavram öğrenmenin farklı düzeylerde geliştiği ortaya konmuştur. Bu düzeyler zihinsel gelişim süreçleriyle paralellik oluşturmaktadır. Kavram öğrenme: 1.

somut düzey, 2. tanıma düzeyi, 3. sınıflama düzeyi, 4. soyut düzey (Senemoğlu, 2010:514) olmak üzere dört aşama olarak ifade edilebilir. Kavram öğrenme aslında “ayırt etmeyi öğrenme” olarak ifade edilebilir. Ayırt etmeyi öğrenmede öğrenilen kavram aynı özelliğe sahip tüm nesnelere için kullanılır. Tersinden ifade edilirse o özelliğe sahip olmayan nesnelere için o kavramın kullanılmamasıdır (Arı, 2005:213).

Ülgen (2004) kavram öğrenmeyi bireyin gördüğü bir objenin adını söylemesi veya hatırlaması gibi mekanik bir öğrenme olayı olarak değil, uyaranların belli kategorilere ayrılarak zihinde bilgi formlarının oluşturulması olarak tanımlayıp, kavram öğrenmenin aşağıda açıklandığı gibi bir süreç veya bir ürün olarak görülebildiğini ifade etmektedir: Kavram öğrenmeyi ürün olarak gören yaklaşımda kavram öğrenmeden bahsedildiğinde sözel ifadeler yani kavramla ilgili gözlenebilen davranışlar gündeme gelir. Öğrenen kavramla ilgili olarak kavramın adını söyler, tanımlar, özelliklerini açıklar veya benzer ve farklı yönlerini belirtir. Esas olan öğrenilen kavramların transferi ve problem çözmede kullanılabilmesidir. Kavram öğrenmeyi bir süreç olarak gören yaklaşıma göre, kişi bir kavramı ilişkili olduğu diğer kavramların bütünlüğü içinde belirli ilkeler ışığında yeni bir sema geliştirir ve kavramı oluşturur. Bu süreçte, kavramların uygun ve uygun olmayan örneklerinden faydalanarak gördüğü benzerlik ve farklılıkları geliştirdiği belirli ölçütler çerçevesinde gruplar. Kavram geliştirmede kişinin farkındalık seviyesi, istekli olması, algılama sürecindeki esnekliği ve daha önceki deneyimleri etkili olan noktalardır.

Bir yaklaşım olarak kavramsal öğrenme öğrencilerin yeni ve mevcut bilgilerini düzenlemelerine, geri almalarına ve ilişkilendirmelerine imkan tanıyan bilişsel şemalar oluşturarak ve bu şemaları koruyarak öğrencileri destekler. Kavramsal öğrenme öğrencilerin okula fikirler, olasılıklar ve teoriler açısından zengin olarak geldiklerinin farkındadır ve öğrencilerde var olan bu önsezi veya bilgileri soruştururken öğrencilerin kendi ilgilerini sürdürmeleri için onlara uygun durumlar sağlar. Kavramsal öğrenme öğrencilere derin bir kavrayışa öncülük etsin diye öğrencilerin gerçekler, içerik ve beceriler arasındaki bağlantı ve ilişkileri görmelerine yardımcı olur. Öğrencileri kavramsal öğrenmeye teşvik etmek için provokasyon biçiminde yani, pozitif meydan okumalarla merak uyandırma tarzında bir yöntem kullanılabilir. Provokasyon ve bağ kurma özellikle üzerine odaklanılan kavramı öğrenenlere açıklamak için kullanılır. Provokasyonlar öğrencilere bağlantı kurmaları adına öğrenci için düşüncelerini destekleyerek ve fırsatlar sunarak öğrenmeye erişim imkanı verir. Provokasyonların amaçlarından biri öğretmenlere öğrencilerin kavramsal anlayışını ve kavramlar hakkında

önceki bilgilerini ortaya çıkarmada yardımcı olmaktır (Lattanzio ve Muller, 2017). Provokasyonlar sorgulama biçiminde öğrenenlerin mevcut kavramlarının arka planına karşı oluşur. Çünkü öğrenen ne zaman yeni bir olgu ile karşılaşsa bu olguya karşı bir sorgulama içine girer ve sorgulamasını düzenleyebilmek için var olan kavramlarına güvenir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Mevcut kavramlar sorgulamasına yeterli gelmediğinde öğrenen verilen yeni kavramı zihninde oluşturarak kavramsal bir öğrenme gerçekleştirecektir. Posner ve diğ., (1982) sorgulama sürecinde kavramlar ile ilgili olarak, kavram öğrenmenin yani, bilişsel uyumun gerçekleşmesi için yaygın olarak takip eden dört şartın olması gerektiğini ifade eder: 1. mevcut kavramlar hakkında bir hoşnutsuzluk olmalı 2. yeni bir kavram anlaşılır olmalı 3. yeni bir kavram başlangıçta makul görünmeli 4. yeni bir kavram faydalı bir soruşturma olanağı önermeli. Bu süreçte öğretmenler ile ilgili olarak ise, öğrencilerin uyum sürecini kolaylaştırmak için takip eden maddelerde belirtilen daha ileri düzey iki rolü üstlenmeleri gerektiğini ifade etmektedir: a) Sosyal öğretmen anlamında bir muhalif olacak. Bu rolde öğretmen, öğrencileri yeni kavramları özümseme girişimlerinden kaynaklanan problemle karşı karşıya getirir. b) Bilimsel düşüncenin bir modeli olur. Kavram öğrenme sürecinde öğretmenlerin, öğrencilerin yeni kavramlar geliştirmeleri için ilk olarak öğrencileri yeni etkinliklerin içine çekip daha sonra kavram geliştirmelerine yardımcı olmaları veya yeni bir kavram sunup daha sonra öğrencilere uygulamaları için birçok deneyim sağlamaları gerekir (Ben – Hur, 2006:10).

Kavram hangi öğrenme yöntemi ile öğrenilirse öğrenilsin, iki basamakta gerçekleşir: İlk basamakta kavram oluşturulur, ikinci basamakta ise kavram kazandırılır. Kavram oluşturma, kavrama ait örneklerden benzerlik ve farklılıklar belirlenerek, benzerliklerden genelleme yaparak oluşturulur. Tabii ki bu genelleme süreci içinde elbette ayırıcılık yani benzer olmayanları ayırt etme de vardır. Çocuk ilk kavram oluşturmalarını doğumla beraber kendi çevresiyle iletişime geçerek tecrübeyle edinir. Bundan dolayı okulda Okula gelen öğrenciler genellikle kavramla ilgili boş levha değiller, doğru ya da yanlış, az çok bazı anlam biçimleri vardır. Kavram kazanma ise oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırma işlemine işaret eder. Sadece kavram oluşturma kavram kazanma anlamına gelmez. Kavram kazanma daha karmaşık ve mantıksaldır. Birey, algıladığı özelliklerin ve onlar arasındaki ilişkilerin doğasına uygun mantıksal kurallar ve ölçütler seçer ve onları uygulayarak kavramın ayırıştırmasını yapar. Kavram oluşturma tanımsal, kavram kazanma ise işlemsel bilgi ile

ilgilidir. Kavram oluşturma ve kazanma bir zaman diliminde öğrenmeyle tamamlanmış olamıyor genellikle. Birey, farklı zamanlarda ve farklı düzeylerde karşılaştığı kavramlar hakkında her defasında genelleme ve ayrıştırma işlemini yapar (Ülgen, 2004:123).

Kavramsal öğrenme, öğrenenlerin derin bir anlama gücüne sahip olmasına yardımcı olabilir. Çünkü kavramsal öğrenmeyi merkeze alan bir sınıf ortamında var olan bilgiler ve kavramlar ile ilgili bir sorgulama olacaktır. Sorgulamalar neticesinde öğrenen, hem varsa yanlış bilgilerini düzeltecek hem de mevcut kavramları arasında bir ilişki kurarak bilgilerini sağlamlaştıracaktır. Bir kavramın birçok özelliği kapsayıcı bir yapıda olması, kavram endeksli bir öğrenmenin öğrencinin anlam dünyasını geliştireceği söylenebilir.

2.1.6. Kavram Öğretimi

Kavramlar bir veya iki sözcükten oluşsa bile yapıları itibari ile geniş anlamlar yüklenirler. Herhangi bir konu ile ilgili bir kavram birçok özellik taşıdığından birden fazla anlam ifade edebilmektedir. Bundan dolayı öğretim planlanırken, öğretmenin kavramsal öğrenme merkezli bir strateji izlemesinin önemli bir nokta olduğu söylenebilir. Aslında birçok alanda bütün konular kavramsal bir çerçeveye transfer edilebilir. Çünkü mevcut konuların kavramsal olarak öğretilme potansiyelleri vardır. Şunun farkına varmak önemlidir ki kavramsal bir müfredata geçiş yapmak var olan ünitelerinizi atmaya gerektirmez. Dikkat edilmesi gereken, ünitelerin öğretimi planlanırken kavramsal öğrenme odaklı bir planlamanın yapılmasıdır. Kavramsal bir çerçeveye oturtulan bir konuda öğrenciler önceki bilgi ve deneyimleri ile bağlantı kurarlar. Öğretmenin rehberliğinde ünite boyunca gerçek dünya ile bağlantı kurulması ve güçlendirilmesi öğrencilere kavramsal anlamalarını inşa etmede yardımcı olur (Lattanzio ve Muller, 2017). Kavramsal öğrenmenin öğrenene fayda sağlaması için ünitenin iyi planlanması gerekir. Bir konudaki planlama yani tasarım, anaokulundan üniversiteye kadar bütün öğrencilere kavram öğretimi için uygun bir çerçeve sağlar. Örneklendirilmiş basılı dersler ve tasarım temelli interaktif öğretim mükemmel sonuçlar kazandırır (Klausmeier, 1992).

Öğretmen öngörölmüş bir kavramı öğretmek için dersin başında bilimsel gözlem yaparak, öğrencilere önceden öğretilen kavram hakkında örnekleri, kavramın tanımlanmış özelliklerini ve gözlem için kullanılan duyuları sorar. Böylelikle kavramlarla

ilgili öğrencilerin sahip olduğu düşünceler ortaya çıkmış olur. Bu durum aynı zamanda öğretmene bir öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olup olmadığını anlama imkanı verir. Hedeflenen kavramlara ulaşmak için kavram yanlışlıklarının giderilmesi bir önkoşuldur. Kavram öğretimine başlarken olumlu geri dönütler sağlamak (doğru, bu doğru vb.) bir kavramı ve onun tanımlayıcı özelliklerini başlangıçta öğrenmeye yardımcı olur (Klausmeier, 1992). Kavram öğretimine geçmeden önce kavram iyi analiz edilmeli. Kavram analizi sırasında; 1. Kavramın adı, 2. Kavramın tanımı, 3. Kavramın örnekleri, 4. Kavrama örnek olmayanlar, 5. Kavramın kritik özellikleri belirlenmelidir (Erden ve Akman, 2014:197). Kavram öğretimi bir süreç gerektirdiği için alt düzeyden üst düzeye doğru ilerlenmeli. Gerek kavram öğretme gerekse kavram öğretiminde kullanılan diğer araçlardan ilke, genelleme ve kural öğretmede anlamlı örnekler kullanılmalıdır. Kullanılan örnekler kavram, ilke, genelleme ve kuralı somutlaştırmalı ve ek örnekler sağlanmalıdır. Aynı zamanda kavram öğretiminde öğrencilere, öğrenmelerinin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında açıklayıcı dönüt verilmesi ve öğrencilerin öğrendiklerini başka durumlarda kullanmalarına olanak verecek nitelikte problemlerin sunulması önemlidir (Senemoğlu, 2010:535). Kavram öğretiminde örneklerin kullanılması önem arz etmektedir. Özellikle spesifik örnekler (kavram sınıfına ait tipik örnekler) ve örnek olmayanlar (kavram sınıfına ait olmayan örnekler) gereklidir. Öğrenciler kavram metaforlarını öğrenirken örnek olmayan benzetmeler, onların aşırı genelleme yapmalarını ve uygun olmayan örnekleri kavram sınıfına dahil etmelerini engellemede çok önemli bir rol alırlar (Kauchak ve Eggen, 2007: 225-226).

Kavramlar öğretilirken hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın aşağıda verilen aşamaları gerçekleştirmek başarıyı olumlu yönde etkiler (Erden ve Akman, 2014:200-201):

1. Öğrencinin öğrenmeye hazırlanması için hedeften ve yapılacak işlemlerden haberdar edilmesi.
2. Kavrama uygun olan ve olmayan örneklerin verilmesi. Örneklerin görsel materyallerle desteklenmesi.
3. Kavramın kazanılıp kazanılmadığının kontrol edilmesi. Bunun en iyi göstergesi öğrencinin kendi örneklerini verebilmesidir.
4. Aktarımın olması. Öğrencilerin yeni öğrendikleri ile daha önce var olan kavramları arasında bağlantı kurması.

Cruickshank ve diğ. (2005) benzer şekilde kavram öğretimi süreci için aşağıda belirtilen adımları önermektedir:

1. Kavramın özelliklerini açıklayan net bir tanım ile başlayın.
2. Sonra kavrama örnekler verin ve örnekler ile tanım arasında bağlantı kurun.
3. Şimdi örnek olmayan veya olumsuz örnekler verin.
4. Anlama için kontrol yapın.

Kavram öğretiminde “Kavram Haritası” kullanmak öğretimi daha kalıcı hale getirir (Chen, Lin ve Nien, 2014; Gülten, Ergin ve Avcı, 2006). Benzer şekilde kavramların başka kavramlarla ilişkilendirilmesi veya bağlanmaları kavramı daha kalıcı hale getirir. Üst düzey yani daha geniş kavram kategorisi kavramın kendisi ve ilişkili kavramlar arasında çağrışım sağlayarak kavramın daha anlamlı olmasına yardım eder. Üst düzey kavramlar, kavramların bağlanabilmesi için bir zihinsel kanca sağlamaktadır. Kavramlar arasındaki ilişkilendirmeyi ve bağlantı kurmayı; üst düzey kavramlar (kavramın içine oturduğu daha geniş kategoriler), eşit düzeyli kavramlar (üst düzey kavram kategorisine uygun paralel kavramlar) ve alt düzey kavramlar (ilgili kavramın alt düzey kavramlar) olarak özetleyebiliriz (Kauchak ve Eggen, 2007:228). Kavram düzeyleri arasındaki ilişki, üçgen kavramı üzerinden örneklendirilirse düzey sırasına göre: düzlemsel şekiller (üst düzeyde kavram); dörtgen, beşgen, çember(eşit düzeyde kavram) ve eşkenar üçgen ya da ikizkenar üçgen (alt kavramlar) örnek olarak verilebilir.

Kavram öğretiminde öğrencilerin okula bilişsel açıdan boş gelmediklerinin bilinmesi önemli bir başlangıç noktası olabilir. Kavram öğretme sürecinde kavramın özelliklerinin veya tanımının öğrenenlerde mevcut bilgi ile ilişkilendirilerek verilmesi, hem eski bilginin yeniden düzenlenmesine hem de öğretilecek kavramın eski bilgi ile ilişkilendirilip kalıcılığına yardımcı olur. Bu süreçte kavramı tam açıklayan örnekler verildikten sonra kavrama uygun olmayan örnekler de verilmelidir. Bu sayede öğrenci kavramın çerçevesini öğrenmiş olur. Ayrıca kavram haritası kullanarak kavramların ilgili diğer kavramlarla ilişkisini göstermek kavramın zihinde kalıcılığını artırır. Kavramlar öğretilirken kavramı öğrenenin kendisi yapılandırılmalı. Bunun için öğrenende kavrama dair var olan bilgileri ortaya çıkarma, bu bilgileri yeni kavramla ilişkilendirme, yeni kavramı özellikleri ve tanımı ile verme, kavramı en iyi ifade eden örnekleri verme, kavrama uymayan örnekleri verme ve kontrol etme aşamaları dikkate alınabilir.

2.1.7. Kavram Yanılgısı

Kavram yanılgısı literatürde kısaca “bir konuda uzmanların üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayış” olarak tanımlanır (Zembar, 2010a:2). Başka bir tanımla kavram yanılgısı, bireyin bir kavramı kendi mantığına uygun olarak anlaması fakat bu anlayışın uzman birinin anlamasıyla çelişmesi olarak ifade edilebilir (Baki, 2006:222; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Ayrıca kavram yanılgısı “sistemik olarak hata kalıbı üreten öğrenci anlayışı” olarak tanımlanabilir (Smith III, Disessa ve Roschelle, 1994; Resnick, Nesher, Leonard, Magone, Omanson ve Peled, 1989). Kavram yanılgılarının oluşmasının temelinde öğrenenin bilimsel ifadelerle uygun olmayan bir mantık geliştirmesi yatmaktadır yani, kavrama doğru anlamı yükleyememesidir.

Çocuklar kavramsal içerik veya işlemin anlamıyla ilişki kuramadıklarında yanlış kurallar oluşturmaktadırlar (Resnick ve diğ., 1989). Dolayısıyla ile oluşan bu yanlış kurallar hatalar üretmektedir. Baki (2006) ise kavram yanılgılarının oluşmasını açıklarken, kavram yanılgılarının bireyin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu oluşabileceğini ifade ettikten sonra, bazen öğrenci bir problemi çözerken ve matematiksel bir işlem yaparken önceki deneyimlerine uygun ve mantıklı gelecek şekilde yapar, fakat yaptıklarının matematiksel geçerliliğinin olmadığını farkında olamayabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla yeni bilgiler eski bilgilerin üzerine eklenirken yanlış olan eski bilgilerden dolayı yeni bilgi inşası da yanlış olmaktadır. Böylece bireyin bilişsel dünyasında yanlış kavramlar artmaktadır. Bir kavram yanılgısı, öğrencinin bağımsız bir şekilde ve doğrulama onayı olmadan bilimsel gözlemden uzak bir şekilde gerçekleştirdiği sınıflamalar olduğunda meydana gelir. Böyle durumlarda öğrenci sınıflandırmanın ilişkisel niteliklerinden birini öğrenmemiş olur (Klausmeier, 1992). Kavram yanılgıları sadece yanlış uygulamaların arkasında bulunmaz, aynı zamanda birçok doğru performansın arkasında gizlenmiştir. Yani, öğrencinin uygulaması ve sonucu doğru olsa bile bu uygulamanın arkasındaki kavrayış yanlış olabilir ve öğrenci tesadüfen doğru sonuçlara ulaşmış olabilir. Bundan dolayı öğretmen, öğrencinin önceki bilgi sistemi hakkında tam olarak bilgi sahibi olamayabileceğinden öğretim etkinliklerine geçmeden önce, öğrenciye kavram yanılgılarını göstermesi için fırsat sağlaması gerekir ve daha sonra sunumlarını bu kavram yanılgıları ile ilişkilendirmelidir (Nesher, 1987). Böylece öğrenci sahip olduğu kavrayışın yanlış olduğunu görür ve kavram yanılgısını düzeltir. Kavram yanılgıları çoğunlukla daha önceden edinilen bir düşünce ve kavram sisteminin geniş bir alanda yanlış uygulama alanı bulmasının sonucudur. Çünkü Smith III ve

arkadaşlarının (1994) belirttiği gibi kavramlar bilimsel olarak öğretilmeden önce öğrenciler matematiksel ve bilimsel bazı olgular hakkında fikir sahibidirler. Bu durum öğrencilerde kavram yanlışlarının olabileceğini ve öğretmenler tarafından bu tür yanlışların ortaya çıkarılması gerektiğini göstermektedir. Öğrenciler yanlış kavranılmış bakış açılarını unutuyorlar ve onlar ilerledikçe kademeli olarak bilgilerini düzeltip tekrar tanımlıyorlar. Öğretmenler sistematik hataları dikkatlice incelediklerinde, hataların öylesine değil gerekçeli olarak var olduklarını görebilirler. Bu gerekçeler ya ön yargılar ya da yanlış, saf önsezilerdir (Ben – Hur, 2006:43-44).

Öğrencinin sahip olduğu hata veya yanlışlara Nesher (1987) farklı bir perspektiften bakarak hatalara, kökü kazılması gereken zararlı şeyler gibi davranılmaması gerektiği; çünkü bu durumun öğrenenin geçmiş bilgileri hakkında kafasını karıştırabileceği ve kendine güvenini sarsabileceğini belirtmiştir. Ayrıca uzmanlık alanına giden yolların taşları hatalar ve yanlışlarla döşendiğini ve her hatanın öğrenmenin oluşması için önemli kilometre taşlarından biri olma yolunda bir potansiyele sahip olduğunu, bu yüzden hataların meydana gelmesinden endişelenmemek gerektiğini ifade etmektedir. Aynı şekilde hataların öğrenme için bir araç olarak ve hatta kökü kurutulması gereken bir olaydan ziyade matematik eğitimine ivme kazandırmayı sürdüren bir olay olarak görülmesi gerekir (Lannin ve diğ., 2007). Kavram yanlışları ve bunların neticesinde meydana gelen hataları öğretmenler öğrenme ve öğretme fırsatına dönüştürebilirler. Bunun için öğrencilerin dikkatle izlenmesi ve birçok örnekte öğrencilerin dinlenmesi, yaptıklarının takip edilmesi gerekir ki öğrencide var olan hatalar görülsün. Böylece kavram öğretme merkezli planlar hazırlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği bilinir.

2.1.8. Kavram Yanılgısı Türleri

Öğrencilerin yanlış kavrayışlarından ötürü yaptıkları hatalar farklı sınıflamalara ayrılır. Öğrenme süreci boyunca öğrencilerin önyargıları, matematiksel kavramaları ya aşırı genelleme ya da aşırı özelleme yapmalarına neden olmaktadır (Ben – Hur, 2006:45). Bunun dışında öğrenme sürecinde öğrenciler, yanlış tercüme ve kısıtlı algılamalar olmak üzere iki ayrı kategoride de sıkça kavram yanlışlarına sahip olmaktadır (Graeber ve Johnson, 1991; Akt. Zembat, 2010b:43).

Aşırı genelleme: Kavram yanlışlarından en çok karşılaşılanı aşırı genellemedir. Aşırı genellemede öğrenenler bir sınıfa ait kuralı, ilkeyi veya kavramı diğer sınıflara da

işliyormuş gibi kullanırlar (Zembat, 2010b:43). Bir başka açıdan bakıldığında eksik anlaşılmış kavram ve kuralların ilgisiz yerlerde aşırı genellenmesi ve uygulanması durumlarında henüz farklı bir yol yoksa hatalı yorumlar hatalı genellemelere yol açar. Öğrencilerin, tamsayılarla karşılaşp bu genellenmenin işlemediğini görmelerine kadar ‘sıfırdan daha küçük bir şey yoktur’ aşırı genellemesi tipik bir örnek olarak verilebilir (Ben – Hur, 2006:47-48). Bir başka örnek ondalık sayılardan verilebilir. Çok yönlü olan aşırı genelleme ondalık sayılarda, ondalık sayıların bir noktayla ayrılmış tamsayı çifti olarak görülmesini içermektedir. Örneğin $1.3 + 3.5 = 4.8$ veya $1.5 + 3 = 4.5$ işlemleri için yürütülen mantık doğru ise de 2.5 'in 2.32 'den daha küçük olduğu sonucuna varılmasında yürütülen aynı mantık yanlış sonuca götürmüştür. Bu örnekte tam kısımlar görmezden gelinerek virgülden sonraki 5 ve 32 sayısı tamsayı olarak düşünülmüş ve 5 sayısı 32'den küçüktür sonucu elde edilmiştir. Ayrıca bu durum, $2.3 + 1.47 = 3.50$, $2.5 \times 2.5 = 4.25$ vb. örneklerde (Ryan ve Williams, 2007:24) olduğu gibi tamsayılarda işleyen bir kural ondalık kesirlere genellenmiştir. Bu örnekte öğrenci ondalık kesirleri tamsayı çifti olarak düşünmüş ve $2.5 \times 2.5 = 4.25$ ondalık kesrinde noktadan önceki sayıları çarpıp noktadan önceye, noktadan sonraki sayıları çarpıp noktadan sonraya yazarak yanlış bir sonuca varmıştır.

Aşırı özelleme: En genel anlamıyla herhangi bir alan ile ilgili bir kuralın, ilkenin veya kavramın kısıtlı bir kavrayışa indirgenerek düşünülmesi ve dar bir çerçevede kullanılması olarak ifade edilebilir. Başka bir ifade ile daha geniş kapsamda işletilebilecek bir kuralın, ilkenin veya kavramın sadece bir boyuta indirgenerek düşünülmesi ve uygulanmasıdır (Özmantar ve Bingölbali, 2009). Ben – Hur (2006:46) aşırı özellemenin kavramların sınırlı bir anlam ve yetenek ile kullanılmasıyla ortaya çıktığını belirtmektedir. Örneğin, toplama işleminin değişme özelliğini sadece doğal sayılarla kısıtlamak, rasyonel sayılar kümesi için işleyen bir kuralı bir alt küme olan doğal sayılara aşırı özellemeektir.

Yanlış tercüme: Yanlış tercüme yanlış aktarım olarak da ele alınabilir. Yanlış tercümede işlem, formül, sembol, tablo, grafik ve cümle gibi değişik formlar arasında geçişler yapılırken sistemli hatalar yapılır (Zembat, 2010b:49). Yani, bir alanda kullanılan formül ya da sembollerin başka bir alanda yanlış anlamda veya yanlış şekilde kullanılması olarak açıklanabilir. Örneğin “2 sayısını $\frac{1}{2}$ 'ye bölünüz” biçimindeki bir ifadeyi “ $2 \div \frac{1}{2}$

” şeklinde tercüme etmektense “2/2” olarak tercüme etmeleri yanlış tercüme örneği verilebilir (Ma, 1999; Akt. Zembat, 2010b:49).

Kısıtlı algılama: Bir kavramı olması gerekenden zayıf olarak algılamak bu kavramın kısıtlı algılanmasına neden olur. Örneğin bir bütünü eş parçalara ayırmaktan hareketle daima bölmeyi parçalamalı anlamak kısıtlı algılamaktır. Kesirler konusunda kesri, “bir bütünü belli sayıda parçaya bölmek” ya da “belli sayıda parçaların kombinasyonu” olarak anlamak, kısıtlı algılamaya örnek verilebilir (Zembat, 2010b:50).

2.1.9. Kavram Yanılgısı Nedenleri

Öğrenciler, okula eğitim-öğretimle doldurulmak üzere boş levha olarak gelmemektedirler. Aksine, okula bazısı doğru bazısı yanlış hatırı sayılır bir bilgi ile gelirler. Bu bilgiler sezgiler, günlük tecrübeler ile öğrenilmiş veya başka çevrelerde öğretilmiş bilgilerdir (Lucariello, 2012). Bütünleştirici teoriye göre de öğrenciler aile, çevre veya daha kapsamlı olarak içinde davranmakta oldukları kendi kültürlerinden gelen önceki fikir, inanç ve tutumlara sahiptirler. Bu inanç ve tutumları sonraki öğrenmelerine de temel oluşturmaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983; Akt. Karataş, Köse ve Coştu, 2003). Önceki fikir, inanç ve tutumlar öğrenme ortamlarında yeni öğrenilen kavramlara da genellenerek kavram yanılgıları oluşabilmektedir.

Öğrencinin kavrama dair ön bilgilerinin yetersizliği/yanlışlığı, kavram kargaşası ve öğretmenin öğretim becerisi kavram öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Yani kavram yanılgısına neden olmaktadır. Bu etkenlerin kavram yanılgısına nasıl sebep olduklarını Ülgen (2004:143) aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

Öğrenilecek Kavrama Dair Ön Bilgiler: Öğrenilecek kavram ile alakalı olarak çoğunlukla öğrencilerin önceden oluşturdukları kendi kavramları vardır. Öğrenci öğrenilecek kavramla ilgili olarak gördüğü özellikleri kendi oluşturduğu kavram(ölçüt) ile değerlendirebilmektedir. Ölçütteki yanlışlık nedeniyle, öğrenci söz konusu kavramı eksik, yanlış ya da iki anlamlı (1. Kendi kavramı, 2. Okulda kendisine tanıtılan kavram) olarak öğrenebilmektedir.

Kavram Kargaşası: Bazen bir sözcüğü birden çok kavramı ifade etmek için veya bir kavramı birden fazla sözcükle ifade etme durumları olmaktadır. Özellikle evrensel düzeydeki kavramlar diller arasında tercüme edilirken çoğu kez birbirine yakın farklı kelimelerle belirtilmekte, bu arada bir sözcük birçok kavramı belirtmek için

kullanılabilmektedir. Bu yüzden kavram kargaşası oluşabilmektedir. Kültürel düzeydeki kavramlarda da aynı durumla görülebilmektedir. Kavram kargaşasını tamamıyla ortadan kaldırmak mümkün görünmese bile üst düzeydeki mesleki tartışmalar sonucu kavram kargaşası azaltabilir. Bu tür sonuçlar öğrencinin kavram öğrenmelerine yansıtılarak öğrencide kavram kargaşası alt düzeye indirgenebilir.

Öğretim Ortamının Yetersizliği: Bir kavramın öğrenilme ya da yanlış öğrenilen bir kavramın düzeltilerek tekrar öğrenilebilme başarısı çoğunlukla öğretmenin oluşturduğu öğretim ortamı ile alakalıdır. Genellikle okullarda kavramlar öğrencilere sunum yoluyla aktarılmaya çalışılmaktadır. Bu durumda da öğrenciler verilen kavramları olduğu gibi kabul etmekte ve daha önce öğrendikleri ilgili bilgilerle şemalaştıramamaktadırlar. Sonuçta, kavramlar bellekte iki farklı anlamda kalmakta ve bu durum öğrencide çatışmaya yol açmaktadır.

Kavram yanlışlarının nedenlerini Özmantar ve Bingölbali (2009), Cornu'dan (1991) aktararak üç ana sebep olarak belirtmektedirler. Bu sebepler; epistemolojik, psikolojik ve pedagojiktir. Epistemolojik sebepler, daha çok öğrenilecek kavramın doğasından veya özelliklerinden kaynaklanabilmektedir. Kavramın tarihsel gelişiminde karşılaşılan güçlükler öğrencide de aynı sürece tabi olabilir. Örneğin, irrasyonel sayıların tarihi gelişimi seyrinde matematikçilerin bu sayıları anlamlandırma üzerine güçlükler yaşadıkları aynı şekilde öğrencilerin de öğrenme sürecinde irrasyonel sayıları anlamakta güçlükler yaşadıkları yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur (Özmantar ve Bingölbali, 2009:11-12). Kavram yanlışına sebep olan psikolojik nedenler ise genel olarak öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve fiziksel boyutları olan kişiliği ile alakalıdır. Yani Öğrenci bir kavramı öğrenirken kişisel gelişimi, hazırbulunuşluk düzeyi ve matematiksel yetenek ve becerisinden kaynaklı zorluklar yaşayabilir. Kavram yanlışlarının nedenlerinden biri olan pedagojik nedenler olarak da, öğretmenin kullandığı metafor ve analogiler, öğretim modelleri, öğretim modellerinin uygulanış biçimi, konu ve kavramları içeren ders kitapları ve bu konuların programlarda ele alınış biçimleri gibi etmenler gösterilebilir (Özmantar ve Bingölbali, 2009:18).

2.1.10. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi

Öğrencilerin karşılaştıkları zorluk ve yanılgıların nedenleri incelendiğinde, aslında öğrencilerin yaşadığı zorlukların ve kavram yanılgılarının bir yönüyle kaçınılmaz olduğu gerçeği ortaya çıkar. Eğitimcilerle düşen bu zorluk veya yanılgıları mümkün mertebe tedbirler alarak en aza indirmektedir. Bunun için ise eğitimin bazı aşamalarında müdahaleler gerekmektedir. Bu müdahaleler ‘ders işlenişi’ ve ‘ders planlaması’ aşamalarında söz konusu olabilir (Özmantar ve Bingölbalı, 2009:20). Benzer şekilde Resnick ve diğ., (1989) de çocukların kavramsal içerik veya işlemin anlamıyla ilişki kuramadıklarında yanlış kurallar oluşturabildiklerini, bundan dolayı öğretimde hatalı kuralların kaçınılmaz olduğunu belirtmektedir. Ayrıca eğitim araştırmacılarının, yaygın hatalar ve bunların altındaki kavramsal anlayışları keşfedip belgeleyerek öğretimsel fonksiyonu destekleyebileceklerini ifade ederek kavram yanılgılarının giderilmesi hususunda bir öneri getirmektedir. Kavram yanılgılarının giderilmesinden bahsederken Baki (2006) öğrencinin sahip olduğu yanılgıdaki çelişkiyi ona göstermek gerektiğini ifade etmektedir. Bu duruma bir örnek verelim. Baki (2006:222), Noddings’in (1990) ilkököl öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada basit bir kesrin ondalık bir kesre çevrilmesinde yapılan bir kavram yanılgısından söz etmektedir. Öğrenci, $3/2$ kesrini ondalık kesir olarak yazarken $2+3=5$ işlemini yapıyor ve 5’in önüne virgül koyarak $3/2 = 0,5$ şeklinde işlemi tamamlıyor. Aynı şekilde $2/3$ kesrini de 0,5 olarak çeviriyor. Bu çevirme işlemi yanlışlığının belirlenmesinin yanında asıl önemli olan öğrenciye mantıklı gelen bu çevirme işleminin bir çelişki doğurduğunun öğrenciye gösterilmesidir. Ondalık kesre çevirme işleminde öğrencinin kullandığı yöntemin $3/2 = 2/3$ çelişkisini doğurduğu öğrenciye gösterilmediği sürece kendi yönteminin doğruluğuna inanacaktır. Benzer şekilde Smith III ve arkadaşlarının (1994) da kavram yanılgılarının etkisizleştirilmesi için öğretim faaliyetinin, öğrencileri kendi kavram yanılgıları ve bilimsel kavramlar arasındaki uyumsuzluk yani bir çelişki ile karşı karşıya getirmesi gerektiğini belirtmektedirler. Böylece uyumsuzluk açık hale gelince öğrenciler bilimsel tanımın avantajlarını değerlendirip kendi kavram yanılgılarını terk ederler. Eğer kavram yanılgıları bu çatışmalı süreçlerde özümserenek değiştirilmezlerse öğrenciler karşı karşıya kaldığı fikir çatışmalarında uygulamanın belirli kısımlarını seçer ve sorunlu parçalarını görmezden gelirler ki uygulama kendi eksik kavramlarıyla tutarlı kalsın (Ben – Hur, 2006:54-55).

Eğitim ğretim sürecinde kavram yanılığlarını aşmada dikkat edilecek başka noktalar da bulunmaktadır. Yeni bir konuya başlamadan önce öğretmenler, ğrencilerinin peşin hükümlerine yani konu ile ilgili sahip oldukları önyargıları bilmelidirler; nk öğrenme ve yönergelerinin kendisinden dolayı, öğrencinin sahip olduğu fikirlerin öğretilecek kavrama uygunluğu veya çelişmesine bağlı olarak değişmektedir. Yani ğrencilerin sahip olduğu yargıların doğruluğuna göre eğitim ğretim adımları değişiklik gösterecektir (Lucariello, 2012). Aynı zamanda kavram yanılığlarının giderilmesinde önemli bir nokta, öğrencinin bu yanılığlarının sistem içerisinde ortaya çıkarılma çalışmalarının yapılmasıdır. Hl geleneksel lme değerlendirme anlayışının hakim olduğu eğitim sistemimizde öğrencilerin basit hataları öğrencinin başarısızlıkları olarak değerlendirilmektedir. Kavram yanılığlarının giderilmesi noktasında, sistem içerisinde bu hatalar teşhis edilmeli ve öğrenciye bunları düzeltme fırsatı verilmelidir. Böylece kavram yanılığlarının kısmen de olsa aşılması mümkün olabilir.

Kavram yanılığlarının oluşmaması ve giderilmesi için birçok yaklaşım ve yöntem kullanılabilir. Bu yaklaşım ve yöntemler sayesinde kavram yanılığlarının ve hataların tespiti ve giderilmesi mümkün olabilmektedir. Kavram yanılığlarının tespit edilebilmesi için kaba set teorisi (rough set theory) gibi çeşitli teoriler veya yorumlamalı yapısal model (ISM-Interpretive structural model) gibi modellerden faydalanılabilir. Bu tür çalışmalar sınıfta oluşabilecek kavram yanılığlarını azaltmaktadır (Sheu, Chen, Tsai, Tzeng, Deng, ve Nagai, 2013a). Yine Rasch grafik analiz modeli, kavram yanılığları alanı, yoruma dayalı yapısal model ve gri yapısal modelleri (GSM) gibi farklı modeller kullanılarak sınıfta zor öğrenilen kavramların iyi öğrenilmesi sağlanabilir, kavram yanılığlarının yapısı ortaya çıkarılabilir ve öğrenme öncesi ve sonrası karşılaştırılarak oluşabilecek kavram yanılığları tespit edilebilir (Sheu, Chen, Tzeng, Tsai, ve Nagai, 2013b). Böylece oluşmuş kavram yanılığlarının giderilmesi için çalışmalar yapma yoluna gidilebilir.

Kavram yanılığlarının aşılmasına yönelik diğer yaklaşım ve yöntemler aşağda belirtilmiştir:

Kavram değişimi yaklaşımı: Kavramsal değişim süreci kavram yanılığlarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin meydana gelebilmesi için gereken bir süreçtir. Bu süreçte var olan bilgiler gözden geçirilir ve yeni bilgilerle uyum sağlanması için yanlış bilgiler varsa değiştirilir (Smith ve diğerleri, 1993; Akt. aycı, 2007). Kavramlar ancak

yansıtıcı bir analitik süreçte çatışmalı deneyimlerin özümsemesi ile değişirler (Ben – Hur, 2006:54). Yani, kavram değişiminin gerçekleşmesi için öğrenci etkinlik içerisinde kavrama dair bildikleri ile açıklayamayacağı bir durumla karşı karşıya getirilmeli ki öğrenci bu çatışmadan kurtulmak için kavramını değiştirsin. Posner ve diğerlerine (1982) göre kavramsal değişimin gerçekleşmesi için dört şartın oluşması gerekir. Bunlar: 1. Hoşnutsuzluk (H): öğrencide mevcut olan kavram onu rahatsız etmeli (dissatisfaction). 2. Anlaşılabilirlik (A): Öğrencinin karşılaştığı yeni kavram anlamlı onun için anlamlı olmalı (intelligibility). 3. Makullük (M): Yeni kavram öğrenciye mantıklı gelmeli (plausibility). 4. Verimlilik (V): Yeni kavram öğrenciye faydalı olmalıdır yani, benzer problemleri çözebilmelidir (fruitfulness).

Kavram değiştirme yaklaşımında kavram değiştirme metinleri de kullanılabilir. Kavram değiştirme metni kullanılırken öncelikle öğrencilerin konuya dair varsa yanlışlarını ortaya çıkaracak nitelikte bir soru ile başlanır. Sonra konu ile ilgili mevcut yaygın kavram yanlışları ifade edilir ve yanlış olma nedenleri açıklanır. Bu şekilde öğrenciler kendilerinde var olan kavram yanlışlarının farkında olur ve yetersizliklerini sorgulamaya başlar. Son olarak konuya dair yeni bilgiler açıklanır ve örneklerle pekiştirilir. Kavramsal değişimi oluşturmada kavram değiştirme metinleri etkili yöntemlerden biri olarak kabul edilir (Guzzetti ve diğerleri, 1992; Akt. Çaycı, 2007). Öğrencilerin anlamlı öğrenmesi sağlanmak isteniyorsa mutlaka genel yanlış kavramları dikkate alacak şekilde, kavram değişimi kuramlarına uygun bir şekilde eğitim öğretim stratejileri belirlenmelidir (Başer ve Çataloğlu, 2005).

Öğrenme günlükleri: Öğrenme günlüklerinin kullanımı çoğunlukla öğrencilere, matematik hakkında düşünme ve matematiksel iletişim kurma alışkanlığı sağlamaktadır (McIntosh ve Draper, 2001). Öğrenme günlükleri sayesinde öğrenciler, matematiksel kavramları anladıkları şekilde ifade ederler. Öğrencilerin günlükleri öğretmenler tarafından dikkatle incelenirse öğrencilerin, öğretimi yapılan kavramlar hakkında ne tür hatalı düşüncelere sahip oldukları görülebilir. Böylece birçok kavram yanlışlığı zamanında giderilebilecektir. Aynı zamanda öğrenme günlükleri, öğrencilerin düşüncelerini netleştirmek, düzeltmek ve sağlamlaştırmak için iyi bir fırsat olarak görülebilir (McIntosh ve Draper, 1997; Akt. McIntosh ve Draper, 2001). Öğrenme günlüklerinin kullanımından iyi bir verimin alınması için muhakkak öğrencilere yazdıkları hakkında geri bildirim verilmesi lazım. Öğrenciler, yazdıklarının okunduğunu bilmek isterler. İster sözlü isterse yazılı olarak öğrencilerin yazdıklarına

karşılık verilmeli ki, öğrenciler düşüncelerine önem verildiğini bilsinler. Çünkü öğrenciler yazdıkları hakkında geri dönüt alırlarsa yazmaya karşı daha istekli olurlar (McIntosh ve Draper, 2001).

Kavram haritaları: Kavram haritaları, Novak ve Gowin tarafından 1984’te bir öğrenme aracı olarak öğrencilerin uzamsal düşünme kapasitelerini arttırmak için geliştirilmiştir (Chen ve diğ., 2014). Kavram haritaları oluşumu, dışta kalmış kavramların olmasına ve sırayla eski ve yeni kavramlar arasında bağlantı oluşturmak için önceki anlamalarla ilişki kurmaya ve derinlemesine öğrenmeyi oluşturmaya izin verir. Kavram haritalama özellikle bir konu veya problemle ilgili bilgileri organize etmenin iyi bir yoludur. Kavram haritaları yapısı, anlayışımızı geliştirirken ve öğrendiğimiz yeni bilgileri birleştirirken, bir konu hakkında daha önce bildiğimiz bilgileri bir araya toplamamıza yardım eder. Kavram haritası stratejisi aynı zamanda bir dizi bilinen kavramları tek bir şemsiye altında bir araya getirebilir (Akınsanya ve Williams, 2004).

Kavram haritaları öğrencilerin önemli kavramları, kavramlar arasındaki ilişkileri ve kavram yapısını analiz etme ve derleme yeteneklerini geliştirebilir. Aynı zamanda kavram haritaları, öğrencilerin kavram yapıları ve öğrencilerde meydana gelen kavram yanlışlarını anlamak için öğretmenlere yardımcı olur (Chen ve diğ., 2014). Kavram haritaları, öğrenciler kendi fikirlerini kendi kelimeleri ile yinelerken onların öğrenme gelişimlerini ölçmek için idealdirler ve herhangi bir yanlışlık veya doğru olmayan bir bağlantı durumunda öğrencinin neyi anlamadığı konusunda öğretmeni alarma geçirebilir. Değerlendirmeler göstermektedir ki kavram haritaları kavramsal düzeydeki öğrenmeleri desteklemek için güçlü bir yol sağlamaktadır (Akınsanya ve Williams, 2004).

Onarım teorisi: Onarım teorisinde öğretmen öğrencilere bazı etkinlikler hazırlar ki bu etkinliklerde kullanılan bilgiler veya kavramlara öğrencinin mevcut tecrübesi yeterli gelmez. Böylece öğrenci alışmadığı durumlarla uğraşır ve mevcut bilgi veya kavram ile ilgili olarak yeni bir bakış oluşturma ihtiyacı hisseder (Van Lehn, 1983; Woodward ve Howard, 1994; Akt. Lannin ve diğ., 2007). Yeni bir durumla karşılaştığında kilitlenen bilgisayarların aksine, yeni bir durumla karşılaşan öğrenciler, mantıklı bir strateji olarak gördükleri şeyleri kullanmakla bu yeni durumu “tamir” ederler (Lannin ve diğ., 2007).

Kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan yaklaşım ve yöntemlerin yanında BUGGY denilen ve öğrencilerin hatalarını ortaya çıkaran öğretmen ve öğrencinin keşfedici etkileşimine dayalı bilgisayarlı oyunlar gibi oyunlar da kavram yanlışlarının

tespiti için kullanılabilir. Öğrencilerin cevaplarından onların hatalarını çıkarmak genellikle zordur. Öğretmenler için bu problemi kabul etmek ve olası öğrenci hatalarıyla başa çıkmak için stratejiler geliştirme ihtiyacı bu oyunların yapılmasına temel oluşturmuştur. Öğrencilerin temel matematiksel becerilerindeki hata veya kavram yanlışlarının altındaki yapıyı otomatik olarak sentezlemek için yapılan yeni bir teşhis modelleme sistemi, öğrencinin basit hatalarını belirlemenin aksine öğrencinin neden hata yaptığını açıklayan bir mekanizma sağlamaktadır (Brown ve Burton, 1978).

Öğretmenlerin yeni bir konunun öğretimine başlamadan önce öğrencilerin ön yargılarını anlama gereğinde olmalarının birkaç nedeni vardır: Birincisi, öğretilecek kavram hakkında doğru kavramlar ile alternatif kavramları (kavram yanlışları) karşılaştırıp karşılaştırmamasına bağlı olarak eğitim ve öğretim önemli ölçüde değişebilir olması. İkincisi, öğrencinin herhangi bir ön değerlendirmesi, onun gerçek akademik bilgi ve becerilerini tam olarak yansıtmıyor olabiliyor olması. Ek olarak, öğretmenlerin öğrencilerin bir kavram hakkındaki düşüncelerini iyi bilmesi, öğrencinin öğrenme ve başarısını arttırabilir (Lucariello, 2012).

2.1.11. Kavram Yanlışları ve Eğitim Programları

Özelde öğretim programı kavramsal öğrenmeyi, akıcı işlemler yapmayı ve matematiksel dil ile iletişim kurabilmeyi teşvik etmektedir. Bu durumu oluştururken öğrencilerin matematiğe değer vermelerinin, problem çözme becerilerini geliştirmelerinin, somut deneyimlerle matematiksel anlamlara sahip olabilmelerinin, soyutlama ve ilişkilendirme yapabilmelerinin önemine vurgu yapmaktadır (MEB,2013b:1). Ayrıca eğitim programları anaokulundan lise 12'inci sınıfa kadar tüm öğrencilere; matematiğin temel yönleri olarak ispat ve muhakemeyi fark ettirme; matematiksel varsayımlar yapmak ve sorgulamak; matematiksel ispat ve argümanları (tartışmalar) geliştirmek ve değerlendirmek ve çeşitli muhakeme tipleri ve ispat yöntemlerini seçme ve kullanma olanağı sunmalı(NCTM, 2000;Akt. Peressini ve Peressini, 2007:179). Son dönemlerde eğitim alanında yapılan reformlar, ki ülkemizde de eğitim üzerine reformlar yapılmaktadır, NCTM'nin açıkladığı ilkelerin paralelinde eğitim programları ve eğitim programlarının uygulandığı okullarda uygulamaya yönelik olarak yapılmıştır. Mevcut reform çabaları, ortaokul öğretmenlerinin, tüm öğrencilere ispat yoluyla zengin fırsatlar ve deneyimler sağlamalarını matematik öğretim programı

boyunca istemektedir (Peressini ve Peressini, 2007:178). Ayrıca spesifik içerik ve becerilere ek olarak bir öğretim programı, her disiplin ve her sınıf seviyesine göre önemli kavram ve kavramsal anlamaları açıkça belirtebilmelidir (Erickson, Lanning ve French, 2017).

Daha önce de belirtildiği gibi öğrenciler okula geldiklerinde zihinleri boş olarak gelmezler. Çevrelerinden edindikleri bilgi ve düşünme biçimleri mevcuttur. Bunun için eğitim programları bu durumu göz önünde bulundurmalı ve eğitim öğretim faaliyetleri düzenlenirken öğrencilerde var olan durumun ortaya çıkarılmasını sağlayacak uyarıları taşımalıdır. İyi bir eğitim programı, yanlış türlerini tahmin etmeli ve kasıtlı olarak öğrenme sürecinde bunlara yer vermelidir (Nesher, 1987). Bazı ülkelerde öğretim sürecinde Eğitim Bakanlıkları özellikle öğretmenlerden öğrencilerin kolayca düştüğü hataların nedenlerini araştırmaları gerektiği üzerinde durmaktadır. Yani, son yıllarda gelişmekte olan ve bir çok uygulaması olan tanısal öğretim yapılması istenmektedir (Sheu ve diğ., 2013a).

Öğrencide kavramsal değişim oluşturabilmek ya da etkili bir kavram öğretimi yapabilmek için konu veya kavrama özel etkinlik ve materyallerin kullanılması önemlidir. Ayrıca eğitim programları geliştirilirken öğrencilerin ön bilgilerinin dikkate alınması program yürütücüleri açısından kavram öğretme sürecinde önem arz etmektedir (Karataş ve diğ., 2003). Bazı konu alanlarında öğrencilerin düşünme biçimini bilmek öğretimi haber verdiği gibi, öğrencilerin hatalarını nasıl gördüklerini bilmek de öğretimsel kararlara kılavuzluk edebilir (Lannin ve diğ., 2007). Kavram yanlışları çocukların eğitimlerinin başlangıcında ilk öğrenme sürecinin bir parçası olarak görülebilir. Böylece öğretim programlarının başlangıç noktası tanımlanırken, bunlar sınav programının sonunda elde edilmek istenen ürünler kadar önemli şekilde verilmelidir (Bouwens, 1987). Öğrencilerin kavram yanlışlarının usulünce giderilmesi için Hewson ve Hewson'a (1983) göre öğretme stratejileri planlanmadan önce kavram yanlışlarının teşhis edilmesi gerekmektedir (Akt. Sheu ve diğ., 2013b).

2.2.İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yurt içinde ve yurtdışında kavram yanlışlarına dair yapılan bazı araştırmalar yer almaktadır.

2.2.1. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Dane ve Başkurt (2012), nokta, doğru ve düzlem kavramları(tanımsız kavramlar) ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin bu kavramlar hakkındaki algı düzeylerini ve kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu çalışmanın verilerini, açık uçlu üç sorudan oluşan GP (Görüşme Protokolü) ve farklı bölgelerde bulunan okullarda okuyan 461 öğrenci ile görüşme yaparak elde etmişlerdir. Çalışmanın neticesinde; geometrinin temel kavramlarından nokta, doğru ve düzlem kavramlarını anlamlandırmakta güçlükler yaşadıkları, kavramların karıştığı ve çeşitli kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür.

Kiriş (2008), yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın ve Düzlem konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını ve bu yanlışlara sebep olan düşünme biçimlerini belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda geometrik kavramları;

- Günlük hayatla ilişkilendiremedikleri,
- Temel geometrik kavramların özelliklerini işlemsel durumlarda kullanamadıkları,
- Kavramlar arasında ilişkilendirme yapamadıklarına dair sonuçlar elde edilmiştir.

Özerbaş ve Kaygusuz (2012) ilköğretim matematik dersi öğretim programında bulunan “Çember” alt öğrenme alanına ait kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları “Çember Alt Öğrenme” alanında öğrencilerin en çok yarıçap, en az ise merkez kavramında yanlışlığa düştüğünü göstermiştir. Araştırmanın demografik özellikler ile ilgili analizlerine göre; kavramları

anlamlandırmada cinsiyet etkili olup kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu, bir dönemde okunan kitap sayısına bağlı olarak kavramları anlamlandırmada anlamlı bir fark olduğu ve matematik başarısının kavramları anlamaya pozitif bir katkı sunduğu ortaya çıkmıştır.

Çetin (2009), farklı sınıf düzeylerinde bulunan 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusunda kavram yanlışlarına sahip olmalarını tespit etmek ve sınıf seviyesi değiştiğinde kavram yanlışlarındaki değişimi gözlemlemek amacıyla yaptığı tez çalışmasında her iki sınıf düzeyine göre ayrı ayrı hazırlanan teşhis testlerini öğrencilere uygulamış ve aşağıdaki tespitlerde bulunmuştur:

- Oran ve orantı konusunda öğrencilerin kavram yanlışları mevcuttur,
- Oran ve orantıyı tanımlamada eksik bilgiye sahiptirler,
- Oran kavramını kesir sayısı ve bölme işlemi ile karıştırmaktadırlar,
- Orantının özellikleri hakkında kavram yanlışları mevcuttur,
- Orantı ile ilgili problemlerde hangi orantı çeşidinin olduğunu belirleyememektedirler,
- Orantı çeşitleri ile ilgili problemlerin çözümünde güçlük çekmektedirler.

İki sınıf düzeyinin ortak olarak sahip oldukları temel yanlışın “her kesir sayısı bir oran belirtmektedir” düşüncesi olduğu görülmüştür. Ayrıca elde edilen sonuçlara incelendiğinde alt sınıf düzeyinde görülen yanlışların ileri sınıf düzeyinde azalmakla birlikte hala görüldüğü ortaya çıkmıştır..

Yenilmez ve Yaşa (2008) yaptıkları çalışmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “doğru, doğru parçası, ışın” konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu yanlışların cinsiyet, matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, ayda okunan kitap sayısı, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu değişkenleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada elde edilen verilerinin analizleri sonucunda, matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu grupları arasında kavram yanlışlarının oluşmasına ilişkin farklılıklar olduğu ortaya çıkarken; cinsiyet ve ayda

okunan kitap sayısı durumları arasında kavram yanlışlarının oluşması ile ilgili olarak farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

Ayyıldız (2010), İlköğretim 6. Sınıf Matematik dersi ‘Geometriye Merhaba’ ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisini incelerken, uygulanan öğrenme günlüklerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeyi olumlu yönde etkilediğini belirtilmektedir. Çalışmada ayrıca;

- Öğrencinin zihinsel olarak aktif konuma geçmesini sağlayan öğrenme günlüklerinin kavramsal gelişimi artırmada başarılı olduğunu göstermektedir.
- Öğrenme günlüklerinin bireyin kavramlara ilişkin oluşturduğu öğrenmeleri büyük ölçüde ortaya çıkardığı belirlenmiştir.
- Kız ve erkek öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarının büyük ölçüde azaldığı, dolayısıyla kullanılan materyalin öğrencilerin kavramsal gelişimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
- Öğrenme günlüklerinin, erkek öğrencilere göre kız öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçla ilgili olarak aynı araştırmada, öğrenme günlüklerinde öğrenilenlere ilişkin, kızların erkeklerden daha detaylı yazılar yazdıkları gözlemlendiği ifade edilmektedir.

Küçük ve Demir (2009) tarafından, ilköğretim 6-8. sınıflardaki matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmada, öğrencilere konularla ilgili kavramları anlamalarına, işlem bilgileri ve bunlarla ilgili mantıksal bir ilişki kurabilmelerine dönük bir ölçme yapıldı ve sonuçları yorumlandı. Bu çalışmanın verilerine göre şu sonuca varılmıştır: ülkemizdeki matematik öğretiminde, öğrencilerin çoğunun sadece dinleyen, sorgulamayan, tahtaya yazılanı defterine aynen yazan, kitaplardaki bilgileri tartışmayan; yani halen pasif alıcı konumda olduğu; dolayısıyla öğretmen merkezli bir öğretim olduğu söylenebilir.

Yılmaz (2011), “7. sınıf öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi” isimli araştırmasını 60 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada veri elde etmek için 15 açık uçlu sorudan oluşan Teşhis testi ve 25 sorudan oluşan Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Sınavını uygulamıştır. Çalışmanın amacı, ‘Doğrular ve Açılar’ konusuna ait

teşhis testi ile tespit edilen hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımları incelemektir. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin doğrular ve açılar konusuyla ilgili çok sayıda hata ve kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Bu hata ve yanlışlar yüzdelerle belirtilmiştir.

Alkan (2009), “7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının teşhis edilmesini amaçladığı araştırmasını 73 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Açık uçlu sorularla elde ettiği verilerin analizi sonucunda öğrencilerin:

- Rasyonel sayıları göstermede,
- Rasyonel sayılarda pay ve payda ilişkisini bilmede,
- Rasyonel sayılarda “0” sayısını pay ve paydada kullanmada,
- Rasyonel sayı kavramını açıklamada,
- Rasyonel sayılar ile diğer sayı çeşitlerinin karşılaştırılması konusunda,
- Rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme konusunda,
- Rasyonel sayıların farklı gösterimi konusunda,
- Ondalık sayıları sıralama konusunda,
- Rasyonel sayıları sıralama konusunda,
- Rasyonel sayılarla yapılan işlemlerin modellenmesi konusunda,
- Rasyonel sayıların sayı doğrusuyla yapılan işlemler konusunda,
- Rasyonel sayıların toplama ve çarpma işlemine göre tersleri konusunda,
- Rasyonel sayılarda bölme işleminin değişme özelliği konusunda,
- Rasyonel sayılarda çok adımlı işlem konusunda,
- Rasyonel sayılarla ilgili problem çözme konusunda,
- Rasyonel sayılarla ilgili problem kurma konusunda,

hataya ve kavram yanlışına düştükleri görülmüştür.

Özcan (2004), “ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü sayılarla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve çözüm önerileri” isimli tez çalışmasında, öğrencilerin kareköklü sayılarda birçok bilgi eksikliği ve kavram hatalarına sahip olduklarını ifade etmektedir.

Özdeş (2013), “9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki hata ve kavram yanlışları ile bu hata ve kavram yanlışlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği”ni araştırdığı çalışmasını 321 anadolu lisesi öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin doğal sayılar, üslü ifadelerle ait özellikler, taban aritmetiği, asal sayılar, aralarında asal sayılar, bir doğal sayıyı asal çarpanlarına ayırma, bir doğal sayının pozitif bölenlerinin sayısı ve faktöriyel konularında pek çok hata ve kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu hata ve kavram yanlışlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği de belirlenmiştir.

Özdeş ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunmuştur:

- Öğretmenler, hazırladıkları sınavlara işlemsel bilgiyi ölçen soruların yanı sıra kavram bilgisini ölçen sorulara da yer vermelidir.
- Öğretmenler, sınavları sadece puan vermek için değil, öğrencilerin hata ve yanlışlarını belirlemek amacıyla da değerlendirmeli ve tespit ettiği yanlış ve hataları düzelterek gerekli önlemleri almalıdır.
- Matematik konularının öğretiminde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengeli olmasına dikkat edilmelidir.
- Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğrencilerin aktif olduğu çeşitli öğretim modelleri (buluş yoluyla öğretim, proje tabanlı öğretim vb.) kullanılarak matematik konularının öğretimi etkin bir şekilde yapılabilir.

Erbaş ve Ersoy (2002), 9. Sınıf öğrencilerinin eşitlik çözümündeki başarıları ve kavram yanlışlarını belirlemek için yaptıkları araştırmada kavram hataların yönelik olarak eşitlik çözümlerinde öğrencilerin yanlış kurallamalara sahip oldukları belirtilmiştir. Ayrıca verilere göre şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Yanlış kurallamaların sıklıkları oldukça değişiklik göstermektedir. Bu durum, yanlış kurallamaların tutarlı (istikrarlı) olmadıklarını göstermektedir.
- Farklı okullarda farklı yanlış kurallamalar ağırlıklı olarak gözlemlenmiştir. Listelenen yanlışlar ve kavram yanlışlarıyla ilgili olarak alan yazınında bulunanların yanı sıra bulunmayan bazı kurallar da saptanmıştır.

- Başarı düzeyi göreceli olarak düşük öğrencilerde ve okullarda yapılan hatalar, daha çok yanlış kurallamalar odaklı iken, başarı düzeyi orta ve yüksek olanlarda hataların daha çok aritmetiksel veya işlemsel olduğu görülmektedir.

Öğrenci başarılarına yönelik olarak şu sonuç bulunmuştur: Öğrencilerin başarıları arasında okul tipi, sınıf düzeyi ve bir önceki yıl matematik notuna göre anlamlı farklar bulunurken, cinsiyete göre karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Güven ve Karataş (2003), bir dinamik geometri yazılımı olan Cabri ile desteklenmiş bir ortamda geometri öğrenen öğrencilerin, bu teknoloji ile geometri öğrenme konusundaki görüşlerinin alınmasını amaçladıkları çalışmalarında Cabri geometri yazılımı ile geliştirilen bilgisayar destekli materyalleri 7 hafta boyunca kırk 8. Sınıf öğrencisine uygulamışlardır. Aynı zamanda uygulama sonunda 20 öğrenci ile de yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmişlerdir. Uygulama ile öğrencilerin genelde matematiğe özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını çok yararlı buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden, hazırlanan keşfetme aktivitelerinin öğrencilere matematiksel güven kazandırdığı da tespit edilmiştir.

Baran (2011), ilköğretim II. kademe öğrencilerinde üçgenler ve geometrik cisimler konusundaki kavram yanlışlarını araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin üçgenler ve geometrik cisimler konularında aşağıda belirtilen noktalarda hata ve yanlışlığa sahip olduklarını belirtmiştir:

- Üçgenler konusunda geçen kavram, tanım ve genellemeleri birbirleriyle ilişkilendirme,
- Geometrik cisimler konusunda geçen kavram, tanım ve genellemeleri birbirleriyle ilişkilendirme,
- Geometrik cisimleri birbirinden ayırt etme ve aralarındaki temel farkları görebilme,
- Açılarına göre üçgen çeşitlerini kavramalarında ve üçgen çeşitlerini tanımlama,
- Üçgenleri kenarlarına göre sınıflandırmada ve bunlar arasındaki farkları anlayabilme,

- Üçgenler ve geometrik cisimler konusuyla ilgili problem çözme.

Akkaya ve Durmuş (2006), “ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi” isimli çalışmalarında şu sonuçlara ulaşmışlardır:

- Öğrenciler harfleri algılamada zorlanmaktadır.
- Harflerin alfabetik sıralamada olduğu gibi sayısal konum belirttiğini düşünmektedirler.
- Cebirde kullanılan harflerin basamak değerinin olduğuna inanmakta ve harflerin rakamdan başka bir değer alamayacağını düşünmektedirler.
- Harflerin kelimeler için bir etiket olduğunu düşünmektedirler.

Hayat (2009), İstatistik ve Olasılık öğrenme alanı olasılık alt öğrenme alanına yönelik olarak ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri ile olasılıkla ilgili görülen kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla bir tez çalışması yapmıştır. 130 öğrenci ile gerçekleştirdiği bu çalışmada verileri elde etmede ‘Olasılık Başarı Testi’ kullanmış ve şu sonuçlara ulaşmıştır:

- Olasılık alt öğrenme alanı ile ilgili olarak öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin yeterli değildir.
- Kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- Olasılıkla ilgili bazı temel kavramlara yönelik kavram yanlışlarına sahiptirler.

Dede, Yalın ve Argün’ün (2002) yaptıkları araştırmanın amacı, İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata ve yanlış anlamaları ortaya koymaktır. Özel bir dershanenin Fen ve Anadolu Liseleri Giriş Sınavı Hazırlık Kursları’na giden ilköğretim 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları bu çalışmada elde edilen hata ve yanlışları şu şekilde sınıflandırılabilir:

- 1- Değişkenin farklı kullanımlarını bilememe,
- 2- Değişkenin genelleme yapmadaki rolünün ve öneminin farkında olamama,

- 3- Değişkenin matematiğin alt bilim dallarındaki temsil yeteneğini bilememe ve yorumlayamama,
- 4- Matematikte daha önceden öğrenilen bilgilerin yanlış transferi,
- 5- Değişken kavramıyla ilgili işlem yapabilme yetersizliği.

Akkaya (2006) yaptığı araştırma ile ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki karşılaştıkları kavram yanlışlarını tespit etmeyi ve bu kavram yanlışlarını gidermede etkinlik temelli öğretimin etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Deneysel modelin kullanıldığı çalışmada, etkinlik temelli eğitimden önce ve sonra testler uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, eğitimden önce öğrencilerin cebirde kullanılan harflerle, değişkenlerle ve eşitlik kavramı ile ilgili bir takım kavram yanlışlarının olduğu ve etkinlik temelli öğretimi bu kavram yanlışlarını azaltmada etkili olduğunu, geleneksel öğretimin ise kavram yanlışlarını azaltmada etkili olmadığını göstermiştir.

Birgin ve Gürbüz (2009), özel durum çalışmasıyla, ilköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerini incelemiştir. Elde edilen verilerin analizinde nitel ve nicel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorulardaki performanslarının kavramsal bilgi gerektiren sorulardaki performanslarından daha iyi olduğu saptanmıştır. Ancak, gerek işlemsel gerekse kavramsal bilgi gerektiren sorularda öğrenci performanslarının yeterli düzeyde olmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerde konuya ilişkin anlama ve öğrenme hatalarının olması, hatalı çözümler yapmalarına neden olmuştur.

Erek (2008), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin denklemler konusundaki kavram yanlışlarını ve bunların önlenmesi ve giderilmesi konusunda teknolojinin rolünü ve etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, teknolojinin kavram yanlışlarını önleme ve gidermede istatistiksel olarak bir etkisinin saptanmadığı; ancak öğrencilerin denklemler konusuna yaklaşımlarına pozitif etkisinin gözlemlendiği sonucuna varmıştır.

Gökdal (2004), 8. Sınıf ve 11. Sınıf öğrencilerinin alan ve hacim konularındaki kavram yanlışlarını araştırdığı çalışmasında, bu konulardaki kavram yanlışları ile ilgili şu sonuçları elde etmiştir:

- Alan ve hacim konularında ilköğretim okulu son sınıf öğrencileri, ortaöğretim son sınıf öğrencilerinden daha çok kavram yanılığı yaşamıştır.
- Hacim sorularının yanıtlanma oranı tüm öğrencilerde daha azdır.
- Hacim konusundaki kavram yanılığları, alan konusundaki kavram yanılığlarından daha yüksektir.
- Özel okul öğrencilerinin soruları yanıtlanma oranı, devlet okulu öğrencilerine göre daha yüksektir.
- Ortaöğretim 11. Sınıf öğrencilerinde TS grubu alanla ilgili sorularda, TM grubu ise hacimle ilgili sorularda daha az kavram yanılığı yaşamışlardır.

Öksüz (2010) üstün yetenekli 7. Sınıf öğrencileri ile ‘nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem’ konularında karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanılığını (alternatif kavramlar) ortaya çıkarılması amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bu konuları kavramlaştırmada birçok güçlüklerle karşılaştıkları ve çeşitli kavram yanılığlarına sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Bu kavram yanılığları şunlardır:

- Geometrik kavramların günlük yaşamdaki durumlarını anlama ve ilişki kurma sürecindeki kavram yanılığları,
- Bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini karmaşık problemlerin çözümünde kullanmaya yönelik kavram yanılığları,
- Aynı geometrik kavramların farklı formlarını (görsel, sembolik vs.) anlamadaki kavram yanılığları,
- Tanımlanamayan geometrik kavramları zihindeki modelleri altında somutlaştırmaya yönelik kavram yanılığları,
- Farklı geometrik kavramların içi içe kullanıldığı durumlarda kavramların esaslarını unutmaya yönelik kavram yanılığları.

Kaplan ve Hızarcı (2005), matematik öğretmen adaylarının ‘üçgen’ kavramı ile ilgili bilgi düzeylerini araştırdıkları çalışmalarında üçgenle ilgili tanımlara katılma düzeyleri sorulmuş ve aşağıda ifade edilen sonuç elde edilmiştir:

Matematik öğretmenliği adayları üçgen kavramının tanımı için arzu edilen ifadeyi çoğunlukla ifade etmişlerdir. Ancak kısmen katılıyorum seçeneğiyle elde edilen alternatif tanımlamalar kategorisinde üçgenle ilgili bazı aksiyom ve özellikleri tanım olarak gördükleri belirlenmiştir.

Şandır, Ubuz ve Argün (2002), Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin mutlak değer kavramındaki öğrenme hataları ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmalarında öğrencilere kavramsal ve işlemsel sorulardan oluşan iki ayrı sınav uygulamışlardır. Elde edilen veriler ışığında mutlak değer konusundaki kavramsal sorularda, işlemsel sorulara oranla performansın daha düşük olduğu görülmüştür. Sorulardan elde edilen yanıtlar ayrıntılı olarak incelendiğinde mutlak değer tanımı ezberletildiği ve yorumunun verilmediği, geometrik olarak neyi ifade ettiğinden bahsedilmediği yani geometrik yorumunun anlatılmadığı görülmüştür. Öğrencilerin geçmiş konulardan çok fazla kavram yanılgısı ve yanlış algılamalarla geldiği ve bunun yeni konunun öğrenilmesini de zorlaştırdığı görülmüştür.

Özsoy ve Kemankaşlı (2004), ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde, çemberde açılar konusundaki öğrenme düzeyleri, hatalar ve kavram yanılgıları ile ilgili araştırmalarında aşağıdaki sonuçlara ulaşmışlardır:

Ortaöğretim öğrencilerinin çemberde açılar konusunda birçok işlem hatası yaptıkları tespit edilmiştir. Bu konudaki kavram yanılgılarının çoğu, çevre açısı ile merkez açının özelliklerinin karıştırılması ile gerçekleşmiştir. Ayrıca, öğrenci sorulardaki veriler iyi analiz edememekte, çember içerisindeki üçgen ve dörtgen bölgedeki bazı özellikler arasında bağlantı kuramamaktadır.

Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy (2009), 'Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları' isimli çalışmalarında üç farklı lisede okuyan öğrencilerden veri toplamışlardır. Bu verilerin analizi ışığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Düşük başarı seviyesindeki öğrencilerde ve okullarda yapılan yanlışlar, daha çok yanlış kurallamalar odaklı iken, orta ve yüksek başarı seviyesinde yanlışların daha çok aritmetik veya işlemsel olduğu ortaya çıkmaktadır.
- Bir bilinmeyenli eşitliklerin çözümünde yerine koyma yöntemi, bu örneklem için genel olarak tercih edilen bir yöntem olmamıştır.

- Elde edilen araştırma bulguları, lise düzeyinde bile öğrencilerin basit eşitliklerin çözümünde birtakım ciddi güçlüklerinin olduğunu ve bunları etkileyen olası bazı nedenler bulunduğunu göstermektedir.

Duatepe-Paksu, İymen ve Pakmak (2013), öğretmen adaylarının “köşegen” ile ilgili kavram görüntülerini inceledikleri çalışmalarını 47 sınıf öğretmeni adayı ile yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre: öğretmen adaylarının % 31.91’inin köşegen kavramını bilmediği ve köşegeni kenar veya köşe olarak düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının köşegeni açıklarken görsel ve ezbere yaklaşımlara ağırlık verdikleri görülmüştür. Araştırmanın diğer bir sonucu, öğretmen adaylarının köşegen uzunlukları eşit olan dörtgeni belirlemede, köşegenleri dik olan dörtgeni belirlemeye göre daha başarılı olmalarıdır.

Doğan, Özkan, Çakır, Baysal ve Gün (2012), yaptıkları çalışmada, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanlışları ve bu yanlışların sınıf seviyelerine göre değişimini incelemiştir. Bu amaçla çalışma sonucunda, öğrencilerin yamuk kavramını genel olarak yanlış bildikleri, yamuk özelliğini taşıyan kare, dikdörtgen, paralelkenar gibi bazı özel dörtgenlerin yamuk olmadığını düşündükleri, 6,7 ve 8. sınıflarda bu kavram yanlışlarının giderilemediği fakat yamuk şekline ait bazı temel özelliklerin sınıf seviyesi ilerledikçe öğrencilerce daha iyi yorumlanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt ve Koç (2012) ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin prizma kavramını tanımlama bilgilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, katılımcıların prizmayı tanımlamada sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca prizma kavramına dair tanımlarından elde edilen bulgulardan öğrencilerin matematiksel dili kullanma ve tanımlanması istenen bir kavramı ifade edebilmede yeterli olmadıkları görülmüştür.

İç ve Demirkol (2008), “Ortaöğretim Öğrencilerinin Üçgenler Konusundaki Temel Hataları Ve Kavram Yanlışları” isimli çalışmasında öğrencilerin doğrudan açılar, üçgende açılar ve açı-kenar ilişkisi kavramlarında sahip oldukları hata ve yanlışları incelemiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları belirtilmiştir. Bunlar, doğrudan açı ile üçgende açının özelliklerinin karıştırılması, sorulardaki verilerin iyi analiz edilememesi, doğrudan açının özelliklerinin üçgende açığa uyarlanması ve üçgende açı özelliklerinin üçgende açı-kenar ilişkisine uyarlamama.

Ubuz (1999), 10 ve 11. sınıf öğrencilerinin geometride açılar konusundaki öğrenme düzeylerini, hatalarını ve kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçlara göre hataların nedenlerini, (i) öğrenciler sorularda verilmeyen birçok bilgiyi verilen şekle bakarak verilmiş kabul etmektedir; (ii) öğrenciler verilen bilgilerden çok verilen şekle yoğunlaşmakta ve daha önce bildiği bir şekle benzetmektedir; (iii) öğrenciler üçgenlerde dış ve iç açıları ve onların özelliklerini bilmemektedir. Ayrıca cinsiyet değişkeni açısından da, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre sorulara doğru cevap verme oranlarının daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

2.2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Chen ve diğ. (2014) kavram haritaları ile ilgili yaptıkları araştırmada usulüne göre, mesleki bir lisenin özel eğitim sınıfında, yetersizliklerle beraber, kazanımlar içindeki matematik öğrenme kapasitesini geliştirmek için araştırmacılar, özel eğitim öğrencilerinin öğrenme çıkmazlarını anlamaya ve bir matematik sınıfında e-öğrenmede kavram haritaları yaklaşımını kullanmaya çalıştılar. Aynı zamanda araştırmacılar, işlem süreçlerinin çıkmazlarını, çözüm yöntemlerini, profesyonel gelişme ve sonuçlarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Araştırmada eylem araştırmalarının gözlem ve uygulaması yöntemi benimsenmiş, 8 katılımcı ile görüşmeler yapılmış ve nitel ve nicel veriler toplanmış, eylem araştırmalarının etkileri değerlendirilmiş ve eylem araştırmaları yeniden gözden geçirilmiştir. Bu araştırmanın bulgularının sonuçlarından ilki, öğretim materyali olarak kavram haritası yaklaşımı uygulanmasının öğrencilere yardımcı olması; ikincisi, e-öğrenmenin kavram haritası yaklaşımının etkili öğrenme ve geri bildirim neden olması; üçüncüsü, e-öğrenmenin karışık kullanılmasının endişeye neden olması; ve son olarak, e-öğrenmede kavram haritası yaklaşımı okul sonrası denetleme ve iyileştirici iş olarak kullanılabilmesi. Bu bulgulara dayalı olarak araştırmacılar, gelecekteki öğretim uygulamaları için somut önerilerde bulunmuşlardır.

Sheu ve diğ. (2013a) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin kavram yanlışlarını kaba set teorisi (rough set theory) ve yorumlamalı yapısal model'in (ISM-Interpretive structural model) kombinesi ile analiz ederek iki sınıf öğrencilerinin derecelerini karşılaştırmışlardır. Çalışma daha sonra öğretmenler için etkili tanısal (teşhis edici) değerlendirme aracı sağlamaktadır. Çalışmadaki katılımcılar Tayvan merkezinden 30 tane 4. sınıf öğrencisi ve sınav aracı da öğretmenler tarafından hazırlanan matematik

sınavlarıydı. Çalışma, öğrencilerin sınıftaki genel kavram yanlışlarını elde etmek için üç metod önermektedir. Bu metodlar: “Koşullu özellikleri silme”, “Ayrırt edilebilir matrisleri hesaplamak için Boolean (doğru ve yanlış gibi iki olası değer olma durumu) mantığını kullanma” ve “Şartlı özelliklerin öneminin hesaplanması”. Çalışmanın sonuçları gösterdi ki A şubesinde genel kavram yanlışları bulunmakta fakat B şubesinin genel kavram yanlışları bulunmamaktadır. Ayrıca bu iki sınıf öğrencileri için çözüm üreten kararları belirlendi. İki sınıfın çözüm üreten kararları, kavramlara ait grafik yapısına yazılırken, bütün performanslarda B sınıfının A sınıfından daha yüksek olduğu görüldü.

Sheu ve diğ. (2013b), sınıfta öğrenilen zor kavramların yapısını analiz etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın örnekleme, Tayvan merkezinden 18 tane 4. Sınıf öğrencisi ve sınav aracı ise öğretmenler tarafından geliştirilen matematik sınavlarıdır. Bu makalede, Rasch grafik analiz modeli, kavram yanlışları alanı, yoruma dayalı yapısal model ve gri yapısal modellerinin(GSM) kombinasyonu kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre: 1) sınıf ortalamalarındaki değişikliğe ve değeri 0.5 olan Rasch doğrusu problemleri arasındaki zorluğa göre düzeltici öğretimin etkisi görülmüş oldu, 2) GSM grafik yapısı sayesinde öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip oldukları alan yapıları tespit edilebilir, 3) Problem kavram ile kavram yanlışları alanı arasındaki ilişki, GSM yapısal grafik sayesinde kavram yanlışlarının yapısı ortaya çıkarılabilir. Bu yapı, bir dizi zor kavramın öğrenimini tespit edebilir. 4) Kavram yanlışlarının yapısal grafiği(GSM), düzeltici öğretimin öncesi ve sonrasını karşılaştırarak, hangi kavramın etkili bir şekilde öğrenildiği ve hangi kavramın geliştirilmeye ihtiyaç duyulduğunu netleştirir. 5) Bazı bireyler ve problemler için olan bu araştırma metodu, sınıfta gereken kavramların yapısını sistematik bir şekilde belirtmektedir.

Lee ve Ginsbur (2009), “Amerika’da anaokul öğretmenlerinin matematik eğitimi üzerine kavram yanlışları” başlıklı çalışmalarında öğretmenlerin: 1. Küçük çocuklar matematik eğitimi için hazır değillerdir; 2. Matematik bazı parlak öğrenciler için genettir; 3. Basit sayı ve şekiller yeterlidir; 4. Dil ve okur yazarlık matematikten daha önemlidir; 5. Öğretmenler, öğrenciler için zenginleştirilmiş bir ortam sağlayıp geri çekilmeli ve çocukların oynamalarına izin vermelidirler; 6. Matematik tek başına bir konu olarak öğretilmemeli; 7. Matematik değerlendirmesi çocuklara anlamsız, alakasız gelmektedir; 8. Çocuklar matematiği sadece somut nesnelere etkileşim ile öğrenirler; 9. Bilgisayarlar matematik eğitim – öğretimine uygun değillerdir görüşlerine sahip olduklarını belirlemişlerdir. Çalışma sonunda öğretmenlerin bu görüşlere sahip olması

onların yeni pratikleri, uygulamaları ve etkinlikleri sınıflarında uygulamalarına örtük veya açık olarak engel olduğu ifade edilmiştir.

Keazer (2004) yaptığı çalışmanın amacını, üçgenleri tanımlama ile ilgili öğrencilerin yaptığı bilinen kavram yanlışlarını açıklayan ve ortaokul öğretmenlerine istenilen bir kaynak olan aydınlatıcı bir kaynak oluşturmak olarak ifade etmektedir. Bunun için İndiana eyaletinde, ortaokul sonlarında uygulanmakta olan bir sınavın matematik bölümünün açık uçlu kısmının cevaplarından bir ortaokulun 75 öğrencisinin cevaplarından veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre: bir üçgeni tanımlamak zor olsa da öğrenciler verilen bir üçgeni teşhis etmek zorunda kalmaktadırlar. Verilen bir üçgen resminin geniş açılı üçgen olduğunu öğrencilerin %44'ü doğru cevaplamışlardır; fakat bu üçgenin neden geniş açılı üçgen olduğunu öğrencilerin yarısından azı ancak açıklayabilmiştir. Öğrencilerin birçoğu üçgenin her bir açısını belirtebilmekte ve bir kısmı onun hem geniş hem de dar açılı olduğunu; çünkü her iki açı türü (hem dar açı hem geniş açı) olduğunu söyleme yoluna gitmişlerdir. Diğerleri üçgeni dar açılı olarak belirtmişlerdir; çünkü iki dar açı vardır. Buradaki kavram yanlışlığı, öğrencilerin sahip oldukları çok önceki hakim olan, geniş veya dar açılardan üçgeni tanımlama becerilerinden kaynaklanabilir; fakat bahsedilen bu beceriyi üçgenleri sınıflandırmada daha karmaşık görevlerde nasıl kullanılacağı daha anlaşılammış.

Van Den Heuvel-Panhuizen, (2004) "Hollanda'da ilkökul matematiğinde problem çözmede cinsiyet farklılıkları" isimli çalışmasında, şunları ifade etmektedir: Hollanda'daki öğrenciler, matematik başarılarını karşılaştıran uluslararası çalışmalarda iyi yapmaktadırlar, fakat bir çok ülkenin aksine Hollanda'da ilkökul kızları sistematik olarak erkeklerden daha düşük puanlara sahiptirler. Ulusal değerlendirmedeki Kızlar ve erkekler arasındaki bu farklılık için 5000 okulun son üç yılki ilkökullarda sene sonunda yapılan başarı sınav testleri analiz edildi. Uç problemlere bakılarak (hem erkeklerin daha yüksek bir ortalama elde ettikleri hem de kız ve erkeklerin ortalamalarının eşit olduğu problemler) cinsiyete özgü özellikleri olan matematik problemleri belirlendi. Sonuçlar oldukça şaşırtıcıydı. Genellikle kabul edilenin aksine, çalışma ortaya koydu ki puanlar arasındaki farklılıkta payı olan esas faktör bağlamın (kıza uygun sorular ya da erkeğe uygun sorular) doğası değildir. Bunun yerine, problemlerin matematiksel yapısının daha önemli olduğunu gösterdi. Bu sonuçlar matematik başarılarını değerlendiren ulusal bir çalışma bilgileri tarafından da onaylandı. Ayrıca, 'kızlar ve erkeklerin problemleri'nin

varlığı, cinsiyete özgü strateji farklılıklarını gösteren çalışmalar tarafından da onaylanmaktadır.

Palmina ve Spagnolo (2013) tarafından öğrencilerin üçgenler hakkındaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla 2001-2002 yıllarının başında, Palermo’da “Scuola Media Vittorio Emanuele” okulunda 11-12 yaşlarında 77 öğrenciye bir Gözlem formu uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre en yaygın olan kavram yanılgıları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Bazı karıştırmalar, aynı zamanda geometrik ifade ile günlük ifade arasındaki dilsel yöne ilişkin bazı karıştırmalar. Çocuklar geometrik bir anketle karşı karşıya olduklarını bilmelerine rağmen, onların %45’i bazı figürleri günlük hayattaki bazı gerçek nesnelere (iğne, bayrak, alfabe harfleri vb.) benzetmişlerdir. Bu aslında şunu göstermektedir ki, çocuklar “geometrik figür” ifadesini kullanmada kavram yanılgısına sahiptirler. Bu şunu anlatabilir ki, terimlerin onlar için net bir anlamı yok. Bundan, çocukların matematiksel dilleri ve günlük dilleri arasında bir çatışmanın olduğu sonucunu çıkarabiliriz.
- Sabit zihinsel bir tasarımın olması öğrencileri, şu özelliği tüm üçgenlere genellemeye götürmektedir: “Aynı kenar uzunlukları ve açı ölçülerine sahip olma”. Bu, betimsel analizlerle de desteklenmektedir, şöyle ki: öğrencilerin %31’i üçgen şekillerini, eşkenar üçgene benzer olarak görmektedirler, %59’ bir eşkenar üçgen çizmekte, kalan çocuklar ise üçgen çizerken, kenar uzunlukları ve açı büyüklükleri eşit olan üçgenler çizmektedirler.
- Tüm çocuklara ilişkin, şiddetli bir şekilde kalıplaşmış bir zihinsel görüntü şudur ki, bir üçgeni ağır bir vücut gibi yatay bir tabanla çizerler.

Betimsel analiz aynı zamanda, öğrencilerin önemli bir yüzdesinin formel kuralları ve tanımları hatırlamadıklarını ve hatalı terimlerden faydalandıklarını göstermektedir.

Yurtiçinde bu çalışmayla ilgili yapılan literatür taramasına bakıldığında aşağıda belirtilen hususlar ön plana çıkmaktadır:

- öğrencilerin büyük çoğunlukla kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin kavramlar ile ilgili sahip oldukları yanılgılara paralel olarak işlemsel

hataları da görülmekte fakat; işlemsel hataların kavram yanlışlarına nispeten daha az olduğu söylenebilir.

- Araştırmaların büyük çoğunluğu ilköğretim seviyesinde ve geometri alt alanında yapılmıştır.
- Geometri alt alanında öğrencilerin yanlış ve hatalara düşmesinde kavramları yeterince tanımlayamama ve somutlaştıramama durumunun etkili olduğu görülmüştür.
- Problem çözme ile ilgili araştırma bölümü olan çalışmalarda öğrencilerin problem çözmede güçlük yaşadıkları anlaşılmıştır.
- Demografik özellikler açısından öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarında cinsiyet değişkeninin etkisiz, matematik başarı notunun ise oldukça etkili olduğu görülmüştür.

Yurtdışında bu çalışmayla ilgili yapılan literatür incelemesine göre;

- Çalışmalar çoğunlukla ilköğretim seviyesine yönelik yapılmıştır.
- Çalışmalarda kavram yapısı, analizi ve giderilmesine yönelik araştırmalar yapılmıştır.
- Çalışmaların amacı genellikle hem kavram yanlışlarını tespit etmek hem de öğretmenlere tespit edilen yanlışları düzeltmede etkili metodlar sunmak olduğu görülmüştür.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama teknikleri, veri toplama aracı ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1.Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin, ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlarının yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Betimsel tarama araştırmaları, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar. Yani tarama araştırmaların amacı genellikle araştırma konusu ile ilgili var olan durumun fotoğrafını çekerek bir betimleme yapmaktır(Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012:22). Buna göre bu çalışma, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin belirtilen kavramlar hakkındaki yanlışları ve bu yanlışların bazı değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığının araştırılmasına yönelik tarama modelinde betimsel bir çalışmadır.

Araştırmada nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplandığı için karma yöntem deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmı nitel analiz yöntemlerinden içerik analiziyle incelenmiş ve öğrencilerin Teşhis Testi'nin gerekçe kısmına verdikleri yanıtlardan öğrenci hata ve yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit edilen ortak hata ve yanlışlardan bazıları örnek teşkil etmesi açısından dijital ortama aktarılmış ve çalışmanın bulgularında sunulmuştur. Öğrenci yanıtlarının frekans ve yüzde dağılımları, tespit edilen kavram yanlışlarının cinsiyet, matematik başarısı, anne-baba eğitim durumu ve kitap okuma durumu değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine dair istatistiki bilgiler için SPSS analiz programı kullanılarak veriler analiz edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmanın evrenini Gaziantep Büyükşehir Belediyesi merkez sınırları içerisindeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan 28051 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler Gaziantep il milli eğitim müdürlüğünden elde edilmiştir.

Evreni temsil etmesi ve problemin daha geniş bir çerçevede betimlenmesi için örneklem yani çalışma grubu, amaçsal örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Maksimum çeşitlilik örnekleme yönteminde amaç, incelenen problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumların belirlenerek çalışmanın bu durumlar üzerinde yapılmasıdır (Büyüköztürk ve diğ., 2012:90). Bu amaçla çalışma grubu Gaziantep Büyükşehir Belediyesi merkez ilçeleri (Şehitkamil ve Şahinbey) sınırları içerisinde bulunan okullarda okuyan 8. sınıf öğrencilerinden belirlenmiştir.

Çalışma grubuna alınan okullara göre araştırmaya katılan öğrenci sayıları ve cinsiyete göre dağılımları tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Örnekleme Oluşturan Okullar ve Katılımcı Sayıları

Okullar	Katılımcı Sayıları		f	%	
	Kız	Erkek		Kız	Erkek
Sani Konukoğlu Ortaokulu	50	28	78	13	7
Ülger Kep Kep Ortaokulu	28	32	60	7	8
Osmangazi Ortaokulu	26	31	57	7	8
Vicdan Ahmet Güner Ortaokulu	22	23	45	6	6
Fehime Güleç Ortaokulu	30	25	55	8	7
Şehitkamil Orta Okulu	42	46	88	11	12
Toplam	198	185	383	52	48

Tablo 1 incelendiğinde çalışmaya altı okuldan 198 kız ve 185 erkek olmak üzere toplam 383 öğrencinin katıldığı ve çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerden 204 kişi bir ayda dörtten az, 177 kişi ise dörtten fazla kitap okumaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin anne eğitim durumları incelendiğinde, ilkokul mezunu ve

okuryazar olan 173 kişi, ortaokul mezunu 115 kişi, 67 kişi lise mezunu ve üniversite mezunu 25 kişi olduğu görülmüştür. Baba eğitim durumu incelendiğinde, ilkökul mezunu ve okuryazar olan 99 kişi, ortaokul mezunu 98 kişi, lise mezunu 105 kişi ve üniversite mezunu 78 kişi olduğu görülmüştür. Anne-baba eğitim durumu neticesine bakıldığında babanın eğitim durumunun annenin eğitim durumundan daha iyi olduğu görülmektedir.

3.3.Araştırma Uygulama Süreci

Sekizinci sınıf öğrencilerinin, ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende aç-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları yanlışlarının tespit edilmesi için araştırmacı tarafından bir teşhis testi geliştirilmiştir. Uzman görüşlerine başvurularak geçerliliği sağlanan teşhis testi, 8. sınıfta okuyan öğrencilere çalışılan konunun okullarda işlenmesinden yaklaşık bir ay sonra (II. Dönemde) uygulanarak veriler elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılacak olan Teşhis testi'nin örneklemdaki okullarda uygulanabilmesi için Gaziantep il Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (EK 3 ve EK 4). Onayı alınan Teşhis testi çoğaltılmış, uygulama öncesinde okul idarecileri ve uygulamada yardımcı olacak öğretmenlerle görüşmeler yapılarak araştırma hakkında bilgiler verilmiş ve Teşhis testi'nin uygulanması esnasında dikkat edilecek hususlar açıklanmıştır. Araştırmacı uygulama esnasında bizzat bulunarak araştırma ve Teşhis testi'nin uygulanması hakkında bilgiler vermiştir. Öğrencilerin samimi cevap vermeleri için araştırmanın öneminden bahsedilmiş ve test sonuçlarının bir araştırmada kaynak olarak kullanılacağı, öğrencileri değerlendirmek için kullanılmayacağı belirtilmiştir. Teşhis testi'nde, araştırmaya katılan öğrencilerin isim bilgilerinin yer almaması öğrencileri rahatlattığı gözlenmiştir.

3.4.Veri Toplama Aracı

Sekizinci sınıf öğrencilerinin, ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan üçgenler konusundaki “üçgen eşitsizliği, üçgende aç-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” ile ilgili kavram yanlışlarının tespit

edilmesi için hazırlanan Teşhis testinde öncelikle konu ile ilgili gerekli alan yazın taraması yapılarak kavram yanlışları ile ilgili yapılan araştırmalar incelenmiştir.

Literatürde kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla birçok yöntem ve araç kullanılmaktadır. Yürütülen çalışmalar testlerin mülakatlardan sonra en çok kullanılan yöntem olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Palmer, 1998; Akt. Karataş ve diğ.,2003). Bireylerin zihinsel örgüsünü ortaya çıkarmakta yetersiz kalan (Mintzes ve diğ., 2001; Akt. Karataş ve diğ., 2003) çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp, olumsuzluklarını en aza indiren iki aşamalı teşhis testleri geliştirilmiş ve özellikle 90'lı yıllardan itibaren bir çok araştırmacı tarafından fen bilimlerinin farklı alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Karataş ve diğ., 2003). Bu tez çalışmasında başarı testi ve gerekçelerin istendiği kısım olmak üzere iki aşamalı Teşhis testi kullanılmıştır. İki aşamalı Teşhis Testleri, testin olumlu yönlerini taşımaları yanında işaretlenen seçeneğin gerekçelerini de sunabildiği (Karataş ve diğ., 2003) için bu araştırmanın amacına en uygun olduğuna karar verilmiştir. İki kısımdan oluşan Teşhis testinin birinci kısmında başarı testi, ikinci kısmında ise başarı testinde işaretlenen seçeneğin gerekçesinin açıklanması istendiği bölüm yer almaktadır.

Testin hazırlanması aşamasında literatür incelemesi sonrasında Milli Eğitim Bakanlığı Ortaokul Matematik Dersi öğretim Programında yer alan 8. sınıf üçgenler alt alan kazanımları incelenmiş ve konu hakkında özel ve devlet okullarında çalışan deneyimli matematik öğretmenlerinden, öğrencilerin kavramlar hakkında sahip oldukları hata ve yanlışlar konusunda bilgiler alınmıştır. Bunun için öğretmenlere açık uçlu sorular sorulmuş ve dönütler alınmıştır. Alınan dönütler ışığında Teşhis testi soruları hazırlanmıştır. Bloom'un bilişsel alan için yapmış olduğu sınıflamanın ilk iki basamağında yer alan bilgi ve kavrama ölçme amaçlı sorular, öğrenenin öğretim sırasında kendine aktarılan bilgiyi öğrenim durumunda aktarıldığı anlamda hatırlama ve sunması ile ilişkilidir. Kavram yanlışlarını ölçen sorular ise öğrencilerin bilimsel olay veya kavramları zihinlerinde nasıl oluşturduklarını ve nasıl yorumladıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadırlar. Bu tür sorulara bireyin bilgi ve kavrama düzeyini ölçmekten öte bir işlev yüklenmektedir. Kavram yanlışlarının ölçülmesinde bireyin bilgi ve kavrama düzeyini belirlemeyi hedefleyen nicel ölçme yöntemlerinin kullanımını yetersiz kılmaktadır (Kabapınar, 2003). Bu nedenle kavram yanlışlarını ölçen Teşhis testi soruları uygulama ve analiz düzeyinden seçilmeye çalışılmıştır.

Programda yer alan kazanımlar ile öğretmen görüşleri neticesinde ve belirtke tablosu doğrultusunda her bir kavram için en az iki soru olacak şekilde 25 sorudan oluşan Teşhis testi hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliğini incelemeye kullanılan mantıksal yollardan biri, uzman görüşüne başvurmaktır (Büyüköztürk ve diğ., 2012:117). Kapsam ve görünüş geçerliliğinin belirlenmesinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Bunun için Gaziantep Üniversitesinden 2 ilköğretim matematik eğitimi bölümü öğretmen üyesi, İnönü Üniversitesinden 1 program geliştirme uzmanı ve 2 uzman matematik öğretmeninden görüşler alınmıştır. Uzman görüşleri ve eleştirileri doğrultusunda gerek testteki sorularda kullanılan şekiller ve soru kökü gerekse de soruların kendisinin kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak için uygun olmamasından dolayı Teşhis testi düzenlenerek 17 soruluk veri toplama aracı haline getirilmiştir.

Hazırlanan 17 maddelik Teşhis testi, güvenilirlik çalışmalarının yapılabilmesi, soruların anlaşılabilirliğini kontrol etmek ve çalışmada ulaşılmak istenen amaçlara ulaşıp ulaşılmadığını belirlemek amacıyla örnekleme alınmayan 60 tane 8. sınıf öğrencisine pilot uygulama yapılmıştır. Pilot çalışmanın bir diğer amacı da uygulama için ne kadar sürenin yeterli olacağını belirlemektir. Uygulama neticesinde Teşhis testi için bir ders saatinin (40dk.) yeterli olduğu görülmüştür. Pilot uygulama 17 sorudan oluşan Teşhis testi ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında öğrenci yanıtları Teşhis testi'nde yer alan her bir madde için puanlanmıştır. Puanlamada her bir maddeye verilen doğru cevap için "1", yanlış ve boş cevaplar için "0" puan verilmiştir. Puanlama sonrasında testte yer alan maddelerin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik gücü indeksi hesaplanmıştır. Pilot uygulama neticesinde Teşhis testinde ayırıcılık indeksine göre ayırıcılık değeri 0,19 ve altında olan maddeler testten çıkarılması gerektiğinden veri toplama aracından çıkarılmıştır. Madde sayısını tüm kavramları kapsayacak şekilde olması için çıkarılan maddelerin yerine konulacak soruların uygunluğunu belirlemek amacıyla örneklem dışında kalan bir başka gruba (33 kişi) Teşhis testinde yer almayan bazı maddeler eklenerek söz konusu gruba uygulanmıştır ve uygulama sonucunda Teşhis testine alınması uygun olan maddeler teste alındıktan sonra Teşhis testi tekrar uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünden sonra sorular ve uygulama süresine göre Teşhis testi 15 soru olarak belirlenmiş ve teste son şekli verilerek test esas uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Teşhis testinde yer alan maddelerin ölçülmek istenen özellikleri doğru şekilde ölçüp ölçmediğini belirlemek amacıyla her bir madde için madde güçlük indeksi ve

madde ayırt edicilik indeksi hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksinin temel işlevi, sorunun zorluk ya da kolaylık derecesini göstermesidir. Madde güçlük indeksi, soruya doğru yanıt verenlerin tüm yanıtlayıcı sayısına oranı olduğundan, soruya doğru yanıt verenlerin yüzdesini gösteren değerdir. Aynı zamanda madde güçlük indeksi, o maddeye herhangi bir yanıtlayıcının doğru yanıt verme olasılığını da gösterir (Atılğan, Kan ve Doğan,2006:358). Bir maddenin güçlük derecesi indeksi (p), 0 ile +1 arasında değişir. p değerinin; 0'a yakın değer alması maddenin zor olduğuna, 1'e yakın değer alması maddenin kolay olduğuna işaret eder (Kilmen, 2012:364). Yani madde kolaylaştıkça madde güçlük indeksi 1'e, güçleştikçe indeks 0'a yaklaşır.

Madde ayırt edicilik, bir maddenin yazılma amacına hizmet etme derecesi olarak ifade edilmektedir (Erkuş, 2006:43). Madde ayırt edicilik indeksinin 0,30 ve üzeri olması beklenir. 0,20 – 0,29 arasında bir ayırt edicilik indeksi elde edilmişse bu madde düzeltilmesi gereken bir maddedir. Maddenin kökü ya da seçeneklerinin gözden geçirilmesi gerekir. 0,19 ve altında ayırt edicilik indeksine sahip maddelerin ise testten çıkarılması gerekir (Crocker ve Algina, 1986; Nitko, 2004; Akt. Kilmen, 2012:369).

Teşhis testi maddelerine ait madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik gücü indeksleri tablo 2'de belirtildiği gibidir.

Tablo 2 incelendiğinde maddelerin orta güçlükte ($\bar{p} = 0,52$) ve ayırt edicilik düzeylerinin ise iyi olduğu görülmektedir. Madde ayırt ediciliği 0,20 - 0,30' arasında olan maddeler, ifadeleri düzeltilerek testten çıkarılmamıştır.

Kuder Richardson 20 formülü, doğru cevaplara 1 puan, yanlış ve boş bırakılan maddelere 0 puan vererek puanlama yapılmışsa, ya da sorunun cevabının evet veya hayır seçeneklerinden birinin doğru olması durumunda güvenilirliği belirlemede kullanılır (Özen, Gülaçtı ve Kandemir, 2006). Teşhis testinde soruların doğru cevaplarına 1 puan, yanlış ve boş bırakılanlara 0 puan verildiği için testin güvenilirlik katsayısını belirlemek amacıyla Kuder ve Richardson formülü (KR-20) kullanılmıştır. Özçelik (1998), bir ölçeğin güvenilirliğini, ölçme aracının ölçtüğü özelliği ya da özellikleri, diğer bir deyişle etkilenecek ölçülere yansıttığı etki kaynaklarını, bu kaynaklarda bir değişme olmadığı sürece, ne derecede bir kararlılıkla ölçülere yansıtılabildiği olarak ifade eder. Güvenirlik, aynı bireyler üzerinde yapılan, bir niteliğe ait ölçmelerin benzer şartlarda tekrar elde edilebilirliği olarak tanımlanır (Crocker ve Algina, 1986; Nitko, 2004; Akt. Köse, 2012:99).

Tablo 2.

Teşhis testi maddelerinin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi (Pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (rjx)
1	0,72	0,50
2	0,83	0,26
3	0,31	0,36
4	0,40	0,40
5	0,56	0,20
6	0,50	0,53
7	0,71	0,43
8	0,58	0,43
9	0,60	0,62
10	0,55	0,50
11	0,41	0,43
12	0,43	0,66
13	0,51	0,30
14	0,30	0,33
15	0,41	0,50

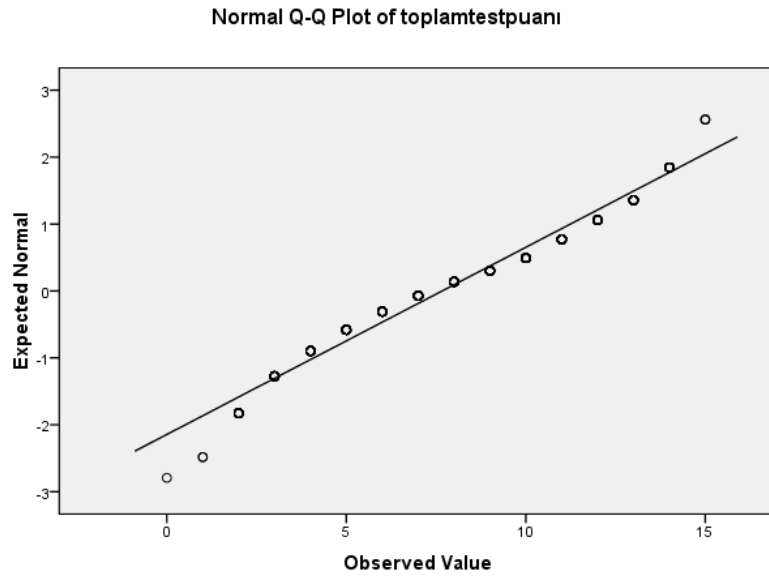
Paralel testlerden elde edilen puanların tutarlılığı ölçüsü daha sonra bir testi oluşturan maddelerin, testin bütünüyle olan tutarlılığı anlamında olan iç tutarlılık görüşüne öncülük etmiştir. Kuder ve Richardson, her maddenin birbiriyle paralel olduğu ve aynı ortalama ve varyansa sahip olduğu varsayımından hareketle KR-20 formülünü geliştirmişlerdir ve buradan elde edilecek katsayıyı bir testin iç tutarlılık katsayısı olarak adlandırmışlardır (Atılgan ve diğ., 2006). Uygulama neticesinde testten KR 20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve güvenilirlik katsayısı 0,78 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması testlerin güvenilirliği için yeterli görüldüğünden

(Büyüköztürk, 2013:183) bu tez çalışmasında geliştirilen teşhis testinin güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğuna karar verilmiştir.

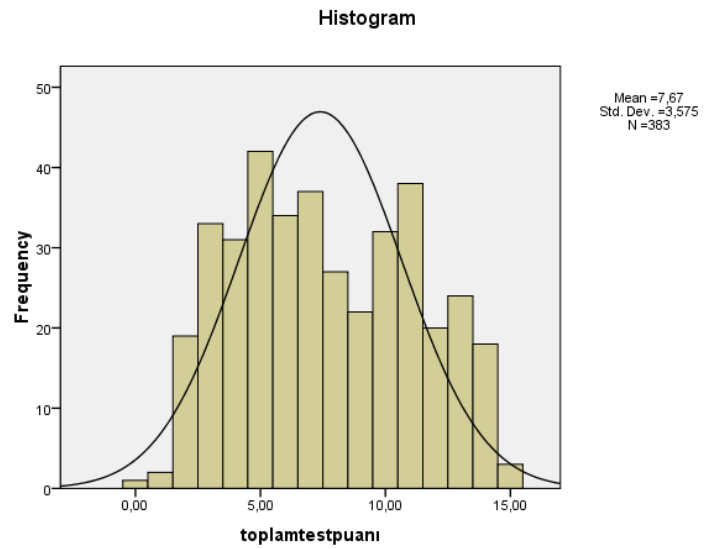
3.5.Verilerin Analizi

Sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki kavram yanlışlıklarını ve hatalarını tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmada hazırlanan teşhis testinin örnekleme uygulanması sonucunda verilerin analizi için SPSS istatistik programı ile yüzde ve frekans hesapları kullanılmıştır. SPSS programında kullanılan testler için başarı testinden hem de gerekçe kısmından elde edilen verilerin normallik dağılımı incelenmiştir. Dağılımın normalliği konusunda başvurulan yöntemlerden biri de grafik ile incelemedir. Bunun için sıklıkla normal dağılım eğrisinin de çizdirildiği histogram, gövde yaprak diyagramı, aşırı puanların da gözlemlendiği kutu çizgi grafiği, normal Q-Q grafiği kullanılır. Q-Q grafiğinde noktalar 45 derecelik doğru üzerinde veya yakın gözüküyorsa normal dağılıma uygunluktan söz edilebilir (Büyüköztürk, 2013:40). Çalışma sonucunda başarı testinden çarpıklık ve basıklık değerleri, skewness (çarpıklık) değeri 0,12; kurtosis (basıklık) değeri ise -1,06 olarak elde edilmiştir. Ayrıca puanlara ait normal eğrili histogram ve Q-Q normal dağılım eğrisi grafikleri Grafik 1 ve Grafik 2’de gösterilmiştir. Çalışmanın Teşhis Testi gerekçe kısmına ait puanlardan elde edilen çarpıklık katsayısı değeri 0,65 ve basıklık değeri ise -0,65 olarak hesaplanmıştır. Teşhis testi gerekçe kısmı puanlarının dağılımını gösteren Q-Q normal dağılım eğrisi ise Grafik 3’te verilmiştir.

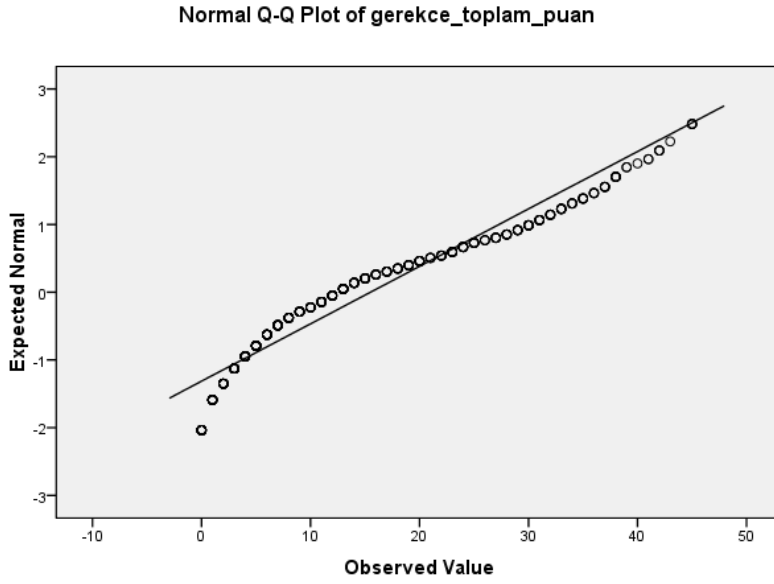
Grafik 1. Başarı Testi Q-Q Normal Dağılım Grafiği



Grafik 2. Başarı Testi Normal Dağılım Eğrili Histogram



Grafik 3. Gerekçe Kısmı Q-Q Normal Dağılım Grafiği



Grafik 1, Grafik 2 ve Grafik 3 göstergeleri, çarpıklık ve basıklık katsayıları ile örneklem hacminin yeterli (383) olması göz önünde bulundurulduğunda hem başarı testi hem de gerekçe kısmı puanlarında normalden ciddi bir sapmanın olmadığı görülmektedir. Bu değerler neticesinde yapılan istatistiksel hesaplamalar için parametrik testler kullanılmıştır. Bu verilerden hareketle öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının bazı değişkenlere göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını araştırmak için Teşhis testi'nin gerekçe kısmının cevapları dikkate alınarak t-testi ve ANOVA testi kullanılmıştır. Öğrencilerin Teşhis testi'nin gerekçe kısmına verdikleri yanıtların incelenmesinde ise yüzde ve frekans hesapları kullanılmıştır.

İki aşamadan oluşan Teşhis testi'nin başarı testi kısmındaki çoktan seçmeli sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar “Doğru” ve “Yanlış” olacak şekilde iki kategori olarak analiz edilmiştir. Bu kategorilerden “Doğru” kategorisi için “1”, “Yanlış” kategorisi için ise “0” olacak şekilde puanlama yapılmıştır. Bu aşamada boş bırakılan sorular da “Yanlış” kategorisinde değerlendirilmiştir. Testin gerekçeli kısmının cevapları analiz edilirken göz önünde bulundurulan bilimsel ifadeler tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Teşhis testi Cevap Analizinde Kullanılan Tanım ve Özellikleri

Soru Maddesi	Tanım ve Özellikler
Kavramlar: üçgen eşitsizliği 1, 4, 7 ve 10. Sorular	<ul style="list-style-type: none"> Bir üçgende, herhangi bir kenarın uzunluğu, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyüktür. Bu duruma üçgen eşitsizliği denir (Aydın ve Beşer, 2008:71). Bir ABC üçgeninin kenar uzunlukları (a, b, c) arasında şu eşitsizlik yazılabilir(Yelli ve Kişi, 2014, s.109) $b-c < a < b+c$ $a-c < b < a+c$ $a-b < c < a+b$
Kavramlar: Açı-Kenar ilişkisi 2, 5, 6 ve 11. Sorular	<ul style="list-style-type: none"> Bir üçgende herhangi iki kenar eş değilse bu kenarlardan uzunluğu büyük olanın karşısındaki açının ölçüsü, uzunluğu küçük olanın karşısındaki açının ölçüsünden büyüktür. Bir üçgenin açılarının ölçüleri arasında nasıl bir sıralama varsa bu açıların gördükleri kenarların uzunlukları arasında da aynı sıralama vardır(Aydın ve Beşer, 2008:72). Bir üçgende ölçüsü büyük olan açının karşısındaki kenar en büyük iken, ölçüsü küçük olan açının karşısındaki kenar en kısa kenardır. Yani $s(\hat{A}) > s(\hat{B}) > s(\hat{C})$ ise $a > b > c$ olur (Yelli ve Kişi, 2014:111). Bir dik üçgende hipotenüs en uzun kenardır(Yelli ve Kişi, 2014:112).
Kavramlar: Üçgen çizimi 3 ve 9. Sorular	<ul style="list-style-type: none"> Bir üçgenin inşa edilebilmesi için aşağıdaki maddelerden herhangi birinde belirtilen elemanların bilinmesi gerekir (Yelli ve Kişi, 2014:113). a) Üç kenar uzunluğu verilen bir üçgen pergel ve cetvel kullanılarak çizilebilir. b) İki kenar uzunluğu ile bu iki kenar arasında kalan açının ölçüsü verilen bir üçgen cetvel ve açı ölçer kullanılarak çizilebilir. c) Bir kenar uzunluğu ile bu kenarın uçlarındaki açıların ölçüsü verilen bir üçgen cetvel ve açı ölçer kullanılarak çizilebilir.
Kavramlar: Kenarortay, Açıortay, Kenar Orta Dikme, Yükseklik 8, 12, 13 ve 15. Sorular	<ul style="list-style-type: none"> Bir üçgende, bir köşeyi karşısındaki kenarın orta noktası ile birleştiren doğru parçasına, üçgenin o kenarına ait kenarortayı adı verilir. Kenarortaylar üçgenin içinde bir noktada kesişirler, yani noktadaştırılar (Aydın ve Beşer, 2008:77). Bir üçgenin herhangi bir iç açısını iki eş parçaya ayıran ışının köşe ile karşı kenar arasında kalan parçası üçgenin o kenarına ait açıortayıdır. Üçgenin açıortayları üçgenin içinde bir noktada kesişirler, yani noktadaştırılar (Yelli ve Kişi, 2014:117). Bir üçgende, bir kenarın orta noktasına inilen dikmeye, üçgenin o kenarına ait kenar orta dikmesi adı verilir. Dar açılı üçgende, kenar orta dikmeler üçgenin iç bölgesinde, geniş açılı üçgende üçgenin dış bölgesinde, dik üçgende ise hipotenüs üzerinde kesişir. Kenar orta dikmeler her durumda bir noktada kesiştiğinden noktadaştırılar (Aydın ve Beşer, 2008:79). Üçgenin bir köşesinden karşı kenara veya uzantısına dik olarak çizilen doğru parçasına o kenara ait yükseklik denir. Dar açılı üçgende, yükseklikler üçgenin iç bölgesinde, geniş açılı üçgende üçgenin dış bölgesinde, dik üçgende ise dik açının köşesinde kesişir. Yükseklikler her durumda bir noktada kesiştiğinden noktadaştırılar (Yelli ve Kişi,2014:119).

Analizlerde başarı testinden elde edilen bulgular öğrenci cevapları frekansı ve buna karşılık gelen yüzdelik dilimler halinde tablolatırılmıştır. Öğrenci fikrinin veya anlama düzeylerinin araştırıldığı ikinci aşamanın değerlendirilmesinde ise, değerlendirmeyi kolaylaştırmak ve bazı hataları ortadan kaldırmak için çeşitli kriterler doğrultusunda hazırlanmış kategoriler kullanılmıştır. Bu kategoriler Coştu, (2002) ve Karataş (2002)'nin çalışmalarında kullandığı kategorilere benzer şekilde oluşturulmuştur. Fakat belirlenen kriterlere atanan puanlamada değişiklikler yapılmıştır. Bu kriterler ve puanlamalar tablo 4'te belirtilmiştir. Tablo 4'te de görüldüğü gibi bu kategoriler; “Doğru Gerekçe/Anlama”, “Kısmen Doğru Gerekçe/Kısmen Doğru Anlama”, Yanlış Gerekçe/Yanlış Anlama”, “Boş/Anlamama” şeklindedir. Testin bu aşamasında öğrencilerin verdikleri cevaplar belirtilen kategorilerin kullanılması yardımıyla analiz edilerek, öğrencilerin cevaplarının frekansları ve bunlara karşılık gelen cevap yüzdeleri halinde verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin anlama düzeylerine ilişkin yorumlarda bulunulmuş ve öğrencilerde var olan kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bu kategorilere ayrılan öğrenci cevaplarından spesifik olanlarına dokunulmadan, kategoriler içerisindeki cevaplara örnek teşkil etmesi amacıyla olduğu gibi verilmiştir.

Öğrencilerin ne tür kavram yanlışlarına sahip olduğunu ortaya çıkarmak için hazırlanan Teşhis Testi'nin ikinci kısmında öğrencilerin kavram yanlışlarına işaret eden gerekçelerinden elde edilen ifadeler ayrı bir tabloda gösterilmiştir. Böylece hangi kavramda ne tür yanlışların var olduğu ortaya konulabilmiştir.

Tablo 4.

Testin Açık Uçlu Kısmının Analizinde Kullanılan Boyutlar*

Anlama Düzeyleri	Puanlama Kriterleri	Puan
Doğru Gerekçe/Anlama	Geçerliliği olan gerekçenin tüm yönlerini içeren cevaplar.	3
Kısmen Doğru Gerekçe/Kısmen anlama	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar. Yani geçerli cevabın bazı yönleri ile beraber yanlış anlamalar da içeren cevaplar.	2
Yanlış Gerekçe/Yanlış anlama	Mantıksız ya da doğru olmayan bilgiler içeren cevaplar.	1
Boş/Anlamama	İlgisiz, açık olmayan, anlamadım, tahmin ediyorum şeklinde cevap verme veya boş bırakma.	0

*Coştu (2002) ve Karataş (2002)'den uyarlanmıştır.

Araştırmada öğrencilerin Teşhis testinin ikinci kısmında başarı testi cevaplarına sundukları gerekçeler, betimsel analizle tek tek okunarak yanıtlardaki öğrenci hataları ve kavram yanlışları irdelenmiş, bu yanıtlardaki ortak hatalar ve kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Tablo 4'teki puanlamaya göre tüm gerekçeleri doğru olan öğrenciler 45 puan, gerekçeleri yanlış olanlar 15 puan ve gerekçe sunamayanlar ise 0 puan elde edeceklerdir. Başka bir ifade ile tablo 4'teki kategoriler dikkate alınarak yapılan analizlerde gerekçeleri bilimsel ifadeye uygun olan öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmadığı, gerekçeleri bilimsel ifade ile çelişen veya verdikleri cevapları gerekçelendiremeyen öğrencilerin ise kavram yanlışlarına sahip olduğu anlaşılacaktır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri paralelinde veriler analiz edilerek elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir. Teşhis testi'nde aynı kazanımı (kavramları) ölçen soruların oranları ve yüzdeleri birleştirilerek tek tabloda verilmiştir. Hangi kazanımın hangi kavramlara ait olduğu tablo 3'te verilmiştir. Her kazanıma ait soruların hem test kısmı hem de gerekçe kısmı oranları ve yüzdeleri birleştirilmiş bir tabloda verilmiştir. Ayrıca öğrencilere ait spesifik cevaplara yer verilmiş ve incelenen kazanıma ait bilimsel ifadeye alternatif (kavram yanılgısı) olan ifadeler tablo halinde verilmiştir.

4.1.Kavram Yanılgıları Türlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1.1. “Üçgen Eşitsizliği” Kavramına İlişkin Bulgular

Bu kavram ile ilgili sorular “üçgen eşitsizliği” olarak belirtilen, herhangi üç uzunluk ile bir üçgenin çizilebilmesi için bu uzunluklar arasındaki ilişkinin nasıl olması gerektiğini ölçmektedir. Buna göre bu sorular ve gerekçe kısımları “üçgen eşitsizliği” kavramı hakkındaki öğrenci hata ve yanılgılarını araştırmaya yöneliktir. Bu nedenle Teşhis testindeki 1., 4., 7. ve 10. sorularla herhangi bir üçgenin oluşturulması için üç uzunluğun sahip olmaları gereken özelliklerini uygulayarak bulmaları istenmiştir. Sorular neticesinde öğrencilerin işaretledikleri seçenekler ve seçeneklere sundukları gerekçe kısımları frekans ve yüzde olarak tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

“Üçgen eşitsizliği” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri

Sorular	Başarı Testi	
	Doğru	Yanlış
	f %	f %
Soru 1	119 31,1	264 68,9
Soru 4	156 40,7	227 59,2
Soru 7	283 73,9	100 26,1
Soru 10	182 47,5	201 52,4
Toplam	740 48,3	792 51,7

“Üçgen eşitsizliği” kavramı ile ilgili sorulara ait tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin başarı testi kısmında %48,3 oranında doğru seçeneği işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin % 51,7 oranında ise yanlış seçeneği işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 6:

“Üçgen eşitsizliği” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri

Sorular	Gerekçe Kısmı			
	D.G	K.D.G	Y.G	Boş
	f %	f %	f %	f %
Soru 1	34 8,9	30 7,8	180 47,1	139 36,3
Soru 4	49 12,7	25 6,5	105 27,4	204 53,2
Soru 7	85 22,2	48 12,5	81 21,1	169 44,1
Soru 10	40 10,4	16 4,1	123 32,1	204 53,2
Toplam	208 13,6	119 7,8	490 31,9	716 46,7

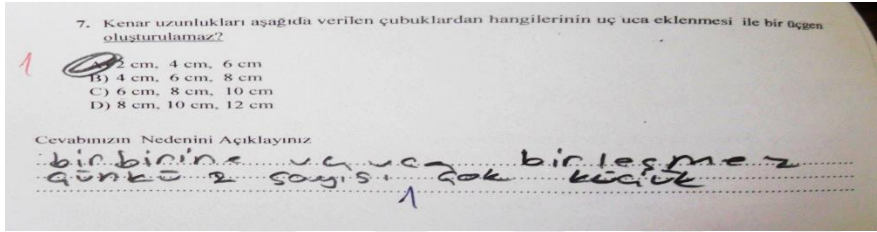
D.G : Doğru Gerekçe

K.D.G : Kısmen Doğru Gerekçe

Y.G : Yanlış Gerekçe

Tablo 6’da görüldüğü gibi başarı testine paralel olarak işaretlenen seçeneğin gerekçesini sunarken doğru gerekçeyi yani, bilimsel ifadeye uygun açıklamayı yapan öğrenci oranı %13,6 olduğu görülmektedir. Gerekçe kısmında yanlış gerekçe (yanlış anlama) sunan öğrencilerin oranı ise %31,9’dur. Aynı zamanda hiçbir gerekçe sunamayan öğrenci oranı ise %46,7 olarak görülmektedir. Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda yanlış gerekçe sunan ve hiçbir gerekçe sunamayanların oranlarının bir hayli yüksek olduğu (%78,6) görülmektedir. Bu durum öğrencilerde “üçgen eşitsizliği” hakkında kavram yanlışlığının olduğunu veya kavrama dair herhangi bir fikrin olmadığını göstermektedir denebilir.

Öğrencilerin sunduğu yanlış gerekçelere ait bir örnek aşağıda gösterilmiştir:



Yukarıdaki örnek öğrenci cevabında görüldüğü gibi verilen üç uzunluğun, tablo 3’te belirtilen bilimsel ifadedeki özelliklere uygunluğunu incelemek yerine akıl yürütme yoluyla çok küçük uzunluklarla bir üçgen oluşturulamayacağı düşüncesine gitmiştir.

Buna benzer öğrenci cevaplarından “üçgen eşitsizliği” kavramına dair elde edilen kavram yanlışları tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

“Üçgen Eşitsizliği” Kavramına İlişkin Kavram Yanılgıları kategorileri

“Üçgen Eşitsizliği” kavramına ilişkin öğrencilerin sunduğu gerekçeler	
Bilimsel ifade	Bir üçgende, herhangi bir kenarın uzunluğu, diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük, farkının mutlak değerinden büyüktür. Bu duruma üçgen eşitsizliği denir (Aydın ve Beşer, 2008:71).
Kavram Yanılgılarına ilişkin kategoriler	İki kenarı verilen bir üçgenin üçüncü kenarının alabileceği en büyük değer, verilen iki kenarın toplamı kadar olduğunu düşünme.
	Verilen üç uzunluktan (2cm, 4cm, 6cm) biri küçük bir sayıdan(2cm) oluşursa üçgen oluşmayacağını düşünme (Yani küçük uzunluklar üçgen oluşturamaz.)
	Bir üçgen çizmek için iki uzunluk bilinirse üçüncü uzunluğun ‘Pisagor bağıntısı’ ile bulunduğunu düşünme.
	Verilen üç uzunluğun üçgen oluşturup oluşturup oluşturmadığı incelendiğinde, en uzun ile en kısanın farkının diğer uzunluğa eşit olmamasını düşünme.
	Ortak kenarı olan iki üçgende ortak kenar uzunluğunun alabileceği değerler bulunurken, sadece bir üçgenin kenar uzunluklarını dikkate alma.
	Üç kenar uzunluğu ile üçgen oluşup oluşmadığı incelenirken, sadece bazı özel üçgenlerin kenar uzunluklarını göz önünde bulundurma.
	Üç uzunluğun üçgen oluşturabilmesi için uzunlukların oranlı (2, 4, 6 gibi) olması gerektiğini düşünme.
	Birkaç uzunluktan, çevresi en fazla olan bir üçgen oluşturabilecek uzunluklar seçilirken doğrudan en büyük uzunlukları seçme.

Tablo 7’de “üçgen eşitsizliği” kavramı ile ilgili sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların bilimsel açıklamaya uygun olmayan gerekçelerinden elde edilen ifadeleri gösterilmiştir. Öğrencilerin “ üçgen eşitsizliği” kavramına ilişkin belirttikleri yanlış gerekçelerin bilimsel ifadeyle uyuşmayan çeşitli düşünme biçimlerine dayandığı söylenebilir. Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin “üçgen eşitsizliği” kavramı ile ilgili olarak akıl yürüterek (örn: küçük uzunluklarla üçgen oluşturulamaz vb.) yanlış gerekçeler sundukları söylenebilir. Bir başka durum olarak öğrencilerin bir konuya ait kuralı genelleştirerek başka konulara da uygulaması (örn: özel üçgenlere ait bir yöntemi tüm üçgenlere genelleme vb.) neticesinde kavram yanılgılarına düştükleri ifade edilebilir. Yine tablo 7’den öğrencilerin sorular ile ilgili şekillerin bir parçasını inceleyip bütün hakkında karar vermeye çalışarak cevaplarına yanlış gerekçeler sundukları söylenebilir (örn: ortak kenarı olan iki üçgenden oluşan bir şekilde en uzun kenar bulunurken sadece bir üçgenin kenar uzunluklarını incelemek vb.).

4.1.2. “Üçgende Açı-Kenar” Kavramına İlişkin Bulgular

Teşhis testinin 2, 5, 6 ve 11. soruları, “üçgende açı-kenar ilişkisi” kavramını araştıran sorulardan oluşmaktadır. Bu sorular ile öğrenciden beklenen, bir üçgende iç açılardan büyük açının karşısındaki uzunluğun üçgenin en uzun kenarı olacağını belirtip açı-kenar ilişkisini kurmaktır. Bununla ilgili sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların istatistiksel verilerini gösteren tablo 8 aşağıda verilmiştir.

Tablo 8.

“Üçgende açı-kenar ilişkisi” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri

Sorular	Başarı Testi	
	Doğru	Yanlış
	f %	f %
Soru 2	303 79,1	80 20,9
Soru 5	223 58,2	160 41,8
Soru 6	191 49,9	192 50,1
Soru 11	156 40,7	227 59,3
Toplam	873 57	659 43

Tablo 8 incelendiğinde, “üçgende açı-kenar ilişkisi” kavramını içeren kazanım ile ilgili olarak öğrencilerin %57’si başarı testini doğru; %43’ü ise yanlış olarak işaretlemişlerdir.

Tablo 9:

“Üçgende açı-kenar ilişkisi” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri

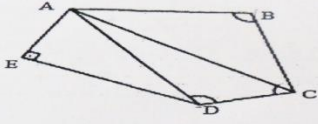
Sorular	Gerekçe Kısmı			
	D.G	K.D.G	Y.G	Boş
	f %	f %	f %	f %
Soru 2	106 27,7	43 11,2	103 26,9	131 34,2
Soru 5	89 23,2	55 14,4	97 25,3	142 37,1
Soru 6	109 28,5	41 10,7	52 13,6	181 47,3
Soru 11	95 24,8	45 11,7	64 16,7	179 46,7
Toplam	399 26	184 12	316 20,6	633 41,3

D.G : Doğru Gerekçe K.D.G : Kısmen Doğru Gerekçe Y.G : Yanlış Gerekçe

Tablo 9’da başarı testine paralel olarak, işaretledikleri seçeneklerin gerekçelerinin sorulduğu ikinci kısımda ise öğrencilerin ancak %26’sı doğru gerekçeleri sunabilmiştir. Öğrencilerin %20,6’sı yanlış gerekçe, %41,3’ü ise hiçbir gerekçe sunamamışlardır. Buna göre doğru gerekçe ve kısmen doğru gerekçe sunan, yani %38’in dışındaki öğrenciler verdikleri cevaplara bir gerekçe sunamamışlardır. Bu durumda öğrencilerin büyük çoğunluğu bulduğu sonucu neden ve nasıl bulduğunu bilmemekte veya yanlış bilmektedir diyebiliriz. Dolayısıyla öğrencilerin büyük bir kısmının “üçgende açı-kenar ilişkisi” kurmada kavram yanılgısına sahiptir denebilir.

Öğrencilerin “üçgende açı-kenar ilişkisi” kavramı için verdikleri yanlış gerekçelere ait bir örnek aşağıda gösterilmiştir:

2.



Yandaki şekilde ABC ve ADC geniş açı, AED dik açı ve ACD dar açı olduğuna göre en uzun kenar hangisidir?

A) $[AC]$ B) $[AD]$
C) $[AB]$ D) $[ED]$

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

Dik açı olduğundan AD en uzun kenardır. (A)

Yukarıda verilen örnek gerekçede öğrenci, bir dik açının karşısında her zaman en uzun kenarın olacağını düşünerek, verilen şekilde dik açının karşısındaki $|AD|$ uzunluğunun en uzun olduğunu belirtmiştir. Fakat bu genelleme her zaman ve her şekilde geçerli olmadığından hatalıdır. Çünkü birbiri ile ilişkili birden fazla üçgende ortak kenarlar olduğunda, ortak kenara sahip her iki üçgeninde açı kenar ilişkisinin incelenmesi gerekir. Dolayısı ile yukarıdaki soruda verilen şekilde dik açının karşısında bulunan $|AD|$ kenarı AED üçgeninde en uzun kenar iken, ADC üçgeninde ise \hat{C} dar açısının karşısında olduğu için $|AC|$ kenarından kısadır.

Buna benzer öğrenci cevaplarından “üçgende açı-kenar ilişkisi” kavramına ait elde edilen kavram yanlışları tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10.

“Üçgende açı-kenar ilişkisi” Kavramına İlişkin Kavram Yanılgıları kategorileri

“Üçgende açı-kenar ilişkisi” kavramına ilişkin öğrencilerin sunduğu gerekçeler	
Bilimsel ifade	Bir üçgende herhangi iki kenar eş değilse bu kenarlardan uzunluğu büyük olanın karşısındaki açının ölçüsü, uzunluğu küçük olanın karşısındaki açının ölçüsünden büyüktür. Bir üçgenin açılarının ölçüleri arasında nasıl bir sıralama varsa bu açıların gördükleri kenarların uzunlukları arasında da aynı sıralama vardır (Aydın ve Beşer, 2008:72).
Kavram Yanılgılarına ilişkin kategoriler	Ortak kenarı olan iki üçgende bir kenarı farklı büyüklükte iki açı gördüğünde açı-kenar ilişkisinin kurulamayacağını düşünme.
	Dik açının karşısındaki kenarın her zaman (her şekil için) en uzun kenar olduğunu düşünme.
	Bir açıya ait kenarın, açıya bitişik olan kenarın olduğunu düşünme.
	Bir üçgende en uzun kenarın, göze en uzun kenarın olduğunu düşünme (şekle bakarak karar verme).
	Kenar uzunluğunu bir köşe olarak düşünme.
	Bir üçgende herhangi bir açı ile gördüğü kenar arasında ters bir orantı olduğunu düşünme. Açı büyükse kenar küçük olur veya tersi olarak düşünme.
	Verilen herhangi bir ABC üçgeninin açılarının büyüklüklerinin veya küçüklüklerinin sıralanması, üçgenin harflerinin sıralaması(harf sırasını açı büyüklüğü sırası gibi düşünerek büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe yani $\hat{A} > \hat{B} > \hat{C}$ veya $\hat{A} < \hat{B} < \hat{C}$ vb.) gibi olacağını düşünme.

Tablo 10’a bakıldığında öğrencilerin “açı-kenar ilişkisi” kavramına dair sundukları gerekçelerden elde edilen ifadelerin birbirinden farklı düşünme biçimlerine dayandığı söylenebilir. “Dik açının karşısındaki kenar her zaman en uzun kenardır” vb. ifadelerle öğrencilerin akıl yürüterek yanlış bir kavrayışa sahip oldukları, “şekle bakarak karar verme”, “yanlış bir bilgiye dayanma” ve “aşırı genelleme” yapma gibi farklı farklı nedenlerle kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir.

4.1.3. “Üçgen Çizimi” Kavramına İlişkin Bulgular

Teşhis Testi’nin 3. ve 9. soruları “üçgen çizimi” kavramını araştıran sorulardan oluşmaktadır. Bu sorulardaki amaç öğrencinin, bir üçgenin inşa edilebilmesi için bilinmesi gereken elemanları tespit edip edememesini belirlemektir. Aynı zamanda amaç,

bu sorulara verdiği cevapların gerekçesi istenilerek cevabının arkasındaki nedeni bilmek ve varsa yanlışlarını ortaya çıkarmaktır. Bunun için öğrencilerden, verilen bazı elemanlar ile üçgen çizilip çizilemeyeceğini tespit etmeleri ve aynı zamanda nedenini açıklamaları istenmiştir. Sorular neticesinde öğrencilerin verdikleri cevaplar ve cevaplara sundukları gerekçe kısımları frekans ve yüzde olarak tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.

“Üçgen çizimi” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri

Sorular	Başarı Testi	
	Doğru	Yanlış
	f (%)	f (%)
Soru 3	119 31,1	264 68,9
Soru 9	143 37,3	240 62,7
Toplam	262 34,2	504 65,8

Tablo 11 incelendiğinde, “üçgen çizimi” kavramı ile ilgili başarı testi sorularına verilen yanıtlardan %34’ünün doğru olduğu görülmektedir. Buna karşın öğrencilerin %65’i yanlış seçeneği işaretlemiştir.

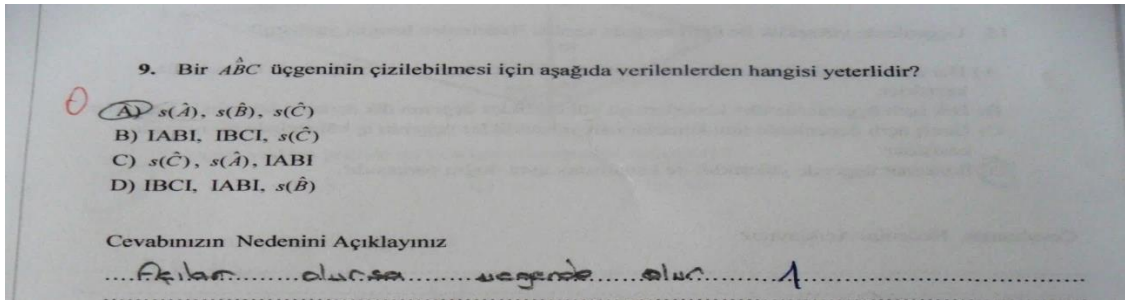
Tablo 12:

“Üçgen çizimi” Kavramına İlişkin Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri

Sorular	Gerekçe Kısmı			
	D.G	K.D.G	Y.G	Boş
	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)
Soru 3	27 7	24 6,3	125 32,6	207 54
Soru 9	59 15,4	36 9,4	109 28,5	179 46,7
Toplam	86 11,2	60 7,8	234 30,5	406 53

Tablo 12’de verilen cevapların gerekçelerinin istendiği kısım ile ilgili verilere bakıldığında, öğrencilerin ancak %11’i doğru gerekçeyi sunabilmiştir. Aksine öğrencilerin %83’ü ya yanlış gerekçe sunmuş veya hiçbir gerekçe sunamamıştır. Buna dayanarak öğrencilerin üçgen çizimi ile ilgili olarak yapılacak adımları ve nedenlerini büyük çoğunlukla bilemedikleri söylenebilir.

Öğrencilerin “üçgen çizimi” ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarına ait bir örnek aşağıda gösterilmiştir:



Verilen örnekte de görüldüğü gibi öğrencilerin birçoğu üçgen çizmek için üçgenin üç açısının bilinmesi gerektiğini düşünmektedir. Aynı açı ölçülerine sahip, fakat farklı kenar uzunlukları olan birçok üçgen çizilebilir. Dolayısı ile sadece açıları bilmek üçgen çizimi için yeterli bir şart değildir. Öğrencilerin burada yanlış anlamaya sahip oldukları görülmektedir.

Buna benzer öğrenci cevaplarından “üçgen çizimi” kavramına ait kavram yanlışlarına işaret eden öğrenci gerekçelerinden elde edilen ifadeler tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13.

“Üçgen Çizimi” Kavramına İlişkin Kavram Yanlışları kategorileri

“Üçgen Çizimi” kavramına ilişkin öğrencilerin sunduğu gerekçeler	
Bilimsel ifade	Bir üçgenin inşa edilebilmesi için aşağıdaki maddelerden herhangi birinde belirtilen elemanların bilinmesi gerekir (Yelli ve Kişi, 2014:113). a) Üç kenar uzunluğu verilen bir üçgen pergeli ve cetvel kullanılarak çizilebilir. b) İki kenar uzunluğu ile bu iki kenar arasında kalan açının ölçüsü verilen bir üçgen cetvel ve açı ölçeği kullanılarak çizilebilir. c) Bir kenar uzunluğu ile bu kenarın uçlarındaki açıların ölçüsü verilen bir üçgen cetvel ve açı ölçeği kullanılarak çizilebilir.
K _a	Sözel olarak verilen bir ifadeyi üçgen şekli üzerine yerleştirememesi.

Bir üçgenin çizilebilmesi için üç açısının bilinmesi gerektiğini düşünme.
Bir üçgenin çizilebilmesi için uzunluğun gerekmediğini düşünme (herhangi bir açının olması yeterli düşüncesi).
Herhangi iki kenar ve herhangi bir açının bilinmesini üçgen çizimi için yeterli görme.
Bir üçgenin çizilebilmesi için gerekli elemanlardan bir açı ile o açının karşısındaki kenarın uzunluğunun verilmesi arasında bir fark olmadığını düşünme (açı ile kenar aynı işlevi görür düşüncesi).
Bir üçgen şeklinde kenar ve açıların yerlerini karıştırma.
Sadece iki kenar uzunluğu ile üçgenin çizilebileceğini düşünme.

Tablo 13'te "üçgen çizimi" kavramına ilişkin verilen öğrenci cevaplarının gerekçelerinden elde edilen ifadelerle bakıldığında öğrencilerin farklı farklı düşünme biçimlerine dayanan kavram yanlışlarının mevcut olduğu görülmektedir. Üçgene ait verilen bazı elemanlarla üçgen çizilip çizilemeyeceğine dair sorulara "akıl yürütme" (üç açı ile üçgen çizilebilmesi), "yanlış bilgi" (herhangi iki açı ve herhangi bir kenar ile üçgen çizilebileceği) ve "bilgiyi şekle aktaramama" vb. düşüncelerle yanlış gerekçeler sunmuşlardır ve kavram yanlışlarına düşmüşlerdir.

4.1.4. "Açıortay, Kenarortay, Yükseklik, Kenar Orta Dikme" Kavramlarına İlişkin Bulgular

Teşhis Testi'ndeki 8, 12, 13, 14 ve 15. sorular, üçgenin yardımcı elemanları olarak ifade edilen "açıortay, kenarortay, yükseklik ve kenar orta dikme" kavramlarıyla ilgili hata ve yanlışları tespit etmeye yöneliktir. Bu sorularla üçgenin yardımcı elemanlarının belirlenip belirlenemediği ve özelliklerinin görülüp görülmediği incelenmeye çalışılmıştır. Burada öğrenci, üçgenin yardımcı elemanlarının özelliklerini analiz edip uygulamasını yapabilmelidir.

Bu amaçla Teşhis testinin başarı testinde sorulan ve gerekçeli kısmı olan soruların, cevaplarının frekans ve yüzdeleri tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14.

“Kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” Kavramına İlişkin Başarı Testi Cevap İstatistikleri

Sorular	Başarı Testi	
	Doğru	Yanlış
	f %	f %
Soru 8	257 67,1	126 32,9
Soru 12	229 59,8	154 40,2
Soru 13	231 60,3	152 39,2
Soru 14	144 37,6	239 62,4
Soru 15	201 52,5	182 47,5
Toplam	1062 55,5	853 44,5

Tablo 14 incelendiğinde, “Kenar ortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlarına ait soruların çoktan seçmeli kısmına öğrencilerin yaklaşık %55’inin doğru cevap verdikleri; yaklaşık %45’inin de yanlış cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 15.

“Kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” Kavramını Ölçen Soruların Gerekçe Kısmı Cevap İstatistikleri

Sorular	Gerekçe Kısmı			
	D.G	K.D.G	Y.G	Boş
	f %	f %	f %	f %
Soru 8	136 35,5	24 6,2	95 24,8	128 33,4
Soru 12	125 32,6	39 10,2	83 21,7	136 35,5
Soru 13	92 24	26 6,8	102 26,6	163 42,6
Soru 14	45 11,7	29 7,6	30 7,8	279 72,8
Soru 15	84 21,9	18 4,7	65 17	216 56,4
Toplam	482 25,2	136 7,1	375 19,6	922 48,1
D.G: Doğru Gerekçe	K.D.G : Kısmen Doğru Gerekçe	Y.G : Yanlış Gerekçe		

Tablo 15’te başarı testinde “üçgenin yardımcı elemanları” ile ilgili sorulara verilen cevapların gerekçelerinin istendiği kısım incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık %68’inin ya yanlış gerekçe sunduğu veya hiçbir gerekçe sunmadığı görülmektedir. Başarı testine verilen doğru cevap oranının, yanlış cevap oranından fazla olduğu görünüyorsa da gerekçe kısımlarına bakıldığında, doğru gerekçeyi (%25) sunabilmede öğrencilerin oldukça yetersiz kaldıkları görülmektedir. Bu oranlar dikkat çekici oranlardır. Bu oranlardan, öğrencilerin verdikleri cevapların arka planında geçerli bir yapının olmadığı söylenebilir.

Aşağıda “Kenar ortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlarına ait öğrencilerin yanlış gerekçelerine örnekler gösterilmiştir:

8. Aşağıdaki birim karelere ayrılmış zemin üzerine yerleştirilen üçgenlerden hangisinin a kenarına ait yüksekliğinin uzunluğu diğerlerinden farklıdır.

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

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

Cevap 2 dir çünkü Şekil 2 nin uzunlukları diğerlerinden farklıdır. (1)

Yukarıda şekilde verilen soruda yüksekliğin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Öğrenci cevabına bakıldığında, öğrencinin bir üçgenin yüksekliğini incelerken, üçgenin bütün ebatlarına yani genel büyüklüğüne (kenar uzunluklarına) bakarak karar verdiği görülmektedir. Buradan şu kavram yanlılığı ortaya çıkmaktadır: “Kenar uzunlukları büyük olan üçgenlerin yükseklikleri de en uzun olur.” Halbuki üçgenlerin yükseklikleri üçgenin bir köşesinden karşı kenara olan doğru parçasıdır. Hangi üçgende bu doğru parçası uzun ise o yükseklik o üçgende en uzun olur. Yani köşeden tabana inilen doğru parçalarının uzunlukları incelenmelidir, üçgenin kenar uzunlukları değil.

12. Aşağıdaki birim karelere ayrılmış zemin üzerine yerleştirilen üçgenlerden hangisinin herhangi bir kenarına ait kenarortayı çizilmiştir?

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

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

2 dir çünkü dik kenar ortay almaz (dik üçgen kenarortay çizilmez). (1)

Yukarıdaki şekilde kenarortay kavramı ile ilgili bir soru görülmektedir. Şekilde verilen soruda, üçgenlerin kenarortaylarının doğru çizilip çizilemediği sorulmaktadır. Öğrencinin verdiği “Dik üçgen kenarortay olmaz (dik üçgende kenarortay çizilmez).” İfadesi bir yanlış anlamamanın olduğunu göstermektedir. Çünkü dik üçgenlerin kenarortayları çizilebilmektedir. Okul derslerinde kenarortay çizimleri yapılırken, belki hiç dik üçgen örneği verilmemiş olması bu yanlılığın sebebi olarak verilebilir.

Buna benzer öğrenci cevaplarından “Kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramına ait elde edilen kavram yanılgıları tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16.

“Kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” Kavramlarına İlişkin Kavram Yanılgıları kategorileri

“Kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramına ilişkin öğrencilerin sunduğu gerekçeler	
Bilimsel ifade	<p>Bir üçgende, bir köşeyi karşısındaki kenarın orta noktası ile birleştiren doğru parçasına, üçgenin o kenarına ait kenarortayı adı verilir. Kenarortaylar üçgenin içinde bir noktada kesişirler, yani noktadaşırlar (Aydın ve Beşer, 2008:77).</p> <p>Bir üçgenin herhangi bir iç açısını iki eş parçaya ayıran ışının köşe ile karşı kenar arasında kalan parçası üçgenin o kenarına ait açıortayıdır. Üçgenin açıortayları üçgenin içinde bir noktada kesişirler, yani noktadaşırlar (Yelli ve Kişi, 2014:117).</p> <p>Bir üçgende, bir kenarın orta noktasına inilen dikmeye, üçgenin o kenarına ait kenar orta dikmesi adı verilir. Dar açılı üçgende, kenar orta dikmeler üçgenin iç bölgesinde, geniş açılı üçgende üçgenin dış bölgesinde, dik üçgende ise hipotenüs üzerinde kesişir. Kenar orta dikmeler her durumda bir noktada kesiştiğinden noktadaşırlar (Aydın ve Beşer, 2008:79).</p> <p>Üçgenin bir köşesinden karşı kenara veya uzantısına dik olarak çizilen doğru parçasına o kenara ait yükseklik denir. Dar açılı üçgende, yükseklikler üçgenin iç bölgesinde, geniş açılı üçgende üçgenin dış bölgesinde, dik üçgende ise dik açının köşesinde kesişir. Yükseklikler her durumda bir noktada kesiştiğinden noktadaşırlar (Yelli ve Kişi, 2014:119).</p>
Kavram Yanılgılarına ilişkin kategoriler	<p>Dar açılı üçgenlerin yüksekliğinin her zaman en kısa olduğunu düşünme.</p> <p>Şekle bakarak üçgenin elemanları hakkında karar verme. Büyük görünen üçgenlerde yüksekliğin de en büyük olacağını düşünme.</p> <p>Kenarortayın sadece dik açıdan çizilebileceğini düşünme.</p> <p>Tüm üçgen çeşitlerinde yardımcı elemanların (kenarortay ile yüksekliğin) farklı olması gerektiğini düşünme.</p> <p>Dik üçgende kenarortayın çizilemeyeceğini düşünme.</p> <p>Açıortay ile kenarortayı ayırt edememe.</p> <p>Kenarortayın dik bir doğru parçası olması (dik inmesi) gerektiğini düşünme.</p> <p>Bir üçgende yüksekliğin her zaman tabana inmesi yani tabanla birleşmesi gerektiğini düşünme (uzantısına inemez).</p> <p>Bir üçgende yüksekliğin her zaman üçgen içinde olması gerektiğini düşünme (üçgenin dışında ve kenarı üzerinde ise olmaz).</p> <p>Bir doğru parçası dik ise orta dikme olduğunu düşünme.</p>

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin “kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları ile ilgili olarak kendi zihinsel düşünme biçimlerini kullanarak verdikleri cevaplara gerekçeler sundukları görülmektedir. Öğrenciler “kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramlarına ilişkin “akıl yürütme” (kenarortayın her zaman dik bir doğru parçası olması gerektiği), “şekle bakarak karar verme” (kenar uzunlukları büyük olan üçgenlerin yüksekliklerinin de en uzun olması gerektiği) ve “yanlış/eksik bilgi” (bir üçgende yüksekliğin her zaman üçgen içinde olması gerektiği) yoluyla birçok kavram yanılıgına sahip oldukları görülmektedir.

4.2.Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanılıgının, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Teşhis testinin gerekçe kısmına verilen cevaplardan elde edilen ortalamalara göre yapılan t-testi sonuçları aşağıda tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17.

Kavram Yanılıgılarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Kız	198	17,91	11,64	381	4,24	0,000
Erkek	185	12,91	11,41			

Tablo 17’deki veriler incelendiğinde, öğrencilerin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanılıgıları, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($t= 4,24$; $p<0,05$). Cinsiyete göre ortalama puanlarına bakıldığında kızların ortalamalarının ($\bar{X}=17,91$) erkeklerin ortalamalarına ($\bar{X}=12,91$) göre daha yüksek olduğu açıktır. Bu durum kızların

erkeklerle göre daha az kavram yanlışlarına düştüklerini göstermektedir. Cinsiyet değişkeni için hesaplanan eta-kare değeri 0.03'tür. Eta-kare değerinden hareketle kavram yanlışlarına sahip olmada gözlenen varyansın %3'ü cinsiyete bağlı olarak ortaya çıkmaktadır denilebilir.

4.3. Kitap Okuma Alışkanlığı Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışların, kitap okuma sayılarına (bir ayda) göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Kavram yanlışlarına sahip olma ile okunan kitap sayısı arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için yapılan t-testi sonuçları aşağıda tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18.

Kavram Yanlışlarının Kitap Okuma Sayılarına Göre t-testi Sonuçları

Bir ayda okunan kitap sayısı	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
4 ve üzeri	204	14,44	10,94	350	1,94	0,053
4'ten az	177	16,81	12,63			

Tablo 18’deki veriler incelendiğinde öğrencilerin kavram yanlışlarının bir ayda okunan kitap sayısı açısından anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir ($t = 1,94$; $p > 0,05$). Okuma alışkanlığını okunan kitap sayısı üzerinden incelediğimizde grup ortalamalarına göre bir ayda 4 ve üzeri kitap okuyanların ($\bar{X}=14,44$), 4’ten az kitap okuyanlara göre ($\bar{X}=16,81$) belirgin bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Yani, kavram yanlışlarına sahip olmada düzenli kitap okuyanlar ile düzenli kitap okumayanlar arasında bir fark yoktur denilebilir.

4.4. Anne-Baba Eğitim Durumu Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının, anne – baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Yani, anne ve babanın eğitim durumları değiştikçe öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları artıyor mu veya azalıyor mu sorularının cevapları araştırılmıştır. Bu değişkenler hakkında yapılan betimsel istatistik tabloları tablo 19 ve tablo 20 olarak aşağıda verilmiştir.

Tablo 19.

Kavram Yanlışlarının Anne Baba Eğitim Durumuna Göre Anova Testi Betimsel İstatistik Sonuçları

Eğitim Düzeyi	Anne			Baba		
	N	\bar{X}	Ss	N	\bar{X}	Ss
Okur-Yazar	18	10,83	9,24			
İlkokul	155	14,00	11,26	99	12,98	10,86
Ortaokul	115	16,19	10,58	98	12,97	10,78
Lise	67	16,22	13,22	105	17,45	12,22
Üniversite	25	23,72	14,68	78	18,83	12,16
Toplam	380	15,54	11,82	380	15,42	11,75

*Baba eğitim düzeyinde okur-yazar düzeyini ifade eden puanların sayısı az olduğundan (4 kişi), ilkökul düzeyini belirten puanlarla birleştirilerek(1→2) verilmiştir.

Tablo 19 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin Anne – Baba eğitim durumları açısından puan ortalamalarında farklılıklar gözlenmiştir. Söz konusu bu farklılıkların anlamlı olup olmadığını belirlemek için bu puanlara Anova testi uygulanmış ve sonuçlar tablo 16’de özetlenmiştir.

Tablo 20.

Kavram Yanılgılarının Anne Baba Eğitim Durumuna Göre Anova Testi Sonuçları

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark (Tukey)
Anne	Gruplar arası	2519,26	4	629,81	4,67	.001	1-5, 2-5, 3-5, 4-5
	Grup İçi	50472,97	375	134,59			
	Toplam	52992,23	379				
Baba	Gruplar arası	2512,79	3	837,59	6,32	.000	2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Grup İçi	49823,84	376	132,51			
	Toplam	52336,63	379				

Anne eğitim durumu değişkenine ait analiz sonuçları (tablo 19 ve tablo 20), öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları bakımından, anne eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F=4,67$; $p<0,05$). Başka bir deyişle, anne eğitim düzeyi değiştikçe öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olma durumu da farklılaşmaktadır. Farklılaşmanın hangi eğitim durumları arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan post-hoc (Tukey) testinin sonuçlarına göre, anne eğitim durumu okur-yazar ($\bar{X}=10,83$) ve ilkokul ($\bar{X}=14,00$) olan öğrencilerin kavramları doğru ifade etme ortalamalarının, anne eğitim durumları lise ($\bar{X}=16,22$) ve üniversite ($\bar{X}=23,72$) olan öğrencilerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yani anne eğitim düzeyi düştükçe öğrencilerin daha çok kavram yanılgılarına düştükleri söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=.04$) orta etki büyüklüğüne yakın olduğu dolayısı ile pratik açıdan anlamlı olduğu söylenebilir. Bu etki büyüklüğü ile öğrencinin sahip olduğu kavram yanılgıları puanlarında gözlenen varyansın yaklaşık %4'ünün anne eğitim durumuna bağlı olduğu ifade edilebilir.

Tablo 20 incelendiğinde, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları puanları açısından, baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F=6,32$; $p<0,05$). Yani, baba eğitim durumu değiştikçe öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olma dereceleri de değişmektedir. Bu değişimin hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için yapılan post-hoc (Tukey) testinin sonuçlarına göre, baba eğitim durumu ilkokul ($\bar{X}=12,98$) olan öğrencilerin kavramları doğru ifade etme ortalamalarının, baba

eğitim durumu lise ($\bar{X}=17,45$) ve üniversite ($\bar{X}=18,83$) olan öğrencilerin ortalamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yani, baba eğitim durumu üniversiteye doğru yükseldikçe öğrenciler de kavram yanlışlarına daha az düşmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğüne ($\eta^2= .04$) bakıldığında küçük etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları puanlarında gözlenen varyansın yaklaşık %4'ü baba eğitim durumuna bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir.

Bulunan sonuçlara paralel olarak Özcan (2004) kareköklü sayılarda kavram yanlışları ile ilgili yaptığı araştırma sonucunda, Anne ve baba eğitim durumu değişkeninin, anne ve babanın eğitim seviyesi yüksek olanlar (üniversite ve lise) lehinde değiştini belirtmiştir. Benzer şekilde Dursun ve Dede (2004), anne-baba eğitim düzeyinin öğrencinin matematik başarısı üzerinde çok etkili olduğunu, öğretmen görüşlerine dayanarak, ifade etmektedirler. Anne-baba eğitim düzeyi faktörü ile ilgili olarak Gürsakal (2012), Türkiye’de okuyan öğrencilerin uluslararası yapılan sınavlardan biri olan PISA sınavlarındaki Fen, Matematik okuryazarlığı ile okuma becerileri puanlarını etkileyen faktörleri incelediği araştırmasında, öğrencilerin anne-baba eğitim düzeyleri yükseldikçe matematik alanında aldıkları puanlarında yükseldiği sonucuna varmıştır. Özer ve Anıl (2011) da anne ve baba eğitim düzeyinin öğrencilerin matematik başarısını etkileyen önemli bir değişken olduğu sonucuna varmıştır. Anne-Baba eğitim durumları verileri üzerine yapılan analizlere bakıldığında, anne-baba eğitim durumu değişkeninin öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmeleri üzerinde manidar bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

4.5. Matematik Başarısı Değişkenine İlişkin Bulgular

Beşinci alt problemde, ortaokul 8. sınıf öğrencileri üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışların, matematik dersi başarı notu (birinci dönemde) düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Yani, matematik başarısı değiştikçe öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olma derecelerinin değişip değişmediği incelenecektir. Bunun için yapılan istatistiksel analizler tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21.

Kavram Yanılgılarının Matematik Başarı Durumuna Göre Anova Testi Sonuçları

Başarı Düzeyi	N	X	Ss	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark
1	24	6,95	4,63	Gruplararası	23408,33	4	5852,08	74,86	.000	1-4 1-5 2-4 2-5 3-4 3-5
2	69	9,42	7,06							
3	96	8,67	6,82	Grup İçi	29313,71	375	78,17			
4	82	15,93	9,12							
5	109	27,05	11,48	Toplam	52722,05	379				

Tablo 21 incelendiğinde, öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmasında matematik başarı puanının gruplar arasında bir farklılık oluşturduğu görülmektedir ($F = 74,86$; $p < 0,05$). Bu farklılık, matematik notu yüksek olan öğrenciler lehinde olmuştur. Matematik başarı notu (birinci dönemde) yüksek olan öğrenciler yani, notu 5 ($\bar{X} = 27,05$) ve 4 ($\bar{X} = 15,93$) olan öğrenciler; notu daha düşük yani, notu 1 ($\bar{X} = 6,95$), 2 ($\bar{X} = 9,42$) ve 3 ($\bar{X} = 8,67$) olan öğrencilerden daha iyi bir ortalama ile kavramlar ile ilgili sorulara doğru gerekçeler sunmuşlardır. Bu durum için matematik başarı notu yükseldikçe, öğrencilerin kavram yanılgılarına düşme oranlarının azaldığı söylenebilir. Matematik başarı notu değişkenine göre hesaplanan etki büyüklüğüne ($\eta^2 = .44$) bakıldığında, matematik başarı notunun öğrencilerin kavram yanılgılarına düşmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Yani, öğrencilerin kavram yanılgılarına düşmelerinde matematik başarı notu toplam varyansın %44'ünü açıklamaktadır.

Öğrenci, matematiği kavramsal yapısıyla birlikte düşünmeye başladığında öğrencinin başarısı da artmaktadır (Porter ve Masingila, 2006; Akt. Baki, 2006). Baki'nin aktardığı gibi yapılan bazı başka araştırmalar da matematik başarısı arttıkça, kavramları anlamlandırma oranının da arttığını göstermektedir. Bunlardan Özerbaş ve Kaygusuz (2012), "Çember" alt öğrenme alanı ile ilgili kavram yanılgılarının belirlemek için yaptıkları araştırma sonucunda, matematiksel kavramları anlamlandırmada matematik başarı notu yüksek olanların daha yüksek ortalamalara sahip olduklarını belirtmişlerdir. Yenilmez ve Yaşa (2008), yaptıkları araştırma sonucunda, matematik başarısı yüksek öğrencilerin daha düşük başarı sağlamış öğrencilere oranla daha az kavram yanılgılarına düştüklerini belirlemişlerdir. Tüm bu bulgular ışığında, matematik başarısının kavram

yanılgılarına düşme ortalamalarında, matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin lehinde farklılaştığı söylenebilir. Yani, matematik başarısı arttıkça öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olma durumlarında bir azalma olduğu görülmektedir.



BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ve yorumlarına dayalı olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

2.3.Sonuçlar

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkındaki kavram yanlışları ve hatalarını belirlemek, kavram yanlışları ve hataların cinsiyete, bir dönemdeki matematik notu, anne-baba eğitim durumu ve bir ayda okunan kitap sayısına göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığının incelendiği bu araştırmada, öğrencilerin ilgili konuda kavram yanlışlarına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının oluşmasında kitap okuma faktörü etkili olmaz iken, matematik başarı notu, anne-baba eğitim durumları ve cinsiyet faktörlerinin etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu temel sonuçlara ulaşmada ele alınan alt problemlerin sonuçları aşağıda sırasıyla ifade edilmiştir.

Kavram yanlışları türleri ile ilgili bulunan sonuçlar: Birinci alt problemde, *ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanlışları* araştırılmıştır. Tüm kavramlar ile ilgili elde edilen bulguların analizine göre bu kavramlara ilişkin kavram yanlışlarına işaret eden öğrenci gerekçelerinden elde edilen ifadeler aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- İki kenarı verilen bir üçgenin üçüncü kenarının alabileceği en büyük değer, verilen iki kenarın toplamı kadar olduğunu düşünme

- Verilen üç uzunluktan(2cm, 4cm, 6cm) biri küçük bir sayıdan(2cm) oluşursa üçgen oluşmayacağını düşünme (Yani küçük uzunluklar üçgen oluşturamaz.).
- Bir üçgen çizmek için iki uzunluk bilirse üçüncü uzunluğun alabileceği değerler 'Pisagor bağıntısı' ile bulunacağı düşüncesi.
- Verilen üç uzunluğun üçgen oluşturup oluşturmaması incelendiğinde, en büyük uzunluk ile en küçük uzunluğun farkının diğer uzunluğa eşit olmaması yeterlidir.
- Ortak kenarı olan iki üçgende ortak kenar uzunluğunun alabileceği değerler bulunurken, sadece bir üçgenin kenar uzunluklarını dikkate alma.
- Üç kenar uzunluğu ile üçgen oluşup oluşmadığı incelenirken, sadece bazı özel üçgenleri oluşturan kenar uzunluklarını göz önünde bulundurma.
- Üç uzunluğun üçgen oluşturabilmesi için uzunlukların oranlı olması gerektiğini düşünme.
- Birkaç uzunluktan, çevresi en fazla olan bir üçgen oluşturabilecek uzunluklar seçilirken direkt en büyük uzunlukları seçme.
- Ortak kenarı olan birden fazla üçgeni olan şekillerde ortak kenarı, farklı derecelerde iki açı gördüğünde açı-kenar ilişkisinin kurulamayacağını düşünme.
- Dik açının karşısındaki kenarın her zaman (ortak kenarları olan üçgenlerden oluşan şekiller vb.) en uzun kenar olduğunu düşünme.
- Bir açıya ait kenarın, açuya bitişik olan kenarın olduğunu düşünme.
- Bir üçgende en uzun kenarın, göze en uzun kenarın olduğunu düşünme (şekle bakarak karar verme).
- Kenar uzunluğunu bir köşe olarak düşünme.
- Bir üçgende herhangi bir açı ile gördüğü kenar arasında ters bir orantı olduğunu düşünme. Açı büyükse kenar küçük olur veya tersi olarak düşünme.
- Verilen herhangi bir ABC üçgeninin açı büyüklükleri veya küçüklükleri sıralanmasının, üçgenin harflerinin sıralaması(büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe) gibi olacağını düşünme.
- Sözel olarak verilen bir ifadeyi üçgen şekli üzerine yerleştiremememe.
- Üç iç açı ölçüsü bilinen belirli bir üçgenin çizilebileceğini düşünme.
- Bir üçgenin çizilebilmesi için uzunluğun gerekmediğini düşünme (herhangi bir açının olması yeterli düşüncesi).
- İki kenar uzunluğu ve herhangi bir açı ölçüsünün bilinmesini belirli bir üçgen çizilebilmesi için yeterli görme.

- Bir üçgenin çizilebilmesi için gerekli elemanlardan bir açı ile o açının karşısındaki kenarın uzunluğunun verilmesi arasında bir fark olmadığını düşünme (açı ile kenar aynı işlevi görür düşüncesi).
- Bir üçgen şeklinde kenar ve açıların yerlerini karıştırma.
- Sadece iki kenar uzunluğu ile üçgenin çizilebileceğini düşünme.
- Dar açılı üçgenlerin yüksekliğinin her zaman en kısa olduğunu düşünme.
- Şekle bakarak üçgenin elemanları hakkında karar verme. Büyük görünen üçgenlerde yüksekliğin de en büyük olacağını düşünme.
- Kenarortayın sadece dik açıdan çizilebileceğini düşünme.
- Tüm üçgen çeşitlerinde yardımcı elemanların (kenarortay ile yüksekliğin) farklı olması gerektiğini düşünme.
- Dik üçgende kenarortayın çizilemeyeceğini düşünme.
- Açıortay ile kenarortayı ayırt edememe.
- Kenarortayın dik bir doğru parçası olması (dik inmesi) gerektiğini düşünme.
- Bir üçgende yüksekliğin her zaman taban uzunluğuna inmesi yani verilen üçgenin taban uzunluğuyla birleşmesi gerektiğini düşünme (uzantısına inemez).
- Bir üçgende yüksekliğin her zaman üçgen içinde olması gerektiğini düşünme (üçgenin dışında ve kenarı üzerinde ise olmaz).

Cinsiyet değişkeni ile ilgili elde edilen sonuçlar: İkinci alt problemde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Buna göre cinsiyet değişkeninin öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarında anlamlı bir farklılık oluşturduğu ve bu farklılığın kızlar lehine olduğu görülmüştür.

Kitap okuma alışkanlığı değişkeni ile ilgili elde edilen sonuçlar: Üçüncü alt problemde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışların bir ayda okunan kitap sayısına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Elde edilen veriler ışığında yapılan istatistiksel test sonuçları incelendiğinde, bir ayda 4 ve üzeri kitap

okuyan öğrenciler ile bir ayda 4'ten az kitap okuyan öğrenciler arasında kavram yanlışlarına sahip olmada anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Anne-Baba eğitim durumu değişkeni ile ilgili elde edilen sonuçlar: Dördüncü alt problemde, *ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışların anne-baba eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği* incelenmiştir. Elde edilen bulguların analizlerine bakıldığında, anne-baba eğitim seviyesi yükseldikçe öğrencilerin kavram yanlışlarına düşme oranlarının azaldığı görülmektedir.

Matematik başarıları değişkeni ile ilgili elde edilen sonuçlar: Beşinci alt problemde, *ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda yer alan “üçgen eşitsizliği, üçgende açı-kenar ilişkisi, üçgen çizimi, kenarortay, açıortay, yükseklik ve kenar orta dikme” kavramları hakkında sahip oldukları yanlışların matematik başarı seviyelerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği* incelenmiştir. Öğrencilerin birinci dönemdeki matematik başarı notları ışığında elde edilen bulguların analiz sonuçları incelendiğinde, matematik başarı notu yükseldikçe öğrencilerin kavram yanlışlarına düşme oranlarının da azaldığı görülmektedir. Yani, matematik başarıları arttıkça öğrencilerin kavram yanlışlarına düşme oranı azalmaktadır.

2.4.Öneriler

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar paralelinde yapılabilecek öneriler aşağıda belirtilmiştir.

2.4.1. Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Öneriler:

Araştırmada varılan sonuçlar ışığında öğrenme ve öğretmeye yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlarda da görüldüğü üzere öğrenciler bir konu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olabilirler. Bu nedenle öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmenlerin bir konu ile ilgili o konunun işlenmesinden önce öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanlışlarını tespit edip giderilmesi için çalışmalar yapmaları önerilmektedir.
2. Bu çalışma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olma nedenlerinden biri olarak, bir kavram hakkında daha önce gördükleri örneklerin dışına çıkamayıp yeni problemler ile karşılaştıklarında önceden bildikleri ezber bir bilgi veya yöntem ile problemi çözmeye çalışmalarıdır. Dolayısı ile bir kavram öğretilirken, öğretilen kavram ile ilgili örnek olan/olmayan durumları, kritik özellikleri, kavramlar arası ilişkilendirmeyi, kavramı kendi ifadeleri ile anlatmayı ve kavramın özelliklerini farklı durumlara uygulayabilecek şekilde farklı noktaların analiz edildiği bir öğretim süreci izlenmelidir.
3. Üçgenler konusunda, iki kenar uzunluğu bilinen bir üçgeni çizebilmek için üçüncü kenarın alabileceği değerleri bulmada kullanılan “üçgen eşitsizliği” ile iki kenar uzunluğu bilinen bir dik üçgenin üçüncü kenarın değerini bulmak için kullanılan “Pisagor bağıntısı” arasındaki farkın belirtilmesi gerekir.
4. Üçgenler konusunda, üç kenar uzunluğu ile bir üçgenin çizilebilme durumu incelenirken sadece bazı özel üçgen uzunlukları ile sınırlı kalınmamalı, farklı uzunluklar da incelenmelidir.
5. Üçgenlerde açı-kenar ilişkisi kurulurken ortak kenarı olan iki üçgenli şekiller üzerinde de yeterli düzeyde analizler yapılmalıdır.

6. Sekizinci sınıfta üçgenin yardımcı elemanları anlatılırken üçgenin temel ve yardımcı elemanlarının birbirinden tam olarak ayırt edilebilecek şekilde uygulamalar yapılmalıdır.
7. Üçgende açı-kenar bağıntısı ile üçgenin en uzun ve en kısa kenarı bulunurken şekle bakarak karar verilmemesi gerektiği öğretim süresince belirtilmelidir.
8. Sekizinci sınıfta üçgenler konusunda örnekler çözüldükten sonra şekil ile ilgili verilen bilgilerin şekil üzerine doğru bir biçimde aktarılabilmesi için ayrıntılı ve uygulamalı çalışmaların yapılmasına dikkat edilmelidir.
9. Bir üçgenin çizilebilmesi için bilinmesi gereken en az eleman sayısı ve bu elemanların hangi elemanlar olduğu ayrıca hangi elemanların üçgen çizmek için yeterli olmadığı özellikle belirtilmelidir.
10. Üçgenlerin yardımcı elemanlarının her zaman üçgenin iç bölgesinde kesişmeyebileceğinin belirtilmesi ve buna dair uygulamalar yapılması önerilmektedir.
11. Öğrencilerin zihinlerinde yapılandırdıkları kavramları ortaya çıkaracak uygulamalar yapılarak öğrencilerin yanlış kurallamalar ve akıl yürütmeler yapmasının önüne geçilebilir.
12. Bir kavram ile ilgili genellemeler yapılırken o kavramın istisnaları ve farklı durumları uygulamalı bir şekilde belirtilmeli ve fark ettirilmelidir.
13. Üçgenin yardımcı elemanları inşa edilirken her çeşit üçgen ile ilgili pratikler yapılmalı ve eşkenar ile ikizkenar üçgende yardımcı elemanların aynı doğru parçası ile gösterildiği özellikle belirtilmelidir.
14. Üçgenin yardımcı elemanlarından yükseklik öğretilirken bütün üçgen çeşitleri üzerinde örnek uygulamalar yapılarak yüksekliklerin kesişim noktalarının bazı üçgenlerde üçgenin dışında veya üçgenin üzerinde olabileceği fark ettirilmelidir.
15. Çalışmamızda demografik özelliklerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin anne-baba eğitim düzeyi arttıkça kavram yanlışlarına sahip olma derecesi de azalmaktadır. Dolayısıyla öğretim sürecine anne-babayı da katacak ve farkındalık oluşturacak bir süreç takip edilmelidir.

2.4.2. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler

Matematikte kavram yanlışları ile ilgili yapılabilecek çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1. Bu çalışmada üçgenler konusunda bazı kavram yanlışları tespit edilmiştir. Araştırmada üçgenler ile ilgili elde edilen kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik deneysel çalışmalar yapılabilir.
2. Bu çalışmada ilköğretim düzeyinde öğrencilere yönelik bir çalışma yapılmıştır. Kavram öğreticisi olan öğretmenlere yönelik kavram yanlışları ile ilgili nitel çalışmalar yapılabilir.
3. Kavram yanlışlarına etki edebilecek öğrencinin çalışma ortamı, özel ders alma vb. farklı demografik özellikleri inceleyen araştırmalar yapılabilir.
4. Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik üçgenler konusu incelenmiştir. Başka çalışmalarda geometri alt konularından farklı kavramlara yönelik çalışmalar yapılabilir.
5. Ülkemizin ve farklı ülkelerin öğretim programları incelenerek kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların öğretim programlarına yansımaları düzeyleri incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akinsanya, C., ve Williams, M. (2004). Concept Mapping For Meaningful Learning. *Nurse Education Today*, 24(1): 41-46.
- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,(31): 1-12.
- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Albayrak, M., İpek, A. S. ve Işık, C. (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Bölme İle İlgili Kavramsal Bilgileri. B. Ubuz (Ed.). *Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri: "Yaşayarak Matematik"*, Kasım-Aralık, (s. 69-70). Ankara: TOBB Etü Konferans Salonları Söğüt özü.
- Alkan, R. (2009). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Hata ve Kavram Yanlışlarının Analizi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Ankara.
- Altun, M. (2007). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Arı, R. (2005). *Gelişim ve Öğrenme (2. Baskı)*. Nobel Yayınları: Ankara.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2006). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara : Anı Yayıncılık.
- Aydın, N. ve Beşer, Ş. (2008). *İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı*. Ankara: Aydın Yayınları.

- Ayyıldız, N. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik dersi 'Geometriye Merhaba' ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, İstanbul.
- Azzouni, J. (2007). How And Why Mathematics Is Unique As a Social Practice. In B. Van Kerkhove and J.P. Van Bendegem (eds.). *Perspectives On Mathematical Practices*. Volume 5, (pp. 3-23). Springer Netherlands.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baran, S. (2011). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinde Üçgenler ve Geometrik Cisimler Konusundaki Kavram Yanlışları*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Başer, M., ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin "Isı ve Sıcaklık Konusundaki Yanlış Kavramlar"ının Giderilmesindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29).
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8 sınıflar)*. Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Ben-Hur, M. (2006). *Concept-Ric Mathematics Instructin: Building a Strong Foundation for Reasoning and Problem Solving*. Alexandra, VA, USA: Association for Supervision & Curriculum Develepment.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XXII (2)*, 529-550.
- Borasi, R. (1987). Exploring mathematics through the analysis of errors. *For the learning of Mathematics*, 7(3), 2-8.

- Borasi, R. (1996). *Reconceiving mathematics instruction: A focus on errors*. Greenwood Publishing Group.
- Bozkurt, A., ve Koç, Y. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Prizma Kavramına Dair Bilgilerinin İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2941-2952.
- Bouwens, R. E. A., (1987). Misconceptions Among Pupils Regarding. In *Proceedings of the second international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics* (Vol. 3, pp. 457-470). Ithaca, NY: Cornell University.
- Brousseau, G. (2006). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990* (Vol. 19). Springer Science & Business Media. <https://books.google.com.tr> adresinden alınmıştır.
- Brown, J. S.,& Burton, R. R. (1978). “Diagnostic Models for Procedural Bugs in Basic Mathematical Skills.” *Cognitive science*, 2(2), 155-192.
- Burns, M. K., Walick, C., Simonson, G. R., Dominguez, L., Harelstad, L., Kincaid, A., & Nelson, G. S. (2015). “Using a Conceptual Understanding and Procedural Fluency Heuristic to Target Math Interventions with Students in Early Elementary.” *Learning Disabilities Research & Practice*, 30(2), 52-60.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (Geliştirilmiş 13. Baskı)*. Ankara : Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (Genişletilmiş 18. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Byrnes, J. P.,& Wasik, B. A. (1991). Role of conceptual knowledge in mathematical procedural learning. *Developmental psychology*, 27(5), 777-786.
- Canobi, K. H. (2009). Concept–procedure interactions in children’s addition and subtraction. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(2), 131-149.

- Chen, W. J., Lin, H. M., & Nien, S. F. (2014). "The Learning Effectiveness of the Concept Map Approach of e-Learning Applied to a Math Class of Special Educational Students in a Vocational School." *International Journal of Information and Education Technology*, 4(5), 388-393.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşıma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Cruickshank, D. R., Jenkins, D. B., & Metcalf, K. K. (2005). *The act of teaching*. (3.baskı). McGraw-Hill Companies.
- Çaycı, B. (2007). "Kavram Değişirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi." *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1).
- Çetin, İ. (2009). *7. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Oran ve Orantı Konusundaki Kavram Yanılgıları*. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Dane, A. ve Başkurt, H. (2012). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin "Nokta, Doğru ve Düzlem Kavramlarını Algılama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları." *On dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 81-100.
- Dede, Y., Yalın, H.İ., ve Argün, Z. (2002). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları Ve Kavram Yanılgıları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, 16-18.
- Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D. ve Gün, P. (2012). "İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Yamuk Kavramına Ait Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi." *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 5/1, 104-116.

- Duatepe-Paksu, A., İymen, E., ve Pakmak, G. S. (2013). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlerin Köşegenleri Konusundaki Kavram Görüntüleri." *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 38(167), 162-178.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). "Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından." *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Erbaş, A. K., Çetinkaya, B., ve Ersoy, Y. (2009). "Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları." *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(152), 44-59.
- Erbaş, A., Ersoy, Y. (2002). "Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları". *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2012). *Eğitim psikolojisi: Gelişim, öğrenme, öğretme*. (20.bs. ed.). Ankara: Arkadaş yayınevi.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2014). *Eğitim Psikolojisi: Gelişim-Öğrenme-Öğretme* (21. Baskı). Arkadaş yayınevi: Ankara.
- Erek, G. (2008). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Denklemler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesi ve Giderilmesinde Teknoloji Kullanımı*. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Erickson, H. L., Lanning, L. A., & French, R. (2017). *Concept-based curriculum and instruction for the thinking classroom*. Corwin Press.
- Erkuş, A. (2006). *Sınıf Öğretmenleri İçin Ölçme Ve Değerlendirme: Kavramlar Ve Uygulamalar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.

- Eryılmaz, A., Sürmeli, E. (2002). “Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. ”V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* ODTÜ Ankara, 16- 18 Eylül, 258-262.
- Fuson, K. C., Kalchman, M., & Bransford, J. D. (2005). *Mathematical understanding: An introduction. How students learn: History, mathematics, and science in the classroom*, 217-256.
- Gökdal, N. (2004). *İlköğretim 8. Sınıf ve Orta Öğretim 11. Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Hacim Konularındaki Kavram Yanılgıları*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Göktaş, Ö. (2010). *Okuduğunu Anlama Becerisinin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve Öğretimi*. İstanbul: Evrim Yayınları
- Grouws, D. A., & Cebulla, K. J. (2000). *Improving Student Achievement in Mathematics. Educational Practices Series-4*.
- Gülten, D. Ç., Ergin, H., & Avcı, R. (2006). “Bilgiyi İşleme Kuramı Ve Anlamlandırmanın Matematik Öğretimi Üzerindeki Etkisi.” B. Ubuz (Ed.). *Matematik Etkinlikleri Sempozyumu*, Mayıs, (s. 37-46). Ankara: Milli Kütüphane Konferans Salonu.
- Gürsakal, S. (2012). “PISA 2009 Öğrenci Başarı Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. ”*Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 67-78.

- Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ő. Ve Akpınar A. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hayat, F. (2009). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılıkla İlgili Kavramsal ve İŞlemsel Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılığlarının Belirlenmesi*. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Hiebert, J. (Ed.). (2013). *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Routledge.
- İç, Ü. Ve Demirkol, T. (2008). "Ortaöğretim Öğrencilerinin Üçgenler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılığları." *NWSA: Education Sciences*, 3(3), 445-454.
- Kabapınar, F. (2003). "Kavram Yanılığlarının Ölçülmesinde Kullanılabilecek Bir Ölçeğin Bilgi-Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan Ölçekten Farklılıkları." *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 35(35), 398-417.
- Kaplan, A. Ve Hızarcı, S. (2005). "Matematik Öğretmen Adaylarının 'Üçgen' Kavramı İle İlgili Bilgi Düzeyleri." *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 472-478.
- Karataş, F. Ö. (2002). "*Lise 2 Kimyasal Denge Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Paket Programları ile Klasik Yöntemlerin Etkililiğinin Karşılaştırılması*". Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Karataş, F. Ö., Köse, S., ve Coştu, B. (2003). "Öğrenci Yanılığlarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki AŞamalı Testler." *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 54-69.
- Kauchak, D. P., & Eggen, P. D. (2007). *Learning and teaching: Research-Based Methods*. (5. Baskı). *New York: Allyn Bacon*.
- Keazer, L. (2004). "Students' Misconceptions In Middle School Mathematics." *BS Undergraduate Math Exchange* 2, 02-01.

- Kerslake, D. (1986). *Fractions: Children's Strategies and Errors. A Report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Project*. NFER-NELSON Publishing Company, Ltd., Darville House, 2 Oxford Road East, Windsor, Berkshire SL4 1DF, England.
- Kilmen, S. (2012). "Madde Analizi, Madde Seçimi ve Yorumlanması."N. Çıkrıkçı-Demirtaşlı, (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (71-90). Ankara: Elhan Yayınları.
- Kiriş, B. (2008). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın ve Düzlem Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgısı ve Bu Kavram Yanılgılarının Nedenlerinin Belirlenmesi*. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Klausmeier, H. J. (1992). Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27(3), 267-286.
- Köse, İ. A. (2012). "Ölçmede Geçerlik."N. Çıkrıkçı-Demirtaşlı, (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (71-90). Ankara : Elhan Yayınları.
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). "İlköğretim 6-8. Sınıflardaki Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları." *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Lannin, J. K., Barker, D. D., ve Townsend, B. E. (2007). "How Students View The General Nature Of Their Errors." *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 43-59.
- Lattanzio, T. ve Muller, A. (2017). What Is a Concept?: A Fresh Look at Teaching Factual Information, *Childhood Education*, 93:5, 410-419.
- Lee, J. S., ve Ginsburg, H. P. (2009). "Early Childhood Teachers' Misconceptions About Mathematics Education For Young Children İn The United States." *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(4), 37-46.

- Long, C. (2005). "Maths Concepts İn Teaching: Procedural And Conceptual Knowledge." *Pythagoras*, (62), 59-65.
- Lucariello, J. (2012). "How Do My Students Think: Diagnosing Student Thinking". *American Psychological Association*. (12.10.2015) tarihinde <http://www.apa.org/education/k12/student-thinking.aspx> adresinden alınmıştır.
- McIntosh, M. E., ve Draper, R. J. (2001). Using learning logs in mathematics: Writing to learn. *The Mathematics Teacher*, 94(7), 554-557.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Meb Yayınları.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2013a). "*PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*". MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü:Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2013b). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Meb Yayınları.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: NCTM
- Nelissen, J. and Tomic, W. (1998). Representations in mathematics education. Hearken. ERIC Document Reproduction Service No. ED 428950.
- Nesher, P. (1987). "Towards An İnstructional Theory: The Role Of Student's Misconceptions." *For the learning of mathematics*, 7(3), 33-40.
- Niss, M. (2006). The Structure of Mathematics and its Influence on the Learning Process. J. Massz and W. Schloeglmann (Eds.), In, *New Mathematics Education Research and Practice*, 51-62. Sense Publishers.

- Olkun, S. ve Toluk - Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks yayınları.
- Öksüz, C. (2010). "Seventh Grade Gifted Students' Misconceptions On "Point, Line And Plane" Concepts." *Elementary Education Online*, 9 (2), 508–525.
- Özcan, V. (2004). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kareköklü Sayılarla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, İzmir.
- Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve Değerlendirme (Genişletilmiş üçüncü baskı)*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özdemir, A. Ş., ve Sertsöz, T. (2006). "Okuduğunu Anlama Davranışının Kazandırılmasının Matematik Başarısına Etkisi." *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (23) 237-257.
- Özdeş, H. (2013). *9. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları*. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Aydın.
- Özen, Y., Gülaçtı, F. ve Kandemir, M. (2006). "Eğitim Bilimleri Araştırmalarında Geçerlik Ve Güvenirlik Sorunsalı." *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt: (8) Sayı: (1), 69-89.
- Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). "Öğrencilerin Fen Ve Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi." *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41).
- Özerbaş, M. A. ve Kaygusuz, Ç. (2012). "Çember Alt Öğrenme Alanına Ait Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi." *Gazi Üniversitesi, Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 78-94.

- Özmantar, M. F. ve Bingölbali, E. (2009). Matematiksel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları. M. F. Özmantar & E. Bingölbali (Editörler.). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara. Pegem Akademi Yayınları.
- Özsoy, N. ve Kemankaşlı, N. (2004). "Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları." *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 140-147.
- Palmina, C. ve Spagnolo, F. (2013). Misconception About Triangle In Elementary School [en línea]. [Consulta:2 demaig]. Disponible a:<<http://math.unipa.it/~grim/SiCutugnoSpa.PDF>>
- Peressini, A., ve Peressini, D. (2007). Philosophy of Mathematics and Mathematics Education. In B. Van Kerkhove an J.P. Van Bendegem (eds.), *Perspectives On Mathematical Practices*. 5, (175-189), Springer Netherlands.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.
- Resnick, L. B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S., & Peled, I. (1989). Conceptual bases of arithmetic errors: The case of decimal fractions. *Journal for research in mathematics education*, 20(1), 8-27.
- Rittle- Johnson, B., Fyfe, E. R., & Loehr, A. M. (2016). Improving conceptual and procedural knowledge: The impact of instructional content within a mathematics lesson. *British Journal of Educational Psychology*, 86(4), 576-591.
- Rittle-Johnson, B., Schneider, M., & Star, J. R. (2015). Not a one-way street: Bidirectional relations between procedural and conceptual knowledge of mathematics. *Educational Psychology Review*, 27(4), 587-597.

- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of educational psychology*, 93(2), 346.
- Ryan, J., & Williams, J. (2007). *Children'S mathematics 4-15: learning from errors and misconceptions: learning from errors and misconceptions*. McGraw-Hill Education.
- Schubring, G. (2011). Conceptions for relating the evolution of mathematical concepts to mathematics learning—epistemology, history, and semiotics interacting. *Educational Studies in Mathematics*, 77(1), 79-104.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. (16. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara
- Sheu, T. W., Chen, T. L., Tsai, C. P., Tzeng, J. W., Deng, C. P., ve Nagai, M. (2013a). “Analysis Of Students’ Misconception Based On Rough Set Theory.” *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 5(02), 67.
- Sheu, T. W., Chen, T. L., Tzeng, J. W., Tsai, C. P., ve Nagai, M. (2013b). “Study On The Conception Of Learning Problems Of Students By Combining The Misconception Domain And Structural Analysis Methods.” *Journal of Computers*, 8(5), 1255-1266.
- Smith III, J. P., Disessa, A. A., & Roschelle, J. (1994). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The journal of the learning sciences*, 3(2), 115-163.
- Şandır, H., Ubuz, B., ve Argün, Z. (2002). “Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Mutlak Değer Kavramındaki Öğrenme Hataları ve Kavram Yanılgıları. ”V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.

- Ubuz, B. (1999). "10. Ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları." *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,17(17).
- Ubuz, B. (2006). Matematik Eğitiminin Psikolojisi. B. Ubuz (Ed.). *Matematik Sempozyumu: Matematik Etkinlikleri*, Mayıs, (s. 37-46). Ankara: Milli Kütüphane Konferans Salonu.
- Umay, A. (2003). "Matematiksel Muhakeme Yeteneği". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24: 234-243.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme (Kuramlar ve Uygulamalar)*. Ankara. Nobel Yayın Dağıtım.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2004). "Girls' and boys' problems: Gender differences in solving problems in primary school mathematics in the Netherlands." In B. Clarke, D.M. Clarke, G. Emanuelsson, B. Johansson, D.V. Lambdin, F.K. Lester, A. Wallby, & K. Wallby (Eds.), *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics* (pp. 237-252). Göteborg: National Center for Mathematics Education.
- Yelli, B.B. ve Kişi, E. (2014). *İlköğretim Matematik 8 Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). "İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları." *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.
- Yenilmez, K., ve Uygan, C. (2010). "Yaratıcı Drama Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Etkisi." *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.
- Yılmaz, S. (2011). *7. Sınıf Öğrencilerinin 'Doğrular ve Açılar' Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Açısından Analizi*. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Kastamonu.

Zembat, İ. Ö. (2010a). “Kavram yanılması nedir?”. M.F. Özmantar, E. Bingölbali, ve H. Akkoç(Editörler.), *Matematiksels Kavram Yanılması ve Çözüm Önerileri*.(İkinci baskı.) Ankara: PegemA Yayıncılık. ss. 1-7.

Zembat, İ. Ö. (2010b). “Sayıların Farklı Algılanması – Sorun Sayılarda mı, Öğrencilerde mi Yoksa Öğretmenlerde mi?”. M.F. Özmantar, E. Bingölbali, ve H. Akkoç(Editörler.), *Matematiksels Kavram Yanılması ve Çözüm Önerileri*. (İkinci baskı.)Ankara: Pegem A Yayıncılık. ss. 41-60.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı Soyadı: Nihat KAYA

Doğum Yeri ve tarihi: Batman - 1984

Eğitim Durumu:

1997 yılında Batman Petrol Ofisi İlkokulu

2000 yılında Batman Zübeyde Hanım Ortaokulu

2004 yılında Batman Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi

2008 yılında Dicle Üniversitesi Siirt Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nden mezun oldu.

2013 yılında İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Bilimi Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

İş deneyimi:

2008 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nda matematik öğretmeni olarak başladığı görevine halen devam etmektedir.

2017 yılında Yetenekliler Destek Eğitim Odası Farkındalık Kursuna katıldı.

2017 yılında Özel Eğitim Hizmetleri Seminerine katıldı.

2018 yılında Suriyeli Çocukların Türk Eğitim Sistemine Entegrasyonunun Desteklenmesi Projesine katıldı.

İletişim: kaya201953@hotmail.com

EKLER**EK – 1****ÜÇGEN EŞİTSİZLİĞİ, ÜÇGENDE AÇI-KENAR İLİŞKİSİ, ÜÇGEN ÇİZİMİ, KENARORTAY, AÇIORTAY, YÜKSEKLİK VE KENAR ORTA DİKME KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEME ENVANTERİ****(Teşhis testi)**

Sevgili öğrenciler,

“ Üçgen Eşitsizliği, Üçgende Açı-Kenar İlişkisi, Üçgen Çizimi, Kenarortay, Açıortay, Yükseklik ve Kenar Orta Dikme” konularındaki kavram yanılığını belirlemek amacıyla bir bilimsel çalışma yapılmaktadır. Bu nedenle bu konuları içeren bir test hazırlanmıştır. Bu test kesinlikle sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır.

Araştırmanın amacına ulaşabilmesi, soruları atlamadan cevaplandırmanıza ve cevapların kendinize ait olmasına bağlıdır.

Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür eder, başarılar dilerim.

Nihat KAYA
İnönü Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Cinsiyetiniz ?
 Kız Erkek
2. I. Dönem matematik dersi not ortalamanız kaçtır?
 1 2 3 4 5
3. Annenizin eğitim durumu nedir?
 Okur-yazar ilkokul ortaokul lise üniversite
4. Babanızın eğitim durumu nedir?
 Okur-yazar ilkokul ortaokul lise üniversite
5. Aylık ortalama okuduğunuz kitap sayısı kaçtır?
 4'ten az 4 ve üzeri

1.

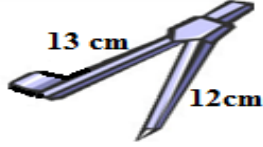
Kollarının uzunlukları 12 cm ve 13 cm olan bir pergelle çizilebilecek yarıçapı bir tam sayı olan en büyük dairenin yarı çapı kaç cm'dir?

A) 23

B) 24

C) 25

D) 26



Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

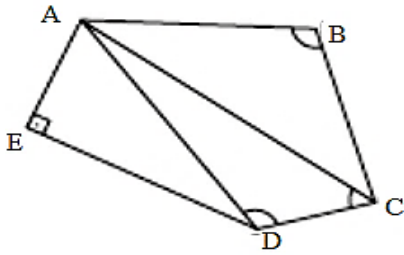
.....

.....

.....

2.

Yandaki şekilde ABC ve ADC geniş açı, AED dik açı ve ACD dar açı olduğuna göre en uzun kenar hangisidir?

A) $[AC]$ B) $[AD]$ C) $[AB]$ D) $[ED]$

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

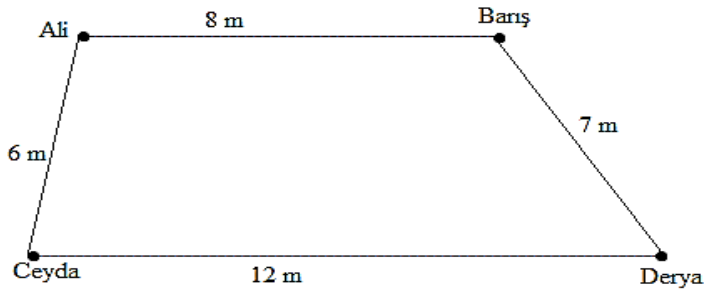
3. Bir PRS üçgeni için $IRSI = 12 \text{ cm}$ ve $s(\hat{R}) = 50^\circ$ olarak veriliyor. PRS üçgeninin çizilebilmesi için aşağıdakilerin hangisinin verilmesi yeterli olmaz?

- A) \hat{S} 'nin ölçüsü B) $[PR]$ 'nin uzunluğu
C) $[PS]$ 'nin uzunluğu D) \hat{P} 'nin ölçüsü

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

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

4.



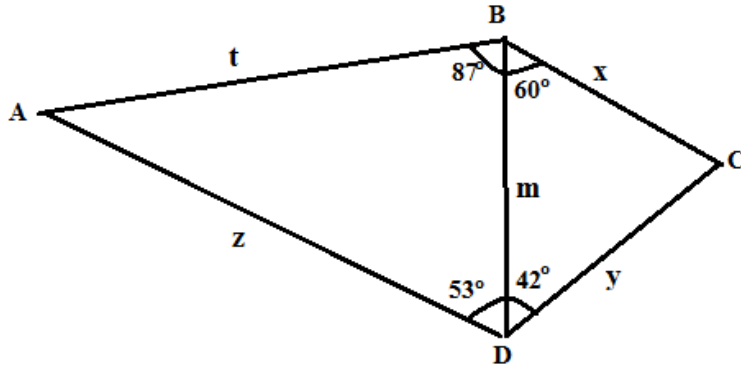
Ali, Barış, Ceyda ve Derya okul bahçesinde yukarıdaki şekildeki gibi durmaktadır. Ali ile Derya arasındaki mesafenin en küçük tam sayı değeri kaç metre olabilir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

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

5.



Yukarıda verilen şekilde en kısa kenar uzunluğu hangisidir?

- A) x B) y C) z D) m

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

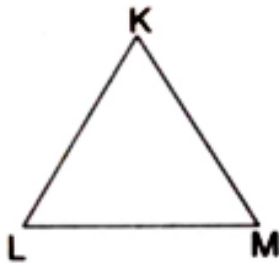
.....

.....

6.

Yandaki KLM üçgeninin kenar uzunlukları $l_{LM} > l_{KL} > l_{KM}$ şeklinde sıralandığına göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) $s(\widehat{M}) < s(\widehat{L}) < s(\widehat{K})$ B) $s(\widehat{L}) < s(\widehat{M}) < s(\widehat{K})$
 C) $s(\widehat{L}) < s(\widehat{K}) < s(\widehat{M})$ D) $s(\widehat{K}) < s(\widehat{M}) < s(\widehat{L})$



Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

7. Kenar uzunlukları aşağıda verilen çubuklardan hangilerinin uç uca eklenmesi ile bir üçgen oluşturamaz?

- A) 2 cm, 4 cm, 6 cm
 B) 4 cm, 6 cm, 8 cm
 C) 6 cm, 8 cm, 10 cm
 D) 8 cm, 10 cm, 12 cm

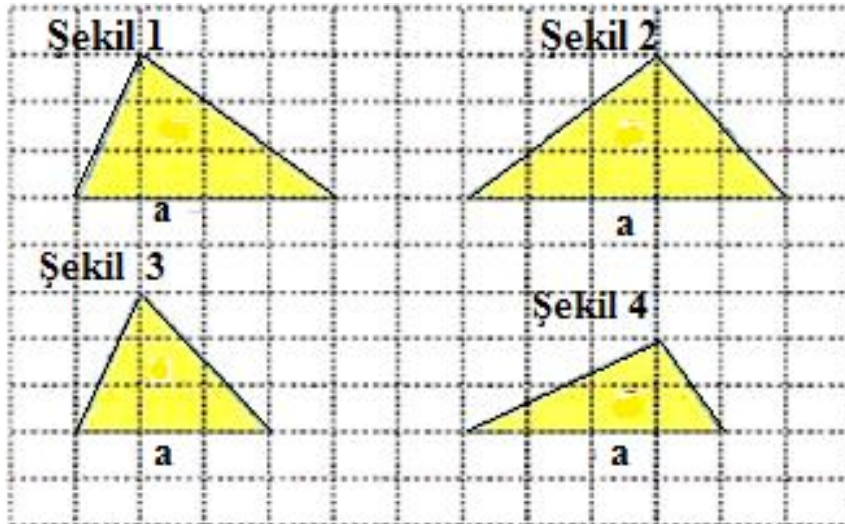
Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

8. Aşağıdaki birim karelere ayrılmış zemin üzerine yerleştirilen üçgenlerden hangisinin **a** kenarına ait yüksekliğinin uzunluğu diğerlerinden farklıdır.



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

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

9. Bir $\triangle ABC$ üçgeninin çizilebilmesi için aşağıda verilenlerden hangisi yeterlidir?

- A) $s(\hat{A})$, $s(\hat{B})$, $s(\hat{C})$
 B) $IABI$, $IBCI$, $s(\hat{C})$
 C) $s(\hat{C})$, $s(\hat{A})$, $IABI$
 D) $IBCI$, $IABI$, $s(\hat{B})$

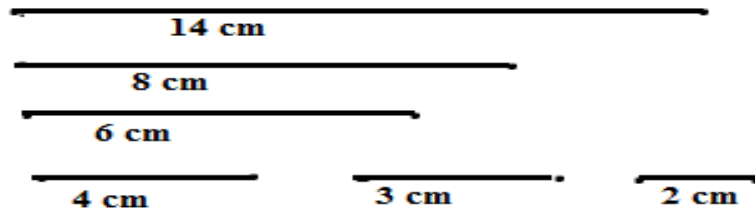
Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

10.



Yukarıda uzunlukları verilen çubuklarla oluşturulabilecek bir üçgenin çevre uzunluğu en fazla kaç cm olabilir?

- A) 28 B) 26 C) 18 D) 17

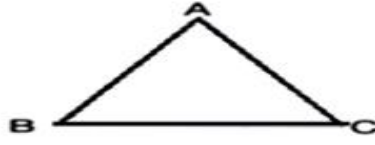
Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

11.



Yukarıdaki üçgende $|AB| > |BC| > |AC|$ olduğuna göre, \widehat{A} , \widehat{B} ve \widehat{C} nin ölçüleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	$s(\widehat{A})$	$s(\widehat{B})$	$s(\widehat{C})$
A)	59°	58°	60°
B)	60°	59°	58°
C)	64°	57°	62°
D)	57°	61°	62°

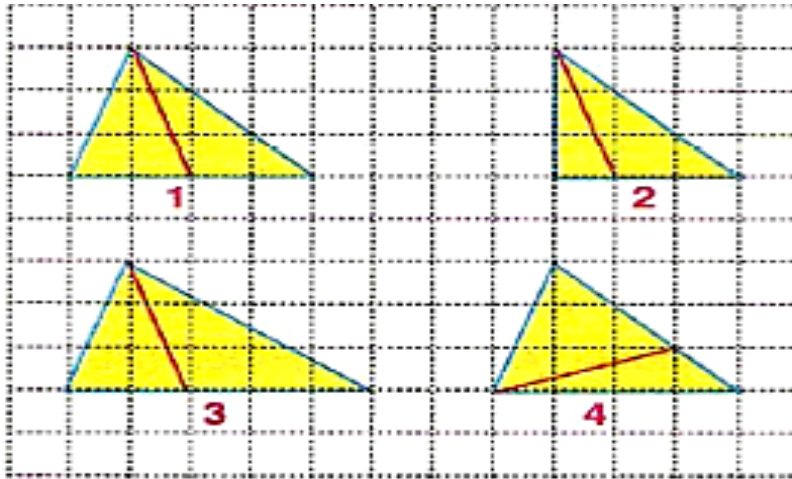
Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

12. Aşağıdaki birim karelere ayrılmış zemin üzerine yerleştirilen üçgenlerden hangisinin herhangi bir kenarına ait kenarortayı çizilmiştir?



A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

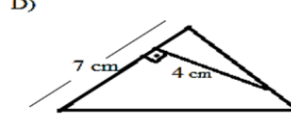
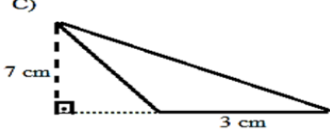
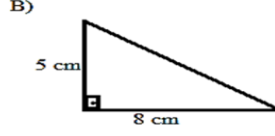
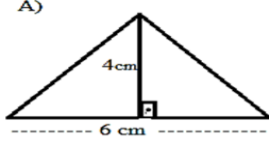
Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

13. Aşağıda verilen üçgenlerden hangisinin alanı, şekil üzerinde verilen bilgilerden yararlanılarak bulunamaz?



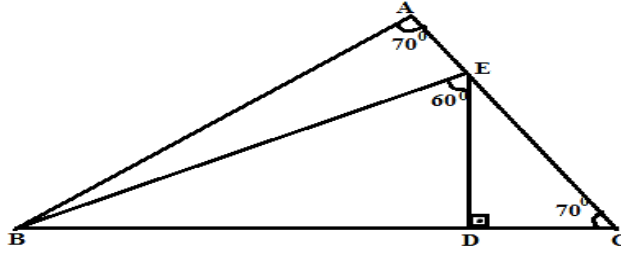
Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

14.



Yukarıda verilen ABC üçgeni için aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. $[BE]$, \hat{B} 'nin açıortayıdır.
- II. $[ED]$, $|BC|$ 'nin orta dikmesidir.
- III. $[BE]$, $|AC|$ 'nin orta dikmesidir.
- IV. $\square ABC$ 'ni ikizkenar üçgendir.

A) Yalnız IV B) I ve IV C) II ve III D) II, III ve IV

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız

.....

.....

.....

15. Üçgenlerde yükseklik ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Dar açılı üçgenlerde tüm kenarlara ait yükseklikler üçgenin iç bölgesinde bir noktada kesişirler.
 - B) Dik açılı üçgenlerde tüm kenarlara ait yükseklikler üçgenin dik açısının köşesinde kesişirler.
 - C) Geniş açılı üçgenlerde tüm kenarlara ait yükseklikler üçgenin iç bölgesinde bir noktada kesişirler.
 - D) İkizkenar üçgende yükseklik ile kenarortay aynı doğru parçasıdır.

Cevabınızın Nedenini Açıklayınız



EK – 2

Teşhis testine Ait Belirtke Tablosu

KONU/ ÖĞRENİM ALANI	KAZANIMLAR	Bilişsel Düzeyler				
		Bilgi	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme
Üçgen Eşitsizliği	Üçgenin İki Kenar Uzunluğunun Toplamı veya Farkı İle Üçüncü Kenarının Uzunluğunu İlişkilendirir.			1 7	4 10	
Üçgenlerde Açı-Kenar İlişkisi	Üçgenin Kenar Uzunlukları ile Bu Kenarların Karşısındaki Açıların Ölçülerini İlişkilendirir.			2 5	6 11	
Üçgen Çizimi	Yeterli Sayıda Elemanın Ölçüleri Verilen Bir Üçgeni Çizer.			9	3	
KenarOrtay	Üçgende Kenarortay, Kenar orta dikme, Açıortay Ve Yüksekliği İnşa Eder.			1 2	15	
Açıortay					14	
Kenar Orta Dikme					14	
Yükseklik				8	13 15	

EK – 3



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092/605.01/2599589
Konu: Araştırma İzin Talebi

09/03/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsünün 24/02/2015 tarihli ve 50235129-25-655-973 sayılı yazısı.

İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nihat KAYA'nın "Ortaokul 8.Sınıf Öğrencilerinin Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında Yer Alan Üçgenler Konusundaki Eşitsizliği, Üçgende Aç-Kenar İlişkisi, Üçgen Çizimi, Kenarortay, Açortay Yükseklik ve Kenar Orta Dikme Kavramları Hakkındaki Yanılgıları" konulu tez çalışmasına veri oluşturmak amacıyla, İlimiz Şahinbey ve Şehitkamil İlçelerindeki 8 Temel Eğitim Kurumunda (Ortaokullarda) 8.Sınıf öğrencilerine anket uygulamak isteği ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu nedenle; Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.03.2012 tarih ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup, araştırmacı araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmek üzere, İlimiz Şahinbey ve Şehitkamil İlçelerindeki 8 Temel Eğitim Kurumunda (Ortaokullarda) 8.Sınıf öğrencilerine anket uygulanması Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Mustafa YANMAZ
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
.../03/2015

Dr. Adil NAS
Vali a.
Vali Yardımcısı

Yeni Valilik Binası 3. Kat Büyükşehir/GAZİANTEP
Elektronik Ağ: www.gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmem@meb.gov.tr

Md.Yrd. Yusuf TÜFEKÇİ-Strateji Geliştirme Şef T.PARMAKSIZ
Tel: (0342) 231 10 58 –4330
Faks: (0342) 232 24 10

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 998c-77c4-331f-8f1a-4943 kodu ile teyit edilebilir.

EK - 4

T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN

Adı-Soyadı Nihat KAYA
Kurumu / Üniversitesi İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Araştırma yapılacak il(ler) Gaziantep
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi İlimiz Şahinbey ve Şehitkâmil ilçelerinde bulunan 8 Temel Eğitim Kurumunda (Ortaokullar) öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri.
Araştırmanın konusu "Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Ortaokul Matematik dersi Öğretim Programında Yer Alan Üçgenler Konusundaki Üçgen Eşitsizliği, Üçgende Açık-Kenar ilişkisi, Üçgen Çizimi, Kenarortay, Açıkortay Yükseklik ve Kenar Orta Dikme Kavramları Hakkındaki Yanılgıları"
Üniversite / Kurum onayı Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi Var
Veri toplama araçları 22 maddelik "Üçgen Eşitsizliği, Üçgende Açık-Kenar İlişkisi, Üçgen Çizimi, Kenarortay, Açıkortay Yükseklik ve Kenar Orta Dikme Konularındaki Kavram Yanılgılarını Belirleme Envanteri"
Görüş istenen Birim/Birimler -----

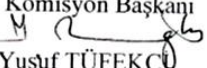
KOMİSYON GÖRÜŞÜ

Bu araştırma izni isteği komisyonumuzca Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından 07.03.2012 tarihinde yayımlanan 2012/13 sayılı "**Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri**" konulu genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Bilimsel çalışma kapsamında uygulanmak istenen ölçeğin bu genelgede belirtilen şartları taşıdığı tespit edilmiş ve söz konusu ölçeklerin katılımcı isimleri alınmaksızın İlimiz Şahinbey ve Şehitkâmil ilçelerinde bulunan 8 Temel Eğitim Kurumlarında (Ortaokullar) öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilere uygulanması **uygun görülmüştür.**

Araştırmacı yapılan araştırmanın iki örneğini, çalışma tamamlandıktan sonra en geç iki hafta içerisinde Müdürlüğümüze CD'ye kayıtlı olarak vermeyi taahhüt eder.

Komisyon kararı Oybirliği ile izin verilmiştir.

KOMİSYON

06.03.2015
Komisyon Başkanı

Yusuf TÜFEKÇİ
Müdür Yardımcısı

Üye
Bilal YAZICI
Öğretmen

Üye

Orhan MURTALANOĞLU
Öğretmen