

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK DERSİ
“KESİRLER”
KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM HARİTASI
KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Atilla ÖZDEMİR

ANKARA–2009

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK DERSİ
“KESİRLER”
KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM HARİTASI
KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Atilla ÖZDEMİR

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU

ANKARA-2009

Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Atilla ÖZDEMİR'e ait **“İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK DERSİ
“KESİRLER” KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM HARİTASI
KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ”** adlı çalışma jürimiz
tarafından İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim dalında YÜKSEK LİSANS
TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Akademik Unvanı, Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Melek ÇAKMAK

.....

Üye : Yrd. Doç Dr. Mine AKTAŞ

.....

ÖNSÖZ

Bu çalışmada her zaman desteğini esirgemeyen, tecrübe, bilgi birikimi ve hoşgörüsüyle çalışmamın gelişmesinde büyük katkısı olan, bana yön veren ve yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU' ya teşekkür ederim.

Bunun yanında, araştırmalarımnda kullandığım test sonuçlarının analizinde yardımlarını esirgemeyen Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı Tülin ACAR'a, tez çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen İngilizce Öğretmeni Derya OĞUZ'a ve yorulduğum her an beni motive eden arkadaşlarım Tuğba YÜKSEL ve Berrin BESLER'e çok teşekkür ederim.

Ayrıca, 2007–2008 eğitim öğretim yılı Hakan Akbıyık İlköğretim Okulunda dersine girdiğim 6-A ve 6-B sınıfı öğrencilerime çalışma süresince gösterdikleri çaba ve anlayışları için çok teşekkür ederim.

Çalışmalarımnda, gerek maddi gerekse de manevi olarak yardımlarını esirgemeyen, hayatımın her anında yanımda olarak bana destek olan, bu günlere gelmemde büyük emeği olan sevgilerini ve anlayışlarını her an hissettiğim değerli annem, babam ve kardeşime çok teşekkür ederim.

Son olarak çalışmalarım sırasında her zaman anlayışlı davranarak desteğini benden esirgemeyen sevgili Eşim'e çok teşekkür ederim.

Şubat, 2009

Atilla ÖZDEMİR

ÖZET

İLKÖĞRETİM 6. SINIF MATEMATİK DERSİ “KESİRLER” KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM HARİTASI KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

ÖZDEMİR, Atilla

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU

2009–176 sayfa

Bu araştırma; Kavram haritaları destekli eğitiminin öğrencilerin matematik dersindeki başarıları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemini, Ankara İli Keçiören İlçesi Hakan Akbıyık İlköğretim Okulu 6. sınıfında okuyan 71 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada İlköğretim 6. sınıf şubelerinden bir sınıf deney, bir sınıf kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Oluşturulan kontrol ve deney gruplarının denk olduğu yapılan başarı ön testi sonuçlarından görülmüştür.

Çalışma 6 hafta süresince devam etmiş olup kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile deney grubuna ise kavram haritası destekli öğretim yöntemi ile ders yapılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Başarı Testi kullanılmıştır. Hipotezlerin değerlendirilmesi için t-Testi kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizlerde deney ve kontrol gruplarının başarı son testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür.

Araştırma sonucunda; “Kesirler” konusunu kavram haritası destekli öğretimle işlemenin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kavram, Kavram Haritası, Matematik Öğretimi, Anlamlı Öğrenme.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF TEACHING THE SUBJECT FRACTIONS IN MATHS BY USING CONCEPT MAP ON THE ACHIEVEMENT OF THE PRIMARY 6.th GRADE STUDENTS

ÖZDEMİR, Atilla

Master Thesis, Department of Primary Mathematics Education

Supervisor : Assistant Prof. Dursun SOYLU

2009- 176 pages

The aim of this study is to investigate the effects of the concept map supported education on the achievement of the students in mathematics.

The sample of this study consists of 71 students, who are in sixth grade at Hakan Akbıyık Primary School of Keçiören district. One of the sixth grade classes was used as the experimental group and the other one was used as the control group. The equality of the groups was determined by the results of some success pre-tests.

The research was carried out six weeks. The control group studied with conventional methods and the experimental group studied with the method supported by concept map.

Achievment Test has been used in this study for data gathering and T-test has been used to evaluate the hypothesis. It has been by the statistical analysis observed, that there is a significant difference between the control and experimental group according to results of the achievement post test. The experimental group was more successful than the control group.

As a conclusion, teaching the subject “fractions” through the instrument of concept map supported education creates a significant difference on the success of the students.

Key words: concept, concept map, teaching mathematics, significantly learning.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
EKLER LİSTESİ	ix

BÖLÜM I

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Matematik Öğretimi	3
1.1.2. Öğrenme Kuramları	6
1.1.2.1. Piaget'e Göre Öğrenme (Bilişsel Öğrenme Kuramı)	9
1.1.2.2. Piaget'in Zihinsel Gelişim Dönemleri	12
1.1.2.3. Ausubel'e Göre Öğrenme	14
1.1.3. Kavram Haritalarının Gelişimi	17
1.1.3.1. Kavram Haritalarının Öğeleri	18
1.1.3.2. Kavram	18
1.1.3.3. Kavramın Özellikleri	22
1.1.3.4. Kavram Öğretimi	23
1.1.3.5. Matematik Öğretiminde Kavram Öğretimi ...	26
1.1.3.6. Kavram Öğreniminin Yararları	28
1.1.3.7. Kavram Haritalarının Özellikleri	32

1.1.3.8. Kavram Haritasının Elemanları	33
1.1.3.9. Kavram Haritalarının Yapılışı	34
1.1.3.10. Kavram Haritasının Çeşitleri	43
1.1.3.11. Kavram Haritalarının Sınırlılıkları	48
1.2. Araştırmanın Amacı	49
1.3. Araştırmanın Önemi	49
1.4. Problem Cümlesi	50
1.4.1. Alt Problemler	50
1.5. Varsayımlar	50
1.6. Sınırlılıklar	51
1.7. Tanımlar	51
1.8. İlgili Araştırmalar	52
1.8.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	52
1.8.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	55

BÖLÜM II

2. YÖNTEM	58
2.1. Araştırmanın Modeli	58
2.1.1 Deney Deseni	58
2.2. Çalışma Grubu	59
2.2.1. Araştırmanın Değişkenleri	59
2.2.2. Araştırmanın Uygulama Süreci	60
2.2.3. Konunun İşlenişi	60
2.2.4. Kavram Haritası Tekniğinin Uygulanışı	61
2.3. Veri Toplama Yöntemi ve Araçları	64
2.3.1. Kesirler Alt Öğrenme Alanına İlişkin Başarı Testi	65
2.3.2. Pilot Uygulamada Dikkate Alınan Madde Analizi Değerlendirme İstatistikleri	66
2.3.3. Başarı Testi Sorularının Bloom'un Bilişsel Taksonomisine Göre Dağılımları	69

2.4. Veri Analizi	75
-------------------------	----

BÖLÜM III

3. BULGULAR VE YORUM	76
-----------------------------------	-----------

3.1. Alt Problem: Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	76
3.2. Alt Problem: Deney ve kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	77
3.3. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	78
3.4. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	78
3.5. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları (erişi) arasındaki farkların ortalaması ile kontrol grubunun ön-test ve son-test (erişi) puanları arasındaki farkların ortalaması arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	79

BÖLÜM IV

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	81
--------------------------------------	-----------

4.1. Sonuçlar	81
4.2. Öneriler	83

KAYNAKÇA	85
-----------------------	-----------

EKLER	100
--------------------	------------

KISALTMALAR LİSTESİ

$\bar{X}$	: Ortalama Değer
N	: Eleman Sayısı
t	: t Değeri (t-Testi için)
P	: P Değeri (Anlamlılık Düzeyi)
Sd	: Serbestlik Derecesi

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa No
Tablo-1: PISA 2003 Sonuçlarına Göre Ülkelerin Matematikteki Ortalama Başarı Sırası	2
Tablo 2: Piaget'in Bilişsel Gelişim Dönemleri ve Temel Özellikleri	13
Tablo 3: Ezbere Öğrenme İle Anlamlı Öğrenmenin Karşılaştırılması	16
Tablo 4: Çalışmanın Deneysel Planı	58
Tablo 5 : Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları	59
Tablo 6: Değişkenlerin Cinsiyete Göre Dağılımı	59
Tablo 7 : Pilot Uygulama Sonucuna Göre Seçilen Maddeler Ve İstatistikleri	68
Tablo 8: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	76
Tablo 9: Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	77
Tablo 10: Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	78
Tablo 11: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	79
Tablo 12: Deney ve Kontrol Gruplarının Erişim Puanlarının Karşılaştırılması	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa No
Şekil 1: Öğrenmenin Oluşumu	7
Şekil 2: Öğrenme Oluşumu	7
Şekil 3: Piaget'e göre zihin gelişimi	12
Şekil 4: "Kavram Haritası" konusu ile ilgili Kavram Haritası	36
Şekil 5: Kavram Haritasının Kavram Haritası	37
Şekil 6: Canlılar ve Moleküller Konulu Kavram Haritası	38
Şekil 7: Yukarıdan Aşağıya Doğru Çizilmiş Kavram Haritası Örneği	39
Şekil 8: Merkezden Uçlara Doğru Çizilmiş Kavram Haritası Örneği	39
Şekil 9: "Savunma" Konusu İle İlgili Kavram Haritası	40
Şekil 10: "Program Geliştirme" ile ilgili kavram haritası	41
Şekil 11: Ağaç Konulu Kavram Haritası	42
Şekil 12: Örümcek Kavram Haritası	45
Şekil 13: Örümcek Kavram Haritası: Kavram Haritası Türleri	45
Şekil 14: Zincir Kavram Haritası	46
Şekil 15: Hiyerarşik Kavram Haritası: Kavram Haritaları Üzerine Yapılan Araştırmalar	47
Şekil 16: Hiyerarşik Kavram Haritası	47
Şekil 17: Balık Kılıcı Haritası	48
Şekil 18: Bloom'un Taksonomisi	70
Şekil 19: Bilgi Seviyesi	71
Şekil 20: Kavrama Seviyesi	72
Şekil 21: Uygulama Seviyesi	73
Şekil 22: Sentez Seviyesi	74
Şekil 23: Değerlendirme Seviyesi	74

Resimler Listesi

Resim	Sayfa No
Resim 1: Kesir Nedir? İle İlgili Kavram Haritasının Öğrenciler Tarafından Doldurulması	61
Resim 2: Kesir Çeşitleri Nelerdir? İle İlgili Kavram Haritasının Öğrenciler Tarafından Doldurulması	62
Resim 3: Kesirlerde Sıralama Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritasının Öğrenciler Tarafından Doldurulması	62
Resim 4: Kesirlerde Çarpma Ve Bölme İşlemleri Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritasının Öğrenciler Tarafından Doldurulması	63
Resim 5: Kesirlerde Çarpma Ve Bölme İşlemleri Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritasının Öğrenciler Tarafından Doldurulması	63
Resim 6: Kesirlerin Ondalık Açılımı Ve Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması İle İlgili Kavram Haritasının Öğrenciler Tarafından Doldurulması	64

EKLER	100
Ek 1:Kavram Haritası Tekniği Ders Planı I	101
Ek 2:Kavram Haritası Tekniği Ders Planı II	103
Ek 3: Kavram Haritası Tekniği Ders Planı III	105
Ek 4: Kavram Haritası Tekniği Ders Planı IV	107
Ek 5: Kavram Haritası Tekniği Ders Planı V	109
Ek 6: Kavram Haritası Tekniği Ders Planı VI	111
Ek 7: Kesir Nedir? İle İlgili Kavram Haritası	112
Ek 8: Kesir Çeşitleri Nelerdir? İle İlgili Kavram Haritası	114
Ek 9: Kesirlerde Sıralama Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritası ...	116
Ek 10: Kesirlerde Toplama Ve Çıkarma İşlemleri Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritası	118
Ek 11: Kesirlerde Çarpma Ve Bölme İşlemleri Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritası	121
Ek 12: Kesirlerin Ondalık Açılımı Ve Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması İle İlgili Kavram Haritası	123
Ek 13: Öğrenciler Tarafından Hazırlanan Kavram Haritaları	125
Ek 14: Kesir Kavramı, Kesir Çeşitleri, Kesirlerin Karşılaştırılması, Kesirlerle Yapılan İşlemler Ve Kesirlerin Ondalık Açılımları	129

Ek 15: Kesirler Konusuna İlişkin Ön-Test Ve Son-Test Olarak Uygulanacak Konu Başarı Testi	157
EK 16: Pilot Uygulama Sonucuna Göre Seçilen Maddeler Ve İstatistikleri	168
EK 17: İzin Belgeleri	175

BÖLÜM 1

1. Giriş

Bu bölümde; araştırmaya ait problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Birçok insan için matematik, hayatını zehir eden derslerden, içine korku salan sınavlardan ve okulu bitirir bitirmez kurtulacağı bir kâbustan ibarettir. Bazıları içinse matematik, hayatı anlamının ve sevmenin bir yolu olabilmıştır. Çünkü sevmenin yolu, her şeyde olduğu gibi anlamaktan geçer (Sertöz,2003). Eğitimdeki birçok problemin temelinde ise anlamlı öğrenmenin yeterince dikkate alınmaması vardır. Geleneksel eğitimde öğrencilerde önemsenen sonuçlar, ezberleme türünden davranışlardır; öğrencilerin çarpım tablosunu, bazı matematiksel formülleri ezberlemesi gibi. Oysa çoğu zaman bütün olarak ezberlenen bu tarz bilgiler “yüzey bilgi” ya da “yüzeysel bilgi” olarak adlandırılmaktadır. Çoğumuz öğrencilik yıllarımızda yüzeysel bilgilerle donanmış fakat sınavlardan sonra bu bilgilerin çoğunu unutmuşuzdur.

Nitekim PISA (Programme for International Student Assessment) 2003 sonuçları da ezberci eğitimin matematik başarısını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Aşağıdaki tabloda PISA 2003 sonuçlarına göre ülkelerin matematikteki ortalama başarı sırası verilmiştir.

Tablo-1: PISA 2003 Sonuçlarına Göre Ülkelerin Matematikteki Ortalama Başarı Sırası

		%95 olasılıkla sıra*			
		OECD ülkeleri içinde		Tüm ülkeler içinde	
		En üst	En alt	En üst	En alt
OECD Ortalamasının, istatistiksel açıdan anlamlı derecede üstünde	Honk Kong-Çin	-	-	1	3
	Finlandiya	1	3	1	4
	Kore	1	4	1	5
	Hollanda	1	5	2	7
	Lihtenştayn	-	-	2	9
	Japonya	2	7	3	10
	Kanada	4	7	5	9
	Belçika	4	8	5	10
	Makao-Çin	-	-	6	12
	İsviçre	4	9	6	12
	Avustralya	7	9	9	12
	Yeni Zelanda	7	10	9	13
	Çek Cum.	9	14	12	17
	İzlanda	10	13	13	16
	Danimarka	10	14	13	17
	Fransa	11	15	14	18
	İsveç	12	16	15	19
İstatistiksel açıdan OECD ortalamasına eşit kabul edilebilecek düzeyde	Avusturya	13	18	16	20
	Almanya	14	18	17	21
	İrlanda	15	18	17	21
	Slovak Cum.	16	21	19	24
OECD ortalamasının, istatistiksel açıdan anlamlı derecede altında	Norveç	18	21	21	24
	Lüksemburg	19	21	22	24
	Polonya	19	23	22	26
	Macaristan	19	23	22	27
	İspanya	22	24	25	28
	Letonya	-	-	25	28
	ABD	22	24	25	28
	Rusya	-	-	29	31
	Portekiz	25	26	29	31
	İtalya	25	26	29	31
	Yunanistan	27	27	32	33
	Sırbistan	-	-	32	34
	TÜRKİYE	28	28	33	36
	Uruguay	-	-	34	36
	Tayland	-	-	34	36
	Meksika	29	29	37	37
	Endonezya	-	-	38	40
	Tunus	-	-	38	40
	Brezilya	-	-	38	40

*Not : Veriler örneklem temelli olduğu için ülkelerin gerçek sırasını belirtmek olası değildir. Bununla birlikte, ülkelerin %95 olasılıkla hangi sıralarda olabileceğini belirtmek olasıdır.
(EARGED,2005).

Ülkemizde matematik eğitimiyle ilgili çalışmalara büyük ihtiyaç vardır. Matematik eğitiminde öğrencilerin matematiği anlama becerilerini geliştirmek üzere araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapılmaktadır. Ülkemizde yapılan sınavlarda düşünüldüğünde (DPY, SBS, ALS, ÖSS, DGS, KPSS, ALES vb.) bu sınavların öğrencilerde bir matematik kaygısı oluşturduğu açıktır. Bu yüzden matematikle ilgili yapılan çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

1.1.1. Matematik Öğretimi

Matematik öğretimine geçmeden önce, Matematik nasıl doğmuştur? ve Matematik nedir? sorularını cevaplamaya çalışalım.

Matematik insanların ihtiyaçlarından doğmuş bir bilimdir. Eski Mısırlılar ve Babilliler matematiği takvim düzenlemek için kullanıyorlardı. Böylece ekinlerini ne zaman ekeceklerini ya da Nil ırmağının ne zaman taşacağını önceden kestirebiliyorlardı. Alışverişte, hesapların tutulmasında aritmetiği, tarlaların sınırlarını belirlemede, piramitleri ve benzeri anıtları inşa etmede ise geometriyi kullanıyorlardı. Aritmetik hesaplarını ilk zamanlarda ellerini kullanarak yapıyorlardı. Fakat zamanla daha büyük sayılarla uğraşmaya başlayınca çakıl taşları ile hesaplarını yapmaya başladılar. İşte bu yüzden matematik aslında kelime anlamıyla “Çakıl Taşı” demektir. Zamanla dünyanın, insanların, bitkilerin, ağaçların, ... kısacası kâinat’ın yaratılışında matematiğe dayalı bir düzen olduğu görülmüştür. Bu yüzden matematik; bir yönüyle resim ve müzik gibi bir sanat, bir yönüyle dil ve başka bir yönüyle de doğayı anlamaya yönelik yöntemler topluluğudur (Ankara Üniversitesi Eğitim bilimleri Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2003). Hiçbir bilimin dili matematik dışında değildir. Matematik dili daha açık, daha kesin ve daha nettir. Şüpheyeye ve yalana bu dilde yer yoktur. Matematiğin girmediği yerde hatalar gizli yatar. Örneğin depremde matematik hala yerini alamadığı için deprem bilmece özelliğini korumaktadır. Ancak onun dilini anladığımız zaman deprem belki de korkunç ve mahvedici özelliğini kaybedecektir (Hacısalıhoğlu, 2002).

Matematik nedir? sorusuna geldiğimizde bu soruya çok çeşitli cevaplar alırız. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Matematiğin oluşmasıyla ilgili iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan ilki matematiği insanın kendisinin icat ettiğidir. Gerçekten de ansiklopedilerde matematik “Tümünden gelimli akıl yürütme yoluyla, soyut varlıkların (sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar vb.) özelliklerini ve bunlar arasında kurulan bağıntıları inceleyen bilim” olarak tanımlanmıştır. Günümüzde ise matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir. Bu tanıma dikkat edilecek olunursa, matematiğin; bir sistem olduğu, yapılar ve bağıntılardan oluştuğu bu yapıların ardışık soyutlamalar ve genellemeler sürecinden meydana geldiğidir. O halde matematik insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu durum matematiği soyut hale getirir. Genel olarak soyut kavramların kazanılması zordur. Matematiğin öğrencilere zor gelmesinin nedenlerinden biri de belki burada yatmaktadır. Ancak matematikteki soyut kavramlar öğretim sırasında semboller, şekiller ve somut araçlarla somutlaştırılırsa bu zorluklar oldukça azaltılmış olur (Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2003).

Bir başka tanıma göre; matematik, çeşitli soyut modeller ve bunlar arasındaki ilişkiler dersidir. Başlı başına bir sistem olan matematik, yapı ve bağıntılardan oluşmakta olup, bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavram, bir bilim dalı, dikkatlice tanımlanmış terim ve sembollerden oluşan bir dil ve araçtır. Soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, matematiğin öğrencilere zor geldiği de bilinmektedir (Yıldırım, 1996).

Çoğu zaman dikkat etmesekte günlük hayatımızda matematiği kullanıyoruz. Matematiği fizik, kimya, astronomi, tarih, coğrafya gibi birçok derste belli miktarda kullanmaktayız. Öğrencilerin matematiği nasıl gördüklerini şöyle ifade etmek mümkün:

- Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmede kullanılan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
- Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
- Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren, mantıklı bir sistemdir.
- Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 2002).

Matematik için bu tanımların her biri kabul edilebilir olmakla birlikte, bunların hepsini kapsayan bir anlam taşımaktadır. Bu anlamda matematiğin özellikleri şöyle

sıralanabilir: Matematik disiplindir; bir bilgi alanıdır; varlıkların kendileriyle değil, aralarındaki ilişkilerle ilgilenir; birçok bilim dalı tarafından kullanılan bir araçtır; matematikçilerin oynadığı bir oyundur; mantıksal bir sistemdir; bir iletişim aracıdır; bir düşünme biçimidir; bir sosyal olaydır; ardışık ve yığılmadır (Duman, 2001).

Matematik, soyut düşüncelerimizi sistematik biçimde ifade edebilmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve bir yazılım teknolojisidir. Yaratıcı düşüncelerin matematiksel dilde ifade edilmesi onun çok daha iyi algılanmasına yardımcı olur. Matematik yüzyıllar boyunca süren bir insanlık macerasıdır. Evreni daha iyi anlamamıza yardımcı olmakta ve bakış açımızı genişletmektedir. Matematik eğitimi ise matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki çalışmaları kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler zihinsel becerilerin kazandırılmasına dayalıdır. Öğrencilerin, matematiksel tutum ve becerileri kazanabilmeleri ancak yeni matematiksel kavramları zihinde yapılandırmaları ile gerçekleşir (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu, Akpınar, 2004).

Bilginin zihinde yapılandırılması bilişsel çalışmaları öne çıkarır. Bu nedenle, matematiğin ve matematik eğitiminin ortak noktalarının olmasına karşın farklı kültürler oldukları görülür (Hatfield, Edwards, Bitter, 1997).

Matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir: Kişiyi günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünce biçimi kazandırmaktır (Altun, 2001).

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır:

- 1) Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamaları,
- 2) Matematikle ilgili işlemleri anlamaları,
- 3) Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmaları.

Bu üç amaç ilişkisiz anlama olarak adlandırılmaktadır. İlişkisiz anlama, matematikteki yapılan anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (ATA, 2004:12).

Matematikteki bütün kavramlar birbirleriyle ilişkilidir, her yeni kavram kendinden önceki kavramın üzerine kurulan başka bir ilişkidir. Günümüzde matematiğin yapısına uygun etkili bir öğrenmenin, “ilişkisel öğrenme” ile gerçekleştirilebileceği kabul edilmektedir. İlişkisel öğrenme, kavramlar ve işlemler bilgisi ile bunlar arasındaki bağdan oluşur. Öğrenci, kavramlar ve işlemler bilgilerini kazandıktan sonra, kavramlar bilgisiyle işlemler bilgisi arasındaki bağı kuramamış ise matematikte öğrenmeyi gerçekleştiremez (Baykul, 2003).

Bu bilgiler ışığında matematik öğretiminde kalıcı ve uzun süreli öğrenmeler sağlayan öğretim yöntemleri ve materyalleri kullanılmalıdır.

1.1.2. Öğrenme Kuramları

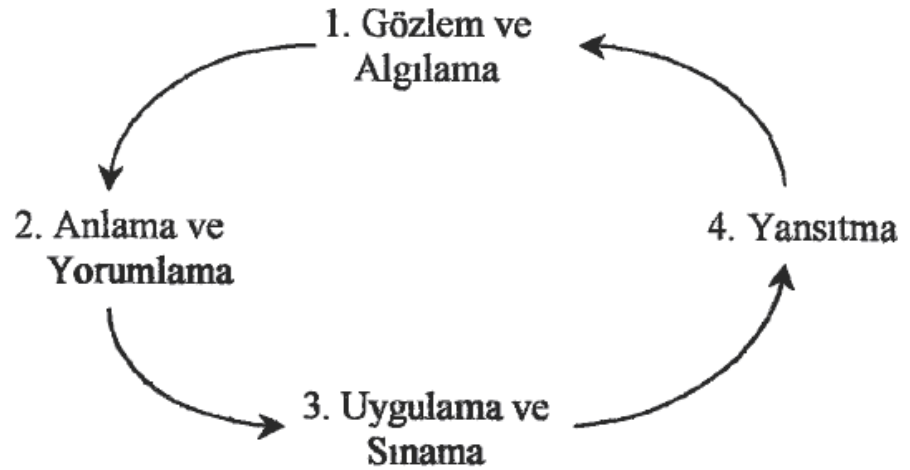
Öğrenme kuramlarına geçmeden önce öğrenmenin anlamı üzerinde duralım. Öğrenme, tekrar veya yaşantı sonucu davranışta gözlenen kalıcı değişiklikleri kapsar. Eğitim programlarının oluşturulması ve geliştirilmesinde bireylerin nasıl öğrendiğinin ve öğretiminin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği bilinmelidir. Bilgilerin birey tarafından alış biçimine öğrenme, bilgilerin bireylere geçişinin sağlanması yönüne de öğretme diyoruz. Fidan (1996), öğrenmeyi, “bireyin çevresi ile etkileşim kurması, çevresindeki uyarıcıları duyu organları yardımıyla alarak onlara bir tepkide bulunmasıdır”; öğretmeyi de, “öğretme, en geniş anlamıyla öğrenmeyi sağlama etkinlikleridir” şeklinde açıklamıştır (Fidan, 1996:10-11). Caine ise öğrenmeyi hissedilen anlamlar olarak tanımlamaktadır (Caine, 1994:100). Öğrenme, çevremizdeki önemli istek ve ihtiyaçlarımıza adapte olmayı sağlayan kabiliyetimizdir. İnsanlar öğrenme sayesinde amaçlı ve amaçsız davranışlarını birbirinden ayırt eder. Bu sebeple öğrenme, hayatın tecrübe ve fırsatlarını tanımak açısından çok önemlidir. Öğretim planlaması yapılırken öğrenme olgusunun doğası ve işleyiş prosesi önemli temel özellikler olarak değerlendirilmelidir (Bridge, 1967).



Şekil 1: Öğrenmenin Oluşumu (Büyükkaragöz ve Çivi, 1996, s.17).

Öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağını ya da oluşmayacağını öğrenme modelleri betimlemekte ve açıklamaktadır. Bir öğrenme kuramının genelde tüm organizmalarda, tüm öğrenme birimlerinde, okul içindeki ve dışındaki tüm durumlarda nasıl oluştuğunu açıklaması beklenir. Ancak tüm öğrenme durumlarını açıklayabilen bir öğrenme modeli henüz yoktur (Akt., Senemoğlu, 2001). Öğrenme, kişinin yeteneklerine, onun biyolojik ve kültürel gelişimine, içinde yaşadığı toplumdaki kültüre, güdülenmişliğe ve öğrenme havasına bağlıdır (Piaget, 1950).

Öğrenme süreci birtakım aşamalardan geçerek gerçekleşmektedir. Bu aşamalar Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2: Öğrenme Oluşumu Aşamaları (Yıldırım, 1998, s.33).

Öğrenme süreci hangi aşamada kesintiye uğrarsa öğrenme düzeyi o aşamada kalır. Gözlem ve algılamada uyarıların içinden öğrenme amacımıza uygun olanları seçer ve algılarız. Her bireyin algılaması farklı olmaktadır. Bu aşamada önemli olan yanlış uyarıcıların seçilmemesidir. Anlama ve yorumlama aşamasında duyu organlarımızla algıladığımız bilgileri değerlendirir ve konuyla ilgili önceki bilgi ve deneyimlerimizle bağlantı kurmaya çalışırız. Konuyu anladığımıza inanırsak sonuçlarını uygulamaya geçiririz. Bu noktada eğer konuyu yanlış değerlendirdiğimizi anlarsak geriye döner ve yeniden yorumlarız. Yansıtmada ise ilk üç aşamada edindiğimiz bilgileri birleştirip yeni alanlara yansıtırız (Yıldırım, 1998).

Bu yüzden öğrenmenin daha etkili yapılabilmesi ve öğretimin en iyi şekilde planlanabilmesi için çeşitli öğrenme kuramları geliştirilmiştir.

Öğrenmeyi açıklayan kuramlar davranışçı yaklaşım ve bilişsel yaklaşım olmak üzere iki grup halinde ele alınabilir. Davranışçılık, 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkan bir yaklaşım olup Rusya’da Ivan Pavlov’un, Amerika Birleşik Devletleri’nde Edward Thorndike’in çalışmalarıyla başlamıştır (Öztuna, 2002:10).

Pavlov’un geliştirdiği klasik koşullanma kuramında öğrenme, objektif bir şekilde uyarıcı ile tepki arasında bitişiklik ve tekrar yoluyla gerçekleştirilen aşamalı bir süreçtir. Pavlov çalışmalarını hayvanlar üzerinde yaptığı birtakım çalışmalarla daha da ilerletmiştir. Thorndike ise öğrenmeyi bir problem çözme olayı olarak görmüş ve problem durumunda yapılan çeşitli deneme-yanılma davranışlarından birinin çözüme ulaştırdığını saptamıştır. Thorndike de Pavlov gibi çalışmalarını hayvanlar üzerinde geliştirerek egzersiz ve etki kanunlarını ortaya koymuştur (Fidan, 1996:40).

Davranışçı öğrenme kuramlarının gözlenebilir davranışlar üzerinde odaklaştığı söylenebilir. Bazı durumlarda davranışçı yaklaşımın ilkelerinin yeterli olmadığının ve birtakım olayları açıklayamadığının gözlenmesi psikologları insan öğrenmesini yeniden tanımlamaya yöneltmiştir. Böylece bilişsel öğrenme kuramları ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bilişsel açıdan öğrenme, bireyin zihinsel yapılarındaki değişme olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel kuramcılar davranışçıların ele aldığı gözlenebilen davranışlara ek olarak öğrenenin kafasının içinde olup bitenlerle yani içsel yapılarıyla da ilgilenmişlerdir (Senemoğlu, 1997:209).

Bilişsel öğrenmeyi ele alanların başında Piaget, Ausubel, Gagne ve Bruner gelmektedir. Bu araştırmanın konusu Piaget ve Ausubel'in çalışmalarıyla yakından ilgili olduğundan bu iki araştırmacının öğrenme kuramları ele alınacaktır.

1.1.2.1. Piaget'e Göre Öğrenme (Bilişsel Öğrenme Kuramı)

Piaget'e göre, bireyin doğuştan getirdiği iki önemli özelliği vardır. Bunlar; organizasyon (örgütlenme) ve adaptasyon (uyum sağlama)'dur (Ülgen, 1999:126–127). *Organizasyon*, süreçlerin sistematik olarak tutarlı bir sistem haline getirilerek birleştirilmesi eğilimidir. *Adaptasyon* ise çevreye uyum sağlamayı ifade etmektedir (Öztuna, 2002:12).

Piaget (1950) özümleme (assimilation) ve uyuşum (accomadation) olmak üzere iki çeşit zihinsel proses olduğunu iddia etmiştir. Piaget'e göre bireyin öğrenmesinde ve çevresi ile etkileşiminde iki yönlü bir yol izlenir:

(1) Çevre etkilerini *özümleme*,

(2) Çevre etkilerine *uyuşum*.

Bunların ikisi de çevreyle dengeleşme çabasıdır. Bu oluşum yeni bir şemanın (schemata) öğrenilmesine benzer. *Özümleme* çevrenin, insan beyninin istek ve ihtiyaçlarına uygun hale getirilmesidir. Bu ise *uyuşumdan* farklı olarak yeni kavram ve detayların bir şemaya eklenmesine benzer. *Uyuşumla* öğrenme, özümleyerek öğrenmeden daha çok *özümlemedir*. Öğrenme gerçekleşirken genellikle yeni şemalar oluşturulmaktan ziyade yeni detaylar şemalara eklenir. Bu sebeple Rumelhart ve Norman (1978) Denklik ve Ahenk kavramlarını kullanmışlardır (Kabaca, 2002:10).

Piaget, organize olmuş davranış kalıpları veya düşünce örüntüsünü “şema” olarak tanımlamaktadır. Çocuğun çevresiyle etkileştikçe geliştirdiği davranış veya düşünce kalıpları olan şemalar çocuğun olgunlaşma süreci içinde geliştirilir (Erden, Akman, 1997: 52–53).

Özümlene ve uyuşum, bireyi bilişsel örüntüsünü sürekli yenilemeye ve değiştirmeye zorlar. Sürekli yenileşme ve değişim içinde olan bilişsel örüntüsü, bireyin davranışlarının niteliğini saptar. Ayrıca, bilişsel örüntü, her davranışın sonunda da değişikliğe uğrar. Bu döngü süreklilik içinde, ileriye doğru giderek bireyin zekâsını (bilişini) geliştirir. Yeni bilgiler temel bilgi yapısına, ana şemaya eklenirler. Örneğin bir öğrenci köpekleri dört ayağı olan bir hayvan olarak şematize etmiş olsun. Eğer birisi köpeğin kahverengi olduğunu anlatırsa, çocuğun zihnindeki köpek kavramı daha gelişmiş olacaktır. Uyum ve denklik alışlagelmiş gerçek öğrenmedir (Anderson ve Dichert, 1978).

Ahenk, şemalardaki daha küçük ayrıntıları içerdiğinden denklige göre daha zordur. Örneğin; iki yaşındaki bir erkek çocuğun köpekler için zihninde oluşturduğu şema dört ayaklı çok büyük hayvanları içermez. Fakat bir Buldok köpeği çocukların zihninde, olduğundan farklı, ayı kadar büyük düşünülebilir. Çünkü büyük köpekler çocukların zihninde ayı olarak şematize edilmiş olabilir. Eğer çocuk köpeği normal olarak algılamayı başarabiliyorsa ahenk oluşmuş demektir (Rumelhart ve Norman, 1978).

Eğer insanlar kendileri için yeni olan alanlarla ilgili bir şeyler öğreniyorlarsa veya yeni sosyal farklılıklara uyum sağlamaları gerekiyorsa, bu durumda yeni şemalar oluşturmaları gerekmektedir (Farmer, 1985). Bununla birlikte daha önceden oluşmuş şemaların aşamalı olarak düzenlenmesiyle yeni alana uygun şemalar oluşturulabilir. Yeni şemalar oluşturma'nın kolay bir formülü yoktur. Fakat denklikten düzenlemeye, düzenlemeden de yeniden yapılanmaya kadar aşamalı ilerleme olacaktır (Kabaca, 2002:11).

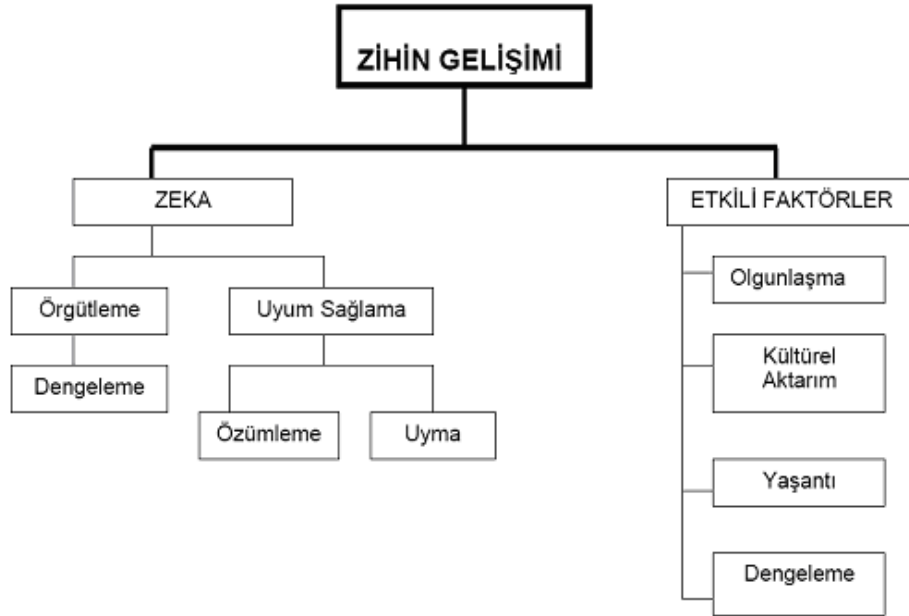
Yeniden yapılanmayı zorlaştıran nedenlerden birisi de öğrenmenin dış etkenlerden ve farklı görüşlerden bağımsız olmamasıdır. Her insan, bilgi dağarcığına etki eden değerlere ve görüşlere sahiptir. Bu değerler bazen yeni öğrenmelere engel olurlar. Öğrenmeler sadece rasyonel bir zihinsel faaliyet değil, aynı zamanda duygusal bir olaydır (Piaget, 1952).

Piaget zihin gelişiminin dört temel faktörden etkilendiğini ifade etmiştir;

1. **Olgunlaşma:** Olgunlaşma daha çok fiziksel gelişimi ifade eden kişinin bedensel açıdan gelişimi üzerindeki etkisi daha çok yoksunluk durumunda ortaya çıkar. Diğer bir deyişle, kişi olgunlaşmamış olduğu zaman zihin gelişimi gecikir. Ya da erken olgunlaşma denilen durumda da zihin gelişimi ile olgunlaşma arasındaki bağıntıyı görmek mümkündür. Kısaca, kişi olgunlaştıkça zihin gelişimi de ilerler.

2. **Yaşantı:** Zihin gelişimi kişinin geçirdiği yaşantılarla artabilir. Özellikle yaşantı zenginliği kişinin zihin gelişimini de artırır. Bu faktör diğerlerine göre insanın müdahalesine en uygun olan faktördür. Aslında, gündelik hayatta çocuğuna oyuncak alan anne-baba, ona yaşantı zenginliği sağlamaya, böylece zihin gelişimine yardımcı olmaya çalışıyordur. Aslında bir taraftan da en çok tartışılan faktör yaşantı olmaktadır. Çünkü “çocuğun nesnel olarak elinde bulunan oyuncaklar mı, yoksa sembolik oyuncaklar mı (hayali benzetmeler) daha etkilidir” sorusuna henüz üzerinde uzlaşmış bir cevap verilememiştir. Ancak, genel olarak yaşantı zenginliğinin zihin gelişimini etkilediği kabul edilmektedir.
3. **Kültürel (Toplumsal) Aktarım:** İçinde bulunulan toplum da kişinin zihin gelişimini etkilemektedir. Kültürler bireylerin zihinlerini nasıl kullanacakları üzerinde gerek davranış kalıpları, gerekse dil aracılığı ile belirlemede bulunmaktadır. Ayrıca, kültür, bireylere yaşantı zenginliği sağlamasıyla da zihin gelişimini artırır. Toplumun üyelerine aktardığı bilgiler zihinsel gelişimini artırır.
4. **Dengeleme:** Zihnin dengelenme eğilimi de zihin gelişimini etkiler. İnsan düşüncesinde kararlılık ve tutarlılık eğilimi vardır. Doğal haliyle zihin kararlı, tutarlı ve dengelidir. Dengesizlik (çatışma) öğrenmeyi doğurur. Öğrenilen bilgiler önce dengesizlik doğurur, sonra dengeye kavuşurlar. Bu noktada bireysel farklılıklardan söz edilebilir. Bazı kişiler kolayca denge durumuna ulaşabilirken, bazıları daha geç dengeye kavuşurlar. Kişinin zihin gelişimi kolay dengelenebildiğinde öğrenme daha hızlı olur.

Eğitim açısından bakıldığında, eğitimde yaşantı sağlayarak kişinin zihin gelişimine yardımcı olmaya çalışıldığı söylenebilir. Diğer faktörler üzerinde kural olarak kişinin yönlendirilme ihtimali pek yoktur. Bunlar kişinin müdahalesi dışında oluşur, gelişir ve etkide bulunur. Piaget'in kuramının en fazla eleştirilen tarafı da burasıdır; zihin gelişimini büyük ölçüde kişinin isteği ve etkisi dışında gelişen bir süreç olarak görmesidir (Bacanlı, 2001).



Şekil 3: Piaget’e göre zihin gelişimi

Sonuç olarak Piaget’e göre öğrenmeyi, bireyin çevresiyle etkileşimi sonucu zihinsel örüntüsünün sürekli olarak yenilenmesi ve geliştirilmesi olarak tanımlayabiliriz (Ünal, 1999:373–374). Piaget bu zihinsel gelişimi 4 farklı döneme ayırmıştır.

1.1.2.2. Piaget’in Zihinsel Gelişim Dönemleri

Piaget’e göre çocuğun bir yetişkin gibi düşünememesinin, usamlama yapamamasının, öğrenememesinin sebebi onun zihninde bu işlevi yapmayı sağlayan akıl yapılarının bulunmamasıdır. Çocuk araştırma ve deneyler yaparak bu zihinsel yapıyı kurar (Binbaşoğlu, 1995:86). Piaget zihinsel gelişimi aşağıdaki şekilde gruplandırarak incelemiştir.

- Duyusal-Hareket (Sensory-Motor) Dönemi (0-2 yaş)
- İşlem Öncesi (Operasyon Öncesi) Dönem (2-7 yaş)
- Somut İşlemler (Somut Operasyon) Dönemi (7-11 yaş)
- Soyut İşlemler (Soyut Operasyon) Dönemi (11 yaş ve üstü)

Bu dönemlerin temel özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2: Piaget'in Bilişsel Gelişim Dönemleri ve Temel Özellikleri

Evreler	Ortalama Yaşlar	Temel Özellikler
Duyusal-Hareket Dönemi	0–2 yaş	• Kendisini nesnelerden ayırt eder. • Amaçlı davranışlar yapmaya başlar. • Nesne kalıcılığı kavramını edinir. • Döngüsel tepkiler ortaya koyar. • Taklit ve oyunlar yapar.
“İşlem Öncesi Dönem” • Sembolik İşlem Dönemi • Sezgisel İşlem Dönemi	2–7 yaş (2–4 yaş) (4–7 yaş)	• Dili kullanmayı, nesneleri imgeler ve sözcüklerle belirtmeyi öğrenir. • Nesneleri tek bir özelliğe göre sınıflar. • Düşünceler ve konuşmalar ben merkezlidir. • Sıralama ve sayı uygunluğunu kavrayamaz.
“Somut İşlemsel Dönem”	(7–11 yaş)	• Nesne ve olaylara ilişkin mantıklı olarak düşünebilir. • Sayı (6 yaş), kütle (7 yaş) ve ağırlık (9 yaş) korunumu kavramlarını edinir. • Nesneleri farklı özelliklerine göre sınıflar ve onları bir özelliğe göre sıraya koyabilir. • Geriye dönebilirlik ve merkeziyetsizlik gelişir.
“Soyut İşlemsel Dönem”	(11 yaş ve üstü)	• Soyut düşünme gelişir. • Değişkenleri birleştirip ayırabilir. • Varsayımsal, geleceğe yönelik ve

		ideolojik sorunlarla ilgilenir. • Ergenlik ben-merkezciliği görülür.
--	--	---

(Küçükkaragöz , 2002:84).

1.1.2.3. Ausubel’e Göre Öğrenme

Bu öğrenme türü bazı eğitimciler tarafından “alış yoluyla öğrenme” olarak da adlandırılır. Öğrencilerin bilgileri hazır olarak alması esasına dayanan bu strateji David Ausubel tarafından geliştirilmiştir. Bu öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin kavram, ilke ve genellemeleri öğretmenin açıklayıcı bir anlayışla sunmasına dayanarak öğrendiği bir yoldur. Bu yaklaşımda bilgiler anlamlı ve düzenli bir şekilde genelden öze doğru (tumdengelimci bir yaklaşımla) öğrencilere öğretilmeye çalışılır (Akınoğlu, 2003:138).

Ausubel’e göre, yeni bilgilerin öğrenilmesi ve kavranması için öğrencinin beyinde, bu yeni bilgilerle herhangi bir şekilde bağ kurabileceği bir bilişsel yapıya sahip olması gerekmektedir. Piaget’nin kuramında da olduğu gibi eğer yeni öğrenilen bilgi ile var olan bilişsel yapı arasında bir bağ kurmak mümkün değilse, bu bilgilerin bağlanabileceği yeni bağlantı noktaları yaratılarak bilişsel örüntü büyüterek yeni bir şekil kazanır (Ünal, 1999:373).

Ausubel’e göre bireyler yeni bilgiyi, daha önce var olan bilgilerin üzerine yapılandırarak, anlamlı bir şekilde öğrenebilirler. Bilginin yapılandırılması, bireyin önceki bilgilerine bağlı olarak yeni bilginin yorumlanması ve yeniden organize edilmesiyle gerçekleşen bireysel bir aktivitedir (Briscoe and LaMaster, 1991).

Bireyin obje ve olayların özelliklerini algılama, onları zihinde yeniden organize etme özelliği vardır. Birey, algılarını daha önceki öğrendiklerinin üzerine organize ederek özümser, yapılandırır, bunun sonucunda zihinde yeni bir anlam gelişir. Bu öğrenme anlamlı öğrenmedir. Böyle, bir öğrenmede, bilgiler öğrenilenlerle bağlandığı için hemen unutulmaz, uzun süre hatırlanır (Ülgen,1997).

Ausubel’in modelinde en önemli kavramlardan biri örgütleyicilerdir. Örgütleyiciler, öğrencilerin yeni gelen bilgiler ile sahip oldukları bilgiler arasında köprü kurmalarını sağlayan bilgilerdir. Örgütleyiciler bir kavram, bir ilke olabileceği gibi, şekil, şema, özet,

konunun temel fikirleri de olabilir. Örgütleyiciler, sunulacak konunun özelliğine göre açıklayıcı örgütleyiciler ve karşılaştırmacı örgütleyiciler olmak üzere ikiye ayrılır:

1. Açıklayıcı örgütleyiciler yeni bir öğrenmenin başına, bireyin daha önce karşılaşmadığı bir konu hakkında ön bilgi edinmesini sağlayan, kavramsal bir yapı geliştirmesine yardımcı olan örgütleyicilerdir. Öğrenilecek konuların genel hatlarıyla özetlenmesi, konuların birbirleriyle ilişkisinin şematik olarak verilmesi açıklayıcı örgütleyicilere örnek verilebilir.
2. Karşılaştırmacı örgütleyiciler ise, öğrencinin yeni gelen bilgiyi önceki bilgilerle karşılaştırmasını sağlar. Bu örgütleyiciler, yeni öğrenilecek konu göreceli olarak bilinmekte ise ve ön bilgilerle ilişkili ise kullanılmaktadır (Erden, Akman, 2001:175–176).

Ausubel'e göre anlamlı öğrenmenin dışında bir öğrenme şekli daha vardır. Bu da ezbere öğrenme anlamına gelen mekanik öğrenmedir. Anlamlı öğrenmede, yeni bilginin öğrencinin ön bilgileriyle bağlanması şarttır. Eğer gerekli olan ön bilgiler eksikse ya da yeni bilgi anlamsızsa anlamlı öğrenme gerçekleşmez ve ezbere öğrenme olur. Ezbere öğrenmede bilgiler alınır ve kaydedilir, ancak anlamlı öğrenmede olduğu gibi zihinsel bir işlem yapılmaz. Yani yeni bilgi eski bilgilerle ilişkilendirilip yapılandırılmaz. Bu nedenle ezbere öğrenmede bilgiler hemen unutulur. Ayrıca ezbere öğrenmede bilgiler özümsemez dolayısıyla yorumlanmaz. Bu durumda ezbere öğrenen öğrenciler yeni durumlarla karşılaştıklarında farklı problemlere çözüm getiremezler (Kılıç, 2004:6).

Anlamlı öğrenme, bireyin yeni uyarıcıyı özümsemesini ve yeni bilginin diğer durumlara uygulanmasını sağlar. Ezbere öğrenmede yeni bilgi zihinsel yapıya olduğu gibi yerleştirilir. Birey yeni bilgiyi hatırlayabilir ancak yeni problemlerin çözümü için uygulamakta başarısız olur (Okebukola, 1990).

Sonuç olarak ezbere öğrenmeyle, anlamlı öğrenme arasındaki farkları aşağıdaki gibi bir tabloyla karşılaştırabiliriz.

Tablo 3: Ezbere Öğrenme İle Anlamli Öğrenmenin Karşılaştırılması

Ezbere Öğrenme	Anlamli Öğrenme
➤ Harfi harfine alınır. Yeni bilginin kavramsal yapısıyla adı arasında ilişki kurulmaz.	➤ Harfi harfine alınmaz. Yeni bilginin kavramsal yapısı ile adı birleştirilir.
➤ Mevcut kavramlarla yeni kavramları birleştirmek için çaba harcanmaz.	➤ Dikkatli bir gayretle yeni öğrenilen kavramlar öncekilerle ilişkilendirilir.
➤ Olaylarla tecrübeler arasında ilişki kurulmaz.	➤ Olaylarla tecrübeler arasında ilişki kurulur.
➤ Birey önceki öğrenilenlerle yeni öğrenilen bilgiler arasında ilişki kurmaktan sorumlu değildir.	➤ Birey önceki öğrenilenlerle yeni öğrenilenler arasında ilişki kurmaktan sorumludur.

(Öztuna, 2002:16).

Ausubel tarafından geliştirilen anlamli öğrenme kuramı şu esaslara dayanır (Ausubel,1968):

- ❖ Yeni öğrenilecek olan bilgiler, önceden öğrenilmiş olanlarla ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Öğrenci zihninde bu ilişkiyi kuramazsa konuyu kavrayamaz.
- ❖ Anlatılacak olan bilgiler kendi içinde bir bütün oluşturur. Öğrenci bu bütünü ve bütünü oluşturan öğelerin birbiriyle olan ilişkilerini anlayamazsa konuyu kavrayamaz.
- ❖ Yeni öğrenilecek konu eskiden öğrenilenlerle çelişiyorsa veya konuyla ilgili eski bilgileri yetersiz ise, öğrenci konuyu kavramakta zorluk çeker.
- ❖ Anlamli öğrenmede esas olan tümden gelimdir. Genel ilke ve kavramlar önce verilir, daha sonra ayrıntılar bunlara bağlı olarak açıklanır. Öğrenci, genel ilke ve kavramları özel durumlara veya ayrıntılara uygulayamıyorsa konuyu kavrayamamıştır.

Anlamli öğrenme, bilginin öğrenci tarafından sınıflandırılarak ve basamak basamak yapılandırılmasıyla mümkün olur. Bu durum bir binanın oluşum aşamasına benzetilebilir. Eğer binanın temeli iyi atılmamışsa sağlamlığından da şüphe edilir. Öğrenilen bilgi de sağlam temellere oturtulmazsa ezbere bilgiden öteye gidemez (Sökmen ve diğerleri, 2000:268).

Anlamalı öğrenmenin başlatılabilmesi için temelde iki hususun yerine getirilmesi gerekmektedir (Öztuna, 2002:16).

1. İçerik potansiyel olarak anlamlı olmalıdır. Yani öğrenilecek bilgilerin yapısı bütünlülük ve anlamlılık taşınmalıdır.
2. Öğrenci anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeye kararlı olmalı, öğrendiklerini önceki öğrendiklerine transfer etmelidir.

1.1.3. Kavram Haritalarının Gelişimi

Kavram haritaları, Joseph Novak ve Cornell Üniversitesi mezunu öğrenciler tarafından yürütülen bir araştırma sırasında geliştirilmiştir. Kavram haritaları, binlerce öğretmen tarafından her seviyede ve çoğu alanda ölçme değerlendirme, öğretimi düzenleme, program geliştirme ve öğrencilere öğrenmeyi öğrenme konusunda yardım etmede kullanılmış ve benimsenmiştir. Novak kavram haritaları çalışmalarını Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisine dayandırmaktadır. Novak'a göre kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi kolaylaştıran oldukça faydalı bir araştırma aracı ve öğretim tekniğidir. Günümüze kadar yapılan çok sayıda araştırma da kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırdığını göstermektedir (Kılıç ve Sağlam, 2004:4).

Novak (1990), kavram haritaları fikrini şöyle anlatmıştır:

“Ausubel (1968) in bilişsel öğrenmenin özümleme teorisine dayanarak, yeni kavram anlamlarının, var olan ve önerme yapıları içerisinde özümlemesiyle elde edildiği düşüncesiyle çalışmıştır. Bu yüzden görev, bu yapıların ve bu yapılardaki değişikliklerin nasıl gösterileceğiydi. Ausubel'in teorisinde, bilişsel yapının hiyerarşik olarak düzenlendiği ve yeni öğrenmelerin çoğunun, var olan kavram ve önermelerin içerisinde yeni kavram anlamlarının birleşmesiyle gerçekleştiği fikrine ek olarak, daha sonra “bilişsel haritalar veya “kavram haritaları” olarak tanımladığımız kavram ve önerme yapılarının hiyerarşik olarak gösterilmesi fikri geliştirilmiştir.”(Novak,1990).

1.1.3.1. Kavram Haritalarının Öğeleri

Bu araştırmanın konusu olan kavram haritalarına geçmeden önce kavram haritasının oluşturan öğeleri incelemek konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

Kavram haritaları, kavramları içeren ve bu kavramları birbirine bağlayarak aralarındaki ilişkileri önermeler şeklinde gösteren, hiyerarşik olarak yapılandırılmış öğretim araçlarıdır (Novak, 1991). Buna göre kavram haritalarını oluşturan 4 öğe vardır (Kılıç, 2004:7):

1. Kavramlar
2. Önermeler
3. Hiyerarşik yapı (Aşamalı düzen)
4. Çapraz bağlantılar

1.1.3.2.Kavram

Kavram nedir? sorusu araştırmacılar tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır. Bunlardan birkaçı aşağıdaki gibidir:

- Kavram; benzer nesneleri, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri grupta kullanılabilecek bir kategoridir. Kavramlar, bireyin bir grup varlık, olay, fikir ve süreçleri diğer gruplardan ayırt etmesini sağladığı gibi, diğer grup varlık, olay, fikir ve süreçlerle ilişkiler kurmasına da yardım eder (Senemoğlu, 1997).
- Kavram; bir görüşün karakterlerinin zihinsel olarak düzenlenmiş halidir (Henderson, 1994).
- Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupta kullanılabilecek grupta kullanılabilecek adlardır. Zihninizde bir düşünce birimi olarak yer eden düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük (veya sözcükler bir kavramdır kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar

değil, onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada kavramların ancak örnekleri bulunabilir (Kabaca, 2003:7).

- Genel anlamda kavram, insan zihninde anamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu yapısıdır, bir değişkendir; bir sözcükle ifade edilir. İnsanlar, benzerlikleri ve farklılıkları birbirinden ayırırlar. Örneğin, yaprakları, kökleri, dalları, hacimleri, meyveleri ve üreme biçimleri açısından değişebilen ağaçların ortak özellikleri, sayılan bu özellikleri taşımasıdır. Bu algılarla zihnimizde oluşturduğumuz imaj ağaç olarak adlandırılır. Bunların yanında kavramların genel anlamlarının yanında, bir de özel kullanıldığı alana göre değişebilen anlamları vardır (Ülgen, 2001).
- Collete'ye göre kavram, Dünyadaki olay ve nesnelerin küçük kategoriler halinde soyutlanmasıdır (Altınok,1998).
- Mortorella (1972)'ya göre ise kavram, yaşadığımız bir olayın, öğrendiğimiz bir nesnenin genelleştirilmiş ve sembolleştirilmiş halidir.
- Kavram; bir etiketle birbirine bağlanan dizgeler, önermeler, episodlar, imajlar, zihinsel ve motor beceriler kümesi ve bunlar arasındaki bağlantılar kümesidir (Atasoy, 2004).
- Kavramlar, dış dünyada değil insanın düşünce sisteminde yer alır. Öyleyse kavram öğretimi, bazı kavramların öğrenci zihninde oluşmasını sağlamak amacıyla yapılır. Kavramlar nesnelerden, olgulardan soyutlamaya geçilirken kullanılan atlama taşlarıdır. Kavramlar soyutla somutun düğüm yerleridir (Gürdal ve Diğerleri, 2001).
- Kavram, bir şeyin beynimizde özelliklerinin ilişkilendirilmesinden ortaya çıkan bir olgudur. Kelimeler için zihinsel imajlar kullanarak kavramları düşünürüz. Okul öncesi çocuklar kavramları buluş yoluyla öğrenme ve doğrudan tecrübe etmeyle oluştururlar. Gençler ve yetişkinlerde ise bu, yeni tecrübe edilen kavram veya olayların bilgi birikimleri, dil ve daha önceden alınan kavramlar ile birleştirilmesi ile olur. Kişi, yeterli, ilişkilendirilebilir ve kararlı kavramlara sahip olmalı ki yenilerine imkan sağlasın. Böylelikle öğrenci eskisi ve yenisi ile ilişki kurabilsin. Öğrencilerin, ne öğrendikleri ve öğrendikleri arasında ne tür ilişkilerin olduğu ile ilgili olmaları gerekir. Yani öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olmalıdırlar. Bu da öğrenmenin

motivasyon, çaba ve öğretmenlerin kullandıkları yöntem ve tekniklerle neden ilgili olduğunun kanıtıdır (Altunay, 2006:8).

- Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur. İnsanlar çocukluktan başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler. Kavramları sınıflandırır, arasındaki ilişkileri bulurlar. Kavramlar; olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandığında gruplara verilen ortak adlardır (Kaptan,1999).
- Yaşantı sürecindeki deneyimler sonucunda, iki veya daha fazla varlığın ortak özelliklerine göre bir arada gruplanıp diğer varlıklardan ayırt edilerek zihinde depolanan düşünce birimleri olarak tanımlamakta ve kavramların somut eşya, varlık veya durumlar değil gruplandırıldığında zihinde oluşturulan soyut düşünce birimleri olduğunu belirtmektedir (Ayas, 2005).

Yukarıdaki tanımlardan da anlayacağımız gibi “kavram” la ilgili araştırmacılar tarafından çeşitli yorumlar getirilmiştir. Bu yorumları genelleyecek olursak;

Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırıdığımızda gruplara verdiğimiz adlardır. Deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Bu grup zihnimize bir düşünce birimi olarak yer eder. Bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük (veya sözcükler) bir kavramdır. Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada kavramların ancak örnekleri bulunabilir. Başka bir deyişle, kavramlar zihinde oluşturulan şeylerdir. Dış dünyada değil insanın düşünce sisteminde yer alan kavramlar eşyayı, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırıdığımızda gruplara verdiğimiz adlardır (KABACA, 2003:1).

Kavramların birbirleriyle ilişkisinden yargılar, ilkeler, kurallar ortaya çıkar. Kavramlar:

- Soyutluk Derecesi
- Karmaşıklık Derecesi

- Genellik (çok boyutluluk) Derecesi
- Kritik özellikler bakımından birbirlerinden farklılaşırlar.

Şimdi bunları teker teker açıklayalım:

Soyutluk Derecesi: Kavramlar özünde soyuttur. Ne ki kimi kavramlar duyu organlarıyla algılanabildikleri için daha az soyut (masa, kuş), kimileriye (adalet gibi) çok soyutturlar. Kavramın içlemi darlaşınca (özellikleri azalınca) kaplamı genişler. Örnek, dört ayaklı tahta masa. Bunun içlemi geniş (özellikleri çok) dolayısıyla kaplamı dar. Az sayıda masayı kapsıyor. Oysa masanın içlemi dar (özellikleri belirtilmiyor), kaplamı geniş (bütün masaları kapsıyor) dir.

Karmaşıklık Derecesi: Kavramlar, yalından karmaşığa doğru bir sıra izler. Masa, yalın bir kavramdır. Birkaç özelliği vardır. Oysa kent (nüfus, semt, yol, trafik, vb.) birçok özelliğiyle karmaşık bir kavramdır.

Genellik (Çok Boyutluluk) Derecesi: Kimi kavramlar birbiriyle ilişkili birçok kavramı içerir. Örneğin bina (ev, dükkân, fabrika, otel vb. kavramları içine alır) ve araba (at arabası, otomobil, el arabası gibi kavramları içerir) farklı kavramları içeren, çok farklılaşan kavramlardır.

Özelliklerin Kritikliği: Özelliklerin kritik (yani doğrudan kavramla ilgili) olup olmaması, kavramların gelişmesinde önemli bir noktadır. Turist kavramı için kritik özellikler: Dinlenmek, eğlenmek, hoşça vakit geçirmek, meraklarını giderip yeni şeyler görmek için gezmesi, zevk alıp isteklerini karşılaması, sürekli oturma olması... Ama giyimi, yurttışı olduğu ülke, turist kavramı için kritik özellikler değildir (Nas, 2000:101).

1.1.3.3.Kavramın Özellikleri

Kavramlar somut ya da soyut olma, karmaşıklık derecesi, çok yönlülük ve kritik özellikleri bakımından birbirinden farklılık gösteren çeşitli özelliklere sahiptir (Fidan, 1996:190). Kavramlar, insan tecrübesine dayalı olarak zaman içinde değişirler. Kavramları ancak dünyadaki obje ve olayların tecrübelerimize dayalı olarak algıladığımız özellikleri kadar tanımlayabiliriz. Örneğin; atomun çekirdeğinin parçalanamayacağı düşüncesinin zaman içinde değişmesiyle “atom” kavramına atfedilen özelliklerin yenilenmesi gibi:

- Obye ve olayların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir.
- Kavramın orijinali (prototype) vardır.
- Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavramın üyesi olabilirler.
- Kavramlar objelerin ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar.
- Kavramlar çok boyutludur.
- Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplanabilirler.
- Kavramlar dille ilgilidir.
- Kavramlar özelliklerine de kendi içinde birer kavramdır (Ülgen,2001:101).
- Kavramlar objelerin ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar. Doğrudan gözlenen özellikler o kavramın fiziksel özellikleri, dolaylı gözlenen özellikler ise o obje ya da olayın anlamlarıdır (Ülgen, 2001:103).
- Kavramlar isimleri ve tanımları vardır. Örneğin; birim zamanda alınan yol “hız” olarak adlandırılır. Kavramın ismi “hız” tanımı “birim zamanda alınan yol “ dur (Erden, Akman, 1997:205).

Buradan; kavramların genel özelliklerini şöyle ifade edebiliriz:

Kavramlar sözcüklerle ifade edilirler: Diğer bir deyişle sözcük, kavramın adıdır. Kavramlar, toplumsal olarak kabul edilmiş sözcüklerin anlamlarıdır.

Kavramlar, sözcükler ve bileşik sözcüklerle adlandırılırlar: Kavramları adlandıran sözcükler cümlede kullanıldıkları yere göre gruplandırılabilirler.

Kavramlar öğrenilebilirlik, kullanılabilirlik, açıklık, genellik ve güçlülük özelliklerini taşırlar.

- **Öğrenilebilirlik:** Tüm kavramlar sonradan öğrenilir. Ancak bazı kavramlar kolay öğrenilirken, bazıları daha zor öğrenilir.
- **Kullanılabilirlik:** Kavramlar ilkeleri anlama, problem çözme gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptir.
- **Açıklık:** Kavram açık anlaşılır olmalı, konu alanı ile uzmanlar arasında kavramın anlamına ilişkin görüş birliği bulunmalıdır.
- **Genellilik:** Birçok kavram hiyerarşik yapının en üstünde yer alan kavram en genel olanıdır. Genel kavramların alt gruplarına inildikçe, kavramların genel özellikleri azalarak daha özel kavramlar haline gelir.
- **Güçlülük:** Kavramın gücü, büyük ölçüde diğer kavramların, ilkelerin anlaşılmasına yardım etme, problem çözme, sağlama gibi konularda faydalı olmasına bağlıdır (Senemoğlu, 2001:514).

1.1.3.4. Kavram Öğretimi

Kavramlar somut değil soyut düşüncelerdir; dış dünyada değil insanın düşünce sisteminde yer alırlar. Öyle ise, kavram öğretimi, bazı kavramların öğrencinin zihninde oluşmasını sağlamak amacıyla yapılır. Bunun nedenlerinden bazıları şöyle sıralanabilir:

- Günümüz öğretim yaklaşımları kalıcı öğrenmenin işlemsel değil, kavramsal olduğunu kabul etmektedirler.
- Öğrenci bilgilerini yeni karşılaştığı durumlara uygulayabilirse o olayı ancak öğrenmiş (kavramış) sayılır.
- Öğrencilerin günlük yaşantılarından ve daha önceki deneyimlerinden kazandıkları bilgiler, daha sonra öğrenecekleri bilgiler üzere ciddi etkiler yapmaktadırlar. Özellikle, öğrencilerde yanlış anlamalar varsa, bunların yeni bilgilerin öğrenilmesi üzerine etkileri daha fazla olmaktadır.

- Bilinen ve araştırmaların gelişmesi neticesinde her gün yeni bilgiler keşfedilmektedir. Bu gelişme öylesine hızlı olmaktadır ki bu insanın algı sınırını aşmaktadır. Bundan dolayı, kavramsal olarak temel bilgileri kazanmak daha önemli hale gelmektedir.
- Öğrencilerin daha önceki yıllarda eēitim-ğretimlerinden ve evre ile etkileşimlerinden kazandıkları yanlış anlamalar düzeltilmeden bilimsel olarak kabul edilebilir bir düzeyde kavramsal öğrenme gerçekleşemez.
- Sınıfta farklı düzeylerde (Piaget'in zihinsel gelişme teorisine göre) ğrenciler bulunduēu için, bütün öğrenciler aynı hızda öğrenemezler. Bundan dolayı ğretmen kavram öğretimine önem vererek her düzeye uygun bir ğretim planı yapmalıdır.
- Kavram ğretiminde basitten karmařıēa doēru hiyerarşık bir sıra vardır. Öğretmenin ğrencilerin hiyerarşık yerini tespit ederek, kavramları öğretmesi daha etkili olur (Taş, 2001:19).

Piaget'e göre çocuklar, iki-yedi yaş döneminde kavramsal algılama ve kavramlarla düşünme sürecine girerler. Fakat kavramları açıklayamazlar. Ancak sekiz yaşından sonraki dönemde anlamlandırabilmektedirler. Kavramların anlamlandırılmasından sonra, kavramlar arasında ilişkiler kurulabilir ve kavramlar sınıflandırılabilir. Ancak bu durumda öğrenilen bilgiler anlamlı hale gelir ve yeniden düzenlenerek yeni kavramlar ve yeni bilgiler oluşturulabilir. Bu bir süreçtir ve ömür boyu devam eder (Akgün, 2001:102).

Çocuklarda kavramların öğrenilmesi çeşitli düzeylerde gerçekleşmektedir. Bu aşamalar en alt düzeyden en yüksek düzeye doēru şöyledir:

- Somut Düzey
- Tanıma Düzeyi
- Sınıflama Düzeyi
- Soyut Düzey

Ařaēıda bu kavram düzeyleri sırasıyla kısaca açıklanmıştır:

Somut Düzey: Somut düzeyde kavram öğrenmek için şu zihinsel işlemler yapılmaktadır.

- Objenin algılanabilen çerçevesine dikkat etme
- Objeyi diēer objelerden ayırt etme

- Ayırt edilen objeyi, aynı kapsam ve durumda bir başka zamanda gördüğünde hatırlama

Örneğin; çocuk kurşun kalem gördüğünde ona dikkat eder. Çevresindeki diğer nesnelerden ayırt eder. Daha sonra aynı kalem aynı yer ve durumda gördüğünde tanır.

Tanıma Düzeyi: Bu aşamada çocuk, somut düzeyde sadece aynı kapsam ve aynı durumda gördüğünde tanıyabildiği objeyi, farklı bir yer ve durumda gördüğünde de tanıyabilir. Tanıma düzeyinde kavram öğrenmenin zihinsel işlemleri şunlardır:

- Objenin algılanabilen çerçevesine dikkat etme
- Objeyi diğer objelerden ayırt etme
- Ayırt edilen objeyi hatırlama
- Objeyi farklı ortam ve durumda gördüğünde de aynı obje olduğuna ilişkin genelleme yapma
- Genelleme yapılan objeyi hatırlama

Örneğin; çocuk, somut düzeyde aynı yer ve durumda gördüğü kurşun kalem hatırlayabilirken, tanıma düzeyinde ise başka bir yer ve durumda gördüğü kurşun kalemin aynı kalem olduğunu genelleyerek hatırlayabilir.

Sınıflama Düzeyi: Sınıflama düzeyinde kavramı ilk kez öğrenmek için, kavramın en az iki örneğinin tanıma düzeyinde öğrenilmesi gerekir. Sınıflama düzeyinde kavram öğrenmenin içerdiği zihinsel işlemler şunlardır:

- Objenin bir sınıfına ilişkin en az iki örneğin çok belirgin olmayan özelliklerine dikkat etme
- Ayırt edilen örnekleri hatırlama
- Farklı bir kapsam ve durumda karşılaşılan her bir örneğin aynı örnek olduğu genellemesine varma
- Aynı sınıfa ait olan en az iki örneğin eşdeğer olduğu genellemesini yapma
- Genelmeyi hatırlama.

Sınıflama düzeyine özgü olan yeni işlem; iki ya da daha fazla objenin eşdeğer olduğunun genellenmesidir. Bundan önceki diğer işlemler kavram öğrenmenin önceki düzeylerinde de vardır. Örneğin; çocuğun farklı renk ve biçimlerdeki kurşunkalemleri eşdeğer olarak aynı

grupta görmesi, boya kalem kavramlarını sınıflama düzeyinde öğrenir. Kurşunkalem olarak adlandırılan nesne hakkında da daha çok şey öğrenir ve diğer sınıflamalardaki kalemlerin çizmek ya da yazmak için mi kullanıldığını; çeşitli gruplardaki nesnelerin adlarını, örneklerini, bazı özelliklerini söyler hale gelir. Çocuklar başlangıçta bu sınıflamayı sezgisel bir şekilde ve kavram örneklerinin fonksiyonel özelliklerine göre yaparlar; sınıflamaların temel özelliklerini ifadelendiremezler.

Soyut Düzey: Birey şu davranışları gösterdiği takdirde soyut düzeyde kavram öğrenmiş demektir. Kavram örneklerini doğru olarak tanıma, kavramın adını verme, kavramın tanımlanan özelliklerini ayırt etme, kavramın toplumca kabul edilmiş tanımını verme, kavram örneklerinin aynı düzlemdeki benzer kavram örneklerinden nasıl farklılaştığını açıklamadır.

Soyut düzeyde kavram öğrenmede yapılması gerekli zihinsel işlemler iki ana grupta toplanmaktadır. Bunlar; tümevarım işlemleri ve alma işlemleridir. Tümevarım, kavramın özelliklerine ilişkin denenceleri formüle etmeyi, hatırlamayı, değerlendirmeyi ve daha sonra da eğer kavram daha önceden sınıflama düzeyinde kazanılmışsa kavramın tanımını çıkarmayı kapsar. Eğer kavram daha önce sınıflama düzeyinde öğrenilmişse, o durumda da kavramı çıkarsamaya, anlamaya yardım eder.

Anlamalı alış yoluyla yaklaşımı, okullarda öğrencilerin kavramları sınıflama ve soyut düzeyde öğrenmeleri için çoğunlukla kullanılan bir yaklaşımdır. Sunuş yoluyla öğretimde kullanılan anlamalı alış stratejisinde öğrencilere kavramın adı verilir ve özellikleri belirlenir. Öğretmen tarafından açıklamalar yapılır ve örneklerle somutlaştırılır. Öğrencinin temel görevi, kendisine sağlanan bilgiyi işlemek ve hatırlamaktır (Senemoğlu, 2005:517).

1.1.3.5. Matematik Öğretiminde Kavram Öğretimi

Kavramlar somut değil soyut düşüncelerdir; dış dünyada değil insanın düşünce sisteminde yer alırlar. Öyleyse, kavram öğretimi, bazı kavramların öğrencinin zihninde oluşmasını sağlamak amacıyla yapılır.

Bunun değişik nedenlerinden bazıları şöyle sıralanabilir:

1) Günümüz öğretim yaklaşımları kalıcı öğrenmenin işlemsel değil kavramsal olduğunu kabul etmektedir.

2) Öğrenci bilgilerini karşılaştığı yeni durumlara uygulayabilirse ancak öğrenmiş (kavramış) sayılır.

3) Öğrencilerin günlük yaşantılarından ve daha önceki deneyimlerinden kazandıkları bilgiler daha sonra öğrenecekleri bilgiler üzerine ciddi etkiler yapmaktadır. Özellikle öğrencilerde yanlış anlamalar varsa bunların yeni bilgilerin öğrenilmesi üzerine etkileri daha fazla olmaktadır.

4) Bilimin ve araştırmaların gelişmesi sonucunda her gün yeni bilgiler keşfedilmektedir. Bu gelişme öylesine hızlı olmaktadır ki, bu insanın algı sınırlılığını aşmaktadır. Bundan dolayı kavramsal olarak temel bilgiler kazanmak daha önemli hale gelmektedir.

5) Öğrencilerin daha önceki eğitim-öğretimlerinden ve çevre ile etkileşimlerinden kazandıkları yanlış anlamalar düzeltilmeden bilimsel olarak kabul edilebilir bir düzeyde kavramsal öğrenme gerçekleşemez.

6) Sınıfta farklı düzeylerde (Piaget'in zihinsel gelişme teorisine göre) öğrenciler bulunduğu için aynı hızla öğrenemezler. Öğretmen kavram öğretimine önem vererek her düzeye uygun bir öğretim planı yapmalıdır.

7) Kavram öğretiminde, basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir sıra vardır. Öğretmenin, kavramları öğrencilerin bu hiyerarşideki yerini tespit ederek öğretmesi daha etkili olur.

Somut kavramlar, hayatın ilk anlarından itibaren informal yollarla öğrenilir; ancak soyut kavramları öğrenmek için öğretim gerekmektedir. Somut düzeyde kavram öğrenmek için şu zihinsel işlemleri yapmak gerekmektedir:

- Nesnenin algılanabilen çevresine dikkat etme,
- Nesneyi diğer objelerden ayırt etme,
- Ayırt edilen nesneyi, aynı kapsam ve durumda bir başka zamanda da gördüğünde hatırlama.

Soyut düzey, kavram öğrenmek için iki ana grupta zihinsel işlemleri yapmak gerekmektedir:

Tümevarım işlemleri:

- Kavram henüz sınıflama düzeyinde öğrenilmişse kavramın tanımını yapma,
- Kavram sınıflama düzeyinde öğrenilmemişse tanımını yapma,
- Kavrama örnek olanları ve örnek olmayanları, kavramın belirlenmiş özelliklerinin varlığı ya da yokluğu bakımından analiz etme.

Alma işlemi:

- Kavramla ilgili sunulan bilgiyi özümseme,
- Bilgiyi hatırlama,
- Kavrama ait örnekleri ve örnek olmayanları kavramın belirlenmiş özelliklerinin varlığı ya da yokluğu bakımından analiz etme (Senemoğlu,2001).

1.1.3.6. Kavram Öğreniminin Yararları

Kavram öğrenmenin yararlarından bazıları aşağıda sıralanmıştır (Erden, Akman,1997) :

- Kavramlar sayesinde çok karmaşık olan her şey gruplandırılıp daha basit ve karmaşık olmayan bir yapı oluşturabilir.
- Kavramlar iletişimimizi sağlamada önemli rol oynar.
- Kavramların birbirleriyle ilişkilendirilmeleriyle ilkeler ve kurallar meydana getirilir. Bu ilke ve kurallar sayesinde anlamanın en üst seviyesi olan problem çözme gerçekleşir.

Bu bilgiler ışığında eğitimimizde yaşanan pek çok sorunun çözülebilmesi için öğretmeni merkeze alan yöntem ve tekniklerden çok, öğrenciyi merkeze alan anlamlı ve etkin öğrenmeleri sağlayacak yeni yöntem, teknik ve yaklaşımların kullanılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Atmaca, 2006:1).

Buna ulaşmada soyut kavramların doğru anlaşılması, kavramların birbirleriyle olan bağlantılarının doğru kurularak kavram yanılgılarının giderilebilmesi önemli bir yer tutar. Çünkü öğrenme kavramlar üzerinden yapılmaktadır. Öğrencilerin geçmişten gelen kavram bilgileri yeni kavram bilgileriyle bütünleştirildiği sürece anlamlı bir öğrenme gerçekleşmiş olur. Bu durum öğrencinin bilgilerinin düzenli bir şekilde gelişmesini sağlar. Bu gerçeğin farkına varan eğitimciler kavram öğretimiyle ilgili birçok çalışma yapmışlardır. Novak

(1983) tarafından geliştirilen ve ilk defa uygulanan kavram haritaları kavram öğretiminde yaşanan problemlerin çözümünde önemli kazanımlar sağlamıştır (Yener, 2006:2).

En basit şekliyle, kavram haritası, bir önermeyi oluşturmak üzere bağ kuracak bir kelimeyle birleştirilmiş iki kavramdan oluşur. Örneğin, “Hava mavidir.” İfadesi “hava” ve “mavi” kavramları hakkında geçerli bir önerme kuran basit bir kavram haritasını temsil etmektedir. Kavram haritaları, önermeler çerçevesi içine yerleşmiş bir sıra kavramın anlamını göstermek için tasarlanmış bir araçtır. Önermeler içindeki kavramlar arasındaki ilişki dizilerini göstermede bir tür görsel yol haritasıdır. Ayrıca, öğrenme tamamlandıktan sonra öğrenilenlerin tasarlanmış bir özetini görmeyi sağlar (Novak ve Gowin, 1984:15–16).

Kavram haritası, kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin grafiksel olarak gösterilmesinin bir yoludur. Kavram haritası, bir konuya ait kavramsal yapılaşmayı, kavram ve kavramlar arasındaki bilişsel bağlantıları görsel olarak gösteren iki boyutlu bir şemadır (McGowen and Tall, 1999).

Kavram haritaları anlamlı öğrenmenin temeli olan organize edilmiş bilgiler ulaşmanın bir yoludur.”Kavram haritaları bilgiyi organize etmek ve göstermek için kullanılan araçlardır” (Novak, 1991).

Kavram Haritaları, bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar. Tamamlanmış bir kavram haritası, kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri içerir ve tek bakışta ilişkiler arası örgütlenmeyi gözler önüne serer. Kavram haritası bir bölgenin yol haritasını andırır (McAleese,1986).

Zihinsel öğrenme stratejilerinden birisi olarak Kavram Haritalanması, kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin grafiksel olarak gösterilmesinin bir yoludur (Suen & Sonak, 1994).

Roth (1994) da kavram haritalarının işlevini benzer ifadelerle açıklamaktadır. “ Bir problem ya da konu hakkındaki bilgilerin organize edilmesinde kavram haritaları iyi bir yoldur. Kavram haritaları ile yeni bilgileri anlayarak öğrenir ve konu

hakkında önceden bildiğimiz bilgilere ya da sahip olduğumuz kavramsal yapıya, yeni bilgileri anlamlı bir şekilde birleştirebiliriz. ”

Liu, Hinchey (1996) de kavram haritalarının görevini, kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılacak yol haritalarına benzetmektedir. “ Kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkileri iki boyutlu şemada gösterildiği, anlamlı öğrenmeyi sağlayan tıpkı yol haritaları gibi yol gösteren bir eğitim araçlarıdır. ”

Kavram haritaları insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme konuları arasında köprü kuran bir öğrenme, öğretme stratejisidir. Bir kavram haritası daha geniş bir kavram başlığı altındaki kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren iki boyutlu bir şemadır (Gürdal, 2002).

Kavram haritalarının hem hazırlanmasının zevkli olması, hem de kolay öğrenmeyi sağlaması nedeniyle bir dersin her aşamasında kullanılabilir. Kavram haritaları öğrencilerin kavramları ve kavramların birbirleriyle ilişkilerini görerek öğrenmesini sağlar. Böylece öğrenciler konuları ezberlemekten uzaklaşır, kavramları daha iyi anlar, konu bütünlüğü sağlanır ve anlamlı öğrenme gerçekleşir. Öğrenciler kavramları şekillerle görerek öğrendikleri için hatırlamaları daha kolay olur ve kavramların birbirleriyle olan ilişkilerini bütün olarak görürler. Buna bağlı olarak daha önceden öğrendikleri kavramlarla, yeni kavramları ilişkilendirip, öğrenirler. Ayrıca kavram haritaları, öğrencilerin mantıklı düşünmesini, bir konunun ana hatlarını görmesini, önemli bilgiler ile önemsiz bilgileri birbirinden ayırt etmesini, zor ve yeni kavramları kolayca öğrenmesini sağlar. Kavramlara yanlış anlamların yüklenmesini de azaltır (Bayındır, 2006:65).

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi; kavram haritalarının kullanım amacı öğrenmeyi kolaylaştırmaktan ziyade, etkili kılmaktır. Bu noktadan bakıldığında kavram haritalarının oluşturulması fikrinin merkezinde, “öğrenme, kavramların ilişkilendirilmesi ve kullanılması sırasında gerçekleşir” düşüncesi yatmaktadır. Kavram haritalarının kullanılmasındaki amaç, bilginin organize bir şekilde sunulmasını sağlamanın yanında bilginin bireyin zihninde organize edilmesini de sağlamaktır. Öğrenciler kavram haritası oluştururken, mantıklı bir düzen içinde kavramları sıralamayı ve belirlenen her bir kavramı ilişkilendirmeyi öğrenirler. Bu nedenle, öğrencinin aktif katılımını sağlamak mümkün olabilmektedir. Çünkü öğrenci, zihnindeki fikirler ile çizilen harita arasında bir ilişki kurmak

zorundadır. Bu çalışmalar sırasında öğretmen öğrencinin düşünme süreçlerini izleyebilir. Böylece öğrencinin öğrenmede zorluk çektiği kavramlar belirlenebilir ve düzeltme yapılabilir (Çağlayan, 2006:33).

Kavram haritasında bakan bir öğrencinin şekildeki ve kendi kafasındaki fikirler arasında bağlantı kurması beklenir. Aynı bilim adamları öğrencinin kavram haritasının yapımında da yer alması gerektiğini savunmuşlardır. Çünkü onlara göre bilgi altın veya petrol gibi aranılıp bulunan bir şey değil, araba veya piramitler gibi geliştirilen ve parçaların bir araya getirilmesiyle oluşan bir bütündür (Martin,1994).

Novak ve çalışma arkadaşları ilkökul öğrencilerinin gelişim aşamalarının tersine, deneyimleri ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurduklarını bulmuşlardır. Öğrencilerin kavram haritaları geliştirmede oldukça yetenekli olup öğrendiklerinin diğerlerine çok zekice anlatabildiklerini tespit etmiştir (Glyan, Yeany ve Britton,1991).

Bilgilerin ezberlenmesi yerine anlamlı öğrenilmesini destekleyen kavram haritaları öğrencilerin bilgilerini organize etmelerine yardım ettiği gibi kavram yanlışlarının da ortaya çıkarılmasına yardımcı olur (Kaptan, Korkmaz, 2001).

Son yıllarda, kavram haritaları öğretmenler için çok yararlı öğretme ve değerlendirme stratejisi haline gelmiştir. Bu stratejiyi diğerlerinden üstün kılan yararları aşağıda sıralanmıştır:

- Kavram haritası yöntemini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı, esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Ancak kavram haritaları gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin oluşturduğu bütünlerdir. Bu sebeple aynı konuya ya da kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizilebilir.
- Öğrenmeyi gözle görülebilir bir biçimde artırır.
- Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
- Pek çok değişik konu, öğretim aşaması ve not seviyesi için uygundur.
- Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır.
- Kapsam temellidir.

- Kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.
- Kavram haritaları, öğrenci merkezli, öğrenci aktif yöntemlerdir ve öğrenci ile öğretmen tartışarak bir haritayı oluşturduklarında öğrenci etkileşimini teşvik eder.
- Kavramlar arasındaki doğrusal ilişkilerin tanımlanmalarında yararlı bir alternatif oluşturur.
- Bir sistem içindeki ilişkilerin gösterilmesinde yararlı alternatiflerdir (Kaptan, 1998).

1.1.3.7.Kavram Haritalarının Özellikleri

Yalın'a (2002) göre, kavram haritalarının özellikleri şunlardır:

- Kavramları ve kavramlar arası ilişkiler haritaları haritalandırır.
- Konuya göre değişik yapılar gösterebilir.
- Her zaman hiyerarşik bir yapı izler.
- En genel birincil kavramları, ikincil kavramları, bağlantılı kavramları içerir.
- Kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek için yatay, dikey, çapraz oklar kullanılır.
- Okların yönleri mutlak belirtilir.
- Örnekler bir veya iki sözcükte kullanılabilir.

Bunun dışında kavram haritaları;

- Öğrencilerin konuları anlamlı bir şekilde öğrenmelerine, öğretmenlerin daha etkili öğretmenler olmalarına yardım eder (Novak, 1990).
- Öğrencilerin ezbere öğrenmelerini engeller (Ault, 1985).
- Bilginin organize edilmesinde ve gösterilmesinde kullanılırlar (Novak, 1991).
- Öğrencilere, öğrenmenin nasıl öğrenildiği konusunda yardım eder (Novak, 1990).
- Kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin doğru öğrenilmesinde öğrencilere kılavuzluk eder (Ault, 1985).

- Bilginin yeniden yapılandırılmasını sağlayan ve kavramsal değişimlerin araştırılmasına yardım eden araçlardır (Şahin, 2002).
- Öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşüncelerine olanak sağlar (Novak et al., 1983).
- Hatalı bilgi yapılarının fark edilmesine ve değiştirilmesine fırsat tanır (Novak, 1990).

Bahar (2001)' e göre ise kavram haritaları genel anlamda şu özellikleri içerir:

- Kavramların seçimi: Bir konunun anlaşılması için gerekli olan kavramların tespiti.
- Hiyerarşi: Seçilen kavramları en genel olandan özele doğru sıralama.
- Ara bağlantılar: Hiyerarşik akışı gösteren kavramlar arasındaki ilişkilerin oklarla belirlenmesi.
- Çapraz bağlantılar: Aynı veya farklı hiyerarşik seviyelerdeki kavramlar arasındaki bağlantılar.
- Ara ve çapraz bağlantıların adlandırılması: Oklarla belirtilen, kavramlar arasındaki ilişkilere “içerir”, “sahiptir” gibi fiillerin konması.

1.1.3.8.Kavram Haritasının Elemanları

Kendal(1994)'a göre Kavram haritaları dairelerin veya kutucukların hiyerarşik olarak düzenlenmesi ile oluşur.

- En genel kavram haritanın başında veya ortasında yer alır.
- Yaklaşık olarak aynı seviyedeki kavramlar hiyerarşik olarak paralel seviyede bulunurlar.
- Bir haritanın en alt seviyesinde yer alan bir kavram vurgulanan konunun değişmesi ile beraber en üst kısma taşınabilir.
- Daha özel kavramlar daha genel kavramların altında gruplandırılırlar.
- 2 veya daha fazla kavram kelimelerle veya ifadelerle birbirlerine bağlanırlar. Bu bağlantılara “Önerme” adı verilir.
- Haritanın birçok kısmında kavramlar arası çapraz bağlantılar yer alabilir.
- Oluşturulan önermeler haritayı hazırlayanların kavramları nasıl sentez ettiklerini ve ne düzeyde ilerlediklerini gösterir.

Bscs Development Team (1994) tarafından ise bu hiyerarşi aşağıdaki şekilde verilmiştir:

- En genel veya en kapsamlı kavram en üstte yer alır.
- Hiyerarşik seviyeleri aynı olan kavramlar aynı hizada sıralanır.
- Hiyerarşide aşağıda olması gereken bir kavram, kavram haritası yenilenirken veya vurgu değiştirilecekse en üstte yer alabilir.
- İki veya daha fazla kavram, kendileri ile birlikte doğru bir önermeyi oluşturacak kelime veya cümlelerle birbirlerine bağlanır. Burada iki yönlü ilişki de söz konusu olabilir.
- Çapraz bağıntılar haritanın çeşitli bölgelerinde yer alabilirler.
- Bağlayıcı önermeler kavram haritasını yapan veya dolduranın bilgiyi nasıl sentezlediğinin göstergesidir.
- İçerisinde kavramların bulunduğu daireleri birbirlerine bağlayan önermeler genellikle yukarıdan aşağıya doğru olacak şekilde düzenlenir.
- Her kavram sadece bir kere kullanılmalıdır. Ancak ihtiyaç olduğu zaman bu kavrama birden fazla bağlayıcı söz bağlanabilir.
- Her kavram muhakkak bir önermenin parçası olmalıdır.
- Spesifik örnekler kavram haritasının altına konulabilir ancak daire içerisine alınmamalıdır.

1.1.3.9.Kavram Haritalarının Yapılışı

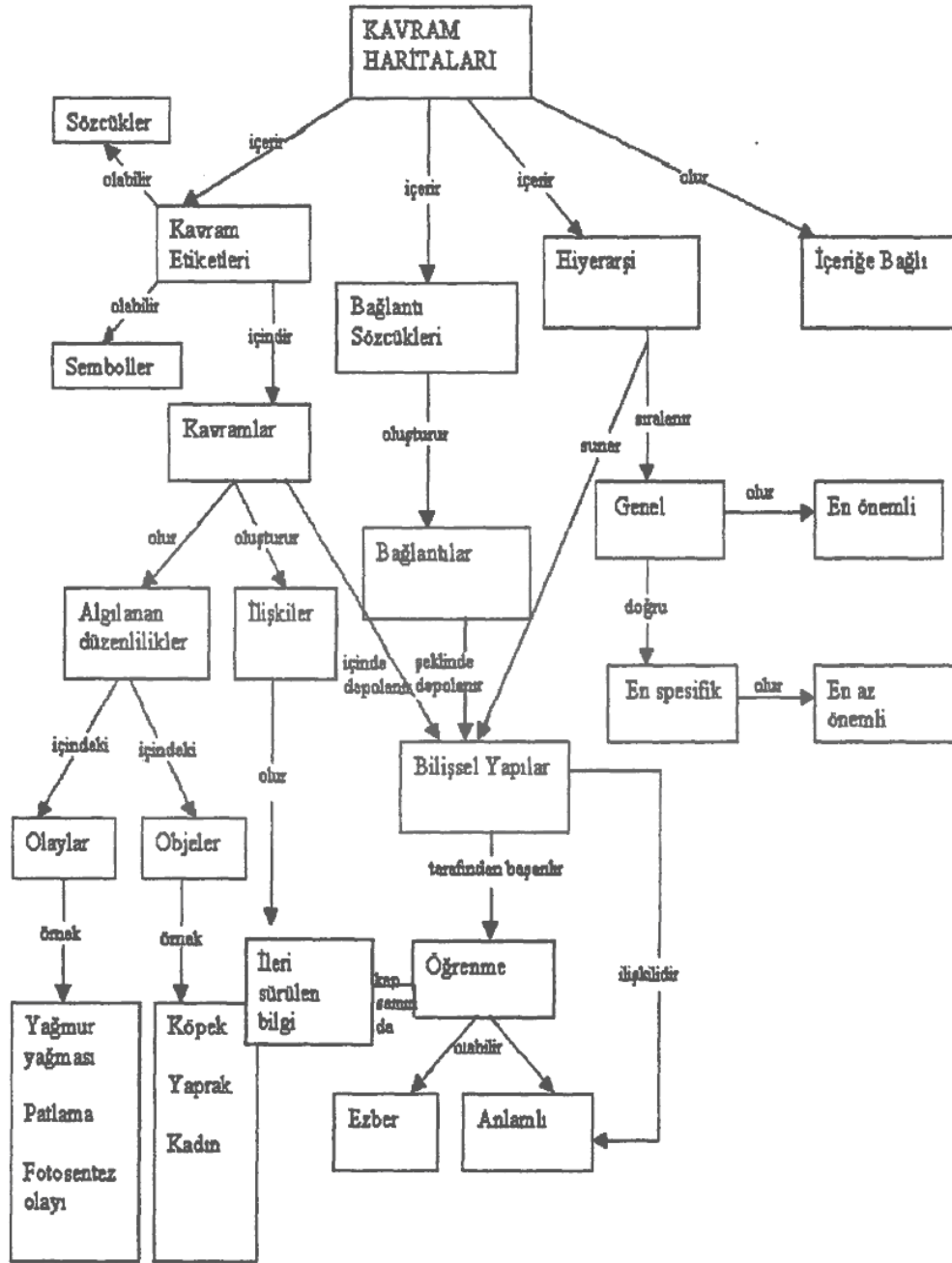
Kavram haritasının yapımında izlenmesi gereken genel kurallar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Öğretilecek konunun kavramları listelenir. Kavramlarla ilgili açıklama gerekmez. Eşya veya olayların tekil özneleri, özel adlar kavram olmadıkları için bu listeye alınmaz. İlkeler ve kavramlar arasındaki ilişkiler de bu listeye dâhil değildir (YÖK, 1998).
2. Öğrencilerin, öğrenmesinin gerekli olduğu düşünülen veya özellikle ilginç bulunan örnekler not edilmelidir (Kaptan, 1998).

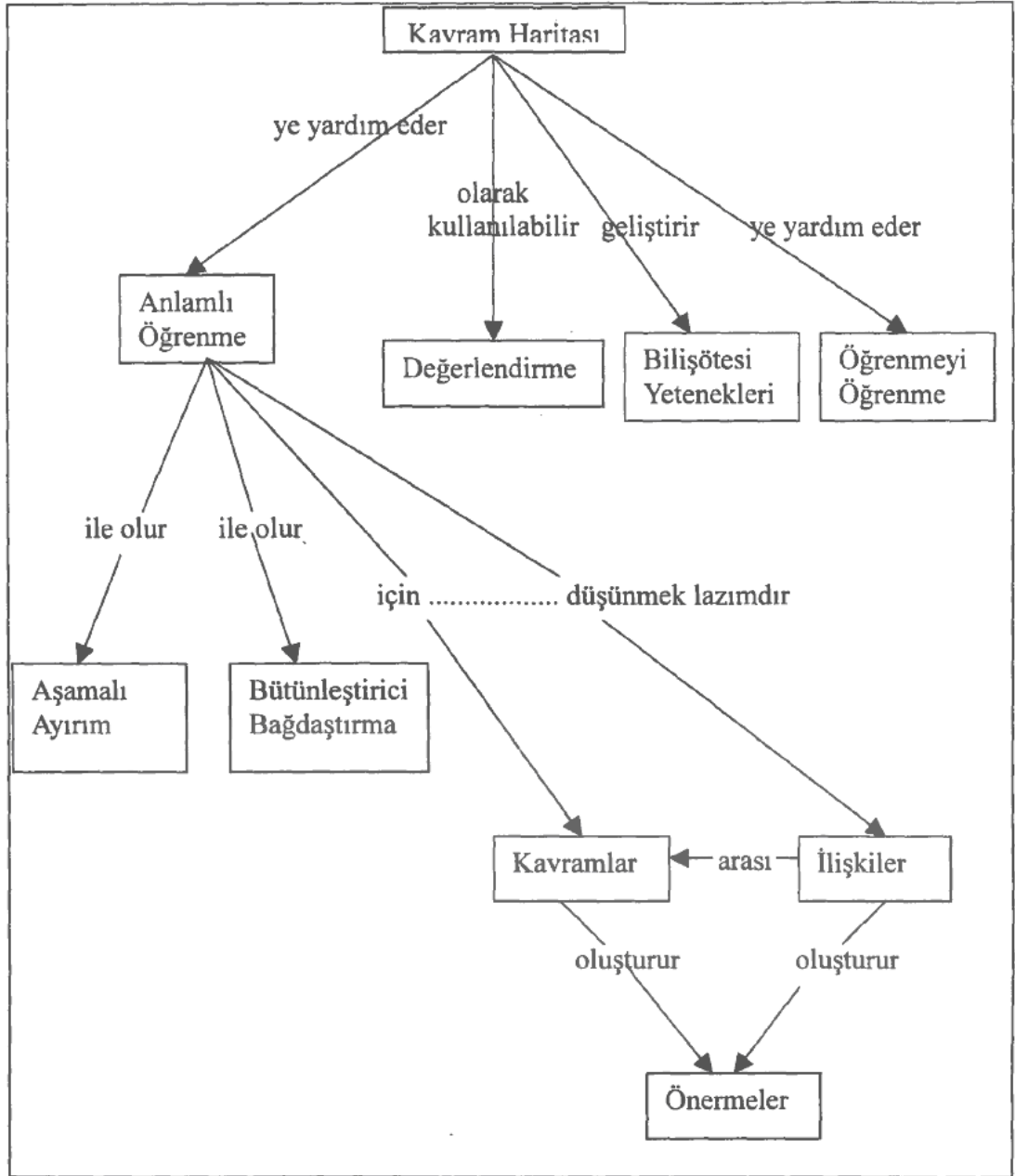
3. Kavramlar listesindeki en genel veya en üst düzeyde olan kavram seçilerek sayfanın başına yazılır. Diğer kavramlar aşamalı olarak hiyerarşik bir biçimde yerleştirilir. Diğer kavramlara göre anlamları daha geniş ve kapsayıcı olan kavramlar üste gelecek şekilde; eş düzeydeki kavramlar ise aynı sırada olacak şekilde sıralanırsa anlamlı öğrenme daha kolay olmaktadır. Bu sebeple, kavram haritaları hiyerarşik bir düzen baz alınarak yapılmalıdır (Novak, Gowin, 1999:15).
4. Kavramlar haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelidir. Bunun için kavramlar “kutu” veya “yuvarlak” içine alınır (Martin, 1994).
5. Öğretilmek istenen kavramlar arası ilişkiler, genelleme ve ilkeler ayrıca listelenir (Güçlüer, 2006:18).
6. Kavram haritası gereğinden fazla şişirilmemelidir. Harita başlangıçta basit tutulmalıdır. Harita çok sayıda kavramı, ilişkiyi ve ilkeyi içeriyorsa, önce en önemli elemanları topluca gösteren bir genel harita, sonra genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır (Altunay, 2006:7).
7. Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgiyle bağlanır. İlişki bu çizginin üzerine birkaç kelimelik bir ibareyle yazılır. Bu ilişki haritadaki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir. İlişkiler ve ilkeler kutulanmaz. Bazı hallerde ilişkinin yönü önemli olduğu için belirtilecek ilişki yönü ok ile gösterilir. İlişkileri içermeyen bir kavram haritası daha ziyade bir akış diyagramına benzer; öğretimde yeterince etkili olmaz (Kaptan, 1998).

Kavram haritalarında bir kavram birden fazla yazılmaz. Eğer aynı kavramın tekrar yazılması gerekiyorsa çapraz okla birinciyle bağlanır. Konu ile ilgili örnekler varsa okun üzerine “örnektir” yazılarak altta verilir. Ayrıca önemli kavramlar koyu renkle belirtilebilir (Gürdal ve diğerleri, 2001:89).

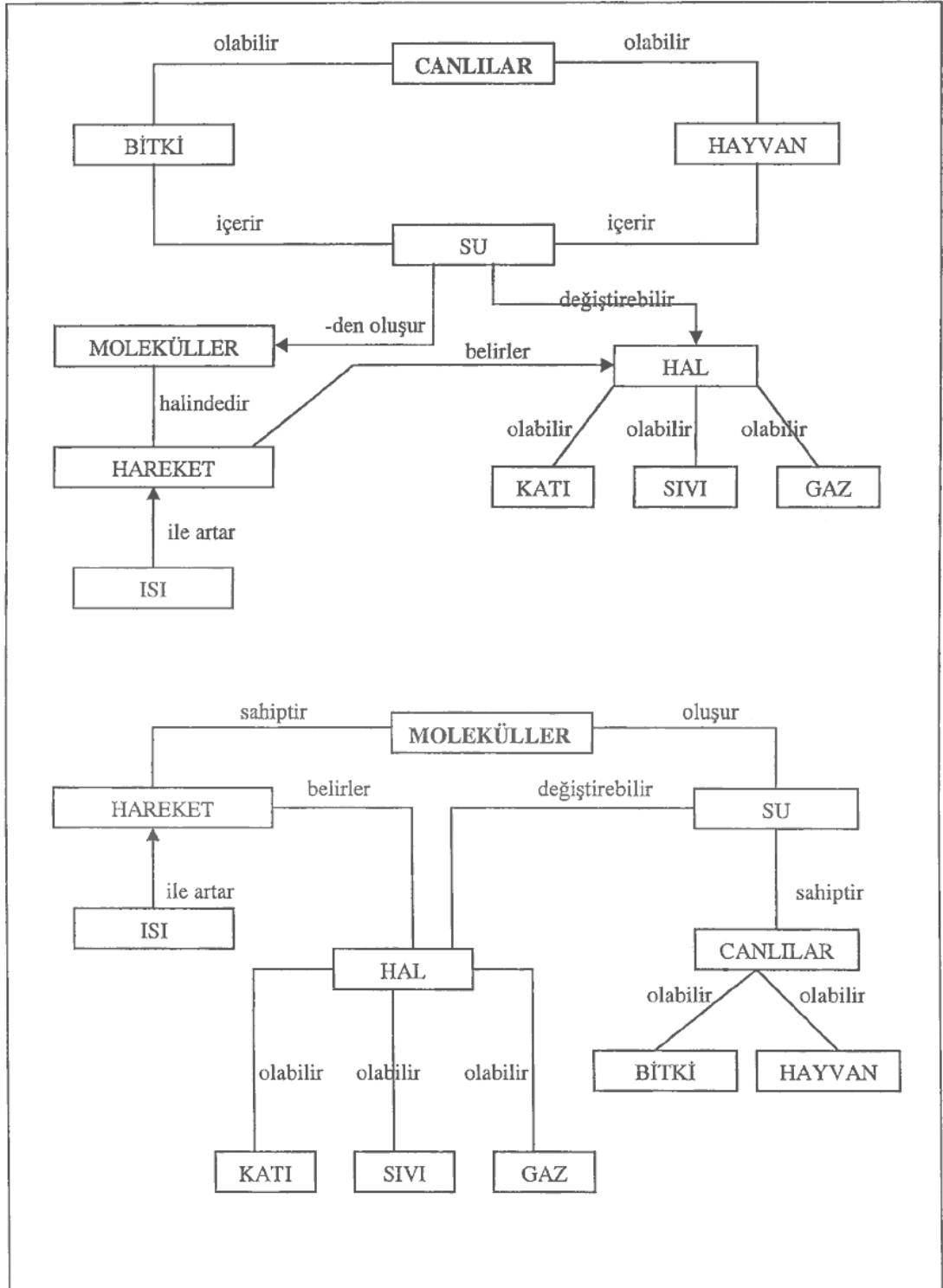
Aşağıda kavram haritası ile ilgili çeşitli örnekleri verilmiştir:



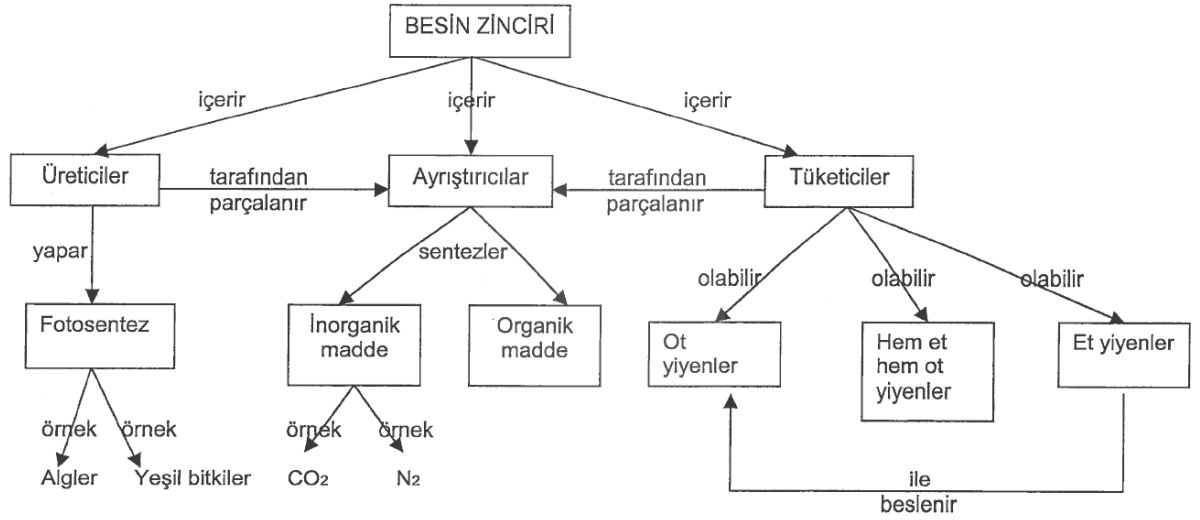
Şekil 4: “Kavram Haritası” konusu ile ilgili Kavram Haritası.
Novak (1990)’dan uyarlanarak yapılmıştır (Novak, 1990:30).



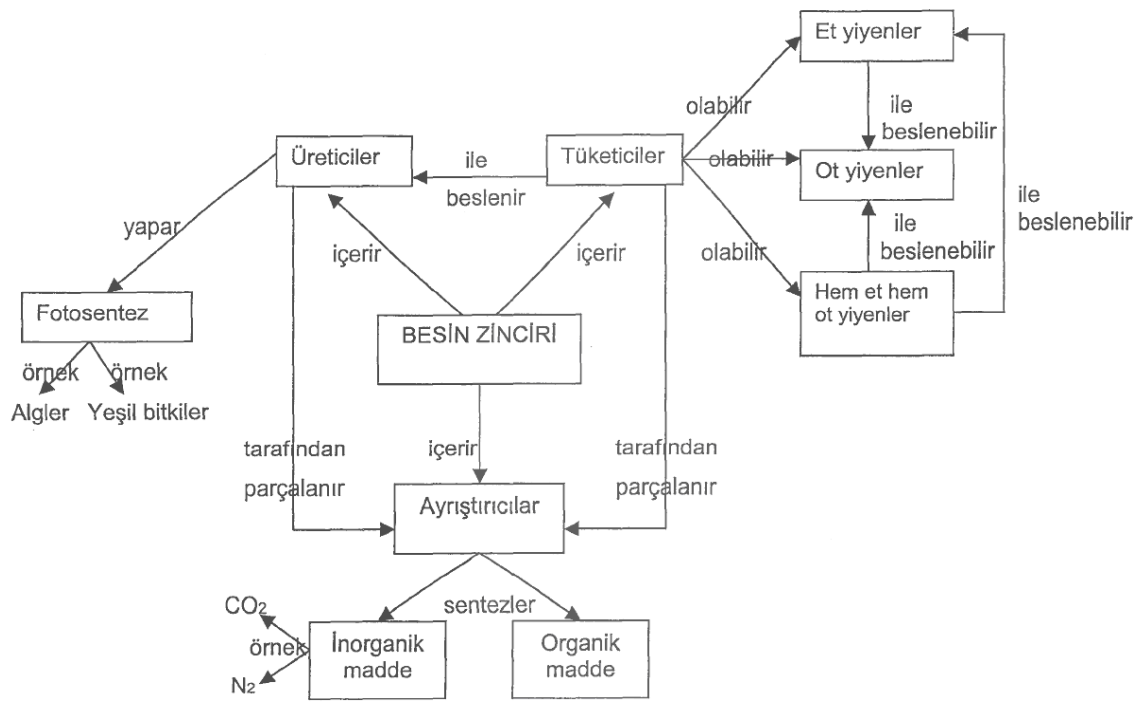
Şekil 5: Kavram Haritasının Kavram Haritası (DURU, K., 2001:32)



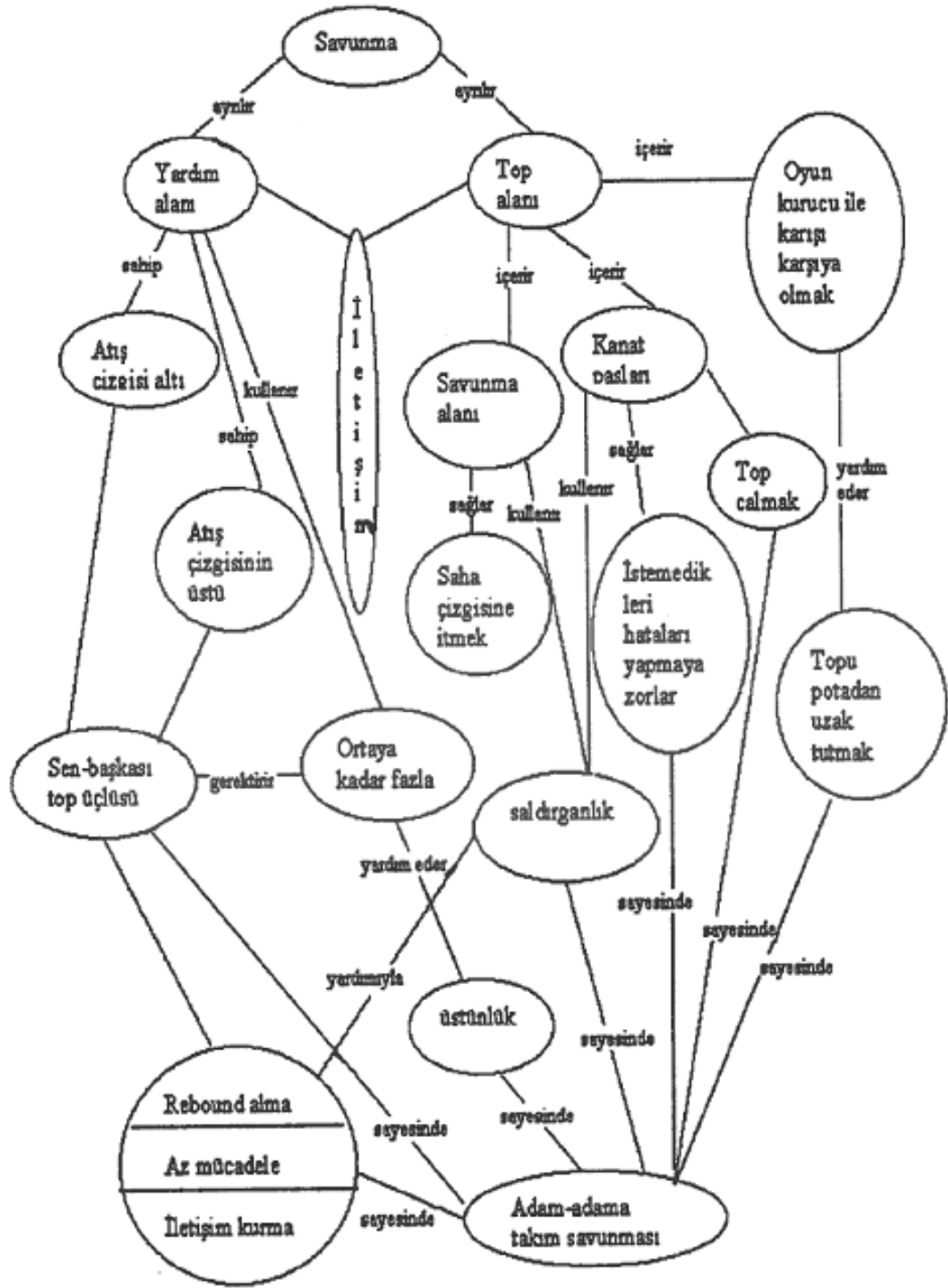
Şekil 6: Canlılar ve Moleküller Konulu Kavram Haritası (Novak ve Gowin, 1984).



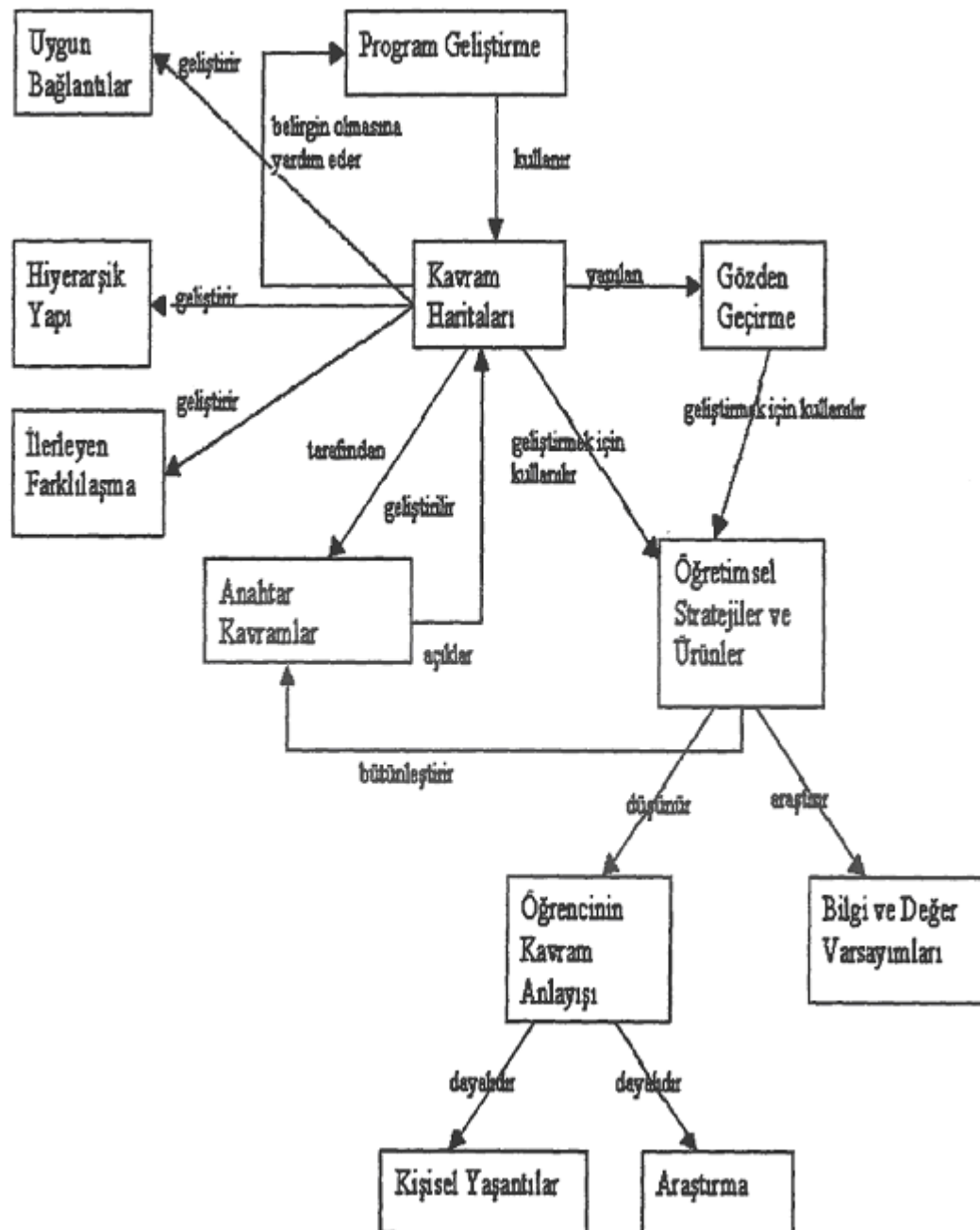
Şekil 7: Yukarıdan aşağıya doğru çizilmiş kavram haritası örneği (Bahar, 2001).



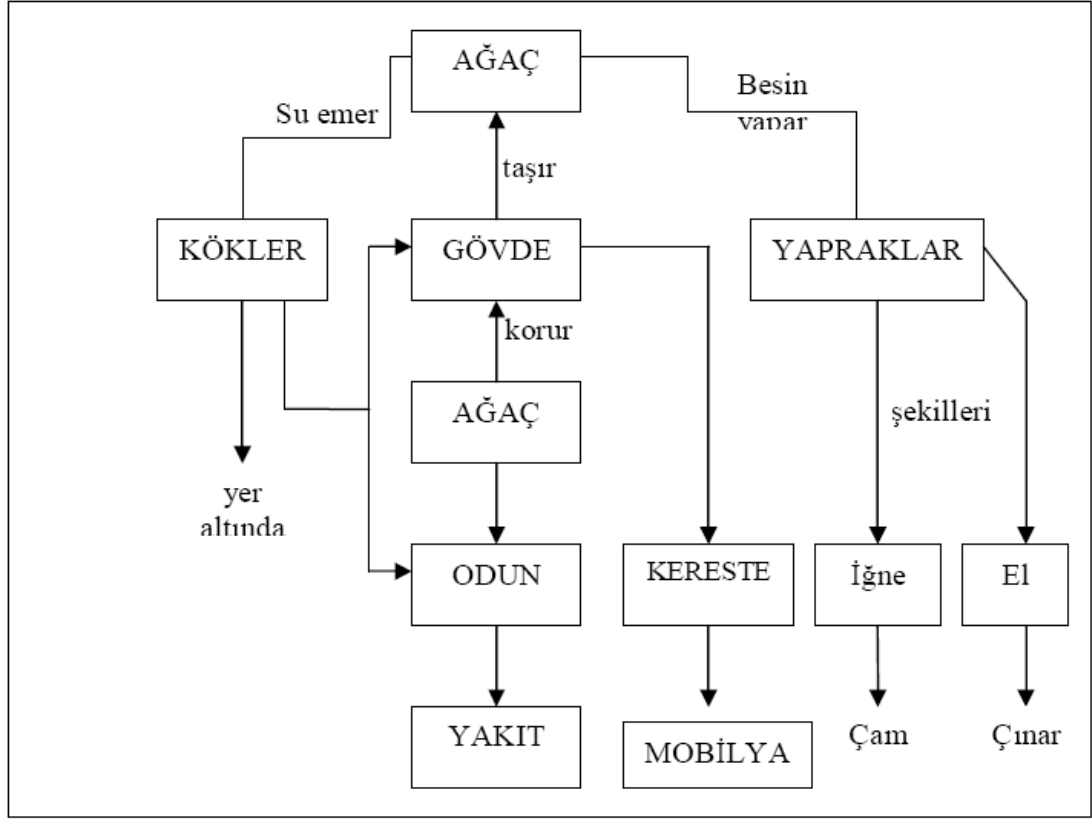
Şekil 8: Merkezden uçlara doğru çizilmiş kavram haritası örneği (Bahar, 2001).



Şekil 9: “Savunma” konusu ile ilgili kavram haritası.
Novak (1990)’dan uyarlanarak yapılmıştır (Novak, 1990:32).



Şekil 10: “Program Geliştirme” ile ilgili kavram haritası.
Starr ve Krajcik (1990) tarafından uyarlanarak yapılmıştır (Starr ve Krajcik 1990:990).



Şekil 11: Ağaç Konulu Kavram Haritası (Cunningham ve Turgut, 1996).

Yukarıdaki kavram haritasında da görülebileceği gibi özel örnekler haritanın alt kısmında yer alabilirler, ancak daireler içinde eklenmemelidirler. Özel isimler kavram değildir, bunlar özel örneklerdir.

Eğitimsel strateji olarak kavram haritaları, öğretmenlerce hazırlanan kavram haritaları ile öğrenci aktivitelerine dayalı olarak oluşturulan kavram haritalarını kapsar. Öğretmenlerin ve öğrencilerin hazırladıkları kavram haritaları arasında önemli bir felsefi fark vardır. Öğretmenlerin hazırladıkları kavram haritaları, ürün merkezlidir ve genelde açıklayıcıdır. Buna karşın öğrencilerin hazırladıkları kavram haritaları -öğrencilerin kavram anlamlarını bireysel olarak keşfettiği- sürece dayalıdır. Öğrencilerin, kavram haritası oluşturma çalışmaları önemli bir kabul görmesine rağmen, öğretmen merkezli oluşturulan kavram haritalarının yararları sorgulanmaktadır (Cliburn, 1990:212).

Kavram haritalarının öğretmenler tarafından çizilmesi iki şekilde olabilir:

1. Konu anlatılırken kavram haritası adım adım çizilir. Böylece öğrencilerin kavramlar arasındaki hiyerarşiyi görmeleri sağlanır.
2. Konu anlatımı bittikten sonra kavram haritası çizilir. Böylece konunun özetlenmesi sağlanır.

Kavram haritası öğrenciye iki amaçla çizdirilir:

1. Sınav amacı ile öğrencilerin konuları nasıl ve ne kadar öğrendiklerini anlamak için çizdirilir.
2. Öğretme amacı ile çizdirilir ki bu da; bireysel olarak veya grup çalışması şeklinde olabilir (Gürdal ve Kulaberoğlu, 1998).

Öğretmen merkezli kavram haritası oluşturma'nın Türkiye'de şu şekilde uygulandığı görülmüştür. Altınok'un (1998) yaptığı çalışmada, üniteye ait kavram haritaları, öğretmen tarafından hazırlanıp tepegözle öğrencilere gösterilmiştir. Burada öğrenciler pasif alıcı durumunda kalmışlardır. Böylece, anlamlı öğrenmenin bir aracı olan kavram haritası ezberleyerek öğrenmenin bir aracı olmuştur. Yurt dışında ise öğretmen merkezli kavram haritalarının eğitimsel olarak kullanımı farklı şekillerde uygulanmıştır. Bunlardan biri, Cardemone'un (1975) ve Bogden'in (1977) çalışmalarıdır. Bu araştırmalarda, öğretmenler tarafından yapılan kavram haritaları öğrencilere dağıtılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin çok azı öğretmenler tarafından hazırlanıp kendilerine dağıtılan kavram haritalarının yararlı olduğunu, büyük çoğunluğu ise kendilerine yararlı olmadığı gibi, kafalarının karıştığını belirtmişlerdir. Fakat daha sonra yapılan araştırmalarda, öğretmenler tarafından hazırlanan kavram haritalarını ancak, öğrencilerin kendi kavram haritalarının oluşturmaya başlamasından sonra dağıtılmasıyla, öğrencilere yararlı olduğu tespit edilmiştir (Dumanlı, 2001:22).

1.1.3.10. Kavram Haritasının Çeşitleri

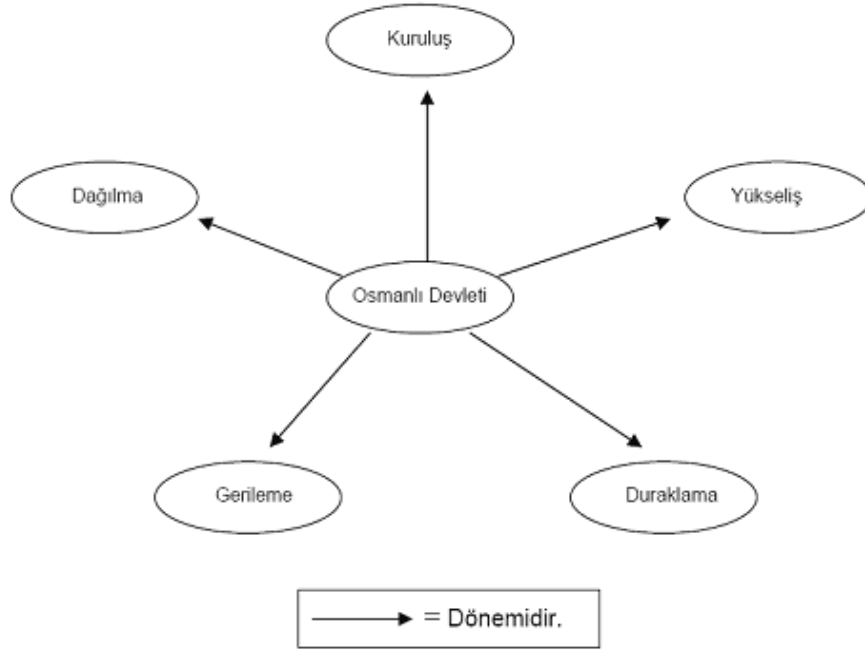
Kavram haritaları genel olarak, bir konu ile ilgili ana kavram ve yardımcı kavramları, bu kavramlar arasındaki ilişkileri, ilişkilerin isimlerini ve bu yapının bir kâğıt üzerine veya bilgisayar ekranına çizimini içerir. Burada ilişkiden kastedilen özellik, kavramların birbirlerine hangi maksatla bağlandıklarını gösteren önermelerdir (Erdoğan,

2000:35). Kavram haritaları, çok farklı biçimlerde çizilebilmekle birlikte, kavram haritalarının temelinde, kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek ve kavramları somutlaştırmak bulunduğu türlerin temelinde bu iki hedefe ulaşmak yatmaktadır. Kavram haritaları, farklı bölümlenmelere sahiptir. En çok kullanılanları aşağıdaki türleridir (Tosun, Doğan, 2005:12):

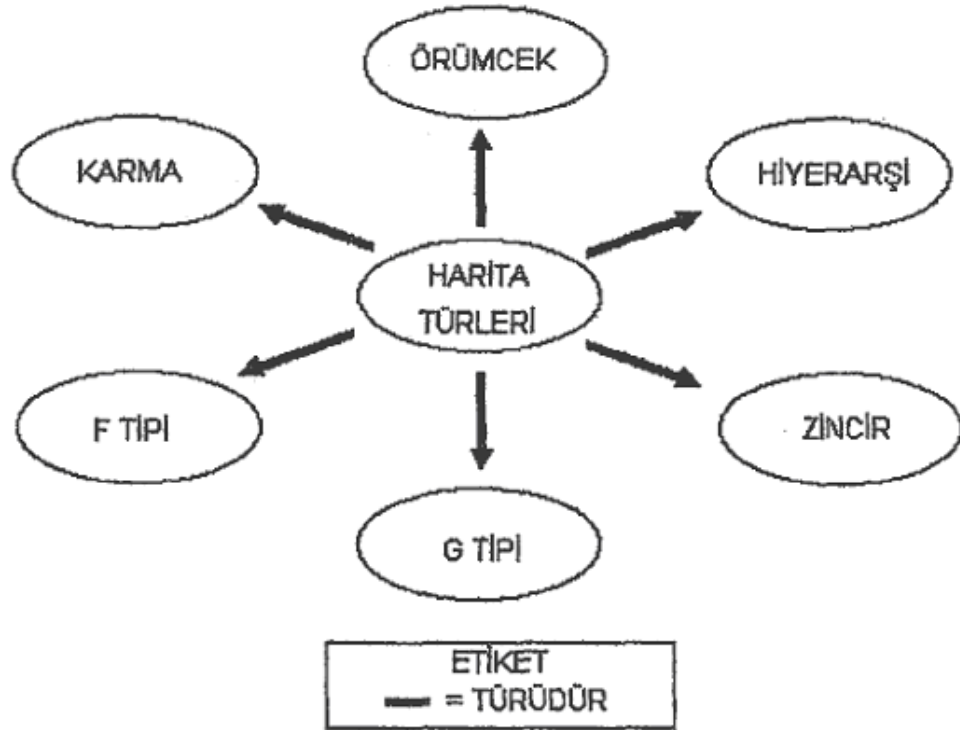
1) Örümcek Harita:

Örümcek kavram haritasının, örümceğin vücudu ve bacaklarında olduğu gibi, bir merkezi ve bu merkezden çıkan dalları vardır. Merkezde bir nesne ya da kavram, dallarda onun başlıca parçaları ya da özellikleri yer alabilir. Bazen merkezde bir düşünce, dallarda onun kanıtları; merkezde bir problem, dallarda onun çözümleri yer alabilir. Bir başka deyişle örümcek kavram haritasının merkezinde bir nesne, tema, kavram ya da problem; dallarında ise destekleyici bilgiler vardır (Üzel, 2003:11).

Örümcek haritalar özellikle temel fikirlerin organize edilmesinde kullanılabilir. Bu tip haritalarda anahtar kavram tam ortaya yerleştirilir ve çevresinde öncelikle ana kelimeler kümelenir ve her ana kelime her defasında daha spesifik olarak dallanır, yani yine merkezden uçlara doğru bir hiyerarşi vardır. Burada önerilen merkezden uçlara çizim metodu öğrenciye daha fazla özgürlük tanıdığı, hazırlanmasının daha kolay olduğu ve öğrencinin haritayı görsel anlamda daha kolay algılayacağı gerekçesi ile tercih edilmektedir (Bayındır, 2006:41).



Şekil 12: Örümcek Kavram Haritası (Kurada, 2006:59).



Şekil 13: Örümcek Kavram Haritası: Kavram Haritası Türleri (Kabaca, 2003:15).

2) Zincir Kavram Haritası (Olaylar Zinciri Dizinleri)

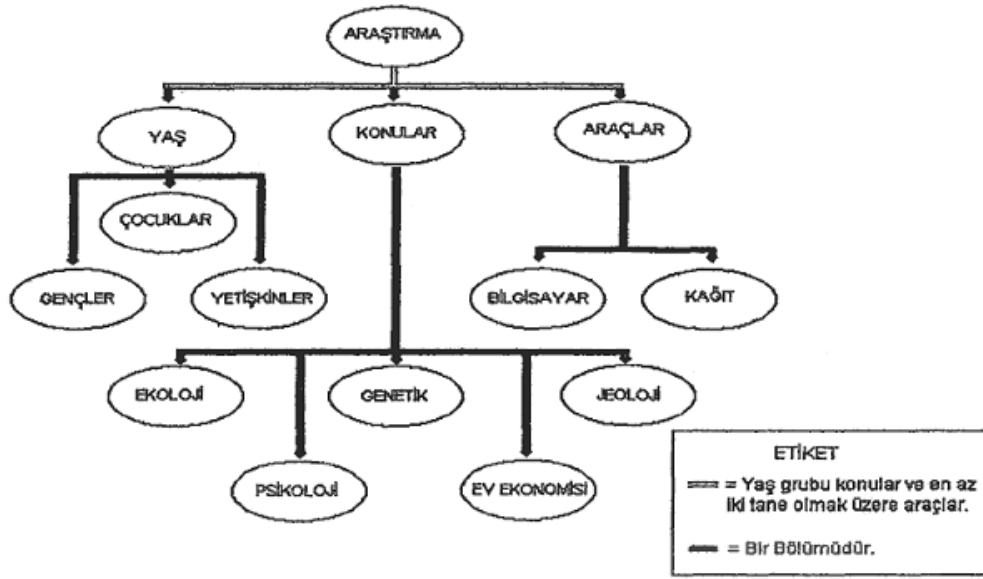
Herhangi bir kavramın aşamalarını, bir işlemin basamaklarını, olayların sırasını ve sonuçlarını açıklamak için kullanılır. Zincir kavram haritaları yukarıdan aşağıya doğru birbirini takip eden kavramların bağlantı kelimeleri veya ekleri ile ilişkilendirilmesi sonucu oluşturulur (Bayındır, 2006:42).



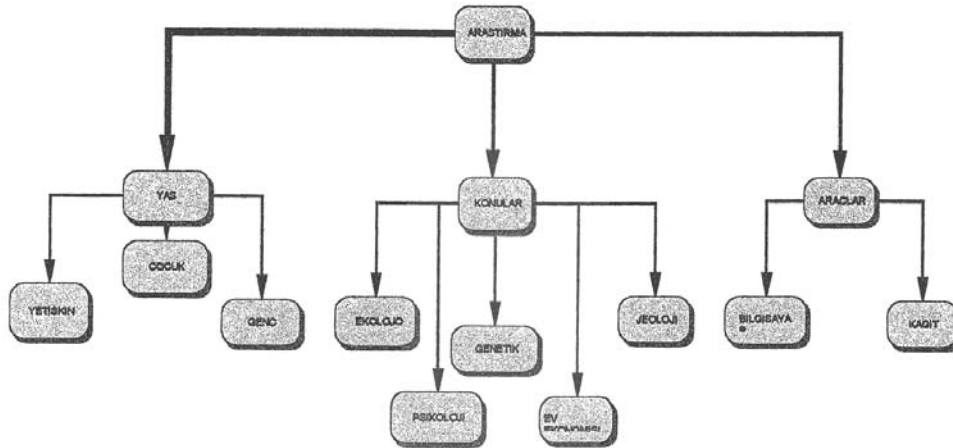
Şekil 14: Zincir Kavram Haritası (Erdoğan, 2000:36).

3) Hiyerarşik Kavram Haritası

Genel bir kavramın altında hiyerarşik bir yapılanma şeklinde oluşmuş haritalar hiyerarşik harita olarak adlandırılır.



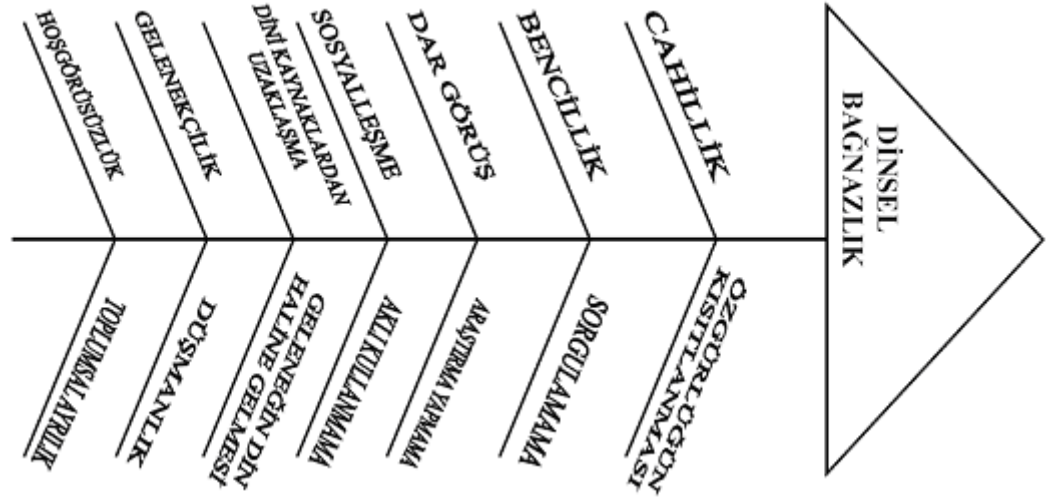
Şekil 15: Hiyerarşik Kavram Haritası: Kavram Haritaları Üzerine Yapılan Araştırmalar (Kabaca, 2003:15).



Şekil 16: Hiyerarşik Kavram Haritası (Danserau, 1984:102).

4) Balık Kılçığı Haritası

Karmaşık bir olayın nedenlerini ve sonuçlarını ortaya koymak için kullanılır. Kılçığın üst tarafına olaylar, alt tarafında da olayların nedenleri gösterilir. Bir bakıma olayların neden-sonuç ilişkileri kurulmuş olur (Bayındır, 2006:41).



Şekil 17: Balık Kılçığı Haritası (Tosun, Doğan, 2005:141).

Bunların dışında örümcek harita, zincir harita ve hiyerarşik harita tiplerini kapsayan karma veya hibrid haritalar vardır.

1.1.3.11. Kavram Haritalarının Sınırlılıkları

Kavram haritaları birçok açıdan öğrenme öğretme sürecini destekleyen öğretim materyalleri olmasına rağmen beraberinde bazı sınırlılıklar getirmektedir. Öğrencilerin bu tür bir etkinlikle ilk kez tanışmalarından dolayı istenilen düzeyde bir kavram haritası geliştirmek her zaman mümkün olmayabilir. Kavram haritalarını anlayabilmeleri için öğrencilerin bu araçlarda kullanılan işaret ve sembollerin anlamlarını önceden öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Kavram haritalarında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri de dil kurallarına uygun haritalar oluşturmaktır. Kavram haritaları İngiliz dili kurallarına uygun

öğretim araçlarıdır. Bu yüzden kavram haritaları oluşturulurken Türkçe dil kurallarına mümkün olduğunca dikkat edilmesi gerekmektedir (Güçlüer, 2006:43).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf matematik dersine ait “kesirler” konusunun öğretiminde, kavram haritası kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin ne olduğunu incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Gelişen teknoloji ve bilimsel araştırmalar sayesinde bilgi sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Bu gelişmeye ayak uyduramayan toplumlar çağın gerisinde kalmaktadır. Değişen bilgiyle birlikte bilgiyi aktarma yolları da değişmektedir. Bilgi bombardımanına uğradığımız bir çağda bütün bilgi türlerini aynı öğrenme yöntem, teknik, metod ve stratejileri ile kavrayamamaktayız. Bunun farkına varan eğitimciler bilgiyi aktarmak için farklı yöntemler, teknikler, metodlar ve stratejiler geliştirmişler ve halende geliştirmeye devam etmektedirler. Kavram haritaları, insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme konuları arasında köprü kuran bir öğrenme- öğretme stratejisidir (Demirel, 2002:138).

Kavram haritaları etkili kullanıldığı zaman anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Matematikte kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin öğrenilmesi çok önemlidir. Kavram haritaları etkili kullanıldığında matematik öğretimini kolaylaştırmaktadır. Öğrencilerin daha çok matematikten zevk almasını sağlayabilir.

Yapılan araştırma ile sağlanan bulgularla da, kavram haritalarının öğrenci başarısına etkisinin ne olacağının ortaya çıkacağını söylemek mümkündür.

1.4. Problem Cümlesi

İlköğretim 6. sınıf matematik dersine ait “kesirler” konusunun öğretiminde, kavram haritası kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi nedir?

1.4.1. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasındaki farkların ortalaması ile kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasındaki farkların ortalaması arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.5. Varsayımlar

- ♦ Konu başarı testi ve etkinlikler, öğrenci seviyesine uygun olacaktır.
- ♦ Araştırmayı etkileyebilecek değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.
- ♦ Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, ölçme amacıyla verilen soruları yanıtlarken gerçek güçlerini ortaya koymuşlardır.
- ♦ Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerini temsil edecek niteliktedirler.

1.6. Sınırlılıklar

- ♦ Araştırma, Ankara ili Keçiören ilçesi Hakan Akbıyık İlköğretim Okulu ile sınırlı olacak ve araştırmaya bu okulda öğrenim gören 71 (yetmişbir) 6.sınıf öğrencisi katılacaktır.
- ♦ Hazırlanan konu başarı testi soruları ve etkinlikler, ilköğretim 6.sınıf matematik programı sayılar öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar ile sınırlı olacaktır.

1.7. Tanımlar

Araştırmanın bu bölümü, araştırma sırasında sıklıkla kullanılacak bazı kavramların ne anlamda kullanılacağını ifade etmektedir.

- **Eğitim:** Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istenilen yönde değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1972).
- **İlköğretim:** Zorunlu eğitim çağındaki çocukların eğitim-öğretim gördükleri ve öğrenim süresi sekiz yıl olan kurumdur (İlköğretim yönetmeliği, Madde 4).
- **Öğrenme:** Bireyin olgunlaşma düzeyine göre, çevresiyle etkileşimi sonucu davranışlarında oluşan kalıcı değişimlerdir (Büyükkaragöz, 1996).
- **Öğretim:** Öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gerekli araç ve gereçleri sağlama ve rehberlikte bulunma eylemidir (Oğuzkan, 1985).
- **Kavram Haritası:** Bir konuya ait kavramsal yapılaşmayı, kavram ve kavramlar arasındaki bilişsel bağlantıları görsel olarak ortaya koyan iki boyutlu şemadır (McGowen, 1999).

1.8. İlgili Araştırmalar

Yapılan literatür taramasında alanla ilgili yurt içinde ve yurt dışında çeşitli araştırmalara rastlanmıştır:

1.8.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Erdoğan (2007), “Kavram Haritalarının Calculus Öğretiminde Kullanılması” adlı çalışmasında örneklem olarak, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik Anabilim Dalında Analiz-I dersini alan 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında, öğrencilerin durumunu belirlemek amacıyla hazırlanan ön test bütün gruplara uygulanmış ve daha sonra rasgele olarak 21 kişi deney grubuna, 21 kişi de kontrol grubuna ayrılmıştır. Hazırlanan etkinlikler, 6 haftalık süre ile deney grubuna uygulanmış ve öğrenme ürünlerini ölçmek amacıyla son test uygulanmıştır. Ön ve son testlerden elde edilen veriler, istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubu lehine t-testine göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Şahin (2003), “Matematik Dersinde Kavram Haritası Yöntemini Kullanarak Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesine İlişkin Bir Araştırma” adlı çalışmasında örneklem olarak, 2001-2002 bahar döneminde Karadeniz Ereğli’de ilköğretim okulu 3., 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden 300 kişi üzerinde yürütülmüştür. Cevap anahtarı olarak kullanılacak kavram haritası, geometri konusunda belirlenen 20 kavramla ilgili uzman görüşlerinin alınmasından sonra oluşturulmuştur. Uzman kavram haritasındaki kavramlar arası ilişkilerin her biri dikkate alınarak otuz sorudan oluşan kısa cevaplı bir test oluşturulmuştur. Bu test araştırmaya katılan öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilere kavram haritalarını tanıtıcı ve kavram haritası çizmeye yönelik ikişer saatlik bilgilendirme yapıldıktan sonra, geometri konusundan seçilen 20 kavram verilerek bir kavram haritası çizmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda, farklı bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilen kavram haritalarının,

güvenirlikleri ve geçerlikleri sağlandığında güvenilir puanlama araçları olarak kullanılabileceği bulunmuştur.

Nizamoğlu ve diğerleri (2000) matematik öğretmenlerinin yaşadığı sorunların tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin çoğu zaman çevre, alan ve hacim formüllerini ezberlediklerini, bunların kavramsal boyutunu bilmediklerini görmüşler ve bunları gidermek için öncelikle çevre, alan ve hacim kavramları üzerinde durulması gerektiğini vurgulamışlardır.

Kılıç tarafından (2003) yapılan araştırmada, ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

Altınok (1998) tarafından, ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile yapılan araştırmada kavram haritalarıyla çalışmanın, kavramları bilgi, kavrama, bunların toplam erişisi, yanlış kavramsallaştırmaların giderilmesi ve bunların toplam kalıcılığı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Uzuntiryaki ve Geban (1999), TED Ankara Koleji'nde 64 öğrenci ile yaptıkları çalışmada kavram haritalarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda kavram haritaları ile ders anlatılan gruba, düz anlatım yöntemi kullanılarak ders anlatılan grup arasında anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı görülmüştür. Kavram haritaları ile dersin işlendiği grubun başarısının daha yüksek olduğu anlaşılmıştır (KURADA, 2006:65).

Bayram ve arkadaşları (1996), Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 171 öğrenci ile yaptıkları çalışmada kavram haritalarını kullanarak, kavram haritaları ile ders anlatılan gruba, geleneksel yöntem kullanılarak ders anlatılan grup arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Kavram haritaları ile dersin işlendiği grubun başarısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öztuna (2002), “Kavram haritalarının grup döngüsünde yapılandırılmasının başarıya ve kavram gelişimine etkisi” adlı tezinde öğrencilerin yaptığı kavram haritalarının gruplarda dolaştırılarak yapılandırılmasının başarıya etkisini araştırmıştır. 120 öğrenci ile yapmış olduğu araştırmada kavram haritalarının grup döngüsünde yapılandırılması ile geleneksel öğretim metodu arasında, kavram haritaları yönünde anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sarıçayır (2000), “Lise 2 Kimya Derslerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi” adlı çalışmasında örneklem olarak 74 lise ikinci sınıf öğrencisi seçmiştir. Bir grupta kavram haritası yöntemi; diğer grupta ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Verileri toplamak için mantıksal düşünme yeteneği testi, bilimsel başarı testi ve kimya tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonunda kavram haritası yöntemi kullanılan sınıfın akademik başarısının, geleneksel öğretim yöntemi kullanılan sınıfın akademik başarısından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Duru (2001), yaptığı araştırmada ilköğretim fen bilgisi dersinde, yedinci sınıfta basınç konusunun kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek anlatılmasının öğrenci başarısına etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Araştırmaya yedinci sınıfta okuyan toplam 161 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda bulunan 80 öğrenciye düz anlatım yöntemiyle, deney grubunda bulunan 81 öğrenciye ise düz anlatım yönteminin yanında kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek ders işlenen sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel yöntemle ders işlenen sınıftaki öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Baki ve Şahin (2004) yılında yaptıkları çalışmada, bilgisayar destekli kavram haritası hazırlama etkinliği yoluyla, sınıf öğretmeni adaylarının küme konusu ile ilgili kavram yanılgıları belirlemeye çalışmışlardır. Bu özel durum çalışmasında Inspiration paket programı kullanılarak öğrencilerin kavram haritaları hazırlamasının etkili bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabileceğini göstermişler, bu alanda yapılacak yeni araştırma çalışmaları için önerilerde bulunmuşlardır.

Kabaca (2002), matematik dersinde toplam 149 lise birinci sınıf öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, kavram haritası yönteminin geleneksel yöntemden istatistiksel olarak anlamlılık derecesinde daha başarılı olduğunu belirlemişlerdir.

Bayındır (2006), sosyal bilgiler dersinde toplam 48 ilköğretim 6. sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada, deney ve kontrol grupları oluşturmuş; deney grubuna kavram haritası ve geleneksel yöntem birlikte, kontrol grubuna ise sadece geleneksel yöntem uygulamıştır. Sonuç olarak deney grubunun, kontrol grubuna göre anlamlılık derecesinde daha başarılı olduğunu belirlemiştir.

1.8.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Novak, Gowin ve Johansen (1983), ilköğretim ikinci kademe öğrencileri üzerinde yaptıkları araştırmada, kavram haritalama ve Vee diyagramlarının kullanılmasının fen öğrenmeleri ve problem çözme performansları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini yedinci sınıf ($n = 75$) ve sekizinci sınıf ($n = 80$) öğrencileri oluşturmuştur. Ölçme aracı olarak Amerikan Ulusal Standart Testlerinden SAT ve SCAT testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kavram haritalarının ve Vee diyagramlarının kullanılmasının öğrencilerin fen öğrenmelerini ve problem çözme performanslarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Danserau, Holley ve Collin tarafından 1983 yılında yapılan bir araştırmada hangi lisans öğrencilerinin haritalama tekniğinin kullanımında daha iyi eğitildiklerine dair bir çalışma yaptılar. İlk olarak haritalama tekniği ile ilgili bilgiler verildi ve pratik yaptırıldı. Pratik olarak 5000 ve 1000 kelimelik, düzeyi düzenleyenler tarafından belirlenen çeşitli pasajlar üzerinde çalışıldı. Bunlara ilaveten, öğrenciler kendi genel psikoloji kitaplarından materyal kullanımına yönelik pratikler yaptılar. Bu çalışmanın sonucunda, öğrenciler 300 kelimelik jeolojiyle ilgili bir pasajı kavram haritalaması tekniğini kullanarak çalıştılar. Bu konu, çalışmanın önceki kısımlarında

kullanılan konularından özellikle çok farklı olarak seçilmişti. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerden aynı konuyu klasik yöntemler kullanarak çalışmaları istendi. Beş gün sonra, öğrenciler bu jeoloji pasajı ile ilgili uzun klasik sorulardan, 10 kısa klasik sorudan, boşluk doldurmalarından ve çoktan seçmeli test sorularından oluşan bir sınava tabi tutuldular. Deney grubunun, kontrol grubuna göre dikkate değer miktarda daha fazla önemli noktaları hatırladıkları gözlemlendi. Diğer ilginç bir nokta ise şu oldu; öğrenciler, ortalamaları düşük olanlar ve yüksek olanlar olmak üzere ikiye ayrılmışlardı. Kavram haritası metodu, ortalaması düşük olan öğrencilerin ayrıntıları hatırlamalarına oldukça yardımcı olurken yüksek ortalamalı öğrencilerde kontrol grubuna göre önemli bir fark görülmemiştir.

Okebukola (1990) da “Genetik ve Ekolojide Kavramların Anlamlı Öğrenmeye Ulaşılması; Kavram Haritası Tekniğinin Kullanılması” isimli çalışmasında kavram haritaları kullanımının anlamlı kavram öğrenimine etkisi incelenmiştir. Araştırma 138 lisans öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Genetik ve Ekoloji ile ilgili yapılan testlerde öğrencilerin performanslarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin kendisini ve çevresini tanımasını sağlayan genetik ve Ekoloji konularını ezberci öğrenme yerine anlamlı öğrenme ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki kavram haritaları tekniğini uygulayan deney grubu anlamlı öğrenme sağlayarak başarılarını artırmışlardır.

Boujaoude ve Attieh (2003), “Kavram Haritalarının Kimya Başarısı Üzerindeki Etkisi” adlı araştırmasında örneklem olarak 10. sınıf öğrencilerini seçmiştir. Araştırmada öğrencilere ev ödevi olarak kavram haritası hazırlatılmış, öğrenciler arasında kimya dersi başarıları, kavram haritası hazırlama becerileri ve bu becerilerle ilgili cinsiyet bakımından farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuç olarak, kavram haritalarının kullanılmasıyla kimya dersi başarısını yükselttiği, öğrencilerin kimya dersine yönelik olumlu bir tutum sergilediği ve kavram haritası hazırlama becerisi bakımından kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Horton (1993) tarafından kavram haritalarının öğrencilerin derse karşı davranışlarına olan etkisi üzerine yapılan ve kavram haritaları konusunda yapılan deneysel çalışmaların incelenmesine dayanan çalışma sonucunda kavram haritalarının öğrenci davranışlarını olumlu yönde etkilediği ve kavram haritaları ile eğitim yapılan sınıflarda başarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Brandt, Elen ve Hellemans (2001), kavram haritalarının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kimya dersini öğrenmelerine etkisini araştırmışlar, bir öğretim aracı olarak derste kavram haritaları kullanımının öğrenci öğrenmeleri üzerinde ayırt edilebilir şekilde olumlu bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Wallace ve Mintzes (1990), yaptıkları araştırmada kavram haritalarının, biyolojideki kavramsal değişiklikleri keşfetmede yararlı ve geçerli bir teknik olduğunu belirlemişlerdir.

Persall, Skipper ve Mintzess (1996), kavram haritaları ile ilgili yaptıkları araştırmada, bir dönem boyunca kavram haritalarıyla ders işleyen öğrencilerin, var olan bilgilerinin yeniden yapılandırılmasında büyük ölçüde artış olduğunu gözlemişler, gözlenen bu yapısal değişikliklerin %75'inin "gelişme" gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, eğitim teknolojilerine ve ders etkinliklerine dayalı kavram haritaları oluşturarak öğrenme ortamını zenginleştirmek, geleneksel öğretime göre daha kaliteli öğrenmeyi sağlamaktadır (Erdoğan, 2007:49).

BÖLÜM II

2. Yöntem

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve verilerin analizi üzerinde durulmuştur.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma deneysel bir araştırmadır. Deneysel yöntemde, araştırma modellerinden kontrollü ön-test ve son-test model uygulanmıştır. Bu model, okullarda okul koşulları ve yöntemlerine göre gruplandırılmış sınıf ve şubeler gibi, belirli amaçlar doğrultusunda daha önce şekillenmiş olan gruplar üzerinde yapılmaktadır. İşte, bu araştırmada da, daha önceden oluşmuş gruplardan şans yoluyla biri deney biri de kontrol grubu olarak atanmış; gruplar bir kez deney başlamadan önce ön-test ile bir kez de deney bittikten sonra son-test ile ölçülmüştür (Kaptan, 1998).

2.1.1. Deney Deseni

Araştırmada kullanılan deney deseni aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Tablo 4: Çalışmanın Deneysel Planı

	Ön-test		Son-test
Deney Grubu	X	Kavram Haritası	X
Kontrol Grubu	X	Geleneksel Öğretim	X

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini, Ankara il merkezi ve ilçelerindeki ilköğretim okullarında öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemini ise, 2007–2008 eğitim öğretim yılında Ankara ili Keçiören İlçesindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören toplam 71 (yetmişbir) 6. sınıf öğrencisi oluşturmuş; deney ve kontrol grupları da şans yöntemi ile seçilmiştir.

Tablo 5: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları

OKUL	GRUPLAR	ÖRNEKLEM	TOPLAM
Hakan Akbıyık İlköğretim Okulu	Deney	38	71
	Kontrol	33	

Tablo 6: Değişkenlerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney grubu	Kontrol grubu
Kızlar	21	17
Erkekler	17	16
Toplam	38	33

2.2.1. Araştırmanın Değişkenleri

Kontrol değişkenlerine göre değişkenler kendi aralarında üç’e ayrılır:

1. Bağımlı Değişken
2. Bağımsız Değişken
3. Kontrol Değişken

Karasar'a göre (2004); Bağımlı değişken bir tür sonuç olup araştırmacıyı rahatsız eden durumdur. Bağımlı değişken araştırmacı tarafından seçilir ve bunun hakkında toplanacak bilginin problemin çözümüne ışık tutması beklenir. Bu araştırmanın bağımlı değişkeni öğrenci başarısı olarak gösterilebilir. Bağımsız değişken ise bağımlı değişken üzerindeki etkisinin öğrenilmek istendiği uyarıcı değişkenlerdir. Bağımlı değişkenler bağımlı değişkeni istedik yönde etkilemek amacı ile ele alınırlar. Bu araştırmanın bağımsız değişkeni kavram haritaları ile verilen bilişsel destektir. Kontrol değişkenleri ise ele alınan bağımsız değişkenlerin dışında fakat bağımsız değişkenler gibi bağımlı değişkeni şu veya bu şekilde etkileme olasılığı kuvvetli olan şaşırtıcı değişkenlerdir. Bu araştırmanın kontrol değişkeni ise konu anlatım süresi ve anlatılan konudur.

2.2.2. Araştırmanın Uygulama Süreci

Bu bölümde “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili başarı testini geliştirme aşamalarına yer verilmiştir.

2.2.3. Konunun İşlenişi

Ön testten sonra, ders öğretmeni olarak araştırmacı, önceden hazırladığı ders planları doğrultusunda (EK:1,2,3,4,5,6) deney grubuna yönelik uygulama aşamasına geçmiştir. Uygulama öncesi deney grubuna kavram haritası hakkında bilgi verilmiş ve basit bir kavram haritası uygulaması yaptırılmıştır.

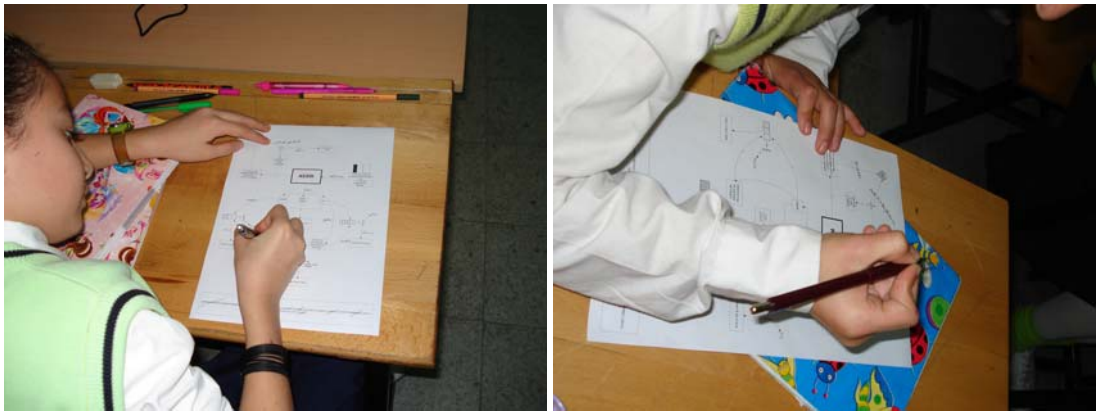
Uygulama esnasında deney grubuna kavram haritası tekniği, düz anlatım ve soru-cevap tekniği, kontrol grubuna ise 2007–2008 yılı Milli Eğitim Bakanlığı 6. sınıf matematik kitabındaki öğretim programı (geleneksel yöntem) uygulanmıştır.

2.2.4. Kavram Haritası Tekniğinin Uygulanışı

Deney grubundaki öğrencilere, Kavram Haritası Tekniği kullanılmıştır. Konu ile ilgili kavram haritaları, bilgisayar ortamında Microsoft Visio programı ile hazırlanmıştır. Altı hafta boyunca kesirlerle ilgili işlenen her konunun son ders saatinde konuyla ilgili deney grubundaki öğrencilerinden istenen kavram haritaları öğretmen tarafından oluşturulmuş, fakat tamamlanmamış şekilde öğrencilere verilmiştir. Öğrencilerden haritada eksik olan kısımları doldurulmaları istenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları kavram haritaları değerlendirilerek bir sonraki ders öncesi hatalar geri dönütler olarak bildirilmiş, öğrencilerin yaptıkları kavram haritası sınıf içinde öğretmen tarafından öğrencilerle birlikte etkileşimli olarak 90x60 boyutundaki kâğıt üzerine tekrar yapılmıştır.

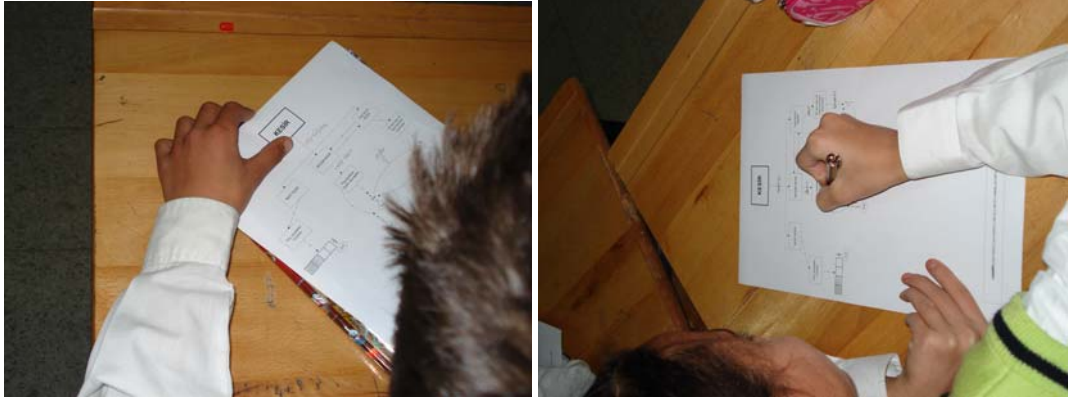
Deney grubundaki öğrencilere verilen kavram haritalarının özellikleri aşağıdaki gibidir;

1) *Kesir nedir? ile ilgili kavram haritasında;* Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar ve ilişkiler listesi verilmiş, öğrencilerden listedeki ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (EK 7).



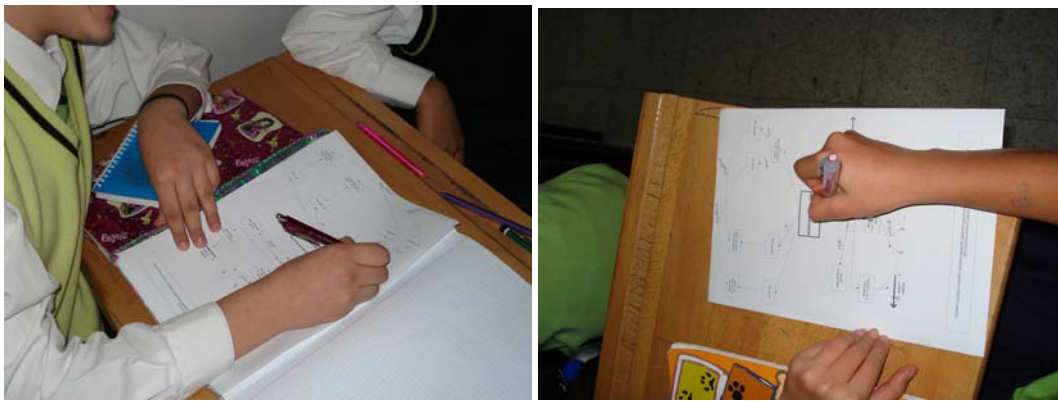
Resim 1: Kesir nedir? ile ilgili kavram haritasının öğrenciler tarafından doldurulması.

2) *Kesir çeşitleri nelerdir? ile ilgili kavram haritasında;* Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar ve ilişkiler listesi verilmiş, öğrencilerden listedeki ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (EK 8).



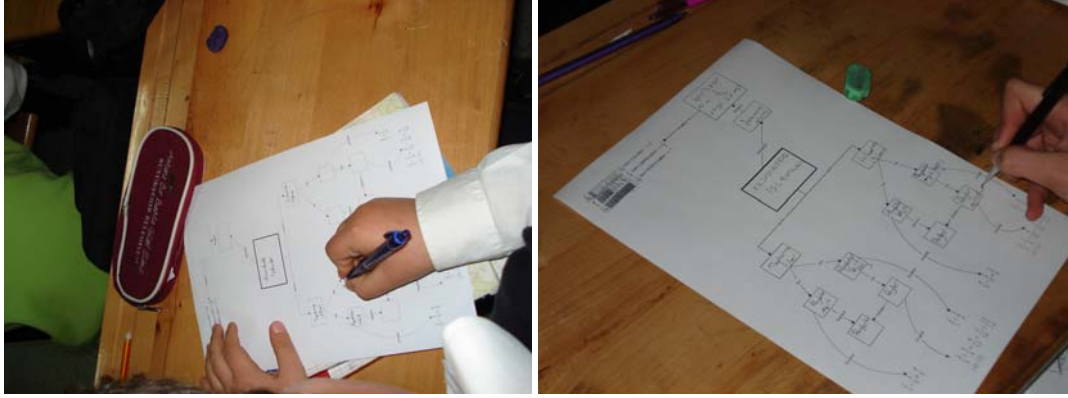
Resim 2: Kesir çeşitleri nelerdir? ile ilgili kavram haritasının öğrenciler tarafından doldurulması.

3) *Kesirlerde sıralama nasıl yapılır? ile ilgili kavram haritasında;* Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar ve ilişkiler listesi verilmiş, öğrencilerden listedeki ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (EK 9).



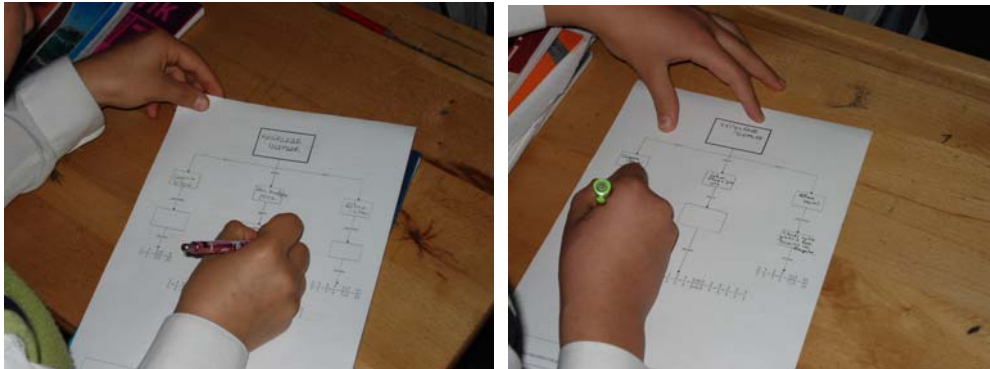
Resim 3: Kesirlerde sıralama nasıl yapılır? ile ilgili kavram haritasının öğrenciler tarafından doldurulması.

4) *Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri nasıl yapılır? ve Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucu strateji kullanılarak nasıl tahmin edilir? ile ilgili kavram haritasında;* Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler ve kavramlar listesi verilmiş ve öğrencilerden listedeki kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (EK 10).



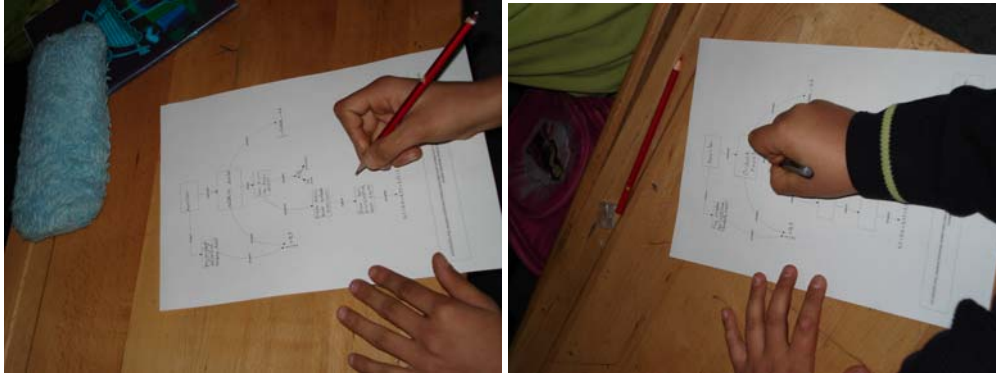
Resim 4: Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır? ile ilgili kavram haritasının öğrenciler tarafından doldurulması.

5) *Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır? ile ilgili kavram haritasında;* Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler ve kavramlar listesi verilmiş ve öğrencilerden listedeki kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (EK 11).



Resim 5: Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır? ile ilgili kavram haritasının öğrenciler tarafından doldurulması.

6) *Kesirlerin ondalık açılımı ve ondalık kesirlerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritasında;* Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler ve kavramlar listesi verilmiş ve öğrencilerden listedeki kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (EK 12).



Resim 6: Kesirlerin ondalık açılımı ve ondalık kesirlerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritasının öğrenciler tarafından doldurulması.

7) *Kesirlerle ilgili kavram haritasında;* Öğrencilerden “kesirler” alt öğrenme alanına ait kavramları kullanarak kendi kavram haritalarını yapmaları istenmiştir (EK 13).

Deney ve kontrol gruplarında on üç saatlik uygulama süresi yaklaşık dört hafta sürmüştür. Uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere kesirlerle ilgili hazırlanan başarı testi son test olarak verilmiştir.

2.3. Veri Toplama Yöntemi ve Araçları

Araştırmanın verileri, kesirler ile ilgili kazanımları yoklamaya dönük olarak hazırlanmış başarı testi ile toplanmıştır. İlgili başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve ölçme ilişkin süreç aşağıda özetlenmiştir.

2.3.1. Kesirler Alt Öğrenme Alanına İlişkin Başarı Testi

Ölçme aracının geliştirilmesinde ilk aşamada ulaşılabilen literatür taranmıştır. İlköğretim programı ve Matematik 6. sınıf ders kitapları temin edilmiştir. Matematik Dersi “Sayılar” öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili 4 seçenekli çoktan seçmeli test sorusu tipinde 25 test maddesi araştırmacı tarafından test geliştirme ilkelerine göre hazırlanmıştır (EK 15). Hazırlanan başarı testinin test geliştirme aşamaları sırasıyla şöyledir:

1) Testin Amacı: İlköğretim 6.sınıf Matematik dersinin “Sayılar” öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanında geçen kazanımları öğrencilerin kazanıp kazanmadıklarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

2) Yoklanacak Hedef ve Davranışların Belirlenmesi: “Kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili farklı ilköğretim 6.sınıf Matematik ders kitaplarından incelenerek alt öğrenme alanının analizi yapılmıştır.

3) Maddelerin Yazılması: Her bir kazanım için 2 veya 3 tane çoktan seçmeli test tipinde soru yazılarak toplam 25 maddelik bir test oluşturulmuştur.

4) Madde Redaksiyonu: Maddeler yazıldıktan sonra uygulama öncesinde her bir maddenin ölçülmek istenen davranışı ölçecek nitelikte olup olmadığı, bilimsel yönden bir yanlının bulunup bulunmadığı, dil yönünden anlaşılır olup olmadığı ve dilbilgisi hatasının bulunup bulunmadığı farklı alan uzmanlarınca kontrol edilmiş ve ilgili düzeltmeler uzman görüşlerine göre yapılmıştır. Böylece alan uzmanların görüşleri alınarak uygulama öncesinde testin geçerliliğine ilişkin öngörude bulunulmuştur.

5) Testin Düzenlenmesi, Çoğaltılması ve Uygulanması: Testin cevap anahtarı hazırlanarak doğru cevabın tüm seçeneklere eşit dağılıp dağılmadığı kontrol edildikten sonra testin başına gerekli bilgileri içeren bir “yönerge” eklenmiştir. Uygulamadan önce çoğaltmadan kaynaklanan bir bozukluk olup olmadığı ayrıca kontrol edilmiştir.

Hazırlanan test 5. ve 7. sınıf olan 25’er öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sırasında ayrıca yönerge sözlü olarak ifade edilerek öğrenciler sözel yolla güdülenmeye çalışılmıştır.

6) Puanlama: Satırlarda öğrencilerin, sütunlarda da maddelerin olduğu bir madde cevaplayıcı matrisi oluşturulmuştur. Madde cevapları matrisi, öğrencilerin doğru cevapları için 1, yanlış cevapları ya da boş cevapları için 0(sıfır) puan olacak şekilde puanlanarak madde puanları matrisine dönüştürülmüş ve test puanları elde edilmiştir.

7) Değerlendirme: 25 maddelik test, toplam 50 öğrenciye uygulanmış ve İTEMAN madde analizi programı ile analiz edilmiştir. Madde analizleri sonucu değerlendirilmiştir. Madde analizi sonuçlarının değerlendirilmesinde testin güvenilirliği, madde ayırtıcılık katsayıları ve madde güçlük değerleri dikkate alınmıştır.

2.3.2. Pilot Uygulamada Dikkate Alınan Madde Analizi Değerlendirme İstatistikleri

Madde Güçlük İndeksi (P_j): Bir test sorusunun güçlüğü, doğru cevap sayısının tüm cevaplayıcılar sayısına oranıdır(Özçelik,1997:123). Madde güçlük indeksi, soruyu doğru cevaplama yüzdesidir. *Madde güçlük indeksi(P_j), 0 (sıfır) ile 1 arasında değerler alır. Madde güçlük indeksi 0’a yaklaştıkça madde(soru) zorlaşır, 1’e yaklaştıkça madde (soru) kolaylaşır. Orta güçlükte bir sorunun madde güçlük indexi*

0,40 ile 0,60 değerleri arasında alır ki cevaplayıcıların yarısına yakınının soruyu doğru cevaplamaları beklenir.

Madde Ayıricılık Gücü İndeksi(r_{jx}): Madde geçerlik katsayısı da denir. Bir maddenin testle korelasyonudur. Bu istatistik çift serili veya nokta çift serili korelasyon katsayılarından biri ile hesaplanır. Bir test sorusunun ayıricılığı onun, yoklanan davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür (Özçelik,1997:123). Kısaca sorunun doğru cevabını bilen ile bilmeyeni ayırt etme gücüdür. Madde ayıricılık katsayısının yüksek olması madde puanıyla test puanı arasındaki korelasyonun yüksek olduğu, o maddeye doğru cevap veren öğrencilerin testin tamamından da yüksek puan aldıklarını anlamına gelir. Düşük olması da testin tamamından yüksek puan alan öğrencilerin o maddeye doğru cevap veremedikleri anlamına gelir. Bu yüzden madde ayıricılık gücü ile bilen öğrenciyle bilmeyen öğrenciyi birbirinden ayırt etme derecesinin bilgisini elde ederiz. *Madde güçlük indeksi, bir korelasyon katsayısı olsa da uygulamada 0,00 ile 0,20 arasında ise soru kötü bir sorudur, bir sonraki uygulamada kullanılmaz, çıkarılır. Yani soru, bilen ile bilmeyeni ayırt etmiyordur. Madde ayırt etme gücü indeksi 0,21 ile 0,30 arasında ise soru bir sonraki uygulama için gözden geçirilir. Düzeltilebilir sorudur. Soru, soru kökü ya da seçenekleri bakımından yeniden düzenlenir. Ayırt etme gücü 0,31 ve daha yüksek değerlerde ise bu soru bilen öğrenci ile bilmeyeni ayırt etmiyor demektir. İyi bir sorudur yorumu yapılır.*

Testin Güvenirliği: Test maddelerinin testin tümüyle olan tutarlılığıdır. Tesadüfî hatalardan arınıklık derecesidir. Güvenirlilik, 0 (sıfır) ile (+1) arasında değerler alır. Testin güvenirliliği sonucunun (+1)'e yakın değerler alması istenen bir durumdur. Güvenirliliğin yüksek bir değer olması, soru sayısının fazlalığıyla yakından ilişkilidir. Güvenirlik katsayısının 0,70 den yukarı olması istenen bir sonuçtur. 0,70 in altındaki değerler için testin güvenirliliğinin iyi olmadığı şeklinde yorum yapılır ve testi oluşturan sorular madde analizleriyle tekrar gözden geçirilip yeniden hazırlanır.

Güvenilirlik, ölçme sonuçlarına karışan hata miktarının bilgisini verir. Bir başka deyişle hatalardan arınlık derecesidir.

İTEMAN Madde Analizi istatistiklerine göre araştırmada kullanılan 25 maddenin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.833 olarak hesaplanmıştır. 25 maddeye ilişkin madde istatistikleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 7 : Pilot Uygulama sonucuna göre seçilen maddeler ve istatistikleri

No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırcılığı
1	0.48	0.36
2*	0.24	0.04
3	0.34	0.66
4	0.40	0.61
5	0.44	0.78
6*	0.26	0.16
7	0.64	0.74
8	0.82	0.341
9	0.46	0.31
10	0.24	0.49
11*	0.22	0.01
12	0.52	0.58
13	0.40	0.67
14*	0.32	0.12
15*	0.62	0.17
16	0.50	0.40
17*	0.28	0.14
18	0.36	0.54
19*	0.24	0.27
20	0.50	0.61
21	0.30	0.52
22	0.54	0.49
23	0.24	0.60
24*	0.34	0.29
25*	0.26	0.27

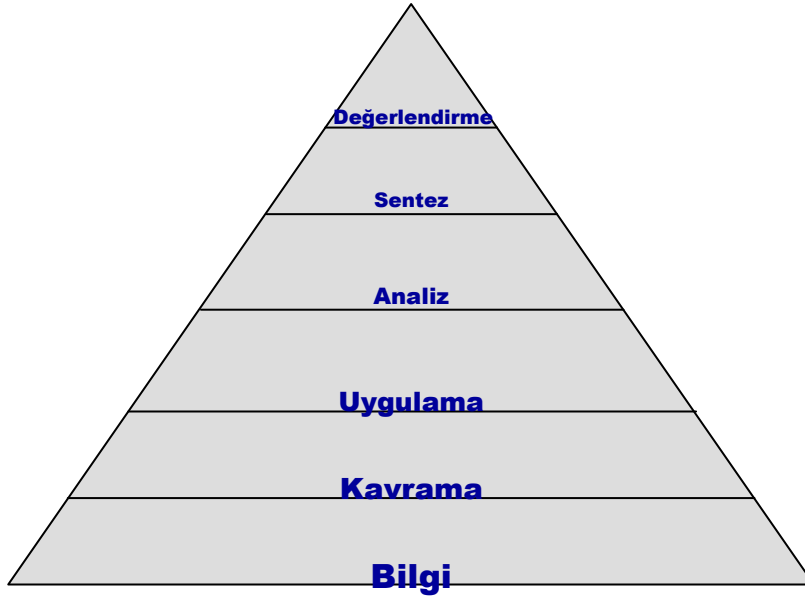
*Düzeltilen maddeler

Madde ayırıcılığı 0,30 değerinden düşük olan maddelerin (2,6,11,14,15,17,19,24 ve 25. maddeler) seçenek analizleri incelenerek ilgili seçenekler ve bazı sorularında soru kökleri düzeltilmiştir. İTEMAN Madde analiz sonuçları EK 16 da gösterilmiştir.

2.3.3 Başarı Testi Sorularının Bloom'un Bilişsel Taksonomisine Göre Dağılımları

Benjamin Bloom 1956 yılında Chicago Üniversitesinde eğitim psikolojisti bir grubun başındaydı. Bu grup öğrenme işlemlerinde önemli olduğu düşünülen düşünme davranışlarının düzeylerinin sınıflandırmasını geliştirdi. Öğrencilerin bilişsel yeteneklerini sınıflandırmada kullanılan en önemli ölçüt Bloom tarafından geliştirilen taksonomidir ve “Bloom Taksonomisi” olarak adlandırılmaktadır. Taksonomi istendik davranışların basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta, birbirinin ön koşulu olacak şekilde aşamalı olarak sıralanmasıdır. Bilişsel alan (cognitive domain) zihinsel öğrenmelerin çoğunlukta olduğu ve zihinsel yetilerin geliştirdiği alandır. Bloom taksonomisi birçok öğretmen ve eğitimci tarafından öğrencilerin bilişsel alanla ilgili başarılarının ölçülmesinde en çok kullanılan yaklaşımdır. Bu taksonomiyi basitten karmaşığa (düşük zihinsel düzeyden yüksek zihinsel düzeye) doğru altı seviyeden oluşur (Bloom, B. S., 1984). Bunlar:

1. Bilgi Seviyesi
2. Kavrama (Anlama) Seviyesi
3. Uygulama Seviyesi
4. Analiz Seviyesi
5. Sentez Seviyesi
6. Değerlendirme Seviyesi



Şekil 18: Bloom'un Taksonomisi

Bununla beraber, birçok sınav sistemi bu seviyelerin ilk üçünü aynen kullanırken son üçünü birleştirir. Böylece dört basamaklı bir ölçme yaklaşımı elde edilir (Kempa, 1986). Orijinal taksonominin altı basamağını orta dereceli okullar için dörde indiren bu yaklaşımın kategorileri aşağıdaki gibidir.

1) Bilgi Seviyesi

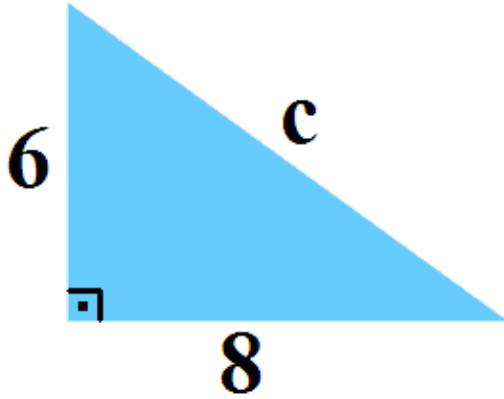
Bu seviyede öğrenciden sadece öğretilen bilgilerin hatırlanması istenir. Bilimsel bilgiler, hipotezler, teoriler, kavramlar gibi olguların sadece anlatıldıkları şekliyle hiçbir yorum getirmeden hatırlanması bu seviyenin kapsamına girer. Bu basamakla ilgili sorular “ne”, “nerede”, “ne zaman”, “kim” ve “tanımlayın” gibi soru kelimeleri ile kurulur. Bu seviyede sorulan sorularda amaç düşünme ve yorumdan ziyade ezberlenen bilgilerin geri istenmesi şeklindedir (Bloom, B. S., 1984). Kısaca öğrencilerin daha önce öğrendikleri bilgileri hatırlaması ve tanınması ile ilgili bir süreçtir.

Bu bilgiler ezbere dayalı olduğu için kısa sürede unutulur. Bundan dolayı, öğretmenler bu tür sorulara fazla önem vermemelidirler. Çünkü bunlar öğrencinin zihinsel yeteneklerinin gelişmesine çok az katkıda bulunur. Ancak, bu tür sorular sınavlarda hiç kullanılmamalı denilemez.

Örnek:

Pisagor Teoremi

$$a^2 + b^2 = c^2$$



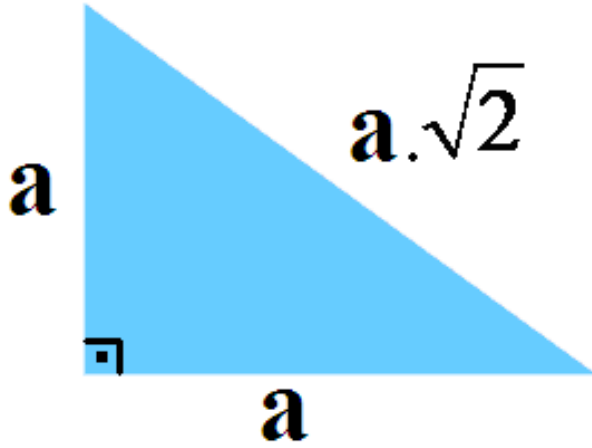
Şekil 19: Bilgi Seviyesi

2) Kavrama (Anlama) Seviyesi

Bu seviyede öğrenci öğrendiklerini organize edip yorumlayabilir. Yani, öğrenci kendisine sunulan bilgileri zihninde canlandırıp farklı şekillerde cümlelerle ifade edebilir. Tablolar, grafikler, karşılaştırmalı işlemler, bilgi sayfaları gibi kaynakları inceleyip kendi cümleleriyle yeniden ifade edebilir. Bu seviyedeki sorularda “açıkla”, “karşılaştır”, “benzerlik ve zıtlıkları bul” gibi ifadeler bulunmalıdır (Furst, E.J., 1981).

Bu seviyedeki sorularda amaç öğrencinin bir şekilde verilen bilgileri başka bir formda yorumlama yeteneğini ölçmektir. Buradaki sorularda öğrenci mevcut bilgilerini kullanarak yorum yapar. Kısaca; bu aşamada öğrencinin bilgi sahibi olduğu konuları kendi cümleleriyle ifade edebilir, örnekleyebilir, açıklar veya sınıflandırabilir.

Örnek: Bir dik üçgenin dik kenarlarının karelerinin toplamının karekökü hipotenüse eşittir. Dik üçgenin açıları eşitse ve dik kenarlarının uzunluğu a ise hipotenüsü $a.\sqrt{2}$ 'ye eşittir.



Şekil 20: Kavrama Seviyesi

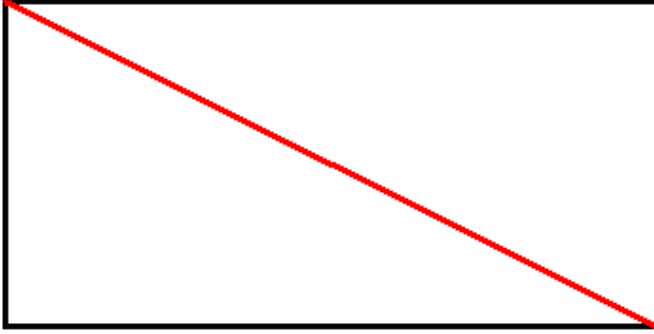
3) Uygulama Seviyesi

Bu seviyede, öğrenci bilimsel bilgilerini ve anlayışını karşılaştığı yeni durumlara uygulayabilir. Burada, öğrenciden önceki bilgi birikiminden uygun bölümleri ve ilişkileri seçerek yeni duruma uygulaması ve sonuçları yorumlaması beklenir. Bu seviyedeki sorularda kullanılacak uygun soru kelimeleri, “çözünüz”, “kullanınız”, “sınıflayınız”, “seçiniz” ve “ne kadar” gibi kelimelerdir (Kempa, R., 1986).

Bu seviyedeki sorularda amaç, öğrencilerin bilgi birikimlerini karşılaştıkları yeni durum ve problemlerin çözümlemede kullanabilme yeteneklerini ölçüp değerlendirmektir. Kısaca; bu aşamada öğrenci bilgilerin kavranması sonucunda yöntemleri, ilkeleri, teorileri ve kanunları kullanarak yeni ve somut bir durum için kullanma yeteneğidir.

Örnek:

Bir odanın köşegen uzunluğunun bulunması



Şekil 21: Uygulama Seviyesi

4) Analiz Seviyesi

Bu aşamada öğrenci bilgilerin kavranması sonucunda uygulama ile elde ettiği bilimsel bilgileri öğelere ayırır, öğeleri tanımlar, öğeler arasındaki ilişkiyi ve öğelerin bütünüle ilişkisini kurar. Bu seviyedeki sorularda kullanılacak uygun soru kelimeleri, “analiz et”, “destekle”, “kanıt göster”, “nedenleri tanımla”, “niçin” ve “yorumla” gibi kelimelerdir (Colletta, E. & Chiapetta, A., 1989).

Örnek:

Pisagor teoremi aşağıda değişik formlarda gösterilmiştir.

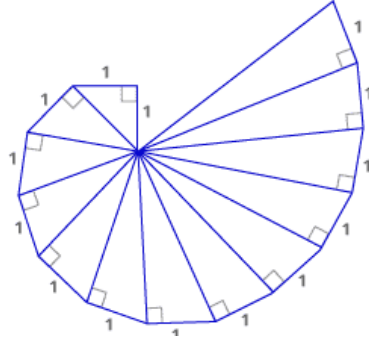
$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$v_y = \sqrt{v_{y0}^2 - 2gy}$$

5) Sentez Seviyesi

Bu aşamada öğrenci öğeleri belirli ilişki ve kurallara göre birleştirip yeni bir bütün oluşturma yeteneğidir. Yani öğrenci, bütünü açık olarak görebilir, karşıt önerilerde bulunabilir, kritik yapabilir, yeniden düzenleme yapabilir. Bu seviyedeki sorularda kullanılacak uygun soru kelimeleri, “tahmin et”, “geliştir”, “planla”, “sentez yap”, “üret”, “alet geliştir”, “yap” ve “yorumla” gibi kelimelerdir (Bloom, B.S., ve diğerleri, 1956).

Örnek:

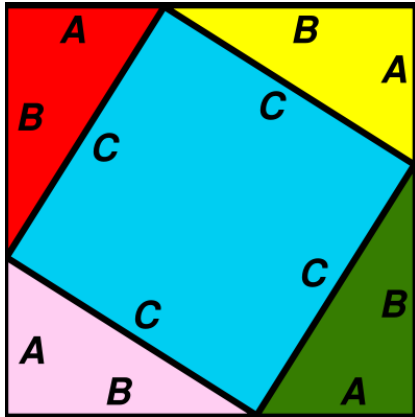


Şekil 22: Sentez Seviyesi

6) Değerlendirme Seviyesi

Değerlendirme bilişsel alanın en üst basamağıdır. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri başka ortamlara taşıyabilmesi ve yeni varsayımlarda bulunabilmesidir. Bu seviyedeki sorularda kullanılacak uygun soru kelimeleri, “değerlendir”, “görüşünü söyle”, “iddia et” ve “değerlendirme yap” gibi kelimelerdir (Bloom, B. S., 1984).

Örnek:



Şekil 23: Değerlendirme Seviyesi

Analiz, sentez ve değerlendirme seviyeleri için; bu seviyelerde öğrenci bilimsel bilgileri, o bilgileri oluşturan parçacıklara ayırabilir (analiz), parçacıklara ayırdığı bilgilerden farklı birleştirmeler yaparak yeni bilgiler üretir (sentez) ve üretilen yeni bilgileri nedenleri,

bilimsel geçerliliği ve sonuçları ile birlikte yorumlayabilir (değerlendirme) (Kempa, R., 1986).

Hazırlanan konu başarı testindeki 25 sorudan; 5 soru kavrama, 8 soru uygulama, 4 soru analiz, 5 soru sentez ve 3 soruda değerlendirme seviyesine göre hazırlanmıştır.

2.4. Veri Analizi

Verilerin çözümlenmesi, SPSS 15.0 programı kullanılarak bilgisayar ortamında yapılmıştır. Bu kapsamda yüzde, frekans, bağımsız t-testi kullanılmıştır. Ön-test ve son-test olarak uygulanan konu başarı testleri değerlendirilerek;

- ♦ Her soruya kaç öğrencinin doğru cevap verdiği,
- ♦ Her soruya kaç öğrencinin yanlış cevap verdiği,
- ♦ Grupların ön-test ve son-test puanları ve aralarındaki farkların ortalamaları, bulgular bölümünde açıklanacaktır.

BÖLÜM III

3. Bulgular Ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın amacına ilişkin bulgular ve bu bulgulara dayalı yorumlar yapılmıştır.

3.1. Alt Problem: Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bağımsız örneklem için t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçları tablo 9 de gösterilmiştir.

Tablo 8: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Test Tipi	Grup	N	Ortalama	Std. Sapma	t	Sd	P
Ön test	Deney	38	8.89	2.86	0.733	69	0.466
	Kontrol	33	8.36	3.24			

Deney grubunun ön test sonuçlarının ($\bar{X}=8.89$), kontrol grubunun ön test sonuçlarından ($\bar{X}=8.36$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak, istatistiksel olarak deney grubunun ön test sonuçları ile kontrol grubunun ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Bir başka deyişle, kontrol grubunun ve deney grubunun kesirler alt öğrenme alanına ilişkin ölçülen kazanımları birbirine benzerdir, fark yoktur. Bu bulgular deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamaya başlamadan önceki konu ile ilgili hazır bulunuşluluk düzeylerinin

birbirine yakın seviyede olduklarını göstermektedir. Aralarında anlamlı bir fark olmayan deney ve kontrol gruplarına, deneyin etkinliğini ölçmek amacıyla, uygulanan son testlerin arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Bu sonuçla ilgili bulgular aşağıda 2. alt problem kısmında ele alınmıştır.

3.2.Alt Problem: Deney ve kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bağımsız örneklem için t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçları tablo 10 de gösterilmiştir.

Tablo 9: Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Test Tipi	Grup	N	Ortalama	Std. Sapma	t	Sd	P
Son test	Deney	38	12.87	3.12	6.657	69	0.000*
	Kontrol	33	8.27	2.63			

*p<0.05

Deney grubunun son test sonuçlarının ($\bar{X}=12.87$), kontrol grubunun son test sonuçlarından ($\bar{X}=8.27$) daha yüksek olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak deney grubunun son test sonuçları ile kontrol grubunun son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($P<0.05$). Bir başka deyişle, kontrol grubunun ve deney grubunun kesirler alt öğrenme alanına ilişkin ölçülen kazanımları birbirinden farklıdır. Bulunan bu fark, deney grubunun lehinedir. Buradan deney grubuna uygulanan kavram haritası yönteminin başarıyı büyük oranda artırdığı tespit edilmiştir.

3.3. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bağımsız örneklem için t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçları tablo 11 de gösterilmiştir.

Tablo 10: Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	Test tipi	N	Ortalama	Std. Sapma	t	Sd	P
Deney	Ön test	38	8.89	2.81	5.489	37	0.000*
	Son test	38	12.87	3.12			

*p<0.05

Deney grubunun son-test sonuçlarının ($\bar{X}=12.87$), ön-test sonuçlarından ($\bar{X}=8.89$) daha yüksek olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak deney grubunun son-test sonuçları ile ön-test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($P<0.05$). Bir başka deyişle, deney grubuna ön-test uygulandıktan sonra kavram haritası kullanılarak kesirler alt öğrenme alanı anlatılmış ve sonuç olarak son-test sonuçları ile ön-test sonuçları arasında son-test sonuçları lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

3.4. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bağımsız örneklem için t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçları tablo 12 de gösterilmiştir.

Tablo 11: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	Test tipi	N	Ortalama	Std. Sapma	t	Sd	P
Kontrol	Ön test	33	8.36	3.24	0.126	32	0.900
	Son test	33	8.27	2.62			

Kontrol grubunun son-test sonuçlarının ($\bar{X}=8.27$), ön-test sonuçlarından ($\bar{X}=8.36$) daha düşük olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak deney grubunun son-test sonuçları ile ön-test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Bir başka deyişle, kontrol grubuna ön-test uygulandıktan sonra 2007–2008 öğretim yılı Matematik 6. sınıf ders kitabındaki müfredat uygulanmış ve ardından son-test yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında kontrol grubuna uygulanan müfredatın, deney grubuna uygulanan kavram haritası kadar etkili olmadığı görülmüştür.

3.5. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları (erişi) arasındaki farkların ortalaması ile kontrol grubunun ön-test ve son-test (erişi) puanları arasındaki farkların ortalaması arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun erişim puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bağımsız örneklem için t testi yapılarak bakılmıştır ve sonuçları tablo 13 de gösterilmiştir.

Tablo 12: Deney ve Kontrol Gruplarının Erişim Puanlarının Karşılaştırılması

Test Tipi	Grup	N	Ortalama	Std. Sapma	t	Sd	P
Erişim	Deney	38	3.52	4.54	3.786	32	0.001*
	Kontrol	33	0.09	4.13			

* $p<0.05$

Deney grubunun erişi sonuçlarının ($\bar{X}=3.52$), kontrol grubunun erişi sonuçlarından ($\bar{X}=0.09$) daha yüksek olduğu görölmüştür. İstatistiksel olarak deney grubunun erişi sonuçları ile kontrol grubunun erişi sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur($P<0.05$). Bir başka deyişle, kontrol grubunun ve deney grubunun kesirler alt öğrenme alanına ilişkin ölçülen kazanımları birbirinden farklıdır. Bulunan bu fark, deney grubunun lehinedir.

BÖLÜM IV

4. Sonuçlar Ve Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen verilere dayalı olarak sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuçlar

Matematik öğretiminde yeni tekniklerin kullanılmasının gerekliliği, ülkemizin uluslararası sınavlarda aldığı sonuçlardan ve ülkemizde yapılan çeşitli sınavların matematik ortalamalarından ortaya çıkmaktadır. Kavram haritaları fen öğretiminde kullanılmakta ve İlköğretim Fen ve Teknoloji ders kitaplarında uygulamalarına yer verilmektedir. Matematik öğretiminde ise kavram haritalarıyla ilgili bazı çalışmaları yapılmış ve kavram haritası ile matematik öğretiminin başarılı sonuçlar verdiği ortaya çıkarılmıştır.

Kavram haritalarının hazırlanması ve uygulanmasıyla ilgili olarak örnek bir deney yapılmıştır. Araştırmanın deneysel bölümü 2007–2008 eğitim öğretim yılında Ankara ili Keçiören İlçesinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir İlköğretim Okulu’nun toplam 71 altıncı sınıf öğrencisi üzerinde, sayılar öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili yapılmıştır. Çalışma bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere, iki grup üzerinde yürütülmüştür. Araştırma da hem deney, hem de kontrol grubuna ön test ve son test uygulanmış, sonuçlar SPSS programında değerlendirilmiştir. Deney grubuna kavram haritası ve geleneksel yöntem, kontrol grubuna ise sadece geleneksel yöntem

(2007-2008 eğitim öğretim yılı 6. sınıf matematik ders kitabı) uygulanmıştır. Bu iki grubun sınav sonuçları değerlendirilerek kavram haritalarının öğrencilerin başarılarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar şu şekildedir:

Örnekleme katılan deney grubunda 38; kontrol grubunda ise 33 öğrenci bulunmaktadır. Ön test sonucunda deney grubunun başarı oranı 8.89; kontrol grubunun ise 8.36 olup aralarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Son test sonuçlarına bakıldığında deney grubunun başarı oranı 12.87 iken; kontrol grubunun ise 8.27 olmuştur. Erişi sonuçlarına bakıldığında deney grubunun başarı oranı 3.52 iken; kontrol grubunun ise 0.09 olmuştur. Sonuçlara genel olarak bakıldığında Matematik dersi öğretim yöntemi açısından hem kavram haritaları yöntemine katılan, hem de geleneksel öğretim yöntemine katılan öğrencilerin “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili bilgilerinde bir artış olduğu söylenebilir. Fakat başarı oranına bakıldığında son test ve erişimi sonuçlarına göre kavram haritası yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrencilerin “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili bilgilerini artırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Zaten son test ve erişimi sonuçlarına göre; istatistiksel olarak deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bulunan bu farklar deney grubunun lehinedir.

Kavram haritası kullanımının, matematik dersi sayılar öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanına ilişkin öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, kavram haritası kullanımının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermekte ve kavram haritası kullanımının farklı öğretim düzeylerinde ve farklı konu alanlarında başarıyı artırdığını saptayan çeşitli araştırmalarında desteklemektedir. Yapılan bu araştırma, Erdoğan’ın (2007) Analiz-I dersinde, Şahin’in (2003) 3., 5., 6., ve 7. sınıf matematik dersinde, Altınok’un (1998) 5. sınıf matematik dersinde yaptıkları çalışmaları desteklemektedir. Yukarıda verilen araştırmalar kavram haritası kullanımının, geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrenci başarıları üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğunu ortaya koyar nitelikte olup bu araştırmanın bulguları da onlarla paralellik göstermektedir.

4.2. Öneriler

Bu araştırma, Türkiye’de ilköğretim matematik dersinde kavram haritası kullanımıyla ilgili yapılan az sayıdaki araştırmalardan biridir. Yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen yetiştiren kurumlar, milli eğitim bakanlığı, bu alanda araştırma yapacak araştırmacılar için öneriler şunlardır:

1. Bu alanda araştırma yapacak araştırmacılar; kavram haritası ile öğretime başlamadan önce öğrencilere kavram haritası açıklanmalı ve örnekler verilerek, öğrencilere de uygulama yaptırılmalıdır. Bu sayede kavram haritasının kullanımı ile ilgili karışıklıklarda engellenmiş olur.

2. Kavram haritaları Fen derslerinde yaygın olarak kullanırken, matematikte uygulamalarının sınırlı olduğunu görüyoruz. Bu durum kavram haritalarının matematik öğretiminde yeteri kadar anlaşılamadığını göstermektedir. Bu durumun düzeltilmesi için;

a) Öğretmen yetiştiren kurumlarda, kavram haritası ile öğretim konusunda öğretmen adayları daha fazla bilgilendirilmelidir.

b) Milli Eğitim Bakanlığı, öğretmenleri kurs, seminer ve hizmet içi eğitimlerle kavram haritası konusunda bilgilendirmelidir.

c) Milli Eğitim Bakanlığı, matematik ders kitaplarında kavram haritası ile ilgili uygulamalara daha fazla yer verilmelidir.

3. Bu alanda araştırma yapacak araştırmacılar, bu araştırma 6. sınıf matematik dersi sayılar öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanı ile sınırlıdır. Araştırmacılar tarafından farklı konularda da çalışmalar yapılarak matematik öğretiminde kavram haritalarının etkisi hakkında daha farklı sonuçlara ulaşılabilir.

4. Bu alanda araştırma yapacak araştırmacılar, kavram haritaları Novak ve ekibi tarafından geliştirilen öğretim araçlarıdır. İngilizce dil kurallarına uygun olarak

geliştirilmiştir. Bu nedenle kavram haritalarının kullanımında Türkçe dil kurallarına özen gösterilmelidir.

KAYNAKÇA

AKINOĞLU, O. (2003). Gelişim ve Öğrenme. Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi. Öztürk, C. ve Dilek, D. (Ed.). Ankara: PegemA Yayıncılık.

AKGÜN, Ş. (2001). Fen Bilgisi Öğretimi (7. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

AKGÜNDÜZ, D. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretimi 6. Sınıf Biyoloji Konularında Kavram Haritalarının Kullanımı ve Başarıya Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.

ALTINOK, H. (1995). İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ve Öğrenci Kavramsallaştırmaları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

ALTINOK, H. (1998). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ve Öğrenci Kavramsallaştırmaları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, 171s.

ALTUN, M. (2001). Matematik Öğretimi. Alfa Yayıncılık, BURSA.

ALTUNAY, Y. A. (2006). Bilgisayar Ortamında Hazırlanan Kavram Haritalarının Bir Öğretim Materyali Olarak Fen Bilgisi Dersinde Kullanılmasının İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalı.

ANDERSON, R.C., DİCHERT, J.W., (1978). Recall of Previously Unrecallable Information Following a Shift in Perspective, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 17, s1-12.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ EĞİTİM ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ (2003). Aktif Öğrenme ve Öğretme Yöntemleri Seminer Notları. Ankara.

ATA, N. (2004). Lise 1. sınıf Matematik Öğretiminde Kavram Haritalarının Farklı Kullanım Biçimlerinin Öğrencilerin Kavram Haritası Yapabilme Düzeyi ve Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi A.B.D.

ATASOY, B. (2004). Fen Öğrenim ve Öğretimi. Asil Yayın Dağıtım ANKARA

ATMACA, S. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkin Öğrenme Yaklaşımı Konusundaki Bilgi ve Becerilerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Program Geliştirme Programı.

AULT, C. R. (1985). Concept Mapping as a Study Strategy in Earth Science, Journal of College Science Teaching, September / October, 15, pp. 38–44.

AUSUBEL, D.P. (1968). Educational Psychology: A Cognitive View. New York Holt, Rinehart and Winston.

AYAS, A. (2005). Kavram Öğrenimi, “Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi”, Editör: Prof. Dr. Salih Çepni, s:67–68. PegemA Yayıncılık, Ankara.

AYDIN, B. (2002). Gelişimin Doğası. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Yeşilyaprak, B. (Ed.). Ankara: PegemA Yayıncılık.

BACANLI, H. (2001). Gelişim ve Öğrenme. Ankara: Nobel.

BAHAR, M. (2001), Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1:1, 25–40.

BAKİ, A., ŞAHİN MANDACI, S. (2004), “Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi” The Turkish Online Journal of Educational Technology –TOJET April 2004 ISSN: 1303-6521 Volume 3, Issue 2, Article 14.

BAYINDIR, P. (2006). İlköğretim Altıncı Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Coğrafya Konularında Kavram Haritalarının Öğrenci Başarısına Etkisi (Erzurum İli Ömer Nasuhi Bilmen İlköğretim Okulu Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.

BAYKUL, Y. (2002). İlköğretimde Matematik Öğretimi 6–8. Ankara: PegemA Yayıncılık.

BAYKUL, Y. (2003). “Matematik Öğretimi ve Bazı Sorunlar.” www.matder.org.tr adresinden 20 Temmuz 2007 tarihinde alınmıştır.

BAYRAM, H., SALAN, Ü., GÜRDAL, A. (1999). “Stokiyometrik Problemlerin Çözümlerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi.” II. Ulusal Eğitim Sempozyumu. Marmara Üniversitesi. İstanbul.

BİNBAŞIOĞLU, C. (1995). “Eğitim Psikolojisi”, Yargıcı Matbaası, Ankara.

BLOOM, B.S. (1984). The two sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. Educational Researcher, s:136.

BLOOM, B. S., ENGLEHART, M.B., FURST, E.J., HILL, W. H. and KRATHWOHL, D.R. (Eds). 1956. Taxonomy of Educational Objectives. The

Classificaation of Educational Goals. Handbook I: Cognitive domain, New York: McKay.

BRANDT, L., ELEN, J. and HELLEMANS, J. (2001). “The impact of concept mapping and visualization on the learning of secondary school Chemistry students”, *International Journal of Science Education*, c.23, s.12, ss.1303–1313.

BRIDGE, D., (1967). Education, Democracy and Discussion, *Journal of Science Education*, Sayı 15, s.521.

BRISCOE, C. and LaMASTER, S. U., 1991, Meaningful Learning in College Biology Trough Concept Mapping, p:214-219.

BSCS DEVELOPMENT TEAM. (1994), “Investigatign Patterns Of Change_Teachers Guide and Resource Book”, Kendal-Hunt Publishing Company.

BOUJAUDE, S. and ATTIEH, M. (2003), “The effect of using concept maps as study tools on achievement in Chemistry”, *Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching*.

BÜYÜKKARAGÖZ, S. ve ÇİVİ, C., (1996), Genel Öğretim Metotları, Atlas Kitabevi, Konya, p.16.

CAINE, Renate Nummela ve CAINE, Geofferey. (1994), Making and Teaching Human Brain, California, Innovative Learning Publications.

CLIBURN, W.J. (1990). Concept Maps to Promote Meaningful Learning, *Journal of College Science Teaching*, February, 19, pp. 212-217.

COLLETTA, E. & CHIAPETTA, A., (1989), Science Instruction in the Middle and Secondary Scholls (second edition), Merrill Publishing Company, Toronto, Canada.

CUNNINGHAM, R.T. ve M.F. TURGUT. (1996). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi, Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Deneme Basımı.

ÇAĞLAYAN, Ç. (2006). Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesinin Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kavram Kazanmalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.

DANSERAU, G.F., HOLLEY, C.D. and COLLIN, K.W. (1984) “Learning Strategies Training: Effects of Sequencing” , Journal of Experimental Education, sayı 51, p.102-108.

DEMİREL, Ö. (2002). Plandan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı. Ankara: PegemA Yayıncılık, 3. Baskı.

DEMİREL, Ö. (2003). Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, PegemA Yayıncılık, Ankara.

DUMAN, T. (2001). Konu Alanı Ders İnceleme Kılavuzu Matematik 1–8. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

DUMANLI, E. (2001). Kavram Haritalarının Erişi ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Program Geliştirme Programı.

DURU, K. M. (2001). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına ve Hatırlamaya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı.

EARGED. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

ERDEN, A. ve AKMAN, Y. (1997). “Eğitim Psikolojisi, Gelişim, Öğrenme ve Öğretme”, Arkadaş Yayınevi, Ankara.

ERDEN, M. ve AKMAN, Y. (2001). Gelişim ve Öğrenme (10 Baskı). Ankara: Arkadaş Kitabevi.

ERDOĞAN, Y. (2000). Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Matematik Öğretiminde Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik eğitimi Anabilim Dalı.

ERDOĞAN, A. (2007). Kavram Haritalarının Calculus Öğretiminde Kullanılması. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ERTÜRK, S. (1972). Eğitimde Program Geliştirme, Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara.

FARMER, J.A., (1985). Adult Education, Counseling, Oxford, Pergaman Press.

FİDAN, N. (1996). “Okulda Öğrenme ve Öğretme”, Alkım Yayınevi, İstanbul.

FURST, E.J. 1981. Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives for the cognitive domain. Review of Educational Research, 51(4), 441-453.

GLYAN, S.M., YEANY, R.H. & BRITTON, B.K. (1991). A Constructive View of Learning Science. In Glynn, Yeany & Britton, (Eds.), The Psychology Of Learning Science (pp. 3-20). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.

GÜÇLÜER, E. (2006). İlköğretim Fen Bilgisi Eğitiminde Kavram Haritaları İle Verilen Bilişsel Desteğin Başarıya Hatırda Tutmaya ve Fen Bilgisi Dersine İlişkin

Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı.

GÜRDAL, A., KULABEROĞLU, N. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritaları, Milli Eğitim Dergisi, Sayı:140, 47–53.

GÜRDAL, A., ŞAHİN, F., ÇAĞLAR, A. (2001), “Fen Eğitimi, İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler”, Marmara Üniversitesi Yayın No: 668, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No:39, İstanbul.

GÜRDAL, A., ŞAHİN, F., MACAROĞLU, E., (2001). “Fen Eğitimi, İlkeler Stratejiler ve Yöntemler” Marmara Üniversitesi, Yayın No:668, İstanbul.

GÜRDAL, A. (2002). Fen Öğretiminde Metot ve Teknikler, İlköğretimde Fen/Fizik Eğitimi Sempozyumu ve İşlik Çalışması, Tekirdağ.

HACISALİHOĞLU, H. (2002). Matematik ve Dil. Popüler Bilim.

HACISALİHOĞLU, H. H., MİRASYEDİOĞLU, Ş., AKPINAR, A., (2004). Matematik Öğretimi İlköğretim 6-8. (Birinci Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

HATFIELD, M. M., EDWARDS, N. and BITTER, G., (1997). Mathematics Methods for Elementary and Middle School Teacher Allyn and Bacon, London WC2R OBB.

HENDERSON, L. (1994). Interactive Multimedia, Concept Mapping and Cultural Context, ERIC database, No:ED388255.

HORTON, P. and Başk. (1991). An Investigation of the effectiveness of concept mapping as an Instructional Tool. Science Education. I (77), 95–111.

İLKÖĞRETİM OKULU MATEMATİK PROGRAMI 6-7-8. SINIF. (2000). Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

KABACA, T. (2002). Orta Öğretim Matematik Eğitiminde Kavram Haritalanması Tekniğinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları, Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Programı.

KABACA, Y., M. (2003). Kavram Haritalarının Matematik Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme Aracı Olarak Kullanımının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı.

KAPTAN, F. (1998). “Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 14, s: 95–99, Ankara.

KAPTAN, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Anı Yayıncılık.

KAPTAN, F. (1999). “Fen Bilgisi Öğretimi” s:123, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

KAPTAN, F. ve KORKMAZ, H. (2001). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme El Kitabı. T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.

KAPTAN, S. (1998). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri. Ankara; Bilim Kitap Kirtasiye.

KARASAR, N. (2004). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayınevi.

KEMPA, R. (1986). Assesment in Science. Cambridge University Press, U.K.

KENDAL, J.S. (1994). Concept Mapping-Visualizing Understanding, Investigating Patterns of Change Teacher's Guide and Resource Book.

KILIÇ, Ç. (2003). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı Tutum Ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

KILIÇ, D. (2004). Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Öğrenme Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı.

KILIÇ, D., SAĞLAM, N., (2004). Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Öğrenme Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 27, Ankara.

KULABEROĞLU, N., GÜRDAL, A. (1997). Fen Bilgisi Derslerinde Kavram Haritaları Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, Maltepe Üniversitesi, 7-8 Eylül, İstanbul, s.386-391.

KURADA, K. (2006). Lise II Tarih Dersinin Öğretiminde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim sosyal Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Tarih Öğretmenliği Bilim Dalı.

KÜÇÜKKARAGÖZ, H. (2002). Bilişsel Gelişim ve Dil Gelişimi. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Yeşilyaprak, B. (Ed.). Ankara: PegemA Yayıncılık.

LIU, X., HINCHEY, M. (1996), “The Internal Consistency of a Concept Mapping Scoring Schem and its Effect on Prediction Validity”, International Journal of Education, Volume: 18, No: 8, 923-937.

MARTİN, D.J. (1994). Concept Mapping as an Aid to Leran Planing: A Longitudinal Study, Journal of Elementary Science Education, 6, pp. 11–30.

McALEESE, R., (1986). Computer Based Authoring and Intelligent Interactive Video, International Yearbook of Education and Instructional Technology, Newyork.

McGOWEN, M.; TALL, D., (1999). Concept Maps and Schematic Diagrams as Devices For Documanting The Growth of Mathematical Knowledge, Mathematics Education Research Center, sayı34.

MORTORELLA, P.H., (1972), Concept Teaching.

NAS, R. (2000). Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi, Ezgi Kitabevi, Bursa.

NİZAMOĞLU, Ş., YILMAZ, S. Ve KEŞAN, C. (2000). Fen ve Matematik Öğretmenlerinin Kurumlarında Karşılaştıkları Sorunlar. II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu. Çanakkale

NOVAK, J.D., (1990). Concept Mapping: A Usefool Tool for Science Education, Journal of Research in Science Teaching, 27:10, pp. 937–949.

NOVAK, J.D. (1991). Clarify with Concept Maps: A tool for Students and Teachers Alike, The Science Teacher, 58(7), s 45–49.

NOVAK, J.D. ve GOWIN, D.B. (1984). Learning How You Learn. Cambridge, Cambridge University Press.

NOVAK, J.D., GOWIN, D.B. (1999). “Leaning How to Learn”, Printed in the United State of America Typeset in Galliard.

NOVAK, J.D., GOWIN, D.B., JOHANSEN, G.T. (1983). The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students, Science Education, 67:5, pp. 625-645.

NOVAK, J.D. ve SYMINGTON, J. (1982). “Concept Mapping For Curriculum Developmen.” Victoria Institute for Educational Research Bulletin, 48, 3-11.

OĞUZKAN, F., Orta Dereceli Okullarda Öğretim, Emel Matbaacılık, Ankara, (1985), p.133.

OKEBUKOLA, P. A. (1990). “Attaining Meaningful Learning of Concepts in Genetics and Ecology : An Examination of the Potency of the Concept-Mapping Technique” Journal of Research in Science Teaching. V:27 N:5 p. 493–504.

ÖZÇELİK, A. D. (1997), Test Hazırlama Kılavuzu Ankara: ÖSYM yayınları.

ÖZTUNA, A. (2002). Kavram Haritalarının Grup Döngüsünde Yapılandırılmasının Başarıya ve Kavram Gelişimine Etkisi.Yüksek Lisans Tezi.Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.

PERSALL, N.R., SKIPPER, J., MINTZESS, J. (1997). “Knowledge Restructuring in the Life Sciences: A Longitudinal Study of Conceptual Change in Biology”, Science Education, V:81, N:2.

PIAGET, J. (1950). The Psychology of Intelligence, Horcourt, Brace and Jorvanovich, Newyork.

PIAGET, J., (1952). The Origin of Intelligence in Children, Newyork: International University Press.

ROTH, M. W. (1994). “Science Discourse Througd Collaborative Concept Mapping: New Perspectives for the Teacher”, International Journal of Science Education, Volume: 16, No: 4, 437–455.

RUMELHART, D.E.; NORMAN, O. A., (1978). Accretion, Tuning and Meanings: Three Modes of Learning, Hillsdale. NJ: Lawrance Erlbaum Associates.

SARIÇAYIR, H. (2000). Lise 2 Kimya Derslerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

SENEMOĞLU, N. (1997). “Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya”, Ertem Matbaacılık, Ankara.

SENEMOĞLU, N. (2001), “Öğrenme Ürünleri ve Eğitimi”, İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme El Kitabı, Modül 2, T.C. Milli eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.

SENEMOĞLU, N. (2005). Gelişim, Öğrenme ve Öğretim, Gazi Kitabevi 11. Baskı Ankara.

SERTÖZ, S. (2003). Matematiğin Aydınlik Dünyası. Tübitak Yayınları, Ankara.

SÖKMEN, N., BAYRAM, H., YILMAZ, A. (2000), “5., 8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim ve Kimyasal Değişim Kavramlarını Anlama Seviyeleri”, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Sayı:12, İstanbul, 261–266.

STARR, M., KRAJCIK, J., (1990), Concept Maps As A Heuristic For Science Curriculum Development: Toward Improvement In Process And Product, Journal Of Research In Science Teaching, 27:10, 987-1000.

SUEN, H.K.; SONAK, B., (1997). Concept Map as Scaffolding for Authentic Assesment, Psychocological Reports, Dec97, Part1, v81, Yayın3, s734.

ŞAHİN, F. (2002), Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması İle İlgili Bir Araştırma, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, s:12.

ŞAHİN, B. (2003). Matematik Dersinde Kavram Haritası yöntemini Kullanarak Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesine İlişkin Bir Araştırma. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

ŞAHİN, B. (2004), “Matematik Dersinde Kavram Haritası Yöntemini Kullanarak Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesine İlişkin Bir Araştırma”, &. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul 2004, Özetler Kitabı, s:207.

TAŞ, B. (2001). Fen Bilimleri Öğretiminde Kavram Üzerine Deneysel Bir Çalışma. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

TOSUN, C., DOĞAN, R., 2005, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretiminde Kavram Haritaları, Ankara: PegemA Yayınları.

ÜLGİN, G. (1997). Eğitim Psikolojisi. İstanbul: Alkım Yayınevi, 320s.

ÜLGEN, G. (1999). “Eğitim Psikolojisi, Birey ve Öğrenme”, Bilim Yayınları, Ankara.

ÜLGEN, G. (2001). “Kavram Geliştirme, Kuramlar ve Uygulamalar”, PegemA Yayıncılık, Ankara.

ÜNAL, S. (1999), “Aktif Öğrenme, Öğrenmeyi Öğrenmek ve Probleme Dayalı Öğrenme”, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Sayı:11, İstanbul, s:373-378.

ÜZEL, D. (2003). Kavram Haritası ve Vee Diyagramı Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik eğitimi Anabilim Dalı.

WALLACE, J., MİNTZES, J. (1990). “The Concept Map As A Research Tool: Exploring, Conceptual Change in Biology”. *Journal of Research in Science Teaching*, s.27, ss.1033-1052.

YALIN, H.İ. (2002). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme (7. Baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

YENER, N. (2006). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde “Çevremizde Hangi Ekosistemler Var ve Buralarda Neler Oluyor?” Konusunun Kavram Haritaları İle İşlenmesinin Öğrenci Başarı ve Tutumu Üzerinde Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.

YILDIRIM, C. (1996). Matematiksel Düşünme, 2. baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul, p.23.

YILDIRIM, R. (1998). “Öğrenmeyi Öğrenmek”, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

YENER, N. (2006). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde ‘Çevremizde Hangi Ekosistemler Var ve Buralarda Neler Oluyor?’ Konusunun Kavram Haritaları İle İşlenmesinin Öğrenci Başarı ve Tutumu Üzerinde Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.

YÖK. (1998). İlköğretim Fen Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayını, Ankara.

İnternet Adresi

<<http://www.ememleketim.com/haberler/haber.asp?hbr=738>> 08 Ekim 2008 tarihinde alınmıştır.

EKLER

EK 1. KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI I

Dersin Adı: Matematik

Konunun Adı: Kesir nedir?, Kesir çeşitleri nelerdir?

Süre: 3 ders saati, 120 dakika

Yöntem ve Teknikler: Kavram Haritası, Düz Anlatım, Soru-Cevap

Kaynak Araç Gereç: Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram haritaları, ders kitabı

Kazanım Hedefleri:

- 1) Kesirin tanımını yapar.
- 2) Verilen bir kesrin basit kesir, bileşik kesir ya da tam sayılı kesir olduğunu belirler.

İşleniş:

- 1) Kesir nedir? ve Kesir çeşitleri nelerdir? ile ilgili EK 14 de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 2 ders saati süresince anlatılır.
- 2) Konu öğrencilere anlatılırken kesirin tanımı ve kesir çeşitleri ile ilgili kavramlar ve aralarındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 3) Geriye kalan 1 ders saatinin $\frac{1}{2}$ ders saatlik kısmında; konuyla ilgili daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “Kesir nedir?” ile ilgili kavram haritası öğrencilere dağıtılır.
- 4) Dağıtılan bu kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramları yerleştirilmiş ve kavramlar arası bağlar gösterilmiştir. Ancak kavramları birbirine bağlayan ilişkiler haritada yerleştirilmemiştir. Bu ilişkilere ait ilişki listesine haritada yer verilmiştir.
- 5) Haritada yerleştirilmemiş olan ilişkilerin, ilişkiler listesinden bulunarak uygun yerlere yerleştirmeleri öğrencilerden istenir.
- 6) Öğrencilerden tamamladıkları “Kesir nedir?” kavram haritaları uygulayıcı tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplandıktan sonra, geriye kalan $\frac{1}{2}$ ders saatlik kısmında; konuyla ilgili daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “Kesir çeşitleri nelerdir?” ile ilgili kavram haritası öğrencilere dağıtılır.
- 7) Dağıtılan bu kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramları yerleştirilmiş ve kavramlar arası bağlar gösterilmiştir. Ancak kavramları birbirine

bağlayan ilişkiler haritada yerleştirilmemiştir. Bu ilişkilere ait ilişki listesine haritada yer verilmiştir.

8)Haritada yerleştirilmemiş olan ilişkilerin, ilişkiler listesinden bulunarak uygun yerlere yerleştirmeleri öğrencilerden istenir.

9)Ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları “Kesir çeşitleri nelerdir?” kavram haritaları uygulayıcı tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

EK 2 KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI II

Dersin Adı: Matematik

Konunun Adı: Kesirlerde sıralama nasıl yapılır?

Süre: 3 ders saati, 120 dakika

Yöntem ve Teknikler: Kavram Haritası, Düz Anlatım, Soru-Cevap

Kaynak Araç Gereç: Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram haritaları, ders kitabı

Kazanım Hedefleri:

1) Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.

İşleniş:

1) Konuya ayrılan 2 ders saatlik sürenin ilk 1 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik süresinde öğrencilere tamamlamaları için verilen “Kesir nedir?” ile ilgili kavram haritası öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kâğıt üzerinde tamamlanır. İkinci olarak “Kesir çeşitleri nelerdir?” ile ilgili kavram haritası öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kâğıt üzerinde oluşturulur.

2) Tamamlanan kavram haritaları sınıf panosuna asılır.

3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “Kesir nedir? ve Kesir çeşitleri nelerdir?” ile ilgili kavram haritaları dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritalarını karşılaştırmaları istenir.

4) Daha sonra kesirlerin karşılaştırılması, kesirlerin sıralanması ve kesirlerin sayı doğrusunda gösterilmesi ile ilgili EK 14 de verilen konuya ait işleniş öğrencilere $1 + \frac{1}{2}$ ders saatlik süre de anlatılır.

5) Konu öğrencilere anlatılırken kesirlerin sayı doğrusunda gösterilmesi, kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.

6) Üç ders saatlik sürenin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “Kesirlerde sıralama nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası öğrencilere dağıtılır.

7) Dağıtılan bu kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramları yerleştirilmiş ve kavramlar arası bağlar gösterilmiştir. Ancak kavramları birbirine

bağlayan ilişkiler haritada yerleştirilmemiştir. Bu ilişkilere ait ilişki listesine haritada yer verilmiştir.

8) Haritada yerleştirilmemiş olan ilişkilerin, ilişkiler listesinden bulunarak uygun yerlere yerleştirmeleri öğrencilerden istenir.

9) Ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

EK 3 KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI III

Dersin Adı: Matematik

Konunun Adı: Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri nasıl yapılır?

Süre: 3 ders saati, 120 dakika

Yöntem ve Teknikler: Kavram Haritası, Düz Anlatım, Soru-Cevap

Kaynak Araç Gereç: Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram haritaları, ders kitabı

Kazanım Hedefleri:

- 1) Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.
- 2) Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu strateji kullanarak tahmin eder.

İşleniş:

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk $\frac{1}{2}$ ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “Kesirlerde sıralama nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kâğıt üzerinde tamamlanır.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “Kesirlerde sıralama nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri ile ilgili EK 14 de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 5) Konu öğrencilere anlatılırken kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri ile ilgili kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 6) Üç ders saatlik sürenin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram ve ilişkiler listesi öğrencilere dağıtılır.
- 7) Dağıtılan “Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramlar arası bağlar gösterilmiş ve kavramları birbirine bağlayan ilişkiler yerleştirilmiştir. Ancak kavramlar haritada

yerleştirilmemiştir. Bunun yerine kavramları belirten kavram listesine haritada yer verilmiştir.

8) Haritada yerleştirilmemiş olan kavramların, kavramlar listesinden bulunarak uygun yerlere yerleştirilmeleri öğrencilerden istenir.

9) Ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

EK 4 KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI IV

Dersin Adı: Matematik

Konunun Adı: Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır?

Süre: 5 ders saati, 200 dakika

Yöntem ve Teknikler: Kavram Haritası, Düz Anlatım, Soru-Cevap

Kaynak Araç Gereç: Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram haritaları, ders kitabı

Kazanım Hedefleri:

1) Kesirlerle çarpma işlemini yapar.

2) Kesirlerle bölme işlemini yapar.

İşleniş:

1) Konuya ayrılan 5 ders saatlik sürenin ilk $\frac{1}{2}$ ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kâğıt üzerinde oluşturulur.

2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.

3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.

4) Daha sonra, kesirlerde bölme ve çarpma işlemleri ile ilgili EK 14 de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 4 ders saatlik süre de anlatılır.

5) Konu öğrencilere anlatılırken kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.

6) Beş ders saatlik sürenin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram ve ilişkiler listesi öğrencilere dağıtılır.

7) Dağıtılan “Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramlar arası bağlar gösterilmiş ve kavramları birbirine bağlayan ilişkiler yerleştirilmiştir. Ancak kavramlar haritada

yerleştirilmemiştir. Bunun yerine kavramları belirten kavram listesine haritada yer verilmiştir.

8) Haritada yerleştirilmemiş olan kavramların, kavramlar listesinden bulunarak uygun yerlere yerleştirilmeleri öğrencilerden istenir.

9) Ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

EK 5 KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI V

Dersin Adı: Matematik

Konunun Adı: Ondalık kesir nedir?

Süre: 6 ders saati, 240 dakika

Yöntem ve Teknikler: Kavram Haritası, Düz Anlatım, Soru-Cevap

Kaynak Araç Gereç: Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram haritaları, ders kitabı

Kazanım Hedefleri:

1) Kesirlerin ondalık açılımlarını belirler.

2) Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.

İşleniş:

1) Konuya ayrılan 6 ders saatlik sürenin ilk $\frac{1}{2}$ ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kâğıt üzerinde oluşturulur.

2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.

3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “Kesirlerde çarpma ve bölme işlemleri nasıl yapılır?” ile ilgili kavram haritası dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.

4) Daha sonra kesirlerin ondalık açılımı, ondalık kesirlerin karşılaştırılması ve sıralanması ile ilgili EK 14 de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 5 ders saatlik süre de anlatılır.

5) Konu öğrencilere anlatılırken kesirlerin ondalık açılımı, ondalık kesirlerin karşılaştırılması ve sıralanması ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.

6) Altı ders saatlik sürenin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “Ondalık kesir nedir?” ile ilgili kavram ve ilişkiler listesi öğrencilere dağıtılır.

- 7) Dağıtılan “Ondalık kesir nedir?” ile ilgili kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramlar arası bağlar gösterilmiş ve kavramları birbirine bağlayan ilişkiler yerleştirilmiştir. Ancak kavramlar haritada yerleştirilmemiştir. Bunun yerine kavramları belirten kavram listesine haritada yer verilmiştir.
- 8) Haritada yerleştirilmemiş olan kavramların, kavramlar listesinden bulunarak uygun yerlere yerleştirilmeleri öğrencilerden istenir.
- 9) Ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

EK 6 KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI VI

Dersin Adı: Matematik

Konunun Adı: Kesirler alt öğrenme alanı genel tekrar.

Süre: 4 ders saati, 160 dakika

Yöntem ve Teknikler: Kavram Haritası, Düz Anlatım, Soru-Cevap

Kaynak Araç Gereç: Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram listesi, ders kitabı

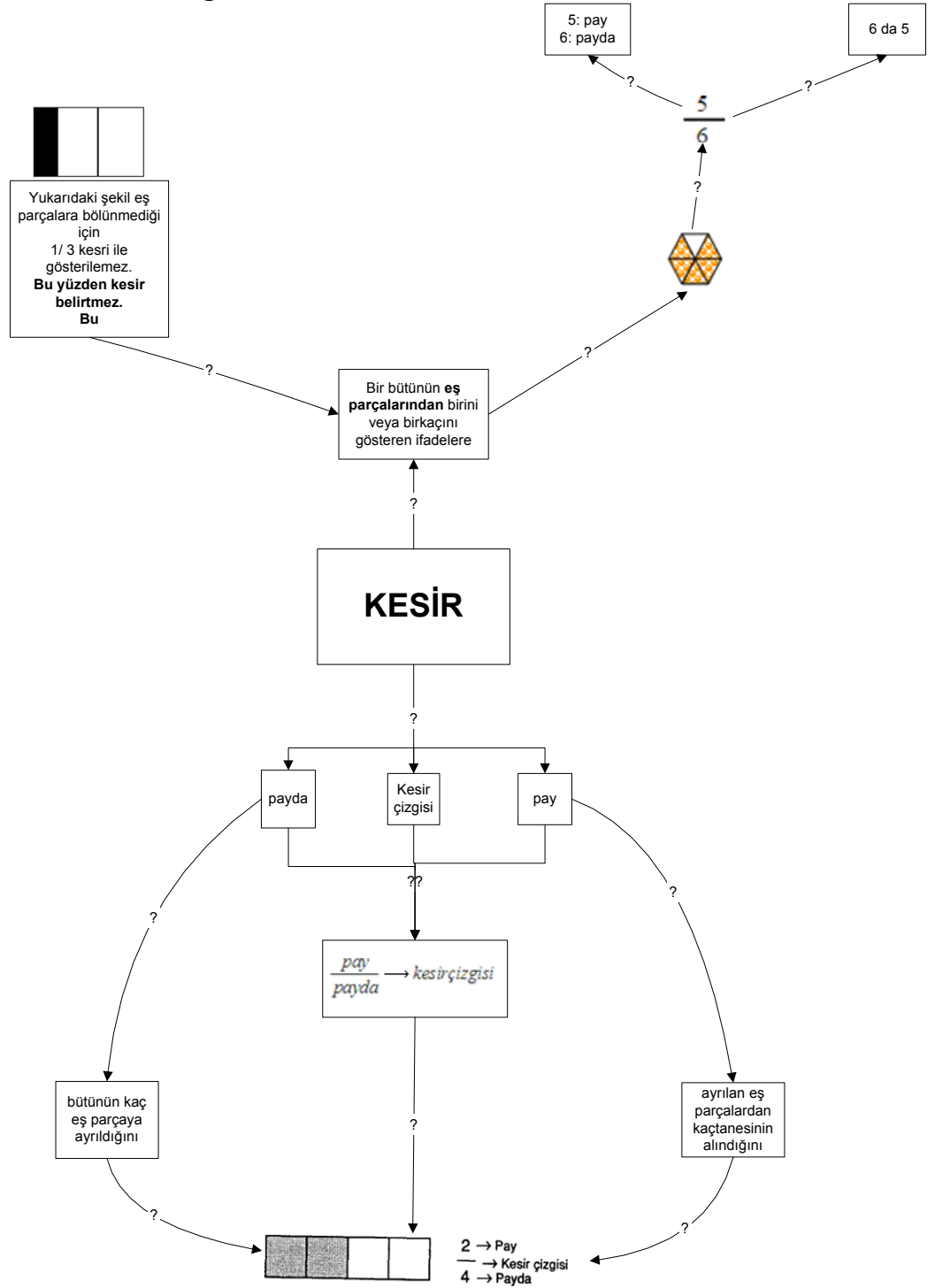
Kazanım Hedefleri:

1) Kesirler alt öğrenme alanı ile ilgili genel tekrar yapma.

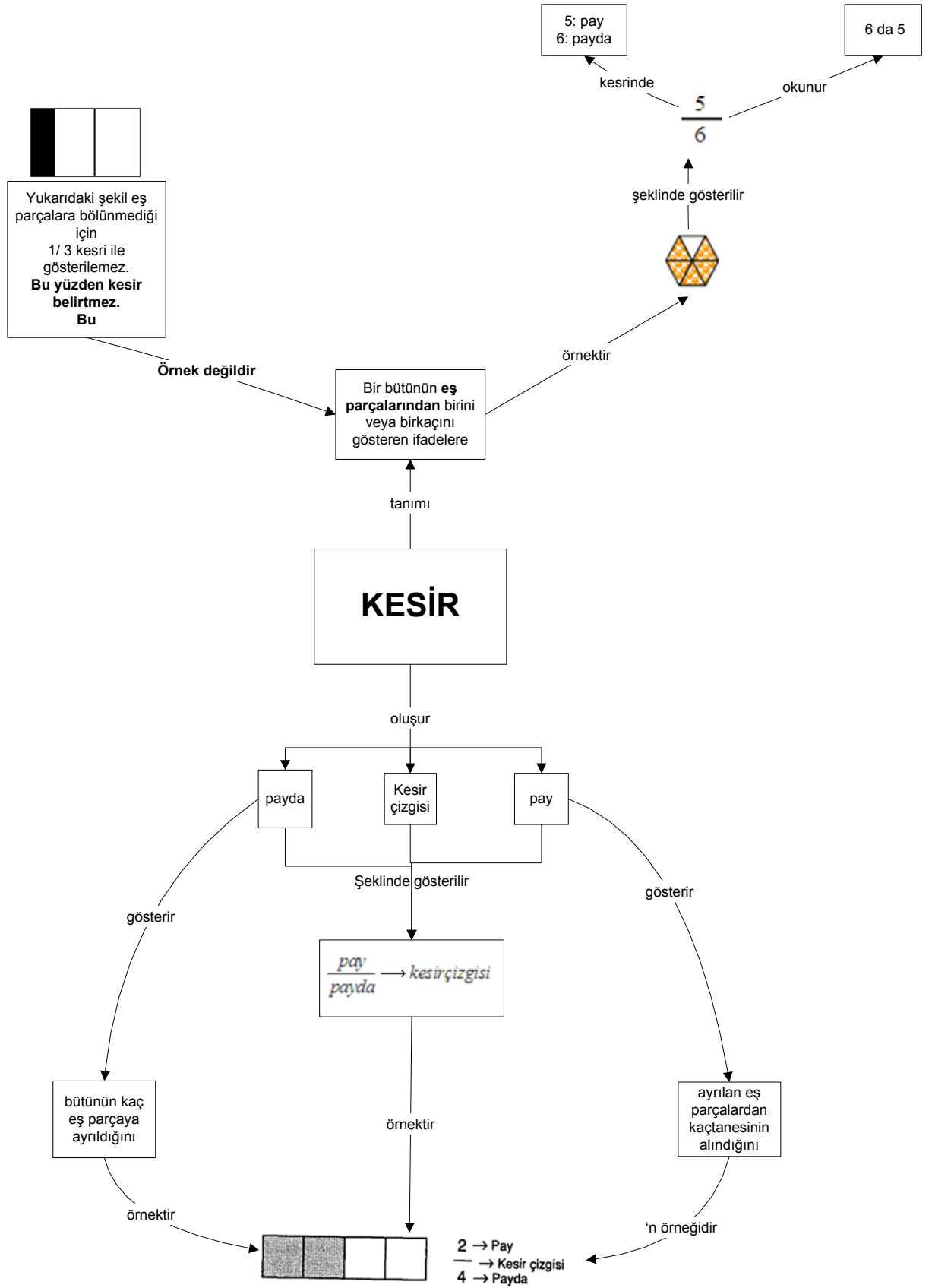
İşleniş:

- 1) Konuya ayrılan 4 ders saatlik sürenin ilk $\frac{1}{2}$ ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son $\frac{1}{2}$ ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “Ondalık kesir nedir?” ile ilgili kavram haritası öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kâğıt üzerinde oluşturulur.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “Ondalık kesir nedir?” ile ilgili kavram haritası dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 4) $1 + \frac{1}{2}$ ders saati süresince öğrencilere kesirlerle ilgili genel tekrar yapılır, önemli noktalar tekrar vurgulanır ve soruları cevaplandırılır.
- 5) 2. ders saati sonunda öğrencilerden kesirler konusundaki istedikleri kavramları kullanarak kendi kavram haritalarını oluşturmaları istenir.
- 6) 3. ders saati boyunca öğrencilerin yaptıkları kavram haritaları (EK 13) sınıfta öğretmen ve öğrenciler ile birlikte değerlendirilir.
- 7) Bu ders saatini takip eden diğer ders saatinde öğrencilere “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili son test uygulanır.

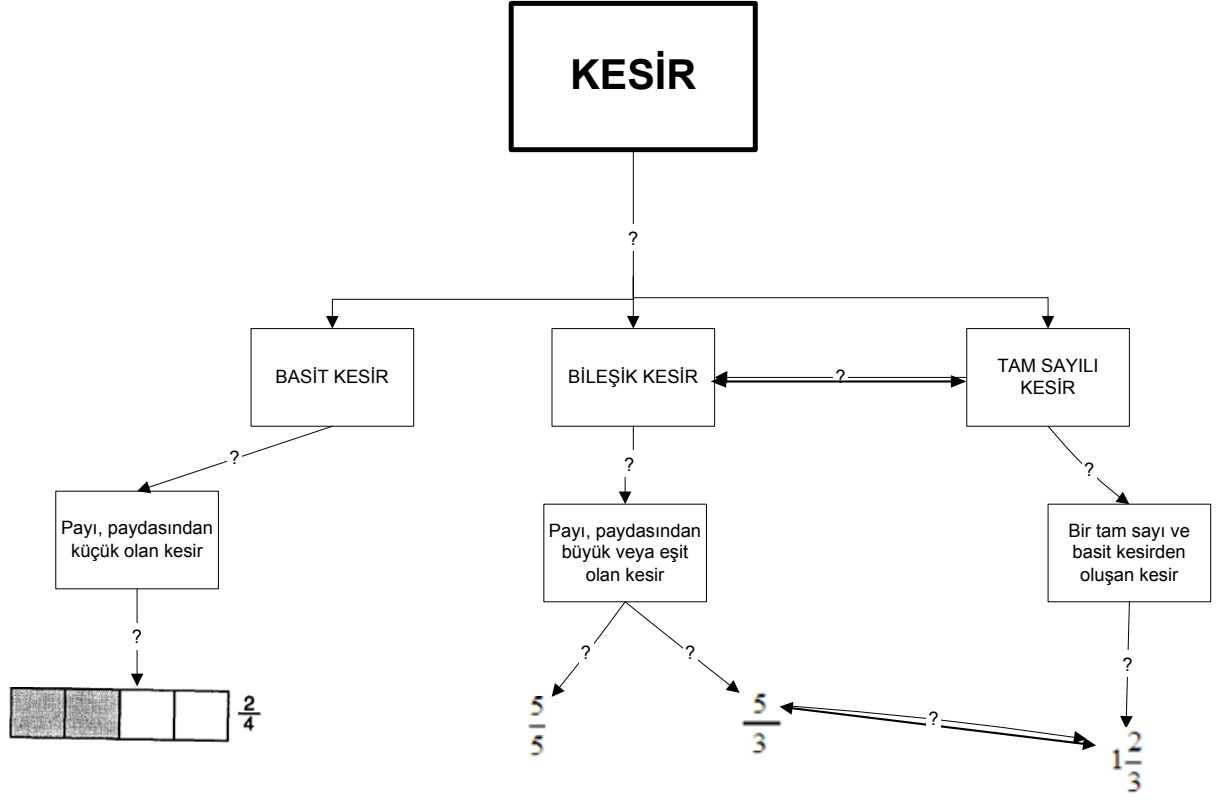
EK 7. Kesir Nedir? İle İlgili Kavram Haritası



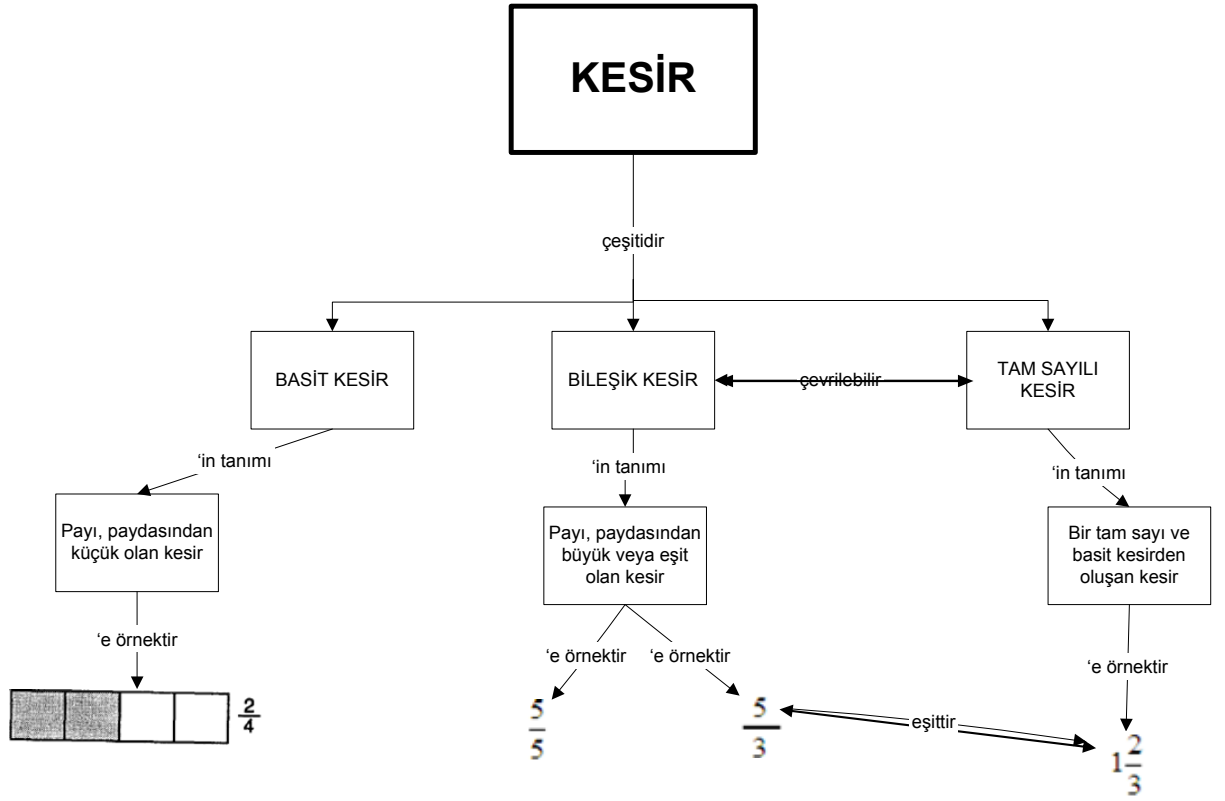
(Örnek değildir),(kesrinde),(okunur),(şeklinde gösterilir),(şeklinde gösterilir),(tanımı),(oluşur),(gösterir),(gösterir),(örnektir),(örnektir),(örnektir),(‘n örneğidir)



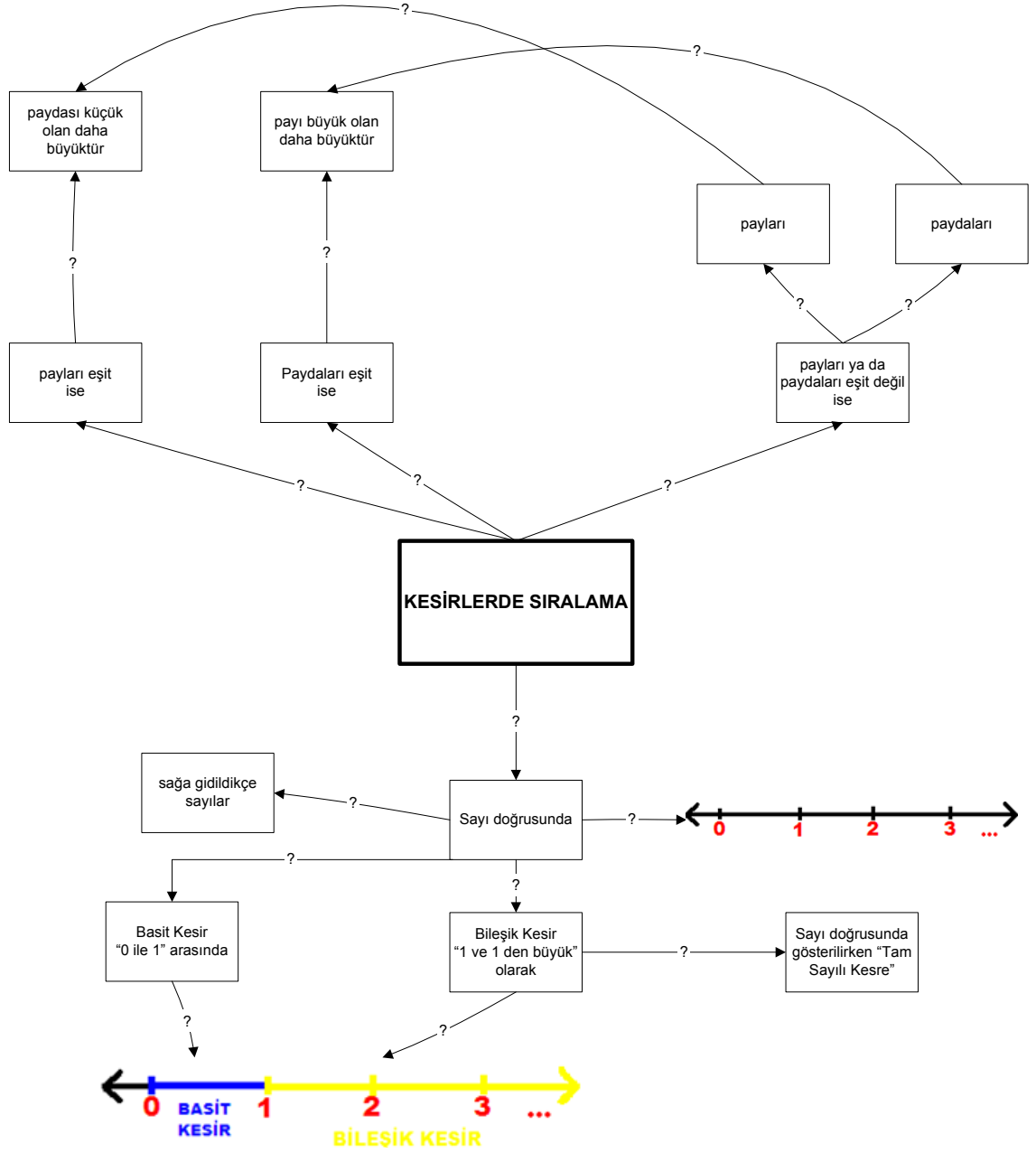
EK 8. Kesir Çeşitleri Nelerdir? İle İlgili Kavram Haritası.



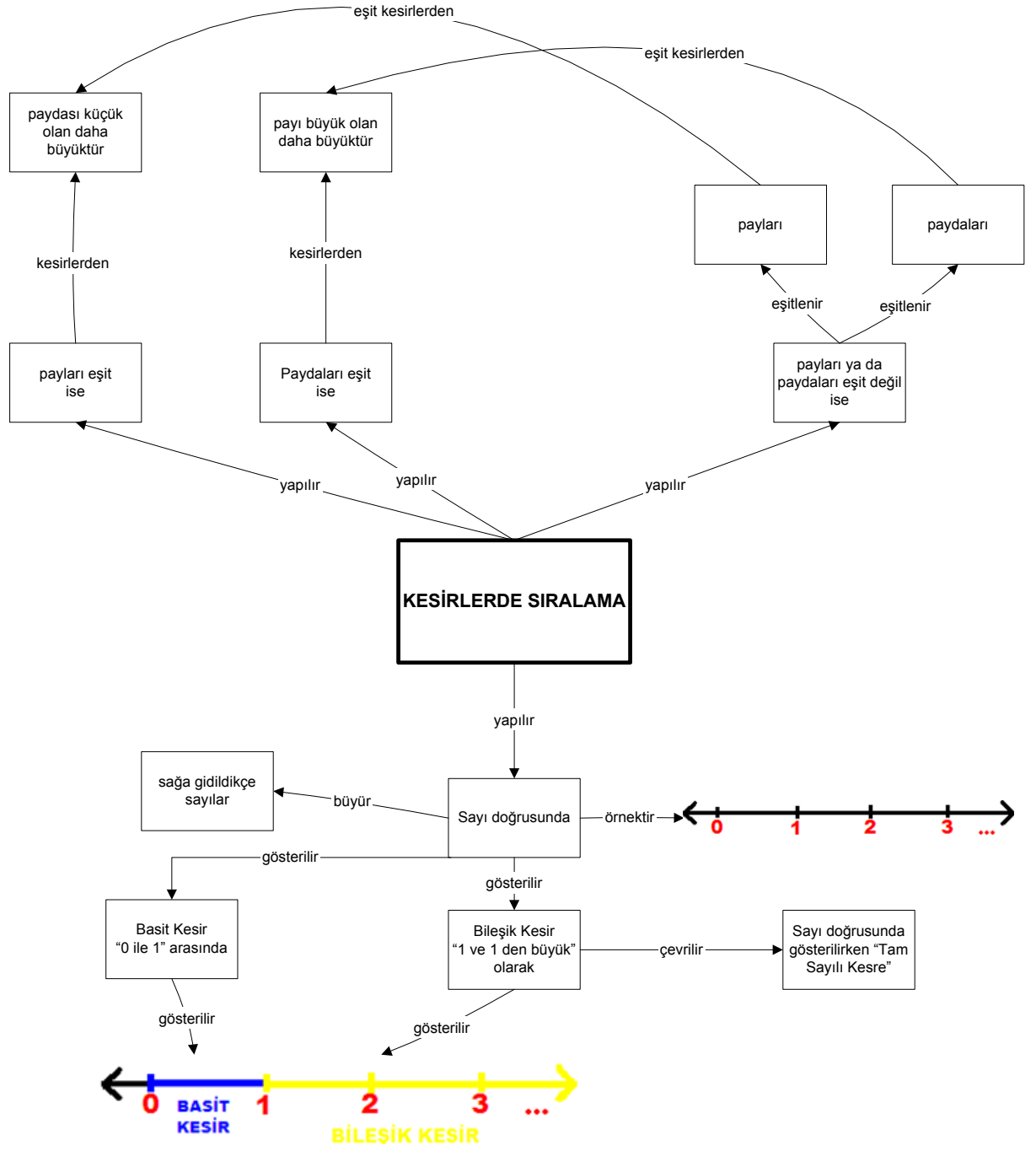
(çeşitlidir),(çevrilebilir),(eşittir),(‘in tanımı),(‘in tanımı),(‘in tanımı),(‘e örnektir),(‘e örnektir),(‘e örnektir),(‘e örnektir)



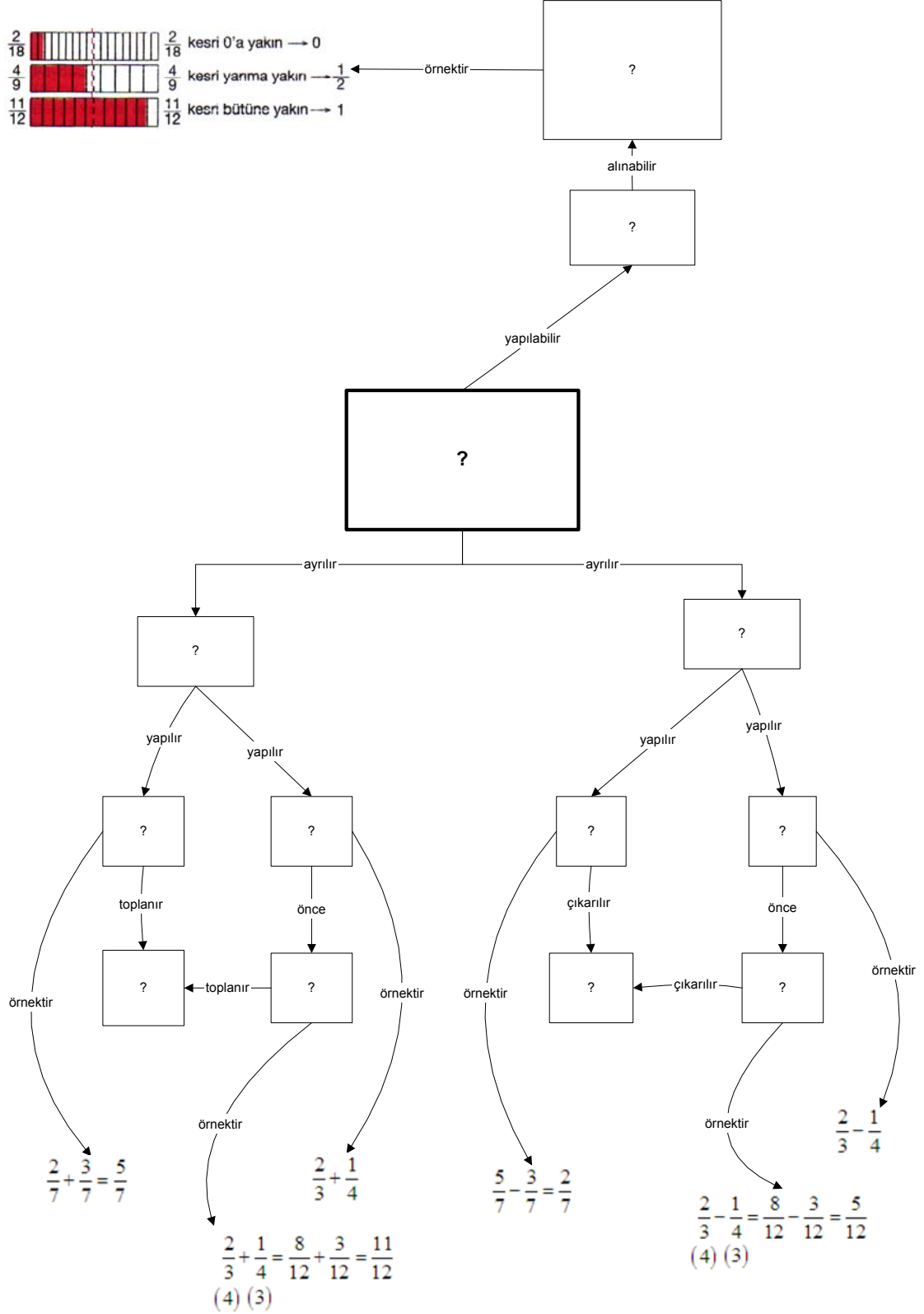
EK 9. Kesirlerde Sıralama Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritası.



(eşit kesirlerden),(eşit kesirlerden),(çevrilir),(eşitlenir),(eşitlenir),(gösterilir),(gösterilir),(gösterilir),(gösterilir),(yapılır),(yapılır),(yapılır),(yapılır),(büyür),(örnektir),(kesirlerden),(kesirlerden)

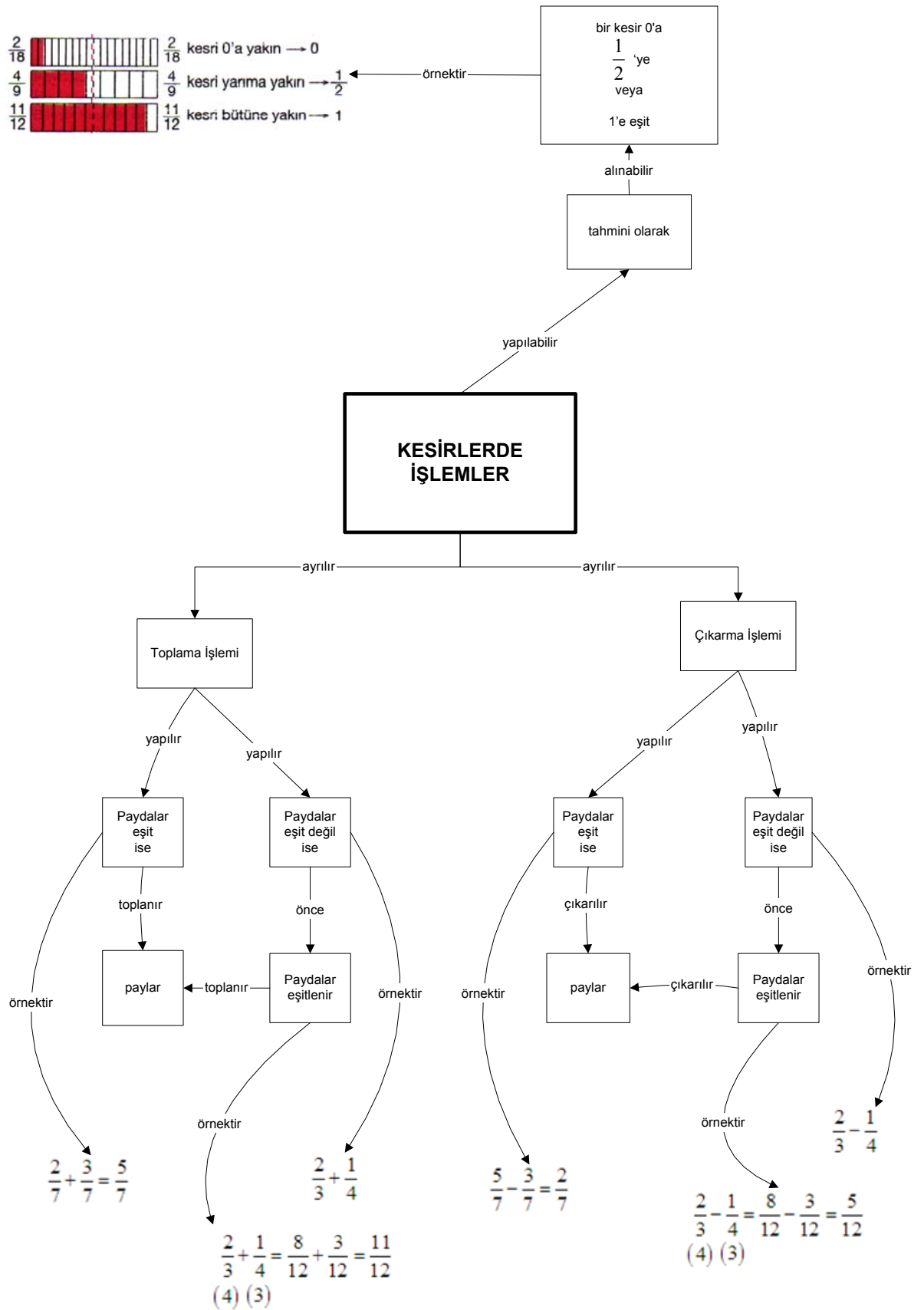


EK 10. Kesirlerde Toplam ve Çıkarma İşlemleri Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritası.

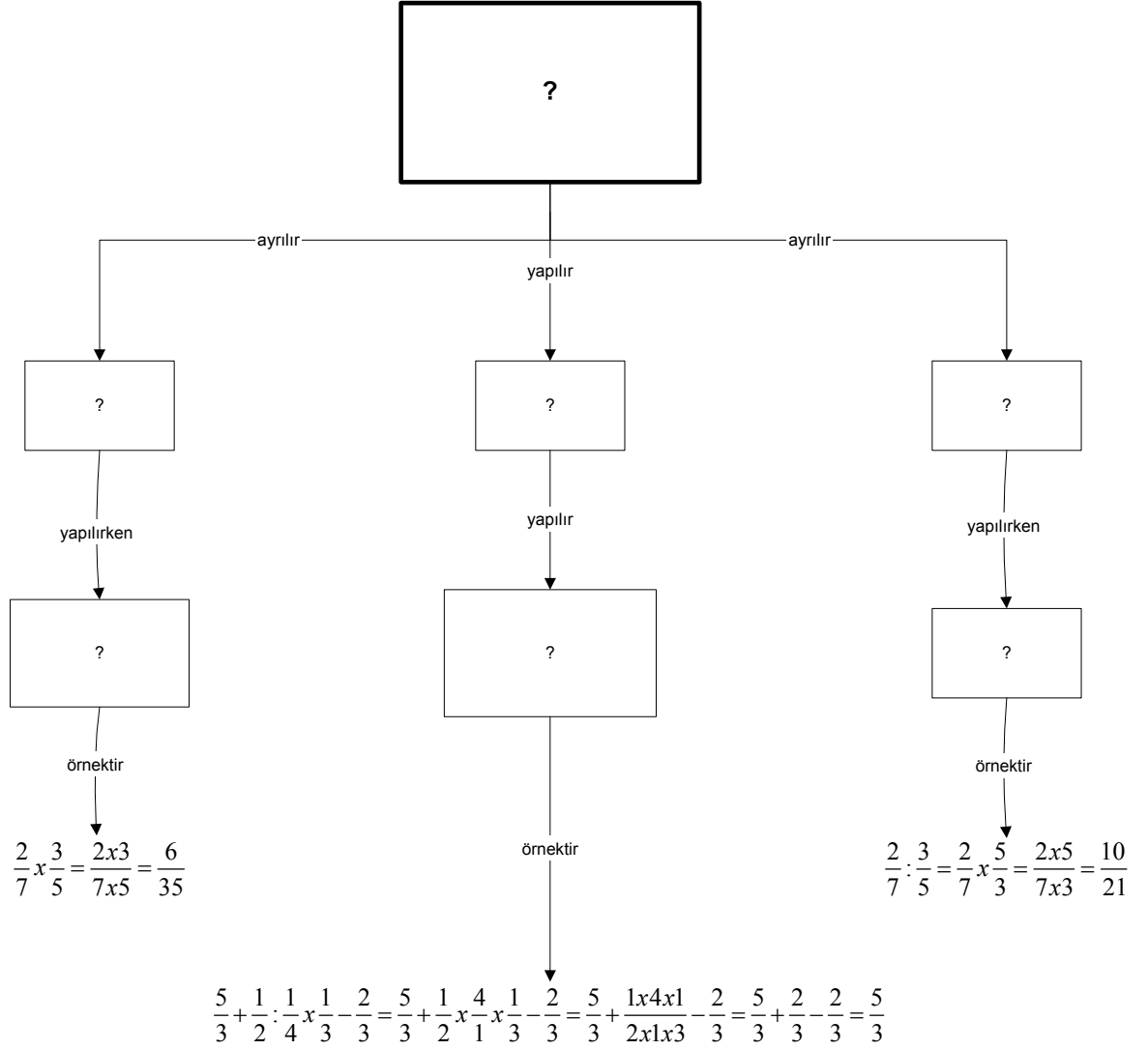


(bir kesir 0'a, $\frac{1}{2}$ 'ye veya 1'e eşit),(tahmini olarak),(**KESİRLERDE İŞLEMLER**)

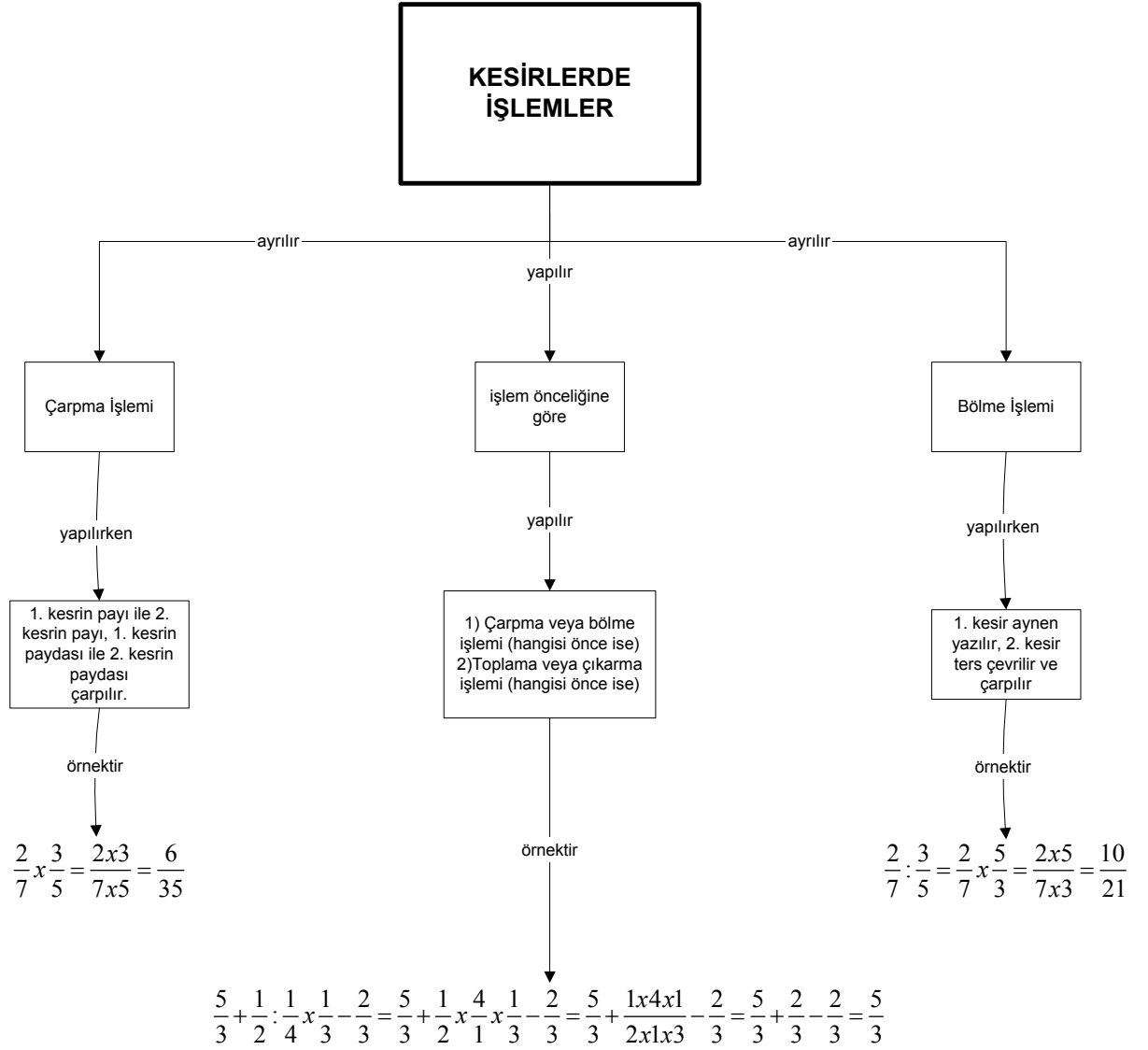
(Toplama işlemi),(Çıkarma işlemi),(Paydalar eşit ise),(Paydalar eşit ise),
(Paydalar eşit değil ise),(Paydalar eşit değil ise),(paylar),(paylar),(Paydalar eşitlenir),
(Paydalar eşitlenir)



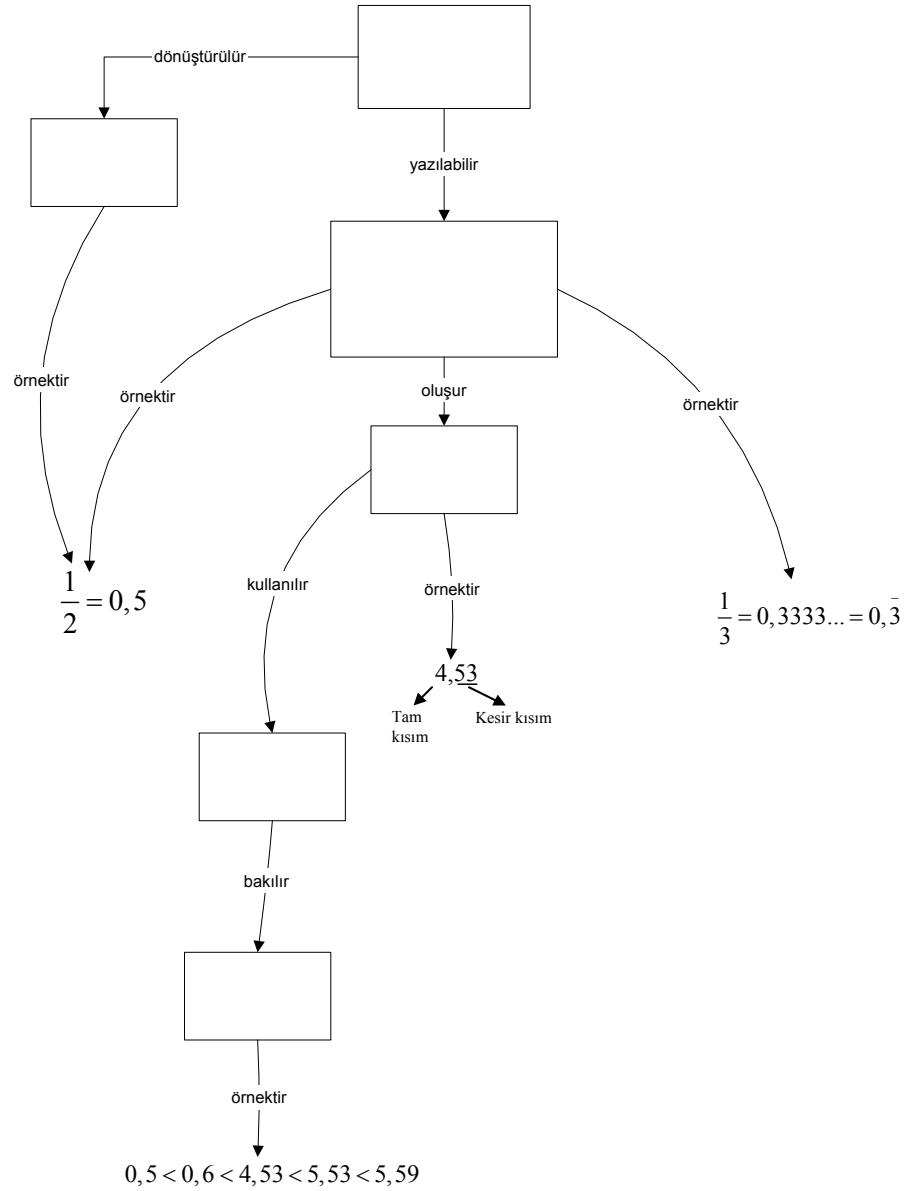
EK 11. Kesirlerde Çarpma ve Bölme İşlemleri Nasıl Yapılır? İle İlgili Kavram Haritası.



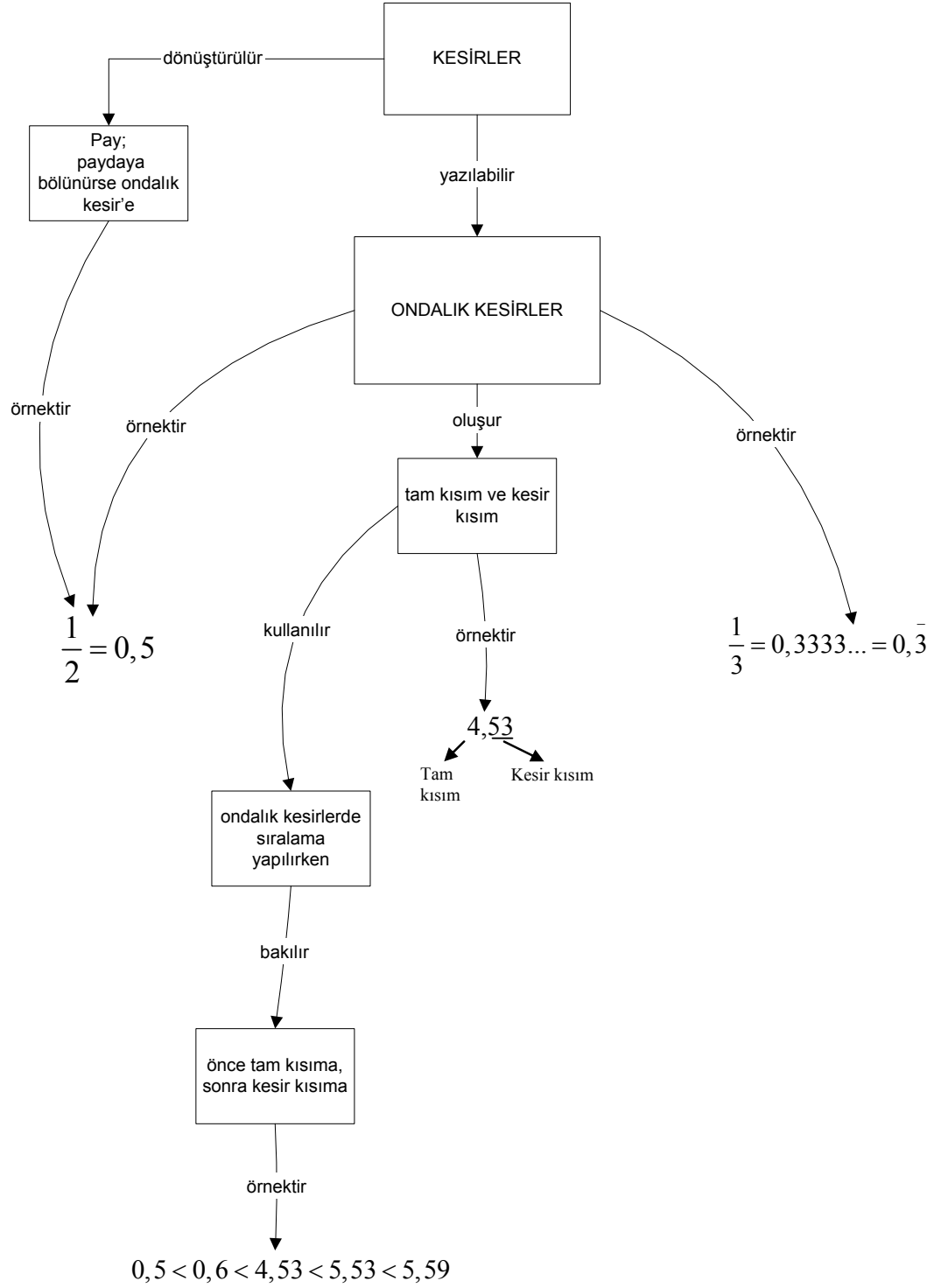
(Bölme İşlemi),(1. kesrin payı ile 2. kesrin payı, 1. kesrin paydası ile 2. kesrin paydası çarpılır.), (Çarpma İşlemi),(işlem önceliğine göre),
 (1) Çarpma veya bölme işlemi (hangisi önce ise) 2) Toplama veya çıkarma işlemi (hangisi önce ise)), (**KESİRLERDE İŞLEMLER**)
 (1. kesir aynen yazılır, 2. kesir ters çevrilir ve çarpılır)



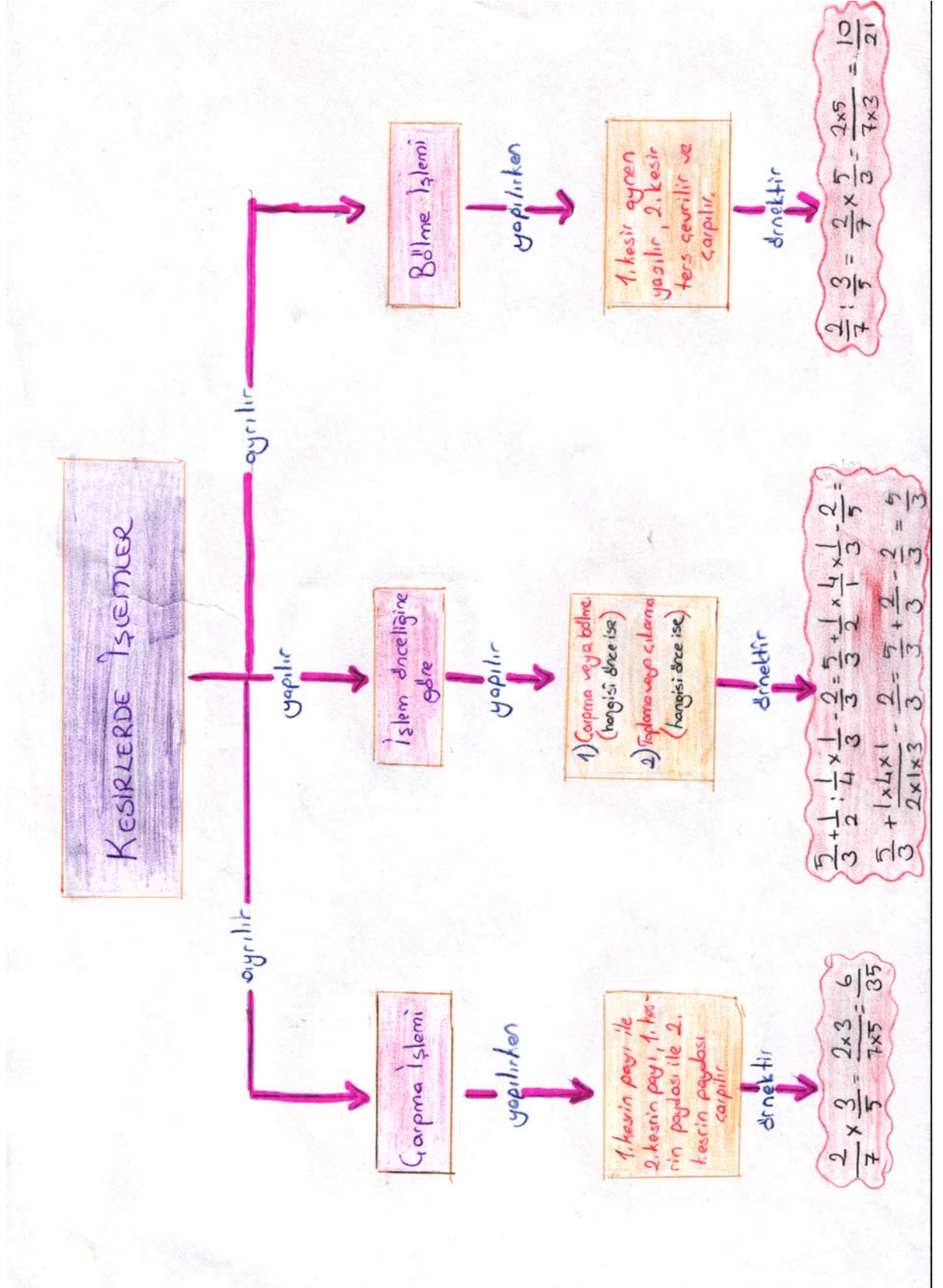
EK 12. Kesirlerin Ondalık Açılımı ve Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması İle İlgili Kavram Haritası

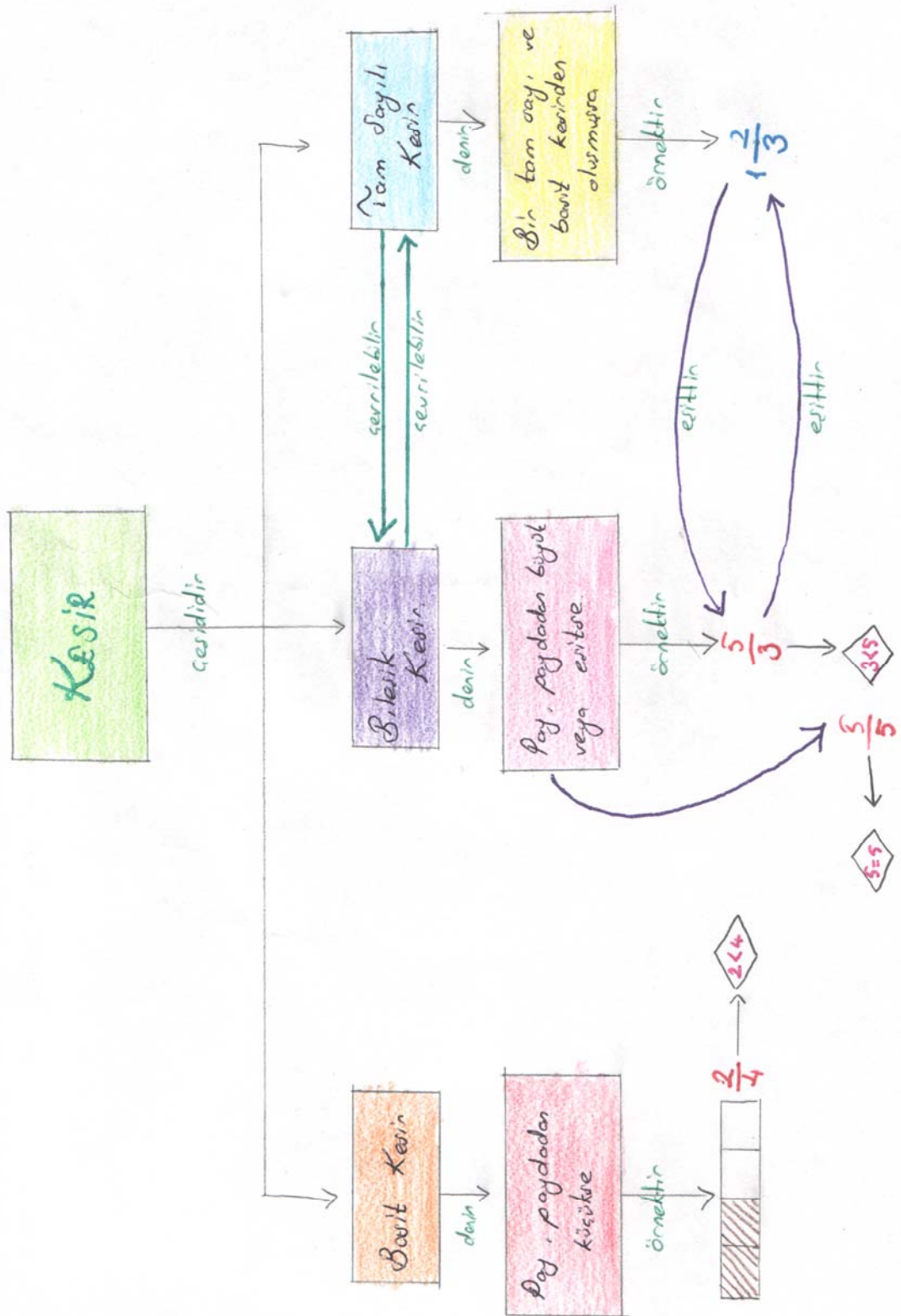


(ondalık kesirlerde sıralama yapılırken),(tam kısım ve kesir kısım),(Pay; paydaya bölünürse ondalık kesir'e),(KESİRLER),
(önce tam kısım, sonra kesir kısım),(ONDALIK KESİRLER)

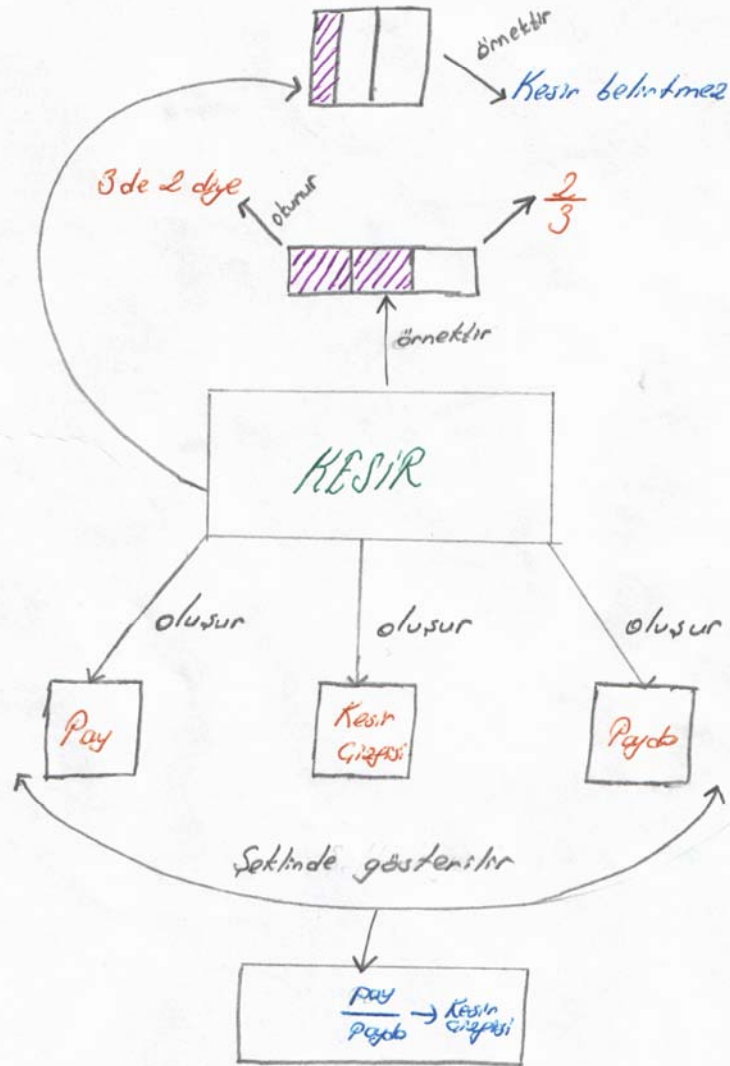


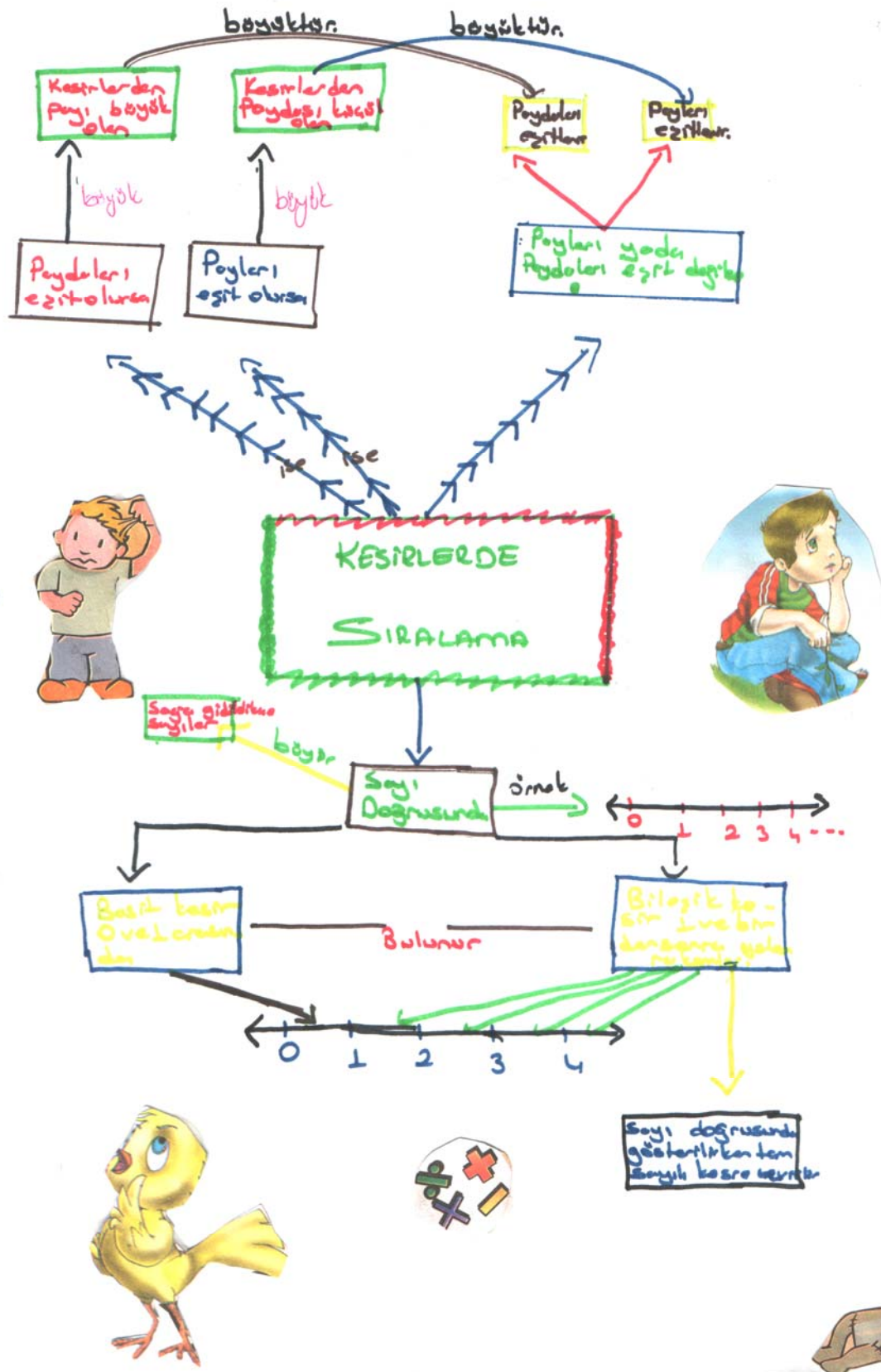
EK 13. Öğrenciler Tarafından Hazırlanan Kavram Haritaları





KESİRLERDE GENEL BİLGİ KAVRAM HARİTASI





EK 14. KESİR KAVRAMI, KESİR ÇEŞİTLERİ, KESİRLERİN KARŞILAŞTIRILMASI, KESİRLERLE YAPILAN İŞLEMLER ve KESİRLERİN ONDALIK AÇILIMLARI

Kesir Kavramı

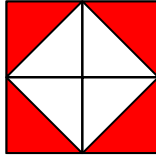
Bir bütünün eş parçalarından kaç tanesinin alındığını gösteren sayılara kesir denir.



$3 \rightarrow$ Pay
 $\frac{\quad}{\quad} \rightarrow$ Kesir çizgisi
 $4 \rightarrow$ Payda

Payda: Bütünün kaç eş parçaya bölündüğünü
Pay: Bu eş parçalardan kaçının alındığını belirtir.

Örnek:



Yanda verilen şekil eş parçalara bölünmüştür. Buna göre taralı alana karşılık gelen kesir kaçtır?

Çözüm:

Yukarıda verilen şekil 8 eşit parçaya bölünmüş, bu parçalardan 4 tanesi alınmıştır.

Buna göre taralı alana karşılık gelen kesir $\frac{4}{8}$ dir. $\left(\frac{4}{8} \equiv \frac{1}{2}\right)$

Örnek: a ve b doğal sayı;

$$\frac{a}{b} = \frac{16}{24}$$

olduğuna göre, $a + b$ 'nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

Çözüm:

$$\frac{a}{b} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2.8}{3.8} = \frac{2}{3} \Rightarrow a + b = 2 + 3 \Rightarrow a + b = 5 \text{ bulunur.}$$

Örnek: Aşağıdakilerden kaç tanesi $\frac{1}{3}$ kesrine denktir?

I. $\frac{3}{9}$ II. $\frac{18}{54}$ III. $\frac{25}{75}$ IV. $\frac{14}{42}$ V. $\frac{6}{8}$

Çözüm:

I. $\frac{1}{3} \stackrel{?}{=} \frac{3}{9} \Rightarrow \frac{1.3}{3.3} = \frac{3}{9}$ (Doğru) II. $\frac{1}{3} \stackrel{?}{=} \frac{18}{54} \Rightarrow \frac{1.18}{3.18} = \frac{18}{54}$ (Doğru)

$$\text{III. } \frac{1}{3} \equiv \frac{25}{75} \Rightarrow \frac{1.25}{3.25} \equiv \frac{25}{75} \text{ (Doğru) } \quad \text{IV. } \frac{1}{3} \equiv \frac{14}{42} \Rightarrow \frac{1.14}{3.14} \equiv \frac{14}{42} \text{ (Doğru)}$$

$$\text{V. } \frac{1}{3} \equiv \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{1.6}{3.6} \equiv \frac{6}{18} \text{ (Yanlış)}$$

KESİR ÇEŞİTLERİ

1. Basit Kesir

Payı paydasından küçük olan kesirlere **basit kesir** denir.

Örnek:

$0, \frac{3}{5}, \frac{2}{4} \dots$ kesirleri birer basit kesirdir.

2. Bileşik Kesir

Payı, paydasına eşit veya paydasından büyük olan kesirlere **bileşik kesir** denir.

Örnek:

$1, \frac{7}{4}, \frac{5}{5}, 8 \dots$ kesirleri birer bileşik kesirdir.

3. Tam Sayılı Kesir

Sıfır hariç bir tam sayı ve bir basit kesirden oluşan kesir sayılarına **tam sayılı kesir** denir.

Örnek:

$3\frac{1}{2}, 1\frac{3}{5} \dots$ birer tam sayılı kesirdir.

Bileşik kesirler tam sayılı kesre çevrilirken; kesrin payı paydasına bölünür, bölüm tam kısmı, kalan ise payı oluşturur. Payda aynen kalır.

$$\frac{13}{5} \Rightarrow \begin{array}{r} 13 \\ -10 \\ \hline 3 \end{array} \bigg| \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{13}{5} = 2 \frac{3}{5} \text{ şeklinde oluşur}$$

Örnekler:

1) $\frac{23}{7}$ bileşik kesrinin tam sayılı kesir halinde yazılışını bulunuz.

Çözüm:

$$\begin{array}{r} 23 \overline{) 7} \\ \underline{21} \\ 2 \end{array} \Rightarrow \frac{23}{7} = 3 \frac{2}{7}$$

- 2) $\frac{8}{3\Delta}$ kesrinin basit kesir olabilmesi için Δ yerine yazılabilecek **en küçük** doğal sayı kaçtır?

Çözüm:

Bir kesrin basit kesir olabilmesi için payı'nın paydasından küçük olması gerekir. Bu kurala göre $8 < 3\Delta$ olmalıdır. Eğer $\Delta = 3$ seçilirse en küçük doğal sayı bulunmuş olur. Sonuç olarak; $8 < 3.3 \Rightarrow 8 < 9$ buradan $\frac{8}{9}$ basit kesiri elde edilir.

- 3) $\frac{a+4}{7}$ kesrinin basit kesir olabilmesi için, " a " yerine gelebilecek kaç farklı doğal sayı vardır?

Çözüm:

Bir kesrin basit kesir olabilmesi için payı'nın paydasından küçük olması gerekir. Bu kurala göre $a+4 < 7$ olmalıdır.

$$0+4 < 7 \Rightarrow 4 < 7$$

$$1+4 < 7 \Rightarrow 5 < 7$$

$$2+4 < 7 \Rightarrow 6 < 7$$

Bu sonuca göre " a " doğal sayısının alabileceği değerlerin kümesi $\{0,1,2\}$ şeklinde bulunur.

- 4) $\frac{20}{m+3}$ kesrinin bileşik kesir olabilmesi için " m " yerine yazılabilecek **en büyük** doğal sayı kaçtır?

Çözüm:

Bir kesrin bileşik kesir olabilmesi için payı'nın paydasından büyük veya paydasına eşit olması gerekir. Bu kurala göre $20 \geq m+3$ olmalıdır.

$$20 = m+3 \Rightarrow m = 17 \text{ olarak bulunur.}$$

- 5) $\frac{\blacktriangle+5}{13}$ kesrinin bileşik kesir olabilmesi için $\blacktriangle$ yerine yazılabilecek **en küçük** doğal sayı kaçtır?

Çözüm:

Bir kesrin bileşik kesir olabilmesi için payı'nın paydasından büyük veya paydasına eşit olması gerekir. Bu kurala göre $\blacktriangle + 5 \geq 13$ olmalıdır.

$\blacktriangle + 5 = 13 \Rightarrow \blacktriangle = 8$ olarak bulunur.

- 6) $\frac{a}{12}$ bileşik kesir, $\frac{b}{a}$ da basit kesir olduğuna göre, a 'nın en küçük değeri için b 'nin alacağı **en büyük** değer kaçtır?

Çözüm:

$\frac{b}{a}$ nin basit kesir olabilmesi için basit kesrin tanımına göre $b < a$ olmalıdır. b 'nin en büyük değeri bulmak için önce a 'nın en küçük değerini bulmamız gerekir.

$\frac{a}{12}$ nin bileşik kesir olabilmesi için bileşik kesrin tanımına göre $a \geq 12$ olmalıdır.

Buradan;

$a \geq 12 \Rightarrow a = 12$ olarak a 'nın en küçük değeri bulunur.

$\frac{b}{12}$ basit kesrinde $b < 12$ olmalıdır. Buradan;

$b < 12 \Rightarrow b = 11$ olarak bulunur.

- 7) a bir rakamdır. $\frac{4}{a-2}$ ifadesi basit kesir olduğuna göre, a 'nın alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

Çözüm:

Bir kesrin basit kesir olabilmesi için payı'nın paydasından küçük olması gerekir. Bu kurala göre $4 < a - 2$ olmalıdır.

$$\left. \begin{array}{l} 4 < 5 \Rightarrow a = 7 \\ 4 < 6 \Rightarrow a = 8 \\ 4 < 7 \Rightarrow a = 9 \end{array} \right\} a = \{7, 8, 9\} \Rightarrow 7 + 8 + 9 = 24$$

- 8) $\frac{a}{25}$ en küçük bileşik kesir, $\frac{27}{b}$ en büyük basit kesir olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Çözüm:

Bir kesrin bileşik kesir olabilmesi için payı'nın paydasından büyük veya paydasına eşit olması gerekir.

$\frac{a}{25}$ en küçük bileşik kesir ise;

$$\frac{a}{25} \Rightarrow a \geq 25 \Rightarrow a = 25 \Rightarrow \frac{25}{25} = 1$$

bulunur. ($a = 25$)

Bir kesrin basit kesir olabilmesi için payı'nın paydasından küçük olması gerekir.

$\frac{27}{b}$ en büyük basit kesir ise;

$$\frac{27}{b} \Rightarrow 27 < b \Rightarrow b = 28 \Rightarrow \frac{27}{28}$$

bulunur. ($b = 28$)

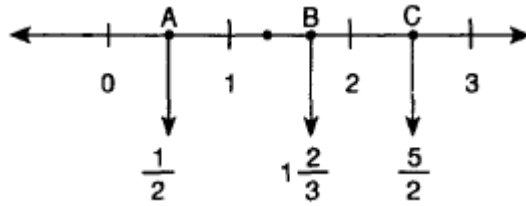
Buradan;

$$a + b = 25 + 28 = 53$$

Sonucu elde edilir.

KESİRLERİN SAYI DOĞRUSUNDA GÖSTERİLMESİ

$1\frac{2}{3}, \frac{5}{2}, \frac{1}{2}$ kesirlerini sayı doğrusu üzerinde gösterelim;



A noktası $\frac{1}{2}$ nin,

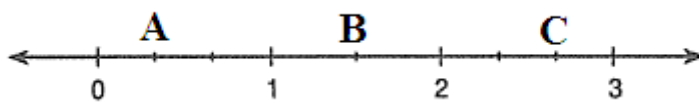
B noktası $1\frac{2}{3} = 1 + \frac{2}{3}$ ün,

C noktası $\frac{5}{2} = 2 + \frac{1}{2}$ nin sayı doğrusu üzerindeki görüntüleridir.

Bir kesri sayı doğrusu üzerinde gösterirken, kesir tam sayılı kesre çevrilir. Hangi tam sayı aralığında ise o aralığı kesrin paydası kadar parçaya böleriz, parçalardan pay kadarını alırsak.

Örnekler:

1)



Yukarıdaki sayı doğrusunda 0 ile 1 arası üç, 1 ile 2 arası iki, 2 ile 3 arası üç eşit parçaya ayrılmıştır.

Buna göre A, B ve C noktalarına karşılık gelen kesirler kaçtır?

Çözüm:

0 ile 1 arası üç parçaya ayrılmıştır. A bu parçalardan birincisidir. Buradan;

$$A = \frac{1}{3} \text{ bulunur.}$$

1 ile 2 arası iki parçaya ayrılmıştır. Buradan; $B = 1\frac{1}{2}$ bulunur.

2 ile 3 arası üç eş parçaya ayrılmıştır. C bu parçalardan ikincisidir. Buradan;

$$C = 2\frac{2}{3} \text{ bulunur.}$$

2) $\frac{1}{15} < \frac{\square}{30} < \frac{3}{5}$ sıralamasının doğru olabilmesi için $\square$ yerine yazılabilecek kaç farklı doğal sayı vardır?

Çözüm: Verilen sıralamada önce paydalar eşitlenir.

$$\frac{1}{15} < \frac{\square}{30} < \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{2}{30} < \frac{\square}{30} < \frac{18}{30} \text{ şeklinde düzenlenir.}$$

(2) (1) (6)

Sıralamadan görüldüğü gibi $\square$ sayısı 2 ile 18 sayıları arasında olmalıdır.

$18 - 2 - 1 = 15$ farklı doğal sayı bulunur.

KESİRLERLE YAPILAN İŞLEMLER

Genişletme ve Sadeleştirme

Bir kesrin payı ve paydası sıfırdan farklı bir tam sayıyla çarpıldığında kesrin değeri değişmez. Bu işleme, **genişletme** denir.

Örnek:

$$\frac{3}{7} = \frac{3 \cdot 5}{7 \cdot 5} = \frac{15}{35}$$

Bir kesrin payı ve paydası sıfırdan farklı bir tam sayıya bölündüğünde kesrin değeri değişmez. Bu işleme, **sadeleştirme** denir.

Örnek:

$$\frac{9}{15} = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$$

Toplama-Çıkarma İşlemleri

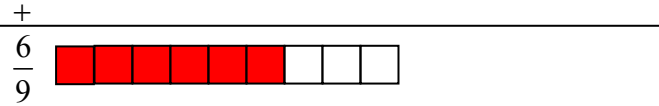
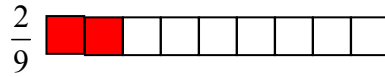
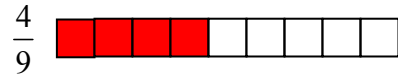
- Paydaları eşit olan kesirlerde toplama-çıkarma işlemi yapılırken, kesrin payları arasında işlem yapılır. Ortak payda ise payda olarak kalır.

Örnekler:

$$1) \frac{4}{9} + \frac{2}{9} = \frac{4+2}{9} = \frac{6}{9}$$

İşlemini birde modelleyerek yapalım:

$\frac{4}{9}$ ve $\frac{2}{9}$ kesirleri aynı kesir birimi cinsinden (paydaları eşit olarak) verilmiştir.

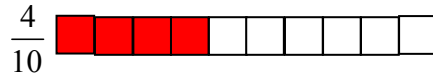


$$\frac{6}{9} = \frac{2}{3} \text{ elde edilir.}$$

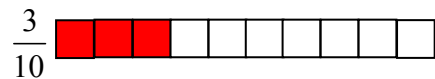
$$2) \frac{7}{10} - \frac{4}{10} = \frac{7-4}{10} = \frac{3}{10}$$

İşlemini birde modelleyerek yapalım

$\frac{7}{10}$ ve $\frac{4}{10}$ kesirleri aynı kesir birimi cinsinden (paydaları eşit olarak) verilmiştir.

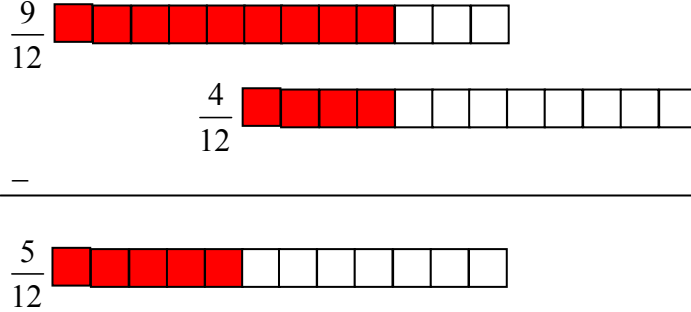


-



- Paydalar eşit değilse, önce paydalar eşitlenir sonra paydaları eşit kesirlerde olduğu gibi yapılır.

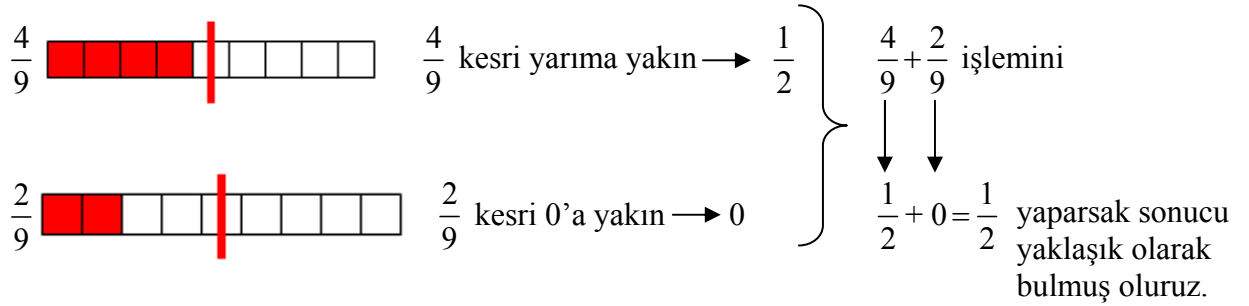
Bu durumda $\frac{9}{12} - \frac{4}{12}$ işlemini yapmamız gerekir.



Yukarı yaptığımız işlemlerin sonuçlarını birde tahmini olarak hesaplayalım.

1) $\frac{4}{9} + \frac{2}{9} = \frac{4+2}{9} = \frac{6}{9}$ olarak sonucu hesaplamıştık.

Şimdi sonucu tahmin edelim:

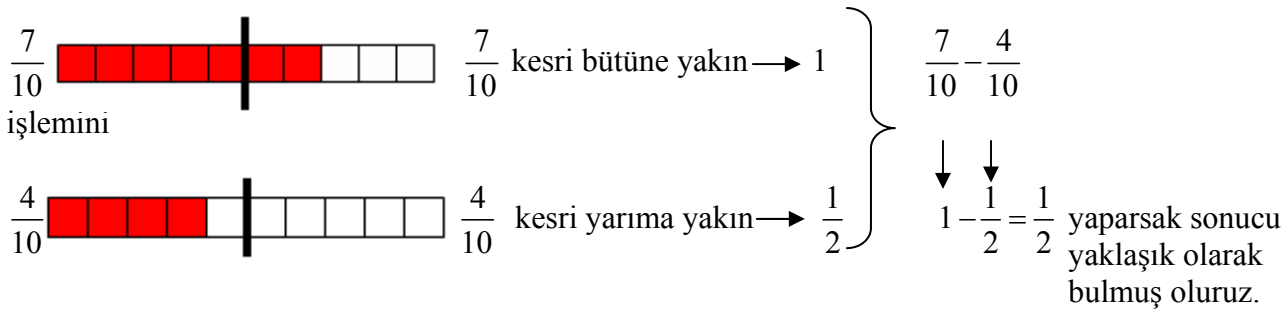


İşlemin sonucu: $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

Tahmin: $\frac{1}{2}$

2) $\frac{7}{10} - \frac{4}{10} = \frac{7-4}{10} = \frac{3}{10}$ olarak sonucu hesaplamıştık.

Şimdi sonucu tahmin edelim:

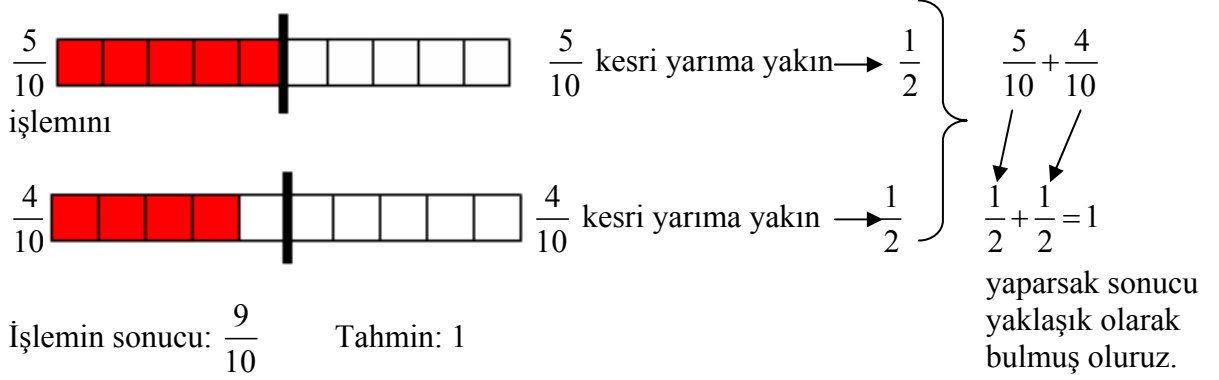


İşlemin sonucu: $\frac{3}{10}$

Tahmin: $\frac{1}{2}$

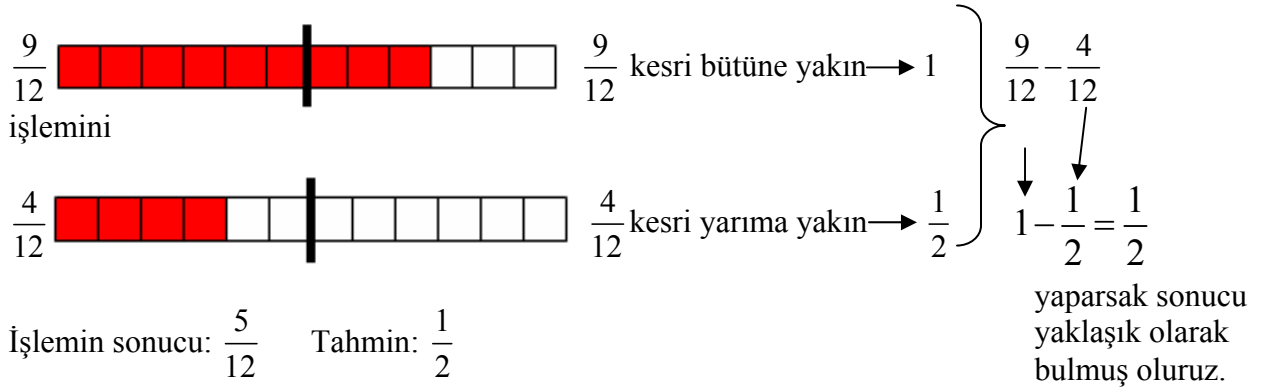
3) $\frac{1}{2} + \frac{2}{5} = \frac{5}{10} + \frac{4}{10} = \frac{5+4}{10} = \frac{9}{10}$ olarak sonucu hesaplamıştık.

Şimdi sonucu tahmin edelim.



4) $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{9-4}{12} = \frac{5}{12}$ olarak sonucu hesaplamıştık.

Şimdi sonucu tahmin edelim.



SORULAR

1) Aşağıda verilen kesirleri, aynı kesir birimi cinsinden yazınız.

a) $\frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{7}{10}$ b) $\frac{4}{6}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}$

Çözüm:

a) $\frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{7}{10} \Rightarrow \frac{15}{20}, \frac{4}{20}, \frac{14}{20}$ b) $\frac{4}{6}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5} \Rightarrow \frac{20}{30}, \frac{50}{30}, \frac{48}{30}$

2) $1\frac{3}{4} + \frac{4}{5} - 2\frac{1}{3}$ işleminin sonucu kaçtır?

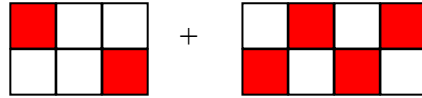
Çözüm:

Kesirler toplanırken veya çıkartılırken; paydalar eşit değil ise önce paydalar eşitlenir. Daha sonra paylar toplanır veya çıkartılır pay olarak yazılır. Ortak payda değişmez aynen yazılır.

Bu soru için önce tam sayılı kesirleri bileşik kesire çevirelim, daha sonra paydaları eşitleyerek işlem yapalım.

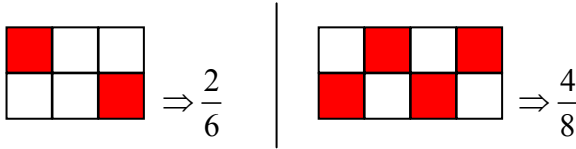
$$1\frac{3}{4} + \frac{4}{5} - 2\frac{1}{3} = \frac{7}{4} + \frac{4}{5} - \frac{7}{3} = \frac{105 + 48 - 140}{60} = \frac{13}{60} \quad (\text{okek}(3, 4, 5) = 60)$$

3)



Yukarıda kesirlerde toplama işlemi modellenerek verilmiştir. Buna göre bu işlemin sonucu kaçtır?

Çözüm:



$$\frac{2}{6} + \frac{4}{8} = \frac{2}{6} + \frac{4}{8} = \frac{8+12}{24} = \frac{20}{24} = \frac{5}{6} \quad (\text{okek}(6, 8) = 24)$$

4)

$$\left(\frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} \right) \equiv \frac{24}{*} \text{ ise } * \text{ kaçtır?}$$

Çözüm:

$$\frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{12}{5} \Rightarrow \frac{12}{5} \equiv \frac{24}{*} \Rightarrow * = 5.2 \Rightarrow * = 10$$

5)



Yukarıda kesirlerde çıkarma işlemi modellenerek verilmiştir. Buna göre bu işlemin sonucu kaçtır?

Çözüm:

$$\left[\begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{red} & & \\ \hline \end{array} \right] \Rightarrow \frac{1}{3} \quad \left| \quad \left[\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \text{red} & \text{red} & & & & \\ \hline \end{array} \right] \Rightarrow \frac{2}{6} \right\} \frac{1}{3} - \frac{2}{6} = \frac{1}{\underset{(2)}{3}} - \frac{2}{\underset{(1)}{6}} = \frac{2-2}{6} = \frac{0}{6} = 0$$

(okkek(3,6) = 6)

6)

$$A = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$$

$$B = 1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{4} + 3\frac{1}{5} + 4\frac{1}{6}$$

olduğuna göre, A 'nın B türünden eşitini bulunuz.

Çözüm:

$$B = 1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{4} + 3\frac{1}{5} + 4\frac{1}{6} = 1 + \frac{1}{3} + 2 + \frac{1}{4} + 3 + \frac{1}{5} + 4 + \frac{1}{6} = 1 + 2 + 3 + 4 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$$

buradan;

$$B = 10 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} \Rightarrow B = 10 + A \Rightarrow A = B - 10$$

7)

$$\left(2 + \frac{1}{2}\right) - \left(2 - \frac{1}{2}\right) \text{ işleminin sonucu kaçtır?}$$

Çözüm:

$$\left(2 + \frac{1}{2}\right) - \left(2 - \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{5}{2}\right) - \left(\frac{3}{2}\right) = \frac{5}{2} - \frac{3}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

8) Aşağıdaki toplama işlemlerinden kaç tanesi doğrudur?

I. $\frac{3}{8} + \frac{7}{8} = 1\frac{1}{4}$

II. $\frac{7}{15} + \frac{11}{15} = 1\frac{1}{5}$

III. $\frac{2}{3} + \frac{5}{2} = 3\frac{1}{6}$

IV. $\frac{0}{5} + \frac{4}{5} = \frac{4}{5}$

Çözüm:

I. $\frac{3}{8} + \frac{7}{8} = 1\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$ (Doğru)

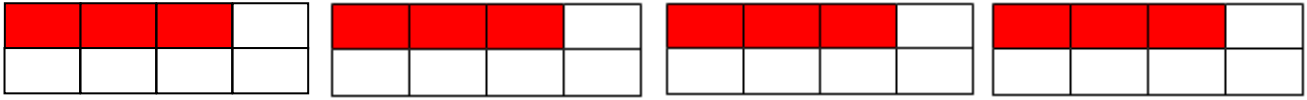
II. $\frac{7}{15} + \frac{11}{15} = 1\frac{1}{5} \Rightarrow \frac{18}{15} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$ (Doğru)

$$\text{III. } \frac{2}{3} + \frac{5}{2} = 3\frac{1}{6} \Rightarrow \frac{2}{\underset{(2)}{3}} + \frac{5}{\underset{(3)}{2}} = \frac{4}{6} + \frac{15}{6} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3} \text{ (Yanlış)}$$

$$\text{IV. } \frac{0}{5} + \frac{4}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow 0 + \frac{4}{5} = \frac{4}{5} \text{ (Doğru)}$$

Çarpma İşlemi

Boyalı kısımların belirttiği kesirleri bulalım.



Her bir şeklin $\frac{3}{8}$ 'ü boyanmıştır. Boyalı kısımların tamamını iki farklı şekilde bulabiliriz.

$$\text{I. } \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

$$\text{II. } 4 \times \frac{3}{8} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

İki rasyonel sayı çarpılırken paylar çarpılıp paya, paydalar çarpılıp paydaya yazılır.

Örnekler:

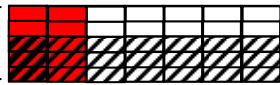
$$1) \frac{2}{7} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 3}{7 \cdot 5} = \frac{6}{35}$$

$$2) \frac{4}{9} \cdot \frac{1}{6} = \frac{4 \cdot 1}{9 \cdot 6} = \frac{4}{54} = \frac{2}{27}$$

Yukarıda yaptığımız işlemlerden 1. soruyu bir de modelleyerek yapalım

$$1) \frac{2}{7} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 3}{7 \cdot 5} = \frac{6}{35}$$

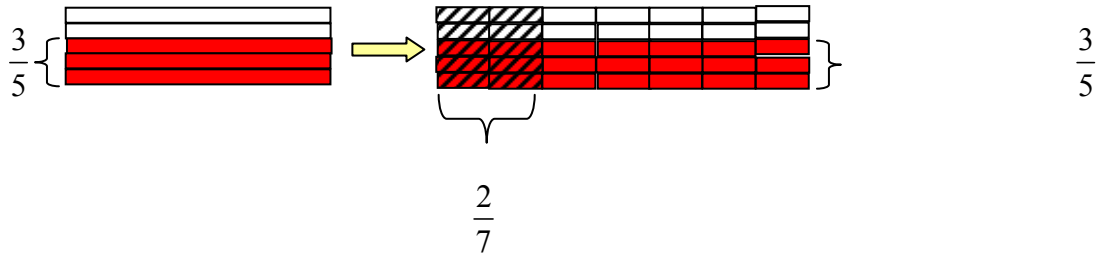
$\frac{2}{7}$ kesrini  şeklinde modelleyelim

Aynı model üzerinde $\frac{3}{5}$ kesrini $\frac{2}{7}$ {  } şeklinde modelleyelim.

$$\frac{3}{5}$$

Taralı renkli bölge, $\frac{2}{7}$ kesrinin $\frac{3}{5}$ kadarını gösteriyor. Bu bölgeyi kesir olarak $\frac{6}{35}$ şeklinde ifade edebiliriz.

Şimdide aynı şekilde $\frac{3}{5}$ kesrinin $\frac{2}{7}$ 'sini bulalım.



$\frac{3}{5}$ kesrinin $\frac{2}{7}$ 'si bütünün $\frac{6}{35}$ dir.

Yukarıdaki işlemler sonucunda $\frac{2}{7} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{7}$ olarak bulunur.

Çarpma işlemi yapılmadan önce, varsa sadeleştirme işlemi yapıldığında işlem kolaylığı sağlanmış olur.

Örnek:

$$\frac{3}{14} \cdot \frac{7}{18} = ?$$

Çözüm:

$$\frac{\cancel{3}^1}{\cancel{14}_2} \cdot \frac{\cancel{7}^1}{\cancel{18}_6} = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 6} = \frac{1}{12}$$

Örnek:

$$3 \cdot \frac{5}{2} = ?$$

Çözüm:

$$3 \cdot \frac{5}{2} = \frac{3}{1} \cdot \frac{5}{2} = \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot 2} = \frac{15}{2}$$

Örnek:

$2\frac{1}{7} \cdot 3\frac{4}{5}$ işleminin sonucunu tahmin edelim, işlemimizi yaparak tahminimizi kontrol edelim.

Çözüm:

$$\left. \begin{array}{l} 2\frac{1}{7} \rightarrow 2\text{'ye yakın} \\ 3\frac{4}{5} \rightarrow 4\text{'e yakın} \end{array} \right\} 2.4 = 8 \text{ işlemin yaklaşık sonucu.}$$

Kesirleri bileşik kesre çevirerek işlemi yapalım;

$$2\frac{1}{7} \cdot 3\frac{4}{5} = \frac{15}{7} \cdot \frac{19}{5} = \frac{285}{35} = \frac{57}{7} = 8\frac{1}{7} \text{ veya işlem sadeleştirilerek}$$

$$2\frac{1}{7} \cdot 3\frac{4}{5} = \frac{15}{7} \cdot \frac{19}{5} = \frac{3 \cdot 19}{7 \cdot 1} = \frac{57}{7} = 8\frac{1}{7} \text{ şeklinde de yapılabilir.}$$

İşlemin sonucu: $8\frac{1}{7}$ Tahmin: 8

Bölme İşlemi

İki kesir bölünürken bu işlem 2 farklı şekilde yapılabilir;

1) Önce kesirlerin paydaları eşitlenir, daha sonra birinci kesrin payı, ikinci kesrin payına bölünerek işlemin sonucu bulunur.

2) Birinci kesir aynen yazılır, ikinci kesir ters çevrilip çarpılır.

Örnek:

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} = ? \text{ (aynı soru } \frac{2}{3} : \frac{3}{1} = ? \text{ şeklinde de sorulabilir).}$$

Bu sorunun iki farklı şekilde de çözümünü gösterelim.

1)

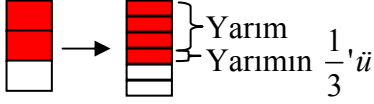
$$\frac{2}{3} = \frac{2.2}{3.2} = \frac{4}{6} \text{ ve } \frac{1}{2} = \frac{1.3}{2.3} = \frac{3}{6} \text{ şeklinde verilen kesirlerin paydaları eşitlenir.}$$

$$\frac{4}{6} : \frac{3}{6} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3} \text{ şeklinde işlemin sonucu bulunur.}$$

2)

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{1} = \frac{2 \cdot 2}{3 \cdot 1} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3} \text{ şeklinde işlemin sonucu bulunur.}$$

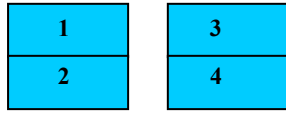
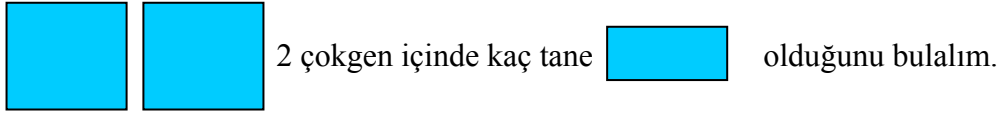
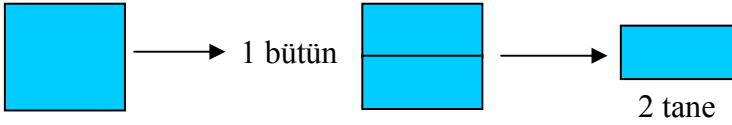
Şimdide $\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$ işlemini modelleyerek yapalım.

**Örnek:**

Mehmet Usta, iki top kumaşı, ikiye eşit parçaya bölerek küçük toplar halinde satmak istiyor. Kaç top kumaşı olur?

Çözüm:

$2 : \frac{1}{2}$ işlemini örüntü bloklarıyla modelleyerek yapalım.



olduğundan $2 : \frac{1}{2} = 4$ 'tür.

$2 : \frac{1}{2}$ işlemini, ardışık çıkarma yöntemiyle yapalım.

$$2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \text{ (1. çıkarma)}$$

$$\frac{3}{2} - \frac{1}{2} = \frac{2}{2} \text{ (2. çıkarma)}$$

$$\frac{2}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ (3. çıkarma)}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \text{ (4. çıkarma)}$$

Ardışık 4 çıkarma işlemi yaparak 0'a ulaştığımızdan $2 : \frac{1}{2} = 4$ 'tür.

Örnek:

$5\frac{1}{9} : 3\frac{1}{5}$ işleminin sonucunu tahmin edelim ve işlemi yaparak tahminimizi kontrol edelim.

Çözüm:

$$\left. \begin{array}{l} 5\frac{1}{9} \text{ kesri } 5\text{'e yakın} \rightarrow 5 \\ 3\frac{1}{5} \text{ kesri } 3\text{'e yakın} \rightarrow 3 \end{array} \right\} 5 : 3 = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3} \text{ sonucunu yaklaşık olarak buluruz.}$$

$$\text{İşlemi yapalım: } 5\frac{1}{9} : 3\frac{1}{5} = \frac{46}{9} : \frac{16}{5} = \frac{46}{9} \cdot \frac{5}{16} = \frac{115}{72} = 1\frac{43}{72}$$

$$\text{İşlemin sonucu: } 1\frac{43}{72} \quad \text{Tahmin: } 1\frac{2}{3}$$

SORULAR

1) Aşağıdaki çarpma tablosunu gerekli işlemleri yaparak doldurunuz.

x	$\frac{5}{9}$	$\frac{3}{7}$	$2\frac{3}{4}$	$\frac{7}{2}$
$\frac{2}{5}$				
$\frac{7}{3}$				
$1\frac{2}{3}$				
$\frac{3}{8}$				

Çözüm:

x	$\frac{5}{9}$	$\frac{3}{7}$	$2\frac{3}{4}$	$\frac{7}{2}$
$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5} \times \frac{5}{9} = \frac{2 \times 5}{5 \times 9} = \frac{10}{45} = \frac{2}{9}$	$\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{2 \times 3}{5 \times 7} = \frac{6}{35}$	$\frac{2}{5} \times 2\frac{3}{4} = \frac{2}{5} \times \frac{11}{4} = \frac{11}{10}$	$\frac{2}{5} \times \frac{7}{2} = \frac{2 \times 7}{5 \times 2} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$
$\frac{7}{3}$	$\frac{7}{3} \times \frac{5}{9} = \frac{7 \times 5}{3 \times 9} = \frac{35}{27}$	$\frac{7}{3} \times \frac{3}{7} = \frac{7 \times 3}{3 \times 7} = \frac{21}{21} = 1$	$\frac{7}{3} \times 2\frac{3}{4} = \frac{7}{3} \times \frac{11}{4} = \frac{77}{12}$	$\frac{7}{3} \times \frac{7}{2} = \frac{7 \times 7}{3 \times 2} = \frac{49}{6}$
$1\frac{2}{3}$	$1\frac{2}{3} \times \frac{5}{9} = \frac{5}{3} \times \frac{5}{9} = \frac{25}{27}$	$1\frac{2}{3} \times \frac{3}{7} = \frac{5}{3} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{21}$	$1\frac{2}{3} \times 2\frac{3}{4} = \frac{5}{3} \times \frac{11}{4} = \frac{55}{12}$	$1\frac{2}{3} \times \frac{7}{2} = \frac{5}{3} \times \frac{7}{2} = \frac{35}{6}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8} \times \frac{5}{9} = \frac{15}{72}$	$\frac{3}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{9}{56}$	$\frac{3}{8} \times 2\frac{3}{4} = \frac{3}{8} \times \frac{11}{4} = \frac{33}{32}$	$\frac{3}{8} \times \frac{7}{2} = \frac{21}{16}$

2) Aşağıdaki işlemlerden kaç tanesi doğrudur?

I. $3 \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$

II. $\frac{3}{4} \cdot 8 = 6$

III. $\frac{4}{9} \cdot \frac{5}{6} = \frac{10}{21}$

IV. $\frac{3}{8} \cdot \frac{16}{9} = \frac{2}{3}$

Çözüm:

I. $3 \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{3}{1} \cdot \frac{1}{9} = \frac{3 \cdot 1}{1 \cdot 9} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ (Doğru)

II. $\frac{3}{4} \cdot 8 = 6 \Rightarrow \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{1} = \frac{3 \cdot 8}{4 \cdot 1} = \frac{24}{4} = 6$ (Doğru)

III. $\frac{4}{9} \cdot \frac{5}{6} = \frac{10}{21} \Rightarrow \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{6} = \frac{20}{54} = \frac{10}{27}$ (Yanlış)

IV. $\frac{3}{8} \cdot \frac{16}{9} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{3}{8} \cdot \frac{16}{9} = \frac{3 \cdot 16}{8 \cdot 9} = \frac{48}{72} = \frac{2}{3}$ (Doğru)

3) $\left(1 + \frac{1}{2}\right) : \left(1 - \frac{1}{2}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) : \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2} : \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{1} = \frac{3 \cdot 2}{2 \cdot 1} = \frac{6}{2} = 3$$

4) $\frac{1}{5} : 5$ işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:

$$\frac{1}{5} : 5 = \frac{1}{5} : \frac{5}{1} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1 \cdot 1}{5 \cdot 5} = \frac{1}{25}$$

5) $3\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{7}$ işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:

Soruda verilen tam sayılı kesirleri bileşik kesre çevirelim;

$$3\frac{1}{2} = \frac{7}{2} \text{ ve } 2\frac{1}{7} = \frac{15}{7} \text{ olarak bulunur. Buradan;}$$

$$3\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{7} = \frac{7}{2} \cdot \frac{15}{7} = \frac{\cancel{7} \cdot 15}{2 \cdot \cancel{7}} = \frac{15}{2} \text{ bulunur.}$$

$$\frac{15}{2} = 7\frac{1}{2} \text{ elde edilir.}$$

6) $2 - \frac{2}{3} : \frac{4}{9} + \frac{1}{2}$ işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:

Toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kuvvet işlemlerinin bir arada olduğu sorularda işlem önceliğine dikkat edilir.

1. Parantez içinde verilen işlemler yapılır.

2. Üslü şekilde verilen sayıların değeri bulunur.

3. Soldan sağa doğru önceliğiyle çarpma ve bölme işlemleri yapılır.

4. Soldan sağa doğru önceliğiyle toplama ve çıkarma işlemleri yapılır.

$$2 - \frac{2}{3} : \frac{4}{9} + \frac{1}{2} = 2 - \frac{\cancel{2}^1}{\cancel{3}_1} \cdot \frac{\cancel{9}^3}{\cancel{4}_2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{1} - \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4-3+1}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

7) $\frac{1\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} : \frac{5}{4}$ işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:

Sorunun pay ve paydasında verilen işlemleri ayrı ayrı hesaplayalım.

$$1\frac{1}{3} : \frac{2}{3} = \frac{\cancel{4}^2}{\cancel{3}_1} \cdot \frac{5}{\cancel{2}_1} = \frac{10}{3} \quad \left| \quad \frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{4} = \frac{\cancel{2}^1}{\cancel{3}_1} \cdot \frac{5}{\cancel{4}_2} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{1\frac{1}{3} : \frac{2}{3}}{\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{4}} = \frac{\frac{10}{3}}{\frac{5}{6}} = \frac{\cancel{10}^2}{\cancel{3}_1} \cdot \frac{\cancel{6}^3}{\cancel{5}_1} = 2 \cdot 2 = 4$$

8)

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{4}\right) \cdots \left(1 - \frac{1}{10}\right)$$

işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdots \frac{9}{10} = \frac{1}{\cancel{2}} \cdot \frac{\cancel{2}}{\cancel{3}} \cdot \frac{\cancel{3}}{\cancel{4}} \cdots \frac{\cancel{9}}{10} = \frac{1}{10}$$

KESİRLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Kesirlerde karşılaştırma işlemi yapılırken yapılan işlemleri 3 ana başlık altında toplayabiliriz.

1. Eşitleme Metodu

- Paydaları eşit olan kesirlerden, payı küçük olan daha küçüktür. $\left(\frac{1}{2} < \frac{2}{2}\right)$
- Payları eşit olan kesirlerden, paydası küçük olan daha büyüktür. $\left(\frac{2}{1} > \frac{2}{2}\right)$

Örnek:

$$\frac{3}{10} < \frac{6}{10} < \frac{9}{10}, \quad \frac{7}{2} > \frac{7}{4} > \frac{7}{5} > \frac{7}{6} \text{ gibi...}$$

2. Fark Metodu

Kesirlerin payları ile paydaları arasındaki farklar eşit ise;

- Basit kesirlerde payı küçük olan kesir daha küçüktür. $\left(\frac{1}{2} < \frac{2}{3}\right)$
- Bileşik kesirlerde payı küçük olan kesir daha büyüktür. $\left(\frac{2}{1} > \frac{3}{2}\right)$

Örnek: $\frac{12}{19} < \frac{25}{32} < \frac{40}{47}, \quad \frac{201}{200} > \frac{501}{500} > \frac{701}{700}$ gibi...

SORULAR

- 1) $\frac{3}{5}, \frac{9}{11}, \frac{5}{7}$ kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Kesirlerin payları ile paydaları arasındaki fark eşittir. Kesirler basit kesir olduğu için payı küçük olan kesir daha küçüktür.

$$\frac{3}{5} \Rightarrow 5 - 3 = 2, \frac{9}{11} \Rightarrow 11 - 9 = 2, \frac{5}{7} \Rightarrow 7 - 5 = 2$$

Buradan;

$$\frac{3}{5} < \frac{5}{7} < \frac{9}{11}$$

bulunur.

- 2) $\frac{6}{7}, \frac{1}{7}, \frac{3}{7}$ kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Paydaları eşit olan kesirlerden payı küçük olan küçüktür.

Buradan;

$$\frac{1}{7} < \frac{3}{7} < \frac{6}{7}$$

elde edilir.

- 3) $\frac{3}{5}, \frac{3}{11}, \frac{3}{7}$ kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Payları eşit olan kesirlerden paydası küçük olan büyüktür.

Buradan;

$$\frac{3}{11} < \frac{3}{7} < \frac{3}{5}$$

elde edilir.

- 4) $\frac{5}{8}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}$ kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Kesirlerin pay ya da paydaları veya pay ve payda arasındaki farkları eşit olmadığı için kesirlerin pay ya da paydalarını eşitlemeliyiz.

$okek(8, 4, 2) = 8$ buradan;

$$\frac{5}{8} \mid \frac{3}{4} = \frac{6}{8} \mid \frac{1}{2} = \frac{4}{8} \Rightarrow \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{4}{8} \text{ kesirlerini sıralayalım.}$$

(2) (4)

Paydaları eşit olan kesirlerden payı büyük olan büyüktür.

$$\frac{4}{8} < \frac{5}{8} < \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{5}{8} < \frac{3}{4}$$

olarak bulunur.

5) $\frac{3}{7}, \frac{1}{5}, \frac{2}{3}$ kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Kesirlerin pay ya da paydaları veya pay ve payda arasındaki farkları eşit olmadığı için kesirlerin pay ya da paydalarını eşitlemeliyiz.

$okk(3,1,2) = 6$ buradan;

$$\frac{3}{7} = \frac{6}{14} \quad \left| \quad \frac{1}{5} = \frac{6}{30} \right| \quad \frac{2}{3} = \frac{6}{9} \Rightarrow \frac{6}{14}, \frac{6}{30}, \frac{6}{9} \text{ kesirlerini sıralayalım.}$$

Payları eşit olan kesirlerden paydası küçük olan büyüktür.

$$\frac{6}{30} < \frac{6}{14} < \frac{6}{9} \Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{3}{7} < \frac{2}{3}$$

olarak bulunur.

7)

$$\frac{1}{2} < \frac{a}{8} < \frac{3}{4}$$

Yukarıda verilen sıralamada a kaçtır?

Çözüm:

$$\frac{1}{2} < \frac{a}{8} < \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{a}{8} < \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{4}{8} < \frac{a}{8} < \frac{6}{8} \Rightarrow a = 5$$

3. Ondalık Kesirler

Kesirler, ondalık kesirlere çevrilerek sıralama yapılabilir.

3,467 ondalık kesrinde 3'e tam kısım ve ,467'ye kesir kısım (ondalık kısım) denir.

3.1 Kesirlerin Ondalık Kesirlere Çevrilmesi

$\frac{3}{5}, \frac{7}{20}, \frac{9}{25}$ ve $\frac{1}{50}$ kesirlerini ondalık kesre çevirelim.

❖ Kesirleri paydası 10, 100, 1000 (10'un kuvvetleri) olacak şekilde genişletelim.

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 20}{5 \cdot 20} = \frac{60}{100} = 0,6 = 0,60 = 0600 \text{ şeklinde bulunur.}$$

❖ *Ondalık kesirlerde kesir kısmının sağına eklenen 0 (sıfır) sayının değerini değiştirmez.*

$$\frac{7}{20} = \frac{7 \cdot 5}{20 \cdot 5} = \frac{35}{100} = 0,35, \quad \frac{9}{25} = \frac{9 \cdot 4}{25 \cdot 4} = \frac{36}{100} = 0,36, \quad \frac{1}{50} = \frac{1 \cdot 2}{50 \cdot 2} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ olarak buluruz.}$$

Sonuç olarak; $\frac{3}{5} = 0,6$, $\frac{7}{20} = 0,35$, $\frac{9}{25} = 0,36$ ve $\frac{1}{50} = 0,02$ şeklinde bulunur.

Buradan $0,02 < 0,35 < 0,36 < 0,6$ olarak sıralanır.

Ondalık kesirlerin yerine kesir değerlerini yazarsak; $\frac{1}{50} < \frac{7}{20} < \frac{9}{25} < \frac{3}{5}$ olarak sıralanır.

❖ *Paydası 10 veya 10'un kuvveti olacak şekilde genişletilemeyen kesirlerin, ondalık açılımlarının kesir kısımlarında tekrar eden rakamlar bulunur. Bu tür ondalık kesirler “devirli ondalık kesir” olarak adlandırılır.*

$$\frac{2}{3} = 0,6666... = 0,6\bar{6}, \quad \frac{7}{6} = 1,1666... = 1,1\bar{6}, \quad \frac{1}{11} = 0,090909... = 0,0\bar{9}$$

❖ *Devirli ondalık açılımda tekrar eden rakamların üzerine çizgi konularak gösterilir.*

Örnek:

$0,2\bar{5}$ devirli ondalık kesrinde 5'in üzerindeki çizgi 5'in devrettiği anlamına gelir.

$$0,2\bar{5} = 0,2555...$$

❖ *Devirli ondalık kesirlerin ondalık açılımlarını, yaklaşık olarak, bölme işlemi yapmadan bulabiliriz. Bunun için kesirleri, paydaları 10 veya 10'un kuvvetlerine en yakın olacak şekilde genişletiriz.*

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 3} = \frac{6}{9} \approx \frac{6}{10} = 0,6, \quad \frac{7}{6} = \frac{7 \cdot 16}{6 \cdot 16} = \frac{112}{96} \sim \frac{112}{100} = 1,12, \quad \frac{1}{11} = \frac{1 \cdot 9}{11 \cdot 9} = \frac{9}{99} \approx \frac{9}{100} = 0,09$$

şeklinde bulunur.

❖ “ $\approx$ ” veya “ $\sim$ ” sembolleri yaklaşık değeri ifade eder.

Örnek:

$a = 3,28$, $b = 3,08$, $c = 3,20$ ve $d = 2,12$ ondalık kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Ondalık kesirleri sıralarken önce tam kısma sonra kesir kısma bakılır.

$d = 2,12$ ondalık kesrinin tam kısmı diğerlerinden daha küçüktür. En küçük 2,12 dir.

a, b ve c yi karşılaştırdığımızda tam kısımlarının aynı olduğu görülür. Bu yüzden kesir kısmına göre sıralama yapılır.

Sonuç olarak; $2,12 < 3,08 < 3,20 < 3,28 \Rightarrow d < b < c < a$ bulunur.

SORULAR

- 1) $\frac{15}{10}, \frac{23}{100}, \frac{45}{1000}$ kesirlerinin ondalık açılımını bulunuz.

Çözüm:

Herhangi bir sayıyı 10,100,1000 ... ile kısa yoldan bölerken 0 (sıfır) sayısı kadar virgöl sola kaydırılır.

$$\frac{15}{10} = 1,5 \quad \left| \quad \frac{23}{100} = 0,23 \quad \left| \quad \frac{45}{1000} = 0,045 \right.$$

elde edilir.

- 2) $a = 23.100$ ve $b = 102.10$ ise a ve b yi bulunuz.

Çözüm:

Herhangi bir sayıyı 10,100,1000 ... ile kısa yoldan çarparken 0 (sıfır) sayısı kadar virgöl sağa kaydırılır.

$$a = 23.100 \Rightarrow a = 2300 \text{ ve } b = 102.10 \Rightarrow b = 1020$$

elde edilir.

- 3) $\frac{141}{5}$ kesrinin ondalık gösterimini bulunuz.

Çözüm:

Bir kesrin payı, paydasına bölündüğünde elde edilen sayıya ondalık açılım denir.

$$\frac{141}{5} = 28,2$$

elde edilir.

- 4) $\frac{137}{9}$ kesrinin ondalık gösterimini bulunuz.

Çözüm:

Bir kesrin payı paydasına bölündüğünde virgülden sonrası tekrar eden bir ondalık açılıma **devirli ondalık açılım** denir.

$$\frac{137}{9} = 15,222... = 15,\overline{2}$$

elde edilir.

5)

$$a = 3,4723$$

$$b = 3,23$$

$$c = 3,463$$

olduğuna göre a, b ve c sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Ondalık sayılar sıralanırken önce tam kısma bakılır, eşitse kesir kısma bakılır. Buna göre;

$$3,23 < 3,463 < 3,4723 \Rightarrow b < c < a$$

6)

$4,3\overline{61}$ kesrinde, devreden sayıyı yazınız.

Çözüm:

$$4,3\overline{61} = 4,361616161.... \Rightarrow \text{devrden sayı 61 dir.}$$

7)

$$K = 4,3\overline{12}$$

$$L = 4,\overline{312}$$

$$M = 4,31\overline{2}$$

olduğuna göre K, L ve M sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

$$\left. \begin{array}{l} K = 4,3\overline{12} \Rightarrow K = 4,312121212... \\ L = 4,\overline{312} \Rightarrow L = 4,312312312... \\ M = 4,31\overline{2} \Rightarrow M = 4,312222... \end{array} \right\} K < M < L$$

8)

$9,\text{O}53 < 9,756$ ifadesinde O yerine kaç farklı rakam gelebilir?

Çözüm:

Ondalık kesirleri karşılaştırırken tam kısımları eşit olduğu için ondalık kısımlarını inceleriz.

$9,\text{O}53 < 9,756 \Rightarrow \text{O}53$ sayısının 756 sayısından küçük olması için O yerine 7 ve 7 den küçük rakamlar gelmelidir.

Buna göre, O yerine 8 farklı rakam gelebilir. ($\text{O} = \{7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0\}$)

9)

$5,4; 0,824; 0,832; 5,24$ ondalık kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm:

Ondalık sayılar sıralanırken önce tam kısma bakılır, eşitse kesir kısma bakılır. Buna göre;

$$0,824 < 0,832 < 5,24 < 5,4$$

10)

$\frac{75}{1000}$ ve $\frac{10}{12}$ kesirlerinin ondalık açılımlarını bulunuz.

Çözüm:

$$\frac{75}{1000} = 0,075 \text{ ve } \frac{10}{12} = 0,83333... = 0,8\overline{3}$$

KESİRLERLE İLGİLİ PROBLEMLER

1)

Aşağıda taslak şekli gösterilen 120 L'lik bir su varilinin dörtte biri boştur.



Buna göre varilde kaç litre su vardır?

Çözüm:

Su varilinin $\frac{1}{4}$ 'i boş ise $\frac{3}{4}$ 'ü doludur.

Buna göre;

$$120 \cdot \frac{3}{4} = \frac{120 \cdot 3}{4} = \frac{360}{4} = 90$$

olarak bulunur.

2)

Mehmet parasının $\frac{2}{5}$ 'si ile bir kitap geriye kalan parası ile 6 tane kalem alıyor.

Bir kitabın fiyatı 8 lira olduğuna göre, bir kalemin fiyatı kaç liradır?

Çözüm:

Mehmet'in parasının $\frac{2}{5}$ 'si ile kitap alınmış ve bir kitabın fiyatı 8 lira olduğuna

Mehmet'in toplam parası;

$$8 \cdot \frac{5}{2} = \frac{8 \cdot 5}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ liradır.}$$

20 liranın 8 lirası kitap için harcanmıştır. $20 - 8 = 12$ geriye kalan parasıdır.
12 lira ile 6 tane kalem almıştır. $12 : 6 = 2$ olduğundan bir kalemin fiyatı 2 liradır.

3)

Ahmet 150 sayfalık bir kitabın $\frac{1}{3}$ ini okumuştur.

Ahmet'in okuyacağı kaç sayfası kalmıştır?

Çözüm:

$$150 \cdot \frac{1}{3} = \frac{150 \cdot 1}{3} = \frac{150}{3} = 50 \text{ sayfasını okumuştur.}$$

$$150 - 50 = 100 \text{ sayfası kalmıştır.}$$

4)

Bir otomobil gideceği yolun $\frac{3}{8}$ ünü gitmiştir. Eğer 34 km daha gitseydi yolun $\frac{4}{5}$ ünü

gitmiş olacaktır.

Otomobilin gideceği toplam yol kaç km dir?

Çözüm:

Yolun tamamını $40 \cdot x$ olarak alırsak ($okek(8,5) = 40$);

$$40 \cdot x \cdot \frac{3}{8} = 15 \cdot x \text{ ve } 40 \cdot x \cdot \frac{4}{5} = 32 \cdot x$$

Buradan;

$$15 \cdot x + 34 = 32 \cdot x \Rightarrow 34 = 32 \cdot x - 15 \cdot x \Rightarrow 34 = 17 \cdot x \Rightarrow x = 2$$

olarak bulunur. Yolun tamamı;

$$x = 2 \Rightarrow 40 \cdot x = 40 \cdot 2 = 80 \text{ km olarak bulunur.}$$

5)

Bir trendeki yolcuların $\frac{1}{3}$ i istasyonda iniyor.

Aynı istasyonda 10 yolcu bindiğinde trende 250 yolcu olduğuna göre, istasyona gelmeden önce trende kaç yolcu vardır?

Çözüm:

Yolcuların tamamına $3 \cdot a$ dersek;

$$3 \cdot a \cdot \frac{1}{3} = a \text{ kadarı istasyonda iniyor. Geriye } 2 \cdot a \text{ kadar yolcu kalıyor.}$$

İstasyonda 10 yolcu bindiğinde 250 yolcu olduğuna göre;

$$2 \cdot a + 10 = 250 \Rightarrow 2 \cdot a = 250 - 10 \Rightarrow 2 \cdot a = 240 \Rightarrow a = 120$$

Buradan;

$$a = 120 \Rightarrow 3 \cdot a = 3 \cdot 120 = 360 \text{ toplam yolcu sayısıdır.}$$

6)

Bir manav elindeki meyvelerin $\frac{1}{3}$ ini ilk gün, kalanın $\frac{3}{4}$ ünü ikinci gün satmıştır.

Geriye 16 kg meyvesi kaldığına göre, manavın başlangıçta kaç kg meyvesi vardır?

Çözüm:

Toplam meyve sayısına $12.m$ dersek ($okek(3,4)=12$);

$$\text{İlk gün : } 12.m \cdot \frac{1}{3} = 4.m$$

$$\text{Kalan : } 12.m - 4.m = 8.m$$

$$\text{İkinci : } 8.m \cdot \frac{3}{4} = 6.m$$

$$\text{Kalan : } 8.m - 6.m = 2.m \text{ dir.}$$

Kalan 16 kg olduğuna göre;

$$2.m = 16 \Rightarrow m = 8$$

$$\text{Başlangıçta } 12.m \Rightarrow m = 2 \Rightarrow 12 \cdot 2 = 24 \text{ kg meyve vardır.}$$

EK – 15:

**KESİRLER KONUSUNA İLİŞKİN
ÖN-TEST VE SON-TEST
OLARAK UYGULANAN
KONU BAŞARI TESTİ**

Sevgili Öğrenciler, testimiz toplam 25 sorudan oluşmakta olup, her bir soru 4'er puandır. Lütfen, soruları dikkatle okuyarak, sizce doğru olan şıkkı, dağıtılan cevap kâğıdında işaretleyiniz. Her bir sorunun sadece 1 doğru cevabı olduğunu unutmayınız.

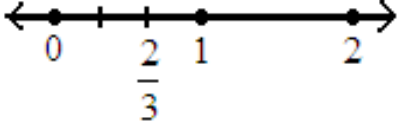
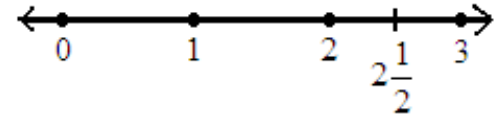
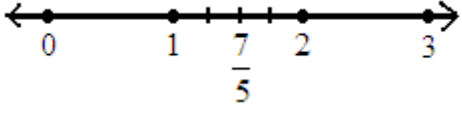
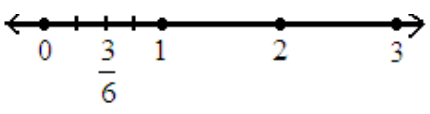
BAŞARILAR ☺

SORULAR

1. $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{4}$ ve $\frac{4}{10}$ kesirleri veriliyor. Buna göre aşağıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

- I. $\frac{1}{3}$ kesri $\frac{3}{4}$ kesrinden küçüktür.
 II. $\frac{4}{10}$ kesri, $\frac{2}{7}$ ve $\frac{1}{3}$ kesirlerinden daha büyüktür.
 III. En büyükleri $\frac{3}{4}$ kesridir.
 IV. En küçükleri $\frac{1}{3}$ kesridir.
- A)1 B)2 C)3 D)4

2.

- I. $\frac{2}{3}$ $\longrightarrow$ 
- II. $2\frac{1}{2}$ $\longrightarrow$ 
- III. $\frac{7}{5}$ $\longrightarrow$ 
- IV. $\frac{3}{6}$ $\longrightarrow$ 

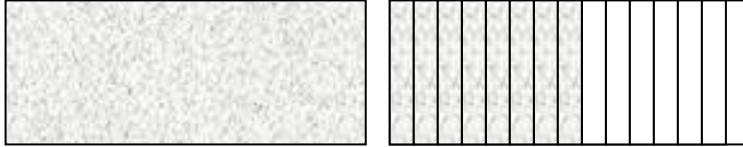
Yukarıdaki kesirlerden kaç tanesinin sayı doğrusunda gösterimi doğru olarak yapılmıştır?

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

3. $\frac{2}{3} + \frac{4}{5}$ işleminin sonucu için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) İşlemin sonucu 2 den büyüktür.

B) İşlemin sonucunda oluşan kesir ;

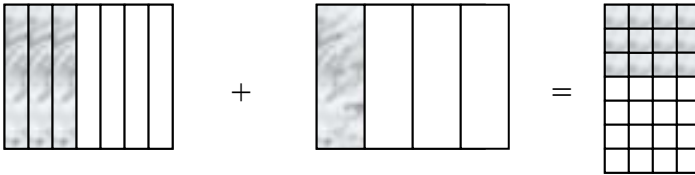


şeklinde gösterilir.

C) İşleminin sonucu $\frac{6}{8}$ dir.

D) İşleminin sonucu bir bileşik kesirdir.

4.



Yukarıda kesirlerde toplama işlemi modellenerek yapılmıştır. Buna göre sonucun doğru olabilmesi için kaç tane daha kutucuk boyanmalıdır?

A)7

B)6

C)5

D)4

5.

$\frac{3}{7} - \frac{1}{4}$ işleminin çözümü aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Çözüm:

I. $\frac{3}{7} - \frac{1}{4}$
 (4) (7)

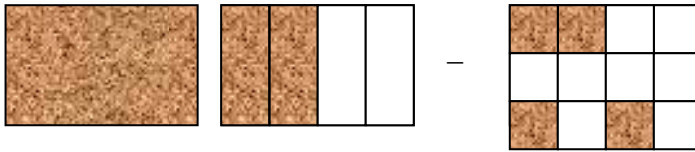
II. $\frac{3}{28} - \frac{1}{28}$

III. $\frac{2}{28}$

İşlemin çözümü hakkında aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) İlk hata I. İşlemde yapılmıştır.
 B) İlk hata II. İşlemde yapılmıştır.
 C) İlk hata III. İşlemde yapılmıştır.
 D) İşlem doğru çözülmüştür.

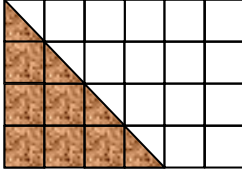
6.

**1.KESİR****2. KESİR**

Yukarıdaki çıkarma işlemi modellenerek yapılmıştır. Buna göre işlemin sonucuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

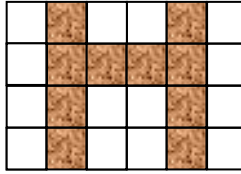
- A) İşlemin sonucu 1. kesirden büyüktür.
 B) İşlemin sonucu bir basit kesirdir.
 C) İşlemin sonucu $\frac{7}{5}$ kesrine denktir.
 D) İşlemin sonucu bir bileşik kesirdir.

7.



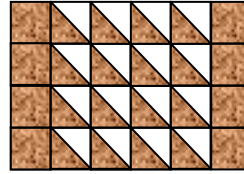
$$\frac{8}{24}$$

(I)



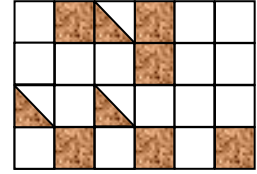
$$\frac{10}{24}$$

(II)



$$\frac{16}{24}$$

(III)



$$\frac{7}{24}$$

(IV)

Yukarıdaki şekillerde boyalı kısımların belirttiği kesirler altlarına yazılmıştır. Buna göre hangi kesir **yanlış yazılmıştır?**

A) IV

B) III

C) II

D) I

8.

$\frac{3}{7}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{4}{9}$ ve $\frac{2}{5}$ kesirlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

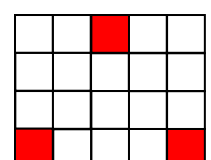
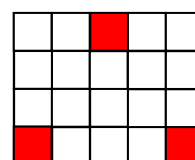
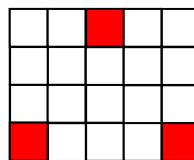
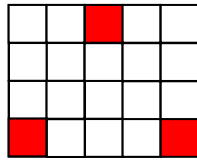
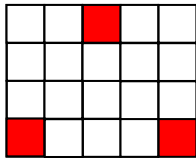
A) $\frac{1}{3} < \frac{2}{5} < \frac{4}{9} < \frac{3}{7}$

B) $\frac{1}{3} < \frac{2}{5} < \frac{3}{7} < \frac{4}{9}$

C) $\frac{2}{5} < \frac{1}{3} < \frac{3}{7} < \frac{4}{9}$

D) $\frac{2}{5} < \frac{1}{3} < \frac{4}{9} < \frac{3}{7}$

9.



Boyalı kısımların tamamının belirttiği kesri veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $5x\frac{3}{20}$

B) $\frac{3}{25} + \frac{3}{25} + \frac{3}{25} + \frac{3}{25} + \frac{3}{25}$

C) $5x\frac{3}{25}$

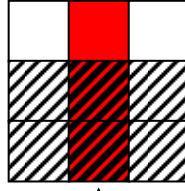
D) $\frac{3}{20} + \frac{3}{20} + \frac{3}{20} + \frac{3}{20}$

10.



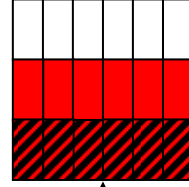
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$$

(I)



$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{3}$$

(II)



$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}$$

(III)

Yukarıdaki modeller ve çarpma işlemleri için yapılan eşleştirmelerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

- A) Sadece I
- B) II ve III
- C) I ve II
- D) I, II ve III

11.

I. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{5}$ işleminin sonucu $\frac{2}{15}$ tir.

II. $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$ kesrinin 3 katı $\frac{2}{4}$ tür.

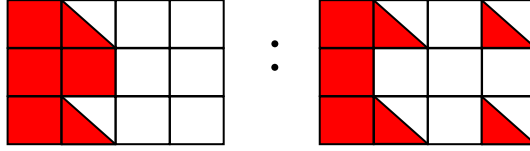
III $1\frac{4}{5} \times 4\frac{1}{7}$ işleminin tahmini sonucu 6 dır.

IV. $\frac{7}{25} \times \frac{5}{14} = a$ ise $a = \frac{1}{5}$ dir.

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

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

12.



1.KESİR

2. KESİR

Yukarıda modellerin gösterdiği bölme işleminin sonucu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) İşlemin sonucu bileşik kesirdir.
- B) İşlemin sonucu ile tahmini sonucu aynıdır.
- C) İşlemin sonucu 1. ve 2. kesirlerden küçüktür.
- D) 1. kesir ve 2. kesir basit kesirdir.

13.

$2\frac{4}{5} : \frac{7}{10}$ işleminin sonucuna ulaşırken, aşağıdaki adımların hangisinde **ilk defa**

yanlıs yapılmıştır?

Çözüm:

I. adım : $2\frac{4}{5} : \frac{7}{10} = \frac{14}{5} : \frac{7}{10}$

II. adım: $\frac{14}{5} : \frac{7}{10} = \frac{5}{14} \cdot \frac{7}{10}$

III. adım: $\frac{5}{14} \cdot \frac{7}{10} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$

IV. adım: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

A) I

B) II

C) III

D) IV

14.

$\left(2\frac{3}{5} - \frac{1}{2}\right) : \left[\left(3 + \frac{1}{4}\right) \times \frac{3}{13}\right]$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

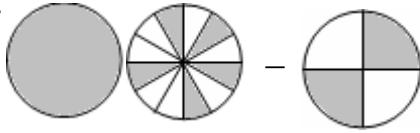
A) $2\frac{4}{5}$

B) $2\frac{3}{5}$

C) $2\frac{2}{5}$

D) $2\frac{1}{5}$

15.



Yukarıdaki modeli ifade eden çıkarma işleminin tahmini sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $1\frac{1}{2}$

B) 1

C) $\frac{1}{2}$

D) 0

16.

$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$

B) $\frac{1}{4}$

C) $\frac{1}{3}$

D) $\frac{1}{2}$

17.

Hatice harçlıklarından artan bozuk paraları kumbarasında biriktiriyor. Kumbarasını açtığına, toplam 60 madeni paranın, $\frac{2}{3}$ 'sinin 1 YTL, olduğunu görüyor. Buna göre 1 YTL'lik madeni paraların toplamı kaç YTL'dir?

A) 5

B) 20

C) 30

D) 40

18.

“Bir öğrenci cebindeki paranın $\frac{2}{7}$ ' si ile kitap, $\frac{1}{9}$ ' i ile defter ve $\frac{3}{5}$ 'ü ile de kalem alıyor. Buna göre bu öğrencinin başlangıçta ne kadar parası vardır?”
Yukarıdaki problemin çözülebilmesi için aşağıdakilerden hangisinin bilinmesi yeterli **olmaz?**

A) Kitap için ne kadar para harcadığı

B) Kitap, defter ve kalem için toplam ne kadar para harcadığı

C) Kitap, defter ve kalem aldıktan sonra cebinde ne kadar para kaldığı

D) Kitap, defter ve kalemde hangisinin daha pahalı olduğu

19.

Aklımdan bir sayı tuttum. Bu sayının $\frac{3}{8}$ 'ünün, $\frac{4}{9}$ 'ü 16 olduğuna göre, tuttuğum sayının $\frac{2}{3}$ 'si aşağıdakilerden hangisidir?

A) 64

B) 96

C) 128

D) 144

20.

I. $\frac{3}{10} = 0,3$ II. $\frac{1}{4} = 0,20$ III. $\frac{7}{5} = 1,5$ IV. $\frac{1}{3} = 0,33333\ldots$ V. $\frac{25}{100} = 2,5$

Yukarıda kesirler ve ondalık açılımları verilmiştir. Buna göre kaç tanesi doğru olarak yazılmıştır?

A)5

B)4

C)3

D) 2

21.

I. 0,23232323...

II. 2,3764764764...

III. 7,823232323...

IV. 0,8323333...

Yukarıda devirli ondalık açılımları verilen sayıların kısaltılmış halleri hangi şıkta doğru verilmiştir?

I	II	III	IV
A) $0,\overline{23}$	$2,\overline{3764}$	$7,\overline{823}$	$0,83\overline{23}$
B) $0,\overline{23}$	$2,3\overline{764}$	$7,\overline{823}$	$0,83\overline{23}$
C) $0,\overline{23}$	$2,3\overline{764}$	$7,\overline{823}$	$0,832\overline{3}$
D) $0,2\overline{3}$	$2,3\overline{764}$	$7,82\overline{3}$	$0,832\overline{3}$

22.

$a = 0,423$

$b = 0,403$

$c = 0,433$

$d = 0,424$

Yukarıda verilen ondalık kesirlerin küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangi şıkta doğru verilmiştir?

A) $b < a < c < d$ B) $b < c < d < a$ C) $b < d < c < a$ D) $b < a < d < c$

23.

$$4,362 < 4,3\bigcirc 3$$

Yukarıdaki $\bigcirc$ yerine kaç tane rakam yazılabilir?

A) 4

B) 3

C) 2

D) 1

24.

$a = 0,3 \times 100$ ve $b = 0,2 \times 10$ ise axb işleminin sonucu kaçtır?

A) 6000

B) 600

C) 60

D) 6

25.

$a = \frac{3,2}{100}$ ve $b = \frac{0,32}{10}$ ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $a < b$

B) $a = b$

C) $a > b$

D) $a \neq b$

EK 16: Pilot Uygulama sonucuna göre seçilen maddeler ve istatistikleri

Item Statistics				Alternative Statistics			
-----				-----			
Seq. No.	Scale -Item	Prop. Correct	Point Biser.	Point Biser.	Prop. Alt.	Point Endorsing	Point Biser. Key
-----				-----			
1	1-1	0.480	0.364	0.290	A 0.120	-0.558	-0.343
				B 0.320	0.025	0.019	
				C 0.480	0.364	0.290	*
				D 0.080	-0.284	-0.155	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
2	1-2	0.240	0.043	0.031	A 0.220	-0.119	-0.085
				B 0.420	0.177	0.140	?
				C 0.240	0.043	0.031	*
				D 0.120	-0.235	-0.145	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
				CHECK THE KEY			
				C was specified, B works better			
3	1-3	0.340	0.656	0.507	A 0.180	-0.177	-0.121
				B 0.040	-0.369	-0.162	
				C 0.340	0.656	0.507	*
				D 0.440	-0.411	-0.326	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
4	1-4	0.400	0.610	0.481	A 0.400	0.610	0.481
				B 0.140	-0.428	-0.275	
				C 0.140	-0.404	-0.259	
				D 0.300	-0.145	-0.110	
				Other 0.020	0.004	0.002	

5 1-5 0.440 0.775 0.616 A 0.140 -0.356 -0.228

B 0.440 0.775 0.616 *

C 0.220 -0.391 -0.280

D 0.200 -0.396 -0.277

Other 0.000 -9.000 -9.000

6 1-6 0.260 0.158 0.117 A 0.260 0.274 0.202 ?

B 0.400 -0.156 -0.123

CHECK THE KEY

C 0.080 -0.537 -0.294

D was specified, A works better

D 0.260 0.158 0.117 *

Other 0.000 -9.000 -9.000

7 1-7 0.640 0.737 0.574 A 0.180 -0.505 -0.345

B 0.040 -0.619 -0.272

C 0.140 -0.404 -0.259

D 0.640 0.737 0.574 *

Other 0.000 -9.000 -9.000

Item Statistics

Alternative Statistics

Seq. No.	Scale	Prop.	Point	Prop.	Point	Key
	-Item	Correct	Biser.	Alt. Endorsing	Biser.	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

8 1-8 0.820 0.341 0.233 A 0.080 -0.284 -0.155

B 0.820 0.341 0.233 *

C 0.020 -0.218 -0.075

D 0.080 -0.247 -0.136

Other 0.000 -9.000 -9.000

9 1-9 0.460 0.310 0.247 A 0.460 0.310 0.247 *

B 0.100 0.006 0.004

C 0.100 -0.484 -0.283
 D 0.340 -0.107 -0.083
 Other 0.000 -9.000 -9.000

10 1-10 0.240 0.493 0.359 A 0.200 -0.204 -0.142
 B 0.440 -0.083 -0.066
 C 0.240 0.493 0.359 *
 D 0.100 -0.331 -0.194
 Other 0.020 -0.107 -0.037

11 1-11 0.220 0.008 0.006 A 0.560 0.111 0.088 ?
 B 0.220 0.008 0.006 *
 CHECK THE KEY C 0.180 -0.034 -0.023
 B was specified, A works better D 0.020 0.004 0.002
 Other 0.020 -0.773 -0.267

12 1-12 0.520 0.581 0.463 A 0.200 -0.184 -0.129
 B 0.140 -0.476 -0.306
 C 0.520 0.581 0.463 *
 D 0.140 -0.331 -0.213
 Other 0.000 -9.000 -9.000

13 1-13 0.400 0.665 0.525 A 0.260 -0.323 -0.239
 B 0.400 0.665 0.525 *
 C 0.260 -0.472 -0.349
 D 0.080 0.006 0.003
 Other 0.000 -9.000 -9.000

14 1-14 0.320 0.115 0.088 A 0.320 0.115 0.088 *
 B 0.260 -0.373 -0.276
 CHECK THE KEY C 0.140 -0.331 -0.213
 A was specified, D works better D 0.280 0.456 0.342 ?

					Other	0.000	-9.000	-9.000
Item Statistics				Alternative Statistics				
-----				-----				
Seq. No.	Scale	Prop. Correct	Point Biser.	Point Biser.	Alt. Endorsing	Prop. Biser.	Point Biser.	Key

15	1-15	0.620	0.173	0.136	A	0.620	0.173	0.136 *
				B	0.140	-0.162	-0.104	
				C	0.160	-0.214	-0.142	
				D	0.080	0.150	0.082	
				Other	0.000	-9.000	-9.000	
16	1-16	0.500	0.404	0.323	A	0.140	-0.211	-0.135
				B	0.080	0.042	0.023	
				C	0.280	-0.358	-0.269	
				D	0.500	0.404	0.323	*
				Other	0.000	-9.000	-9.000	
17	1-17	0.280	0.137	0.102	A	0.100	0.098	0.057
				B	0.340	0.303	0.235	?
CHECK THE KEY				C	0.280	0.137	0.102	*
C was specified, B works better				D	0.260	-0.472	-0.349	
				Other	0.020	-0.440	-0.152	
18	1-18	0.360	0.542	0.422	A	0.280	-0.422	-0.317
				B	0.160	0.029	0.019	
				C	0.200	-0.242	-0.169	
				D	0.360	0.542	0.422	*
				Other	0.000	-9.000	-9.000	
19	1-19	0.240	0.268	0.195	A	0.240	0.268	0.195 *

B 0.340 -0.166 -0.128
C 0.280 -0.151 -0.113
D 0.120 0.006 0.004
Other 0.020 0.560 0.194

20 1-20 0.500 0.606 0.484 A 0.140 -0.621 -0.399
B 0.060 -0.401 -0.201
C 0.300 -0.161 -0.122
D 0.500 0.606 0.484 *
Other 0.000 -9.000 -9.000

21 1-21 0.300 0.520 0.394 A 0.360 -0.105 -0.082
B 0.240 -0.026 -0.019
C 0.300 0.520 0.394 *
D 0.100 -0.760 -0.444
Other 0.000 -9.000 -9.000

Item Statistics Alternative Statistics

Seq. Scale Prop. Point Prop. Point
No. -Item Correct Biser. Biser. Alt. Endorsing Biser. Biser. Key

22 1-22 0.540 0.489 0.389 A 0.260 -0.058 -0.043
B 0.540 0.489 0.389 *
C 0.140 -0.356 -0.228
D 0.060 -0.807 -0.405
Other 0.000 -9.000 -9.000

23 1-23 0.240 0.596 0.434 A 0.240 0.596 0.434 *
B 0.340 -0.151 -0.117
C 0.160 -0.236 -0.157
D 0.260 -0.223 -0.165

Other 0.000 -9.000 -9.000

24 1-24 0.340 0.289 0.223 A 0.280 -0.342 -0.257

B 0.260 0.158 0.117

C 0.340 0.289 0.223 *

D 0.120 -0.209 -0.128

Other 0.000 -9.000 -9.000

25 1-25 0.260 0.274 0.202 A 0.160 -0.126 -0.083

B 0.260 0.274 0.202 *

C 0.400 0.136 0.108

D 0.180 -0.423 -0.289

Other 0.000 -9.000 -9.000

There were 50 examinees in the data file.

Scale Statistics

Scale: 1

N of Items 25

N of Examinees 50

Mean 9.960

Variance 13.838

Std. Dev. 3.720

Skew 0.076

Kurtosis -0.199

Minimum 2.000

Maximum 18.000

Median 10.000

Alpha 0.833

SEM 2.254

Mean P 0.398

Mean Item-Tot. 0.314

Mean Biserial 0.406

EK 17: İZİN BELGELERİ

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM : Strateji Geliştirme
SAYI : B.B.08.4.MEM.4.06.00.04-312/27658
KONU : Araştırma İzni (Atilla ÖZDEMİR)

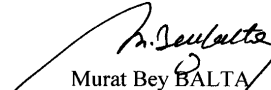
19.03/2008

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi : a) 05.03.2008 tarih ve 1230 sayılı yazınız
b) 18.03.2008 tarih ve 312/27016 sayılı Valilik Oluru.

Üniversiteniz İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Atilla ÖZDEMİR'in "**İlköğretim 6.Sınıf Matematik Dersi "Kesirler" Konusunun Öğretiminde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi**" konulu tez çalışması ilgi (b) Valilik Oluru ile uygun görülmüş olup, konu hakkında araştırmanın yapılacağı Müdürlüğümüz Keçiören İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Mühürlü anket örneği (7 sayfa, 25 sorudan oluşan), yazımız ekinde gönderilmiş olup, uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (CD/disket) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Murat Bey BALTA
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

EKLER :

EK-1 : Anket Formu (7 sayfa, 25 soru)
EK-2 : Valilik Oluru (1 Sayfa)

ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM : Strateji Geliştirme
SAYI : B.B.08.4.MEM.4.06.00.04-312/ 27016
KONU : Araştırma İzni (Atilla ÖZDEMİR)

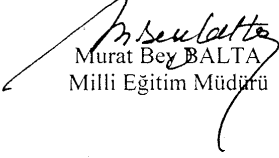
18.03/2008

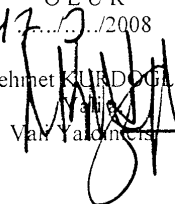
VALİLİK MAKAMINA
ANKARA

İLGİ : a) M.E.B. Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik
İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 05.03.2008 tarih ve 1230 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Atilla ÖZDEMİR'in "**İlköğretim 6.Sınıf Matematik Dersi "Kesirler" Konusunun Öğretiminde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi**" konulu tez çalışması ilgi (a) yönerge doğrultusunda Müdürlüğümüz Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup, (7 sayfa 25 sorudan oluşan) çalışmanın Keçiören ilçesi Hakan Akbıyık İlköğretim Okulunda gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.


Murat Bey BALTA
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
17.03/2008

Mehmet KURDOĞLU
Vali Yardımcısı

EKLER:

1- Başarı Testi (7 sayfa)