

148185

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİMİ A.B.D.**

**LİSE 1. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KAVRAM  
HARİTALARININ FARKLI KULLANIM BİÇİMLERİNİN  
ÖĞRENCİLERİN KAVRAM HARİTASI YAPABİLME  
DÜZEYİ VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

Nazan ATA

148185

**SBE Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Programında Hazırlanan**

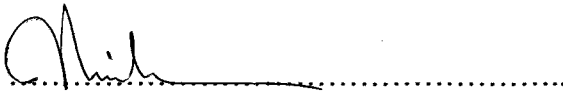
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sema KARAKELLE**

**İSTANBUL, 2004**

Sosyal Bilgiler Enstitüsü Müdürlüğü'ne;

İşbu çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: 

Prof. Dr. Münire ERDEN

Üye: 

Yrd. Doç Dr. Seval FER

Üye: 

Yrd. Doç. Dr. Sema KARAKELLE (Danışman)

...28../...12../2004

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ŞEKİL LİSTESİ.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Matematik Öğretimi.....	1
2. ÖĞRENME KURAMLARI.....	4
2.1. Bilgiyi İşleme Kuramı.....	4
2.2. Öğrenme Stratejileri.....	6
3. MATEMATİK ÖĞRETİMİ NASIL OLMALIDIR?.....	10
4. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KAVRAM HARİTASININ KULLANIMI.....	11
4.1. Kavram Haritasının Amaçları.....	12
4.2. Kavram Haritasının Yararları.....	13
4.3. Kavram Haritası Oluşturma Süreci.....	14
4.4. Kavram Haritasının Öğretimi.....	16
4.5. Kavram Haritasının Farklı Amaçlarla Kullanımı.....	20
4.6. Kavram Haritasının Değerlendirilmesi.....	21
5. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	25
6. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	30
6.1. Problem Cümlesi.....	31
6.2. Hipotezler.....	31
6.3. Sayılılar.....	31
6.4. Sınırlılıklar.....	31
6.5. Tanımlar.....	32
7. YÖNTEM.....	33
7.1. Araştırmanın Modeli.....	33
7.2. Denekler.....	33
7.3. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi.....	35
7.3.1. Başarı Testi.....	35
7.3.2. Öğrenme Etkinliklerinin Düzenlenmesi.....	36
7.4. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	37
7.4.1. Başarı Testi.....	37
7.4.2. Ünitinin İşlenişi.....	37
7.4.3. Kavram Haritası Değerlendirme Formu.....	39
7.5. Veri Çözümleme Teknikleri.....	40

8.	BULGULAR VE YORUM.....	42
8.1.	Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular.....	42
8.2.	İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular.....	44
8.3.	Birinci ve İkinci Hipoteze İlişkin Yorum.....	45
9.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
9.1.	Sonuçlar.....	48
9.2.	Öneriler.....	49
9.2.1.	Uygulayıcılar İçin Öneriler.....	49
9.2.2.	Araştırmacılar İçin Öneriler.....	49
	KAYNAKLAR.....	50
	EKLER.....	54
Ek 1.	Kümeler Ünitesi Başarı Testi.....	55
Ek 2.	Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planları.....	59
Ek 3.	Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planları.....	71
Ek 4.	Kümeler Ünitesi Konu İşlenişleri.....	83
Ek 5.	Aşamalı Kavram Haritası Tekniğinde Kullanılan Kavram Haritaları.....	104
Ek 6.	Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniğinde Kullanılan Kavram Haritaları... ..	112
	ÖZGEÇMİŞ.....	120

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Bilgiyi işleme.....	5
Şekil 4.4.1. Magnetik alanda hareket eden iletkene etkiyen kuvvet konusunda çizilmiş tamamlanmış ve ilişkilendirilmemiş kavram haritası.....	18
Şekil 4.4.2. Magnetik alanda hareket eden iletkene etkiyen kuvvet konusunda çizilmiş tamamlanmış fakat ilişkilendirilmemiş kavram haritası.....	19
Şekil 4.4.3. Magnetik alanda hareket eden iletkene etkiyen kuvvet konusunda çizilmiş tamamlanmamış ve ilişkilendirilmemiş kavram haritası.....	19
Şekil 4.6.1. Kavram haritasının ilişkili puanlandırma modeli.....	23
Şekil 4.6.2. Kavram haritasının yapısal puanlandırma modeli.....	24



## **TABLO LİSTESİ**

Tablo 4.6.1. Nicel ölçümler için kriterler.....	21
Tablo 7.1.1. Modelin simgesel görünümü.....	33
Tablo 7.2.1. Deneklerin cinsiyet dağılımı.....	34
Tablo 7.2.2. Deneklerin yaş dağılımı.....	34
Tablo 7.2.3. 1. deney ve 2. deney gruplarının ön test sonuçları.....	35
Tablo 8.1.1. Grupların ön test – son test ortalamaları ve standart sapmaları.....	42
Tablo 8.1.2. 1. deney ve 2. deney gruplarının son test puanlarının t-testine ilişkin bulguları..	43
Tablo 8.2.1. 1. deney ve 2. deney gruplarının kavram haritası ortalamaları ve standart sapmaları.....	44
Tablo 8.2.2. 1. deney ve 2. deney gruplarının kavram haritası puanlarının t-testine ilişkin bulguları.....	44



## ÖNSÖZ

Bu çalışmada, matematik öğretiminde kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin, aşamalı kavram haritası tekniği ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği, öğrencilerin akademik başarısı ve kavram haritası yapabilme düzeyi üzerindeki etkisini göstermeyi amaçlayan deneysel bir araştırma sunulmuştur.

Araştırma konusunun saptanmasında her an yanımda olan, çalışmalarım sırasında katkıları ile bana yön veren ve yol gösteren, araştırmam boyunca ilgisini hiç eksik etmeyen ve bana cesaret veren danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Sema KARAKELLE' ye teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans programına başlamam konusunda beni teşvik eden, tez çalışmam boyunca tüm sabrıyla beni destekleyen sevgili eşim İbrahim TOMAK' a teşekkür ederim.

Deneme uygulamalarımı başarı ile gerçekleştirmemi sağlayan Maltepe Orhangazi Lisesi Matematik Zümresi öğretmenleri ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, sevgili annem ve babam Elveda ve Ali Yalçın ATA' ya; yüksek lisans ders aşaması boyunca çalışmalarım da bana moral veren canım kardeşim Ahmet ATA' ya; istatistiksel veriler konusunda hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan arkadaşım Aysu ORHAN' a ; çalışmamın her anında bana verdiği manevi güç için sevgili arkadaşım Marife SUNMEYER' e teşekkür ederim.

Aralık, 2004

Nazan ATA

## ÖZET

Bu araştırmada, aşamalı kavram haritası tekniği ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği karşılaştırılarak, uygulanan tekniklerden hangisinin öğrencilerin akademik başarısını artırdığı ve kavram haritası yapabilme düzeyi üzerinde daha etkili olduğu incelenmiştir. Bu bağlamda araştırmacı tarafından, MEB Lise 1. sınıf matematik programında yer alan “Kümeler” ünitesi, kavram haritasının öğretimi ve akademik başarının ölçülmesi amacıyla seçilmiştir.

Deneysel araştırma modeli kullanılarak yapılan bu çalışma 2004-2005 Güz Dönemi’nde yürütölmüştür. Maltepe Orhangazi Lisesi 9. sınıflarından iki grup üzerinde yürütölen araştırmada 25 kişiden oluşan 1. deney grubunda Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği, 25 kişiden oluşan 2. deney grubunda Aşamalı Kavram Haritası Tekniği uygulanmıştır.

Öğrencilerin geliştirdikleri kavram haritalarını değerlendirmek için Novak tarafından geliştirilen kavram haritası değerlendirme formu kullanılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanları değerlendirmek için ilişkisiz örneklemler t-testi hesaplanmıştır. Öğrencilerin son test puan ortalamaları ve kavram haritası puanları arasındaki fark aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bulunmuştur. Aşamalı kavram haritası tekniğinin diğer tekniğe göre daha etkili olduğu ve matematik öğretimini daha etkili kıldığı görölmüştür.

**Anahtar Sözcükler: Kavram Haritası, Matematik Öğretimi, Anlamlı Öğrenme, Akademik Başarı**



## **ABSTRACT**

In this research, the effects of creating concept map level and academic achievement on students “who learned concept mapping by stages technique and who learned concept mapping by non-stages technique” were measured. In this manner, by the researcher the “Sets” unit in Ninth Class Mathematics Curriculum was chosen to measure the academic achievement and concept mapping teaching.

The studying was carried on 2004-2005 I. Semester. Maltepe Orhangazi High School two ninth classes were used as the subject group of the study. The class with 25 students was the first experimental group and the unit was applied with concept mapping by non-stages technique. Another class with 25 students was the second experimental group and the unit was applied with concept mapping by stages technique.

The Novak’s concept map evaluation form (1984) was used to evaluate the maps of the samples. The data gathered from pretest, posttest were computed with independent samples t-test. There is a significant difference between posttest average scores and concept mapping scores supporter the group used concept mapping by stages technique. It was seen that concept mapping by stages technique is more effective than the other technique and it is more powerful in mathematics teaching.

**Key Words: Concept Mapping, Mathematics Teaching, Meaningful Learning, Academic Achievement**



## BÖLÜM

### 1. GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, problem cümlesi, hipotezler, sayıltılar, sınırlılıklar, tanımlar, araştırmanın önemi ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

#### 1.1. Problem Durumu

Dünya çapında hızla gelişen teknoloji toplumların refah seviyesini yükseltmekte, sosyal ve kültürel gelişimleri hızla etkilemektedir. İnsanlığın gelişimi ile birlikte toplumlar elde ettikleri bilgi ve becerileri; almış oldukları eğitimle çevrelerine aktarmaktadırlar. Bu nedenle son yıllarda, klasik eğitim ve öğretim anlayışının dışında, farklı olarak, öğrenciler tarafından daha çok kabul görecektir uzun süreli, anlamlı ve kalıcı öğrenme yaklaşımları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu anlamda yapılan araştırmaların çoğu, bilişsel öğrenme süreçleri üzerinedir. Bu çalışmalarla; öğrencinin sınıf içinde derse aktif katılımının sağlanması, derse karşı motivasyonunun yükseltilmesi ve kavrama düzeyinin en üst seviyelere çıkarılması hedeflenmektedir.

Matematik öğretiminde de matematiği kavrama yeteneğini geliştirmek üzere öğretmen ve eğitimciler tarafından bir çok çalışma yapılmaktadır. Matematik dersinin öğrenciler tarafından kaygı yaratan ders olduğu düşünülürse, yapılan çalışmalar matematik öğretiminde büyük önem taşımaktadır.

#### 1.2. Matematik Öğretimi

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).

Matematik her şeyden önce günlük yaşantımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Fizik, kimya, astronomi gibi bir çok alana temel oluşturmaktadır. Matematik daha çok rakamlara ve ölçmeye dayalı olduğundan, soyut varlıkları ve bunlar arasındaki ilişkileri akıl yürütme esasına göre inceler. İnsanların matematiği nasıl gördüklerini şöyle ifade etmek mümkündür:

- Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye 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; bir çok 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, insan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında amaç ve insanın tüm etkinliklerinde kullanılan bir araçtır (Bulut, 1988). İnsanlığın ortak düşünme aracı olan matematik, insanın kendisini ifade edip hayatı tanımasına yardımcı olur. Matematiksel düşünme becerisini kazanmış olan bireyler sorunları çözmekte başarılıdırlar.

Bu betimlemeler ışığında "Matematik nedir?" sorusuna bir kez daha dönülürse, bu sorunun belki de pek çok cevabı olduğunu söylemek mümkündür. Bu tanımlardan bazılarını özetlemek gerekirse;

- Matematik sayı ve uzay bilimidir (Sawyer).
- Matematik, kullanılacak yollardan bağımsız olarak kendi içinde hesaba katılan uygulamalarla ilgilidir (Boole).
- Matematik ..... deneyim alanlarını organize etme etkinliğidir (Freudenthal)

(Akt: Duman, 2001).

Schoenfeld (1989), matematik öğretiminin aşağıdaki yetenekleri geliştirebileceğini savunmuştur (Akt., Baykul, 2002).

1. Öğrencinin matematiksel kavramları ve yöntemleri anlayabilmesi
2. Matematiksel ilişkilerin farkında olabilme
3. Mantıklı sonuçlara ulaşabilme yetenekleri

4. Alışılmamış değişik problemlerin çözümü için matematiksel kavram, yöntem ve ilişkilerin uygulanabilmesi.

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

Bir başka deyişle matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Van de Wella, 1989, s.6, Akt., Baykul, 2002).

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

Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır. İlişkisel 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 (Baykul, 2002).

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).

Matematikte kavramlar arası ilişkinin kurulması, kavramların ve ilişkilerin öğrenildiğini göstermektedir. Matematikte kavramlar ve ilişkiler tek başlarına kullanıldıklarında matematiksel olarak bir anlam ifade etmezler.

Matematik eğitimi insan hayatında bu kadar önemli bir araç olduğuna göre; okullarda verilen matematik öğretimi etkinliklerinde, matematiği sevdirmek ve matematiğin korkulacak bir ders olmadığını ifade etmek, aksine hayatla iç içe bütünleşmiş, hayatın her alanında bireye kaynaklık eden bir ders olduğunu öğrencilerimize kavratmak önemlidir. Öğrencilerimizin matematik dersine karşı olan önyargılarını ortadan kaldırmak başarıyı ardından getirecektir.

O halde; planlanan matematik öğretim etkinliklerinde klasik anlayışın dışına çıkıp öğrencinin öğrenmesini kolaylaştıran, kalıcı ve uzun süreli öğrenmeler sağlayan öğretim yöntemleri ve materyalleri kullanılmalıdır.

## 2. ÖĞRENME KURAMLARI

Öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağını ya da oluşamayacağını öğrenme kuramları betimlemekte ve açıklamaktadır. Bir öğrenme kuramının genelde tüm organizmalarda, tüm öğrenme birimlerinde, okul içindeki ve dışındaki tüm durumlarda nasıl oluştuğunu açıklaması beklenir (De Cecco, 1968). Ancak tüm öğrenme durumlarını açıklayabilen bir öğrenme kuramı henüz yoktur (Akt., Senemoğlu, 2001).

Çeşitli öğrenme yaklaşımları, bazı zamanlarda ve farklı konularda daha fazla bilgi ve ilgi görmüştür ve görmektedir. Bu değişik öğrenme yaklaşımlarını baz alan farklı öğretim yöntemleri geliştirilmiştir (Kara, Özgün ve Koca, 2004).

Bu nedenle özellikle son yıllarda modern öğretim yöntemleriyle öğretimi kolaylaştırma ve ilgi çekici hale getirme işlevlerinin önemi değişik araştırmacılar tarafından vurgulanmakta ve bu amaç doğrultusunda hiçte küçümsenemeyecek adımlar atılmaktadır.

### 2.1. Bilgiyi İşleme Kuramı

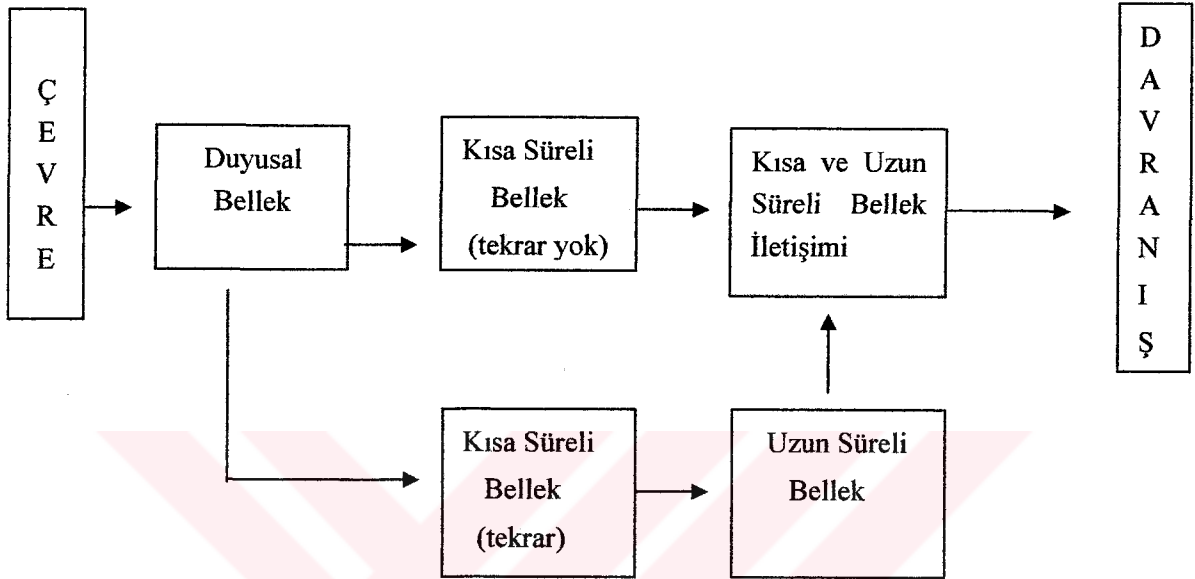
Son yıllarda yapılan araştırmaların çoğu, öğrencilerin bilişsel öğrenme süreçleri üzerine odaklanmıştır. Bunun nedeni bilişsel öğrenme süreçlerinin uzun süreli, kalıcı ve anlamlı öğrenme ve öğretme ortamlarını düzenlenmesidir.

Bilişsel kuramcılar, davranışçuların ele aldığı gözlenebilen davranışlara ek olarak öğrenenin zihninin içinde olup bitenlerle yani içsel yapılarıyla da ilgilenmişlerdir (Senemoğlu, 2001).

Çağdaş biliş kuramcıları öğrenenin kendi girişimine ve kendi kontrolüne önem vermektedirler. Genel olarak öğrenmede odak nokta öğrenenin uyarıcıları nasıl aldığı, onları nasıl işlediği, organize ettiği ve bilginin kalıcılığını nasıl işlediği, organize ettiği ve bilginin kalıcılığını nasıl sağladığı üzerindedir.

Bilgiyi işleme kuramı, insanın nasıl öğrendiğini ve neden unuttuğunu açıklamak amacıyla, bilgisayarın bilgi işlem tekniğini model olarak almaktadır. Bilgisayar gibi insan beyni de bilgiyi alır, üzerinde işlemler yapar, depolar ve bilgiye kendine göre karşılıklar üretir. Böylece bilgi işleme; bilginin alınması, kodlanması, saklanması ve ihtiyaç duyulduğunda kullanılması ve düzenlenmesi süreçlerini içerir (Ataman, ----).

Bilginin işlenmesi duysal, kısa ve uzun süreli bellekler yardımı ile gerçekleştirilir. Duysal bellek ile çevreden gelen uyarıcılar duyu organları yolu ile alınarak, kısa süreli belleğe aktarılır. Kısa süreli tekrarlar ile bilgi, uzun süreli belleğe kodlanarak depolanması için gönderilir. Bu bilgiye ihtiyaç duyulduğunda ise, bilgi uzun süreli bellekten çağrılarak kısa süreli bellekte işlenir (Ataman, ----).



Şekil 2.1. Bilgiyi işleme (Herganbahn & Olson, 1997, Akt., Ataman, ----)

Uyarıcıların duyu organları aracılığı ile algılanarak kısa süreli bellekte işleme alınmak üzere 1 veya 2 saniye tutulduğu sınırsız bellek bölgesine duysal bellek denir. Kısa süreli belleğe gönderilmeyenler ise unutulmaktadır (Silber, 1998).

Duyusal belleğe gelen bilgilerin davranışa dönüşmesini veya uzun süreli belleğe kodlanmasını kısa süreli bellek sağlar. Kısa süreli bellekte, duysal bellekten gelen bilgiler, 15-20 saniye tutulur, kısa süreli belleğin kapasitesi sınırlıdır. Miller'in sihirli rakamlar olarak adlandırılan  $7 \pm 2$  kısa süreli bellekte bir anda tutulan parça sayısını ifade etmektedir. Parça anlamlı bir birimdir. Bir parça; rakamlar, harfler veya şekillere karşılık gelebilir (Silber, 1998).

Kısa süreli bellekteki bilgiler etkindir ve anında hatırlanıp davranışa dönüştürülebilir. Ancak bunlar, uzun süreli belleğe kodlanmadan gelirse veya kodlanma için gayret gösterilmezse unutulur (Woolfolk, 1993).

Kısa süreli bellekten sonraki yapı uzun süreli bellektir. Uzun süreli bellek, bilgilerin önceden öğrenilenlerle sentezlenip saklandığı yerdir. Uzun süreli belleğin kapasitesi belli değildir ve bilgiler burada çok uzun süre kalabilirler. Bu aşamada kodlama, depolama ve geri getirme



olmak üzere üç önemli süreç yer alır (Fidan, 1996). Kodlama; kısa süreli bellekten gelen bilgilerin zihnin gruplama ve yerleştirme biçimlerine dönüştürülmesi işlemidir.

Uzun süreli bellek, bilgileri depolama şekline göre anlamsal, anısal ve işlemsel olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Anlamsal bellek ile çevremizde yaşanan olaylara bu bellekteki şemalar ile anlam veririz. Anısal bellek yaşadığımız olayların depolandığı yerdir. İşlemsel bellek ise bir davranışı oluşturacak olan işlem basamaklarının kaydedilmesini sağlamaktadır (Erden ve Akman, 2003).

Eski bilgilerle ilişkilendirilmemiş veya etkin bir şekilde kodlanıp depolanmamış bilgi çabuk hatırlanmaz. Genellikle tarih, coğrafya gibi sözel derslerde bilgiler ezberlendiğinden aradan uzun zaman geçtiğinde kolayca hatırlanmazlar.

Bilgiyi işleme kuramının iki temel sayıltısı vardır. Bunlar:

- 1) Öğrenme sürecine öğrenci aktif olarak katılmak zorundadır. Birey dışarıdaki uyarıcıların duyu organlarına gelmesini beklemek yerine, onları arama eğilimindedir. Birey etkileşim kurduğu uyarıcılara kendisi anlam verir ve yorumlar.
- 2) Önbilgiler ve bilişsel beceriler öğrenmeyi etkiler. Bireyin ön bilgileri ve bilişsel becerileri duyularına gelen uyarımları anlamasına ve yorumlamasına yardımcı olur (Seifert, 1991, Akt., Erden ve Akman, 2003).

## 2.2. Öğrenme Stratejileri

Bilgiyi işleme kuramının eğitim alanına getirdiği en önemli katkılardan biri öğrenme stratejileridir. Öğrenme stratejileri bireyin öğrenme sırasında duyularına gelen uyarımları kısa ve uzun süreli belleğe transfer etmesini ve uzun süreli belleğe işlenmesini sağlayan teknikleri içermektedir. Öğrenmeyi kolaylaştıran bu stratejiler aynı zamanda öğrencinin güdülenmesini ve yeni öğrenilen davranışların kalıcı olmasını sağlamaktadır. Birey yeni bir bilgi öğrenirken, farklı öğrenme stratejileri kullanabilir.

Eğitimciler öğrenme stratejilerini genel olarak tekrar, anlamlandırma ve örgütlenme olarak sınıflandırmışlardır. David Ausubel'in (1968) öğretme teorilerine en büyük katkısı "Anlamlı Öğrenme" modelini geliştirmiş olmasıdır. Bu modele göre öğrenciler önceki bilgi birikimleri ile yeni öğrendikleri konular arasında ilişkiler kurarlar. Bilgi sürekli olarak birbiri üzerine inşa edilir ve büyür. Eğer bu ilişkiler ortaya konulmaz ise öğrenciler bilgiyi sadece sınavlara yönelik ezberlenmesi gereken soyutlamalar olarak görürler. Ausubel, insanların yeni bilgileri, kendi bilgi birikimleri ve kendi bilgi sistemleri içine yerleştirerek öğrendiği görüşündedir (Fidan, 1996). Ausubel'e göre öğrenmenin çoğu sözel olarak gerçekleşir ve ona

göre önemli olan öğrenmenin anlamlı olmasıdır. Ausubel' e (1968) göre anlamlı sözel öğrenmenin esasları şunlardır:

- 1) Anlamlı öğrenme için öncelikle öğretmen öğrenci arasında oldukça fazla etkileşim olmalıdır. Öğretmen kavramlarla ilgili çok sayıda örnek vermelidir. Örnekler sözel olabileceği gibi; resim, diyagram veya şema da olabilir. Öğrenci konuyu çok iyi anlamalı, öğrenilen bilgi veya kavramlar önceden öğrenilenlerle ilişkilendirilmelidir. Eğer ilişkilendirilemiyorsa konu kavranmamıştır.
- 2) Her ünite kendi içinde bir bütündür. Bütünü de belirli şekilde sıralanmış kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler oluşturur. Öğrenciye açıklanacak konunun bir bütünlük içinde olması ve kendini oluşturan öğelerin birbiriyle olan ilişkilerinin görülecek şekilde sıralanması gerekir. Aksi halde yine anlamlı öğrenmeye ulaşamayacaktır.
- 3) Yeni öğretilecek konu eskiden öğrenilenlerle çelişiyorsa veya konuyla ilgili eski bilgiler çok yetersizse, öğrenci konuyu kavramakta zorluk çekecektir.
- 4) Anlamlı öğrenmede tümdengelim kullanılır. Yani öncelikle en genel kavram öğretilmeli, bu kavram altında kavramla ilgili diğer ikincil kavramlar ve örneklere yer verilmelidir. Öğrenci, genel ilke ve kavramları özel durumlara veya ayrıntılara başarıyla uygulayabiliyorsa konuyu kavramış demektir.

Novak'a (1998) göre anlamlı öğrenmenin üç temel ögesi vardır. Bunlar:

- 1) Konu ile ilgili var olan bilgi: Yeni bilginin sağlıklı olarak edinilebilmesi için öğrenci, konu hakkında önceden bilgi sahibi olmalıdır.
- 2) Anlamlı materyal: Öğrenilecek bilgi, diğer bilgilerle bağlantılı olmalı ve önemli kavramlar içermelidir.
- 3) Öğrenci anlamlı öğrenmeyi tercih etmelidir. Kafasında var olan eski bilgiyle yeni öğrendiği bilgiyi bilinçli olarak birbirine bağlamalıdır.

Anlamlı öğrenme, bilgi anlamlı bir yolla sunulduğunda ve öğrenciler anlamlı öğrenmenin oluşması için gereken eski ve yeni bilgiler arasındaki ilişkiler zincirini kurmaya cesaretlendirilip, bunu gerçekleştirdiklerinde oluşmaktadır.

Anlamlı öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin ne öğrendiğini bilmesi ve eski bilgileriyle ilişkiler kurup yeni bilgilerini anlamlandırmasıdır. Bu bağlamda kavram haritaları, öğrenme süreci içerisinde öğrencilere yeni bilgi deneyimleri oluşturmada yararlı birer teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.



Novak yaptığı çalışmalar ile Ausubell'in bilişsel öğrenme teorisini temel kabul ederek; öğrencilerin kavramları anlamlı bir yapıda düzenlemeleri için "kavram haritaları" adı altında bir teknik geliştirmiştir. Bu teknikle Novak, öğrencilerin önceden öğrendikleri kavramları yeni öğrendikleri kavramlara bağlamasıyla anlamlı öğrenme olacağına işaret etmiştir.

Kavram haritalarının oluşturulması fikrinin merkezinde, "öğrenme, kavramların ilişkilendirilmesi ve kullanılması sırasında gerçekleşir" düşüncesi yatmaktadır (Boyle, 1997, Akt., Baki ve Şahin, 2004).

Kavram değişik alanlarda çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme kavram denir (Erden ve Akman, 2003). Senemoğlu'na (2001) göre ise kavram, benzer nesnelere, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri gruplamada kullanılan bir kategoridir. Genel anlamda kavram, insan zihninde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi/formu yapısıdır; bir sözcükle ifade edilir (Ülgen, 1996). Örneğin; hangi renk ve şekilde olursa olsun ya da yapıldığı madde ne olursa olsun "masa" kavramının zihnimizde bulunduğu anlama dayanarak bu nesneyi nerde görsek tanırız.

Kavramlar somut ya da soyut olma, karmaşıklık derecesi, çok yönlülük ve kritik özellikleri bakımından birbirinden farklılık gösteren çeşitli özelliklere sahiptir (Fidan, 1996).

Kavramlar kendi içinde kategorilere ayrılırlar, örnekleri ve örnek olmayanları ile öğrenilirler ve sosyal çevreden etkilenirler. Kavramların isimleri, tanımları, kritik ve kritik olmayan özellikleri vardır (Erden ve Akman, 2003).

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, 2001).

Kavramların günlük yaşamımızda ve belli bir bilim alanının çalışılmasında pek çok yararı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekilde özetlenebilir.

- 1) Kavramlar çevremizdeki sayısız obje, fikir ve olayları gruplara ayırarak, kategorize etmemizi sağlar.
- 2) Kavramlar insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırır.
- 3) Kavramlar bilgilerin sistematik olarak gruplanmasını ve örgütlenmesini sağlar.
- 4) Kavramlar bize görece olarak kalıcı bilgi sistemi sağlar (Erden ve Akman, 2003).

Kavramlar insanların dünyayı anlaması, insanlar arası iletişimi sağlaması açısından önemli bir yapıdır. Bu nedenle kavram öğrenme ve öğretimi eğitim sürecinin tamamını kapsar. Bilişsel gelişimi benimseyen eğitim psikologlarına göre kavramlar, daha önceden öğrenilen bilgilerin bellek süreciyle yeniden hatırlanarak yapılaşmasıyla öğrenilir. Böylece anlamlı öğrenme gerçekleşir.

Senemoğlu' na (2001) göre, kavram öğrenme dört düzeyde gerçekleşmektedir. Bunlar:

- 1) Somut düzey
- 2) Tanıma düzeyi
- 3) Sınıflama düzeyi
- 4) Soyut düzeydir.

Hangi yaşta olursa olsun bir kavramın somut ve tanıma düzeyinde öğrenilmesi için bilginin görsel hale getirilmesi (resimlendirilmesi veya şemalaştırılması) ve kavram ile adı arasında ilişki kurulması gerekmektedir. Tanımlamanın ve adlandırmanın ardından mutlaka dönüt verilmelidir. Sınıflama düzeyinde kavramla ilgili çok sayıda örneklendirmeler ve kritik özellikler verilmelidir. Soyut öğrenme düzeyinde öğrencinin öğreneceği kavramlarla ilgili hiyerarşi ve kavramlar arası ilişkiler yani kavram haritası verilerek anlamlı öğrenme sağlanmalıdır (Senemoğlu, 2001).

Geleneksel öğretim yaklaşımında önceden öğrenilen bilgiler sorgulanmaksızın üzerine yeni bilgiler eklendiğinden kavramlar arası bağlar kurulamamaktadır. Ayrıca öğrenenlerin bireysel özellikleri farklı olduğu gibi önceden öğrendikleri bilgiler de farklı olacaktır. Bu nedenle klasik anlayışın dışına çıkılması gerekmektedir. Bu bağlamda kavram öğretiminde seçilecek öğretim metot ve tekniklerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Kavram haritaları, birbiriyle ilişkili kavramları bağlayan ilişkiler zincirini gösterirler ve öğrenenin mevcut bilgisini açığa çıkarma amacını taşırlar. Kavram haritalarının matematik öğretiminde kullanılması matematik öğretiminin amacına uygun olur.

Kavram haritalarının matematiksel bilgi organizasyonunun değerlendirilmesi amacıyla kullanımı, Hiebert ve Carpenter'ın (1992) anlamlı matematik öğrenme ve öğretme etkinliklerinin analizi için geliştirdikleri bir modele bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Bolte, 1999).

### 3. MATEMATİK ÖĞRETİMİ NASIL OLMALIDIR?

Hiç bir ilke ya da kurama bağlı olmadan öğretim yapmak mümkündür ve muhtemelen ilkel toplumlarda öğretim böyle olmaktadır. Belli plan ve ilkeler doğrultusunda yapılan öğretimin emek, zaman ve etkililik bakımından daha iyi olacağı açıktır. Matematik öğretiminde amaca ulaşılabilmesi için uyulması gereken bazı ilkeler aşağıda belirtilmiştir (Baykul, 2002):

- Kavramsal temellerin oluşturulması
- Önşartlılık ilişkisine önem verme
- Anahtar kavramlara önem verme
- Öğretimde öğrencinin görevlerinin iyi belirlenmesi
- Öğretimde çevreden yararlanma
- Araştırma çalışmalarına yer verme
- Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme

Bu nedenle, matematik öğretim yöntemlerinin irdelenmesi çağımızda üzerinde öncelikli olarak durulması gereken bir konudur. Matematik öğretiminde karşılaşılan sorunlardan bazıları; kavramların soyut ve günlük hayattan uzak olması biçiminde ifade edilmektedir. Bu ve benzeri sıkıntıların giderilmesi için öğretimde animasyonlardan, etkinliklerden, senaryolardan ve çalışma yapraklarından yararlanılabilir (Akkoyunlu, Güler, Uğurel ve Alan, 2003).

Ülkemizde matematik öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar hız kazanmasına rağmen özellikle orta öğretimde matematiğin herhangi bir kavramının daha etkili nasıl oluşturulacağı konusunda çalışmalar az sayıdadır (Akkoyunlu vd., 2003).

Matematiğin yapısına uygun bir öğretimin, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına; bu kavramlar ve işlevler arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak amacına yönelik olması gerekir (Baki ve Bell, 1997).

Öğrencilerin matematiksel kavramları ve aralarındaki ilişkileri kurmalarına yardımcı olacak matematik öğretimi planı hazırlamak, matematik öğretiminin amacına ulaşmasını sağlayacaktır.

#### 4. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KAVRAM HARİTASININ KULLANIMI

Kavram haritaları tekniği 1972 yılında Novak ve arkadaşları tarafından Cornell Üniversitesinde geliştirilmiştir. Bu çalışma Ausubel'in "Assimilation Theory of Learning" teorisini temel almaktadır.

Kavram haritaları hiyerarşik olarak düzenlenen dikdörtgen kutular veya dairelerden oluşur. Kutucuklar içerisine alınan iki ya da daha fazla kavram, kısa cümlelerle birbirleriyle oklar yardımıyla ilişkilendirilirler. Böylece kavram haritaları bilgiyi, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri hiyerarşik biçimde düzenleyerek görselleştirir.

Kavram haritası, kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiyi sağlayan bağlaçlardan oluşan grafiksel bir sunumdur. Kavramlar ve bağlaçlar, harita üzerinde işaretlenir. Bu bağlaçlar ok ile tek yönlü, çift yönlü ya da yönsüz olabilir. Kavramlar ve bağlaçlar bölümlere ayrılabilir ve bu şekildeki harita kavramlar arasındaki geçişi ya da nedensel ilişkileri gösterir (Plotnick, 2001).

Kavram haritaları sadece kavramların gösterildiği bir şema değildir. Kavramlar arasındaki ilişkileri temsil eden ve gösteren şemadır. Kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkiyi sergilemekte ve kavramların zihne anlamlı bir şekilde yerleşmesine yardımcı olmaktadır.

Kavram haritası, bir kavramın alt kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri hiyerarşik bir şekilde görmeye yardım eden bir şemadır. Kavram haritası bir kavram hiyerarşisinde öğrencinin kavramların yerlerini ve birbirleriyle ilişkilerini görmesine yardım ederek bilgiyi uzun süreli belleğe göndermede, anlamlı kodlama yapmasını ve bilgiyi geri getirmesini kolaylaştırır. Ayrıca öğrenciye temel bir çerçeve sağlayarak, ayrıntıyı nereye yerleştireceğine yol gösterir ve öğreneceği yeni kavramın daha önce öğrenmiş olduğu kavramlar arasındaki yerini görmesine, sınırlarını çizmesine rehberlik eder (Novak ve Musanda, 1991; Klausmeier, 1985; Eggen ve Kauchak, 1992, Akt., Senemoğlu, 2001).

Kavram haritaları bireylerin nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme kuramları arasında ilişki kuran bir öğrenme-öğretme aracıdır. Belleğin en önemli özelliklerinden biri organizasyon olduğuna göre, bu durumdan öğreticilerin yararlanması, öğretim-öğrenme sürecini kolaylaştıracak hedeflere etkin bir şekilde ulaşılmasını sağlayacaktır (Kalaycı, 2000).

Kavram haritaları yardımıyla öğrencide var olan kavramlar ortaya çıkarılabilir. Öğrenen önceden sahip olduğu bilgilerle, yeni bilgileri anlamlı bir şekilde birleştirebilir. Ayrıca öğrencide yanlış oluşmuş kavramlar veya eksik kalmış kavramlar tespit edilerek bilginin yeniden yapılandırılması sağlanabilir.

Geleneksel öğretim anlayışıyla öğrenilen bilgiler kalıcı olarak öğrenilmemekte kısa bir süre sonra unutulmaktadır. Kavram haritalarıyla öğrenilen bilgiler ise anlamlı bir şekilde özümşenerek öğrenilir ve öğrenciler daha önceden öğrendikleri bilgileri yeni öğrendikleri bilgileriyle anlamlı bir şekilde birleştirerek uzun süreli öğrenme gerçekleştirirler.

Kavram haritaları kavramsal düzenlemeye yardım eder ve öğrencilerin metne ait olan bilgi yapısını algılamasına ve anlamasına imkan verir. Metnin içeriğini hatırlatıcı ana fikri, kavramlar arası ilişkileri, fikirleri sunar, gösterir (Elhelou, 1997).

Kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi sağlar. Literatürdeki bir çok araştırma kavram haritalarının öğrenene öğrenme süreci boyunca yardımcı olduğu bilişsel anlamayı artırdığı konusunda ortak noktada birleşmektedir (Okebukola, 1992).

Kavram haritası tekniğini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı, esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Ancak kavram haritaları gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin yarattığı bütünlerdir. Bu sebeple aynı konu ya da kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizebilir (Kaptan, 2001).

Schmid ve Tolero'ya (1990) göre herhangi bir konuda ve herhangi bir seviyedeki konu için harita oluşturulabilir. Harita öğrenen tarafından öğrenenin konu hakkındaki kavramsal bilgilerinin organizasyonu ile oluşturulur (Akt., Okebukola, 1992).

Kavram haritaları sadece anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencileri, pasif dinleyiciler konumundan çıkarıp aktif öğrenciler haline dönüştürür.

#### **4.1. Kavram Haritasının Amaçları**

Kavram haritaları bir çeşit bilgi sunumudur. Jonassen ve Grabowski'ye (1993) göre yapısal bilgi ayırt edici bilgi olarak görülebilir. Çünkü yapısal bilgi kavramsal temelleri sağlamaktadır. Yapısal bilgi, kavram haritalarıyla görsel olarak fikirler ve ana konular arasında ilişkiler tarif edilerek anlatılır. Bilgiyi kavram haritalarıyla görsel bir biçimde sunmak ana bilgi hakkında bakış açısı kazandırır. Kavram haritaları çeşitli amaçlar için kullanılır (Akt., Plotnick, 2001).

- Fikirler üreterek beyin fırtınası oluşturmak için,
- Kompleks yapılar (uzun metinler, hypermedia, web siteleri) kurmak için,
- Kompleks fikirler arası ilişkiler kurmak için,
- Eski ve yeni bilgileri tamamlayarak öğrenmeye yardımcı olmak için,

- Doğru anlamaları değerlendirmek, yanlış anlamaları tespit etmek için.

Kavram haritalarının kullanım amaçları bir çok araştırmada belirtilmektedir. Kavram haritaları araştırma aracı olarak ; öğrenenin sahip olduğu kavramları ve kavram değişimlerini tespit etmek için (Cunliff 1994; Dana 1993; Demastes, Jones ve Vesilind 1994; Hegarty-Hazel ve Prosser 1991a,b; Koch 1986; Markham, Mintzes ve Jones 1994; Pendley, Bretz ve Novak 1994; Settlage ve Good 1995; Wilson; 1994), program geliştirme için (Edmondson 1995; Pearson ve Hughes 1986), değerlendirme için (Schick 1991; Schreiber ve Abegg 1991), anlamadaki zorlukları tespit etmek için (Songer ve Mintzes 1994; Trowbridge ve Wandersee 1994), ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için (Novak, Gowin ve Johansen 1983; Okebukola 1992a; Okebukola ve Jegede 1988; Clark ve James 1993; Roth 1994; Willerman ve Mac Harg 1991) kullanılır (Santhanam, Leach ve Dawson, 1998).

Kavram haritaları, bilginin uzun süreli öğrenilmesini sağlar, anlamsız olan bilgilerin hatırd tutulmasını azaltır ve bilgiyi gelecekteki problem çözme aktiviteleri için transfer eder (Mayer, 1989; Small, 1988, Akt., Pintove Zeitz, 1997). Kavramları hiyerarşik ilişkilerine göre organize eden yaklaşım aktif, yaratıcı, görsel ve uzaysal öğrenme aktivitesidir. Öğrenciler bir konuya ait birbirleriyle ilişkili olan kavramları birleştirirler. Kavramların bu şekilde uzaysal olarak gösterimi, anlamlı öğrenmeye önderlik eder (Novak ve Gowin, 1984).

Kavram haritaları, biliş ötesi stratejiler arasında yer almakta ve öğrencilerin ne bildiklerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadırlar. Kavram haritaları, kavramları ve kavramların birbirlerine çizgilerle nasıl bağlandığını göstermektedir. Öğrencileri ezberden uzaklaştırmakta ve öğrenmenin daha kalıcı ve uzun süreli olmasını sağlamaktadır (Demirel, 2002).

#### **4.2. Kavram Haritasının Yararları**

Novak yapılan çalışmalarda kavram haritası hazırlamanın, çalışmanın ne olduğunu görmek açısından önemli olduğunu vurgulamıştır. Kavram haritalarının yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Soyut kavramları somut hale getirerek görselliği sağlar.
- Öğrencilerin mevcut bilgileri ile yeni bilgileri arasındaki ilişkiyi güçlendirip bütünleştirir ve böylece öğrenmeyi anlamlı hale getirir.
- Edinilen bilgilerin uzun süreli belleğe yerleşmesine yardım ederek kalıcı öğrenmeyi sağlar.
- Kapsam temelli olduğu için konunun sınırlarını belirginleştirir.



- Öğrencinin öğretim amacını anlayıp anlamadığını kontrol etmeye olanak verir.
- Öğrencinin kavramlar arası ilişki kurup kuramadığını görmeyi sağlar.
- Öğrencilerin kavramlar arası ilişkilerde değişiklik yapıp yapamadığını görme olanağı verir.
- Öğrenci merkezli, öğrenci aktif yöntemdir ve öğrenciyle öğretmen tartışarak bir haritayı oluşturduklarında öğretmen öğrenci etkileşimini teşvik eder.
- Öğrencilerde tartışmayı üst düzeye çıkarması gibi noktalarda öğrenmeye katkı getirdiği görülmektedir.
- Öğrenmeyi gözle görülebilir biçimde artırır.
- Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
- Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır.
- Bir sistem içindeki ilişkilerin gösterilmesinde yararlıdır.
- Aynı konu ya da kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizilebilir.
- Pek çok değişik konu, öğretim aşaması ve not seviyesi için uygundur.
- Bir çok bilişsel öğrenme becerisi geliştirir. Örneğin, not tutma, metin özetleme, proje planlama, sınavlara hazırlanma vs.

### 4.3. Kavram Haritası Oluşturma Süreci

Bir kavram haritasının oluşturulması için birden fazla yol kullanılabilir, farklı kavram haritası çizilebilir. Aşağıda genel olarak kavram haritası oluşturmak için Novak'ın (1998) kavram haritası oluşturma süreci verilmiştir.

- 1) Harita oluşturmak istenilen bilgi alanı ya da problemlere yönelik bir odak sorusu belirlenir. Bu sorudan yola çıkarak, soruyla doğrudan alakalı 10-20 arası kavram belirlenir ve bu kavramlar liste haline getirilir (Yer değişikliğinin kolay yapılabilmesi için etiket kullanılabilir. Harita oluşumu bilgisayar ortamında yapılıyorsa, kavram listesi bilgisayarda çıkarılabilir). Kavramlar en fazla üç kelime olmalıdır.
- 2) Listelenen kavramlar en genel kavramdan başlayarak sıraya konulur. Bazen en genel kavramı bulmak zor olabilir. Bu aşamada odak sorusunu temel almak, işi kolaylaştırabilir.

- 3) Liste tamamlandığında ve gereken yerlere yeni kavramlar eklenir.
- 4) En genel kavram en başa konularak harita oluşturulmaya başlanır. Genellikle haritanın başında iki ya da üç genel kavram yer alır.
- 5) Ardından alt kavramlar, seçilen genel kavramların altına yerleştirilir. Bir genel kavramın altında dörtten fazla alt kavram olmamalıdır.
- 6) Kavramlar çizgiler aracılığı ile birbirlerine bağlanır. Bu çizgiler bir ya da birden fazla bağlaç kullanarak belirlenir. Kullanılan bağlaçlar, kavramlar arasındaki ilişkiyi belirtecek şekilde olmalıdır. Bu bağlantı, kavram haritasının anlamını oluşturur. Birbiriyle alakalı bilgilerin hiyerarşik olarak bağlanması, verilen konu alanı için anlam yapısını oluşturur.
- 7) Kavram haritası kavramlar arasındaki bağı hiyerarşik olarak gösterebilir. Hiyerarşik olarak gösterilen kavram haritalarında genel kavram şemada en üste yerleştirilir. Önem sırasında orta dereceli kavramlar aşağı seviyelere ve kesin kavramlar şemanın en alt kısımlarına yerleştirilir. Ağ şeklindeki ilişkileri göstermek için oluşturulan haritaya “örümcek haritası”, ard arda gelen ilişkileri göstermek için oluşturulan haritaya da “zincir haritası” denir.
- 8) Haritanın yapısı üzerinde çalışılarak eklemeler, çıkarmalar ya da değiştirmeler yapılabilir.
- 9) Haritanın değişik kısımlarında yer alan kavramlar arasındaki çapraz bağlar tespit edilerek oluşturulur.
- 10) Kavramlara, belirli örnekler eklenebilir.

Kavram haritaları oluşturulurken dikkat edilmesi gereken noktalar Kendal (1994) tarafından aşağıdaki gibi verilmiştir: (Akt., Yıldız, 2003)

- 1) En genel kavram haritanın başında veya ortasında yer alır.
- 2) Daha özel kavramlar kendilerinden daha genel kavramların altında gruplandırılırlar.
- 3) Kavramlar daire veya dikdörtgenler içinde gösterilirler.
- 4) Tek yatay çizgi halinde kavramları göstermekten kaçınmalıdır.
- 5) Oklar sadece önermenin yönünü belirtmek için kullanılır.
- 6) Her kavram haritada bir defa görünür.
- 7) Her kavram en az bir önermenin parçası olmalıdır.



- 8) İsimler kavram değildir. Bunlar özel örneklerdir.
- 9) Önermeler genellikle bağlantıyı gösteren ok yönünde olurlar.

#### 4.4. Kavram Haritasının Öğretimi

Kavram haritası tekniğini uygulamak için çok değişik yollar kullanılabilir. Vitale ve Romance (1999) tarafından geliştirilen konu merkezli öğretim tasarımına uygun kavram haritası öğretimi şöyledir; Öğretmen konuyu anlattıktan sonra öğrencilerden konuya ait kavramları söylemesini ister. Öğretmen öğrencilerin söylediği kavramları etiketlere yazar ve tahtaya yapıştırır. Söylenmemiş kavram varsa onları da etiketlere yazarak ekler. Daha sonra kavramlar öğrenciler tarafından öğretmenin rehberliğiyle genelden özele doğru hiyerarşik olarak düzenlenir. Birbirleriyle ilişkili olan kavramlar belirlenir ve oklar yardımıyla birbirlerine bağlanır. Kavramlar arasındaki ilişkileri belirten kelime ya da cümle ilgili okun üzerine yazılır. Her kavram-ilişki-kavram örgüsünün düzgün bir cümle oluşturmasına dikkat edilir. Daha sonra kavramlar arasında çapraz ilişkilerin varlığı araştırılır. Eğer çapraz ilişki oluşturacak kavramlar varsa yatay ok yardımıyla birbirlerine bağlanıp okun üzerine çapraz ilişkilerini ifade eden kelime ya da cümle yazılır. En son basamak olarak haritanın hiyerarşik düzen içinde hazırlanıp hazırlanmadığı kontrol edilir. Kavram haritası tamamen oluşturulduktan sonra harita tahtadan sınıf panosuna aynen taşınır..

Schmid ve Tolero (1990) ve McCagg ve Dansereau (1991) 'ya göre kavram haritası tekniği iki ya da üç günlük bir eğitimle öğretilir. Başlangıçta öğrencilerin bilişsel performanslarında düşmeler görülür ancak ilk iki ile dört haftadan sonra başarıda yukarıya doğru hızlı bir yükseliş olduğu açıkça görülür (Irvine, 1995).

Kavram haritalarının yararlarına araştırmalarda açıkça değinilmesine rağmen, hiçbir araştırma kavram haritası yapmayı öğrenenlerin daha sonraki uygulamalarda kavram haritası yapmayı sürdürdüğünü söylememektedir. Araştırmaların bazılarının sonuçlarında kavram haritası hakkında öğretmen ve öğrencilerin olumsuz görüşlerinin olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Barenholz ve Tamir (1992) yaptıkları çalışma ile, kavram haritası kullanma da istekli olmayan öğretmenlerin görüşlerini değiştirmişlerdir. Haritanın öğretim tekniğinin zorluğunu grupla öğretim azaltabilir (Esiobu ve Soyibo 1995; Okebukola ve Jegede 1988, Akt. Santhanam, Leach ve Dawson, 1998). Kavram haritalarını öğretimde kullanmayı kabul etmek, hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından uzun zaman almaktadır. Kavram haritalarının daha sonraki uygulamalarda kullanılmaması, öğrencilerin kavram haritasını öğrenme aşamasında edindikleri olumsuz görüşlerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kavram haritası

öğretiminde öğrencileri etkileyecek bir şekilde harita öğretim planı hazırlanmalıdır (Santhanam vd., 1998).

Bu çalışmada Santhanam ve arkadaşlarının (1998) söylediklerinden esinlenerek kavram haritasını farklı biçimde öğretmek amaçlanmıştır. Çalışmada uygulanacak olan farklı kavram haritası tekniğine “Aşamalı Kavram Haritası Tekniği”, yukarıda öğretimi tarif edilen kavram haritası tekniğine “Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği” adı verilecektir.

Aşamalı Kavram Haritası Tekniği şu şekilde yürütülmektedir. Her konu bitiminde öğretmen tarafından oluşturulan ancak her aşamada farklı elemanları tamamlanmayan, eksik bırakılan kavram haritaları öğrencilere aşamalı olarak sunulur. Öğrencilerden haritada eksik kalan kısımları tamamlamaları istenir.

Aşamalı Kavram Haritası Tekniği ile kavram haritası öğretimi toplam yedi aşamadan oluşmaktadır. Aşamalar aşağıdaki gibidir;

**Aşama 1:** Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar ve ilişkiler listesi verilerek öğrencilerden listedeki ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenir.

**Aşama 2:** Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar verilir ve ilişkiler listesi verilmeden öğrencilerin haritayla ilgili ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenir.

**Aşama 3:** Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler ve kavramlar listesi verilir ve öğrencilerden listedeki kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenir.

**Aşama 4:** Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler verilir ve kavram listesi verilmeden öğrencilerin haritayla ilgili kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenir.

**Aşama 5:** Kavram ve ilişkiler listesi verilerek öğrencilerden kavram haritaları oluşturmaları istenir.

**Aşama 6:** Hiçbir şey verilmeden öğrencilerden işlenen konu ile ilgili kavram haritaları oluşturmaları istenir.

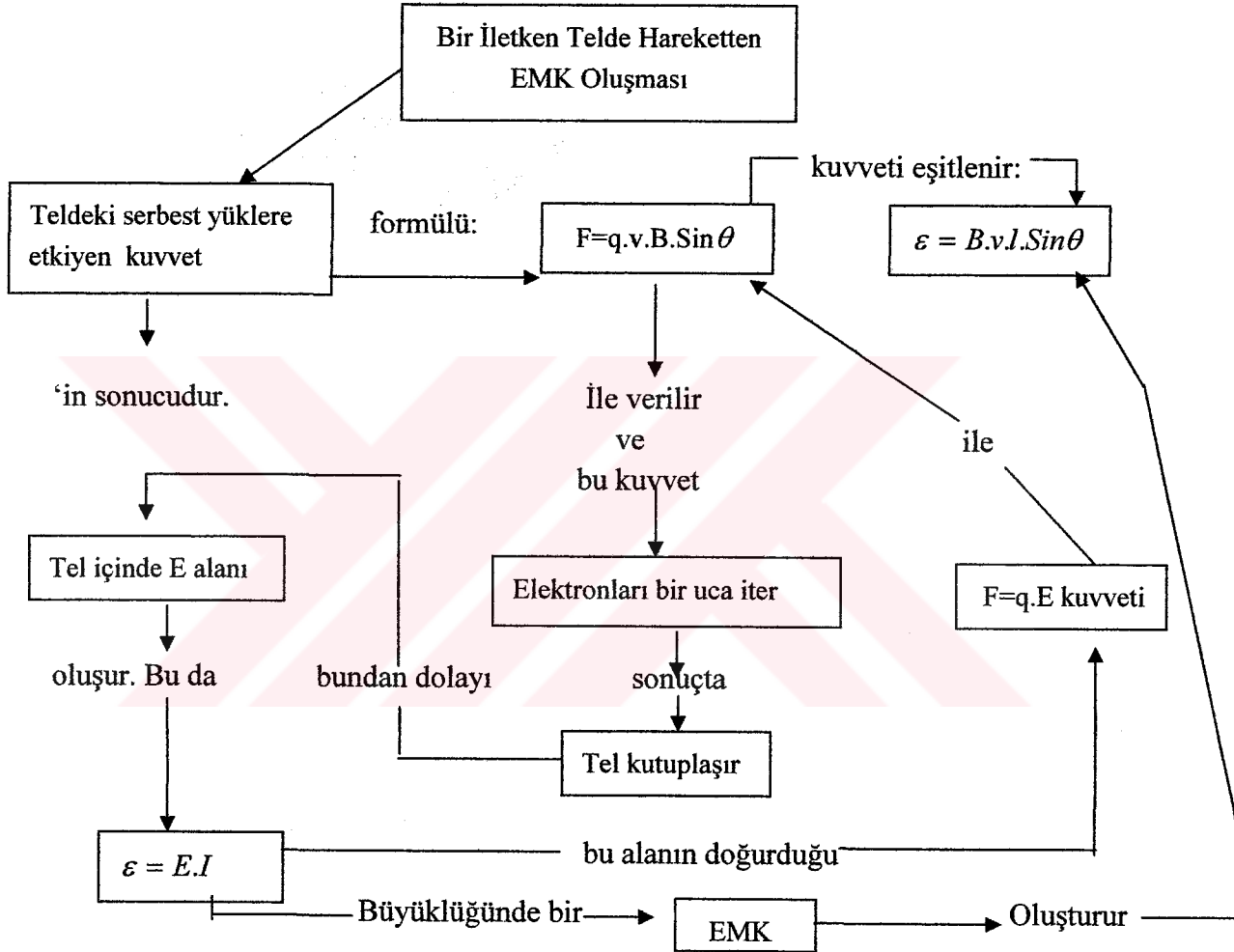
**Aşama 7:** Konu ile ilgili kavram listesi verilerek, öğrencilerden kavram haritaları oluşturmaları istenir.

Yedi aşamadan oluşan Aşamalı Kavram Haritası Tekniği eğitimini alan öğrenciler kendi başlarına kavram haritası çizmeyi öğrenmiş olurlar.

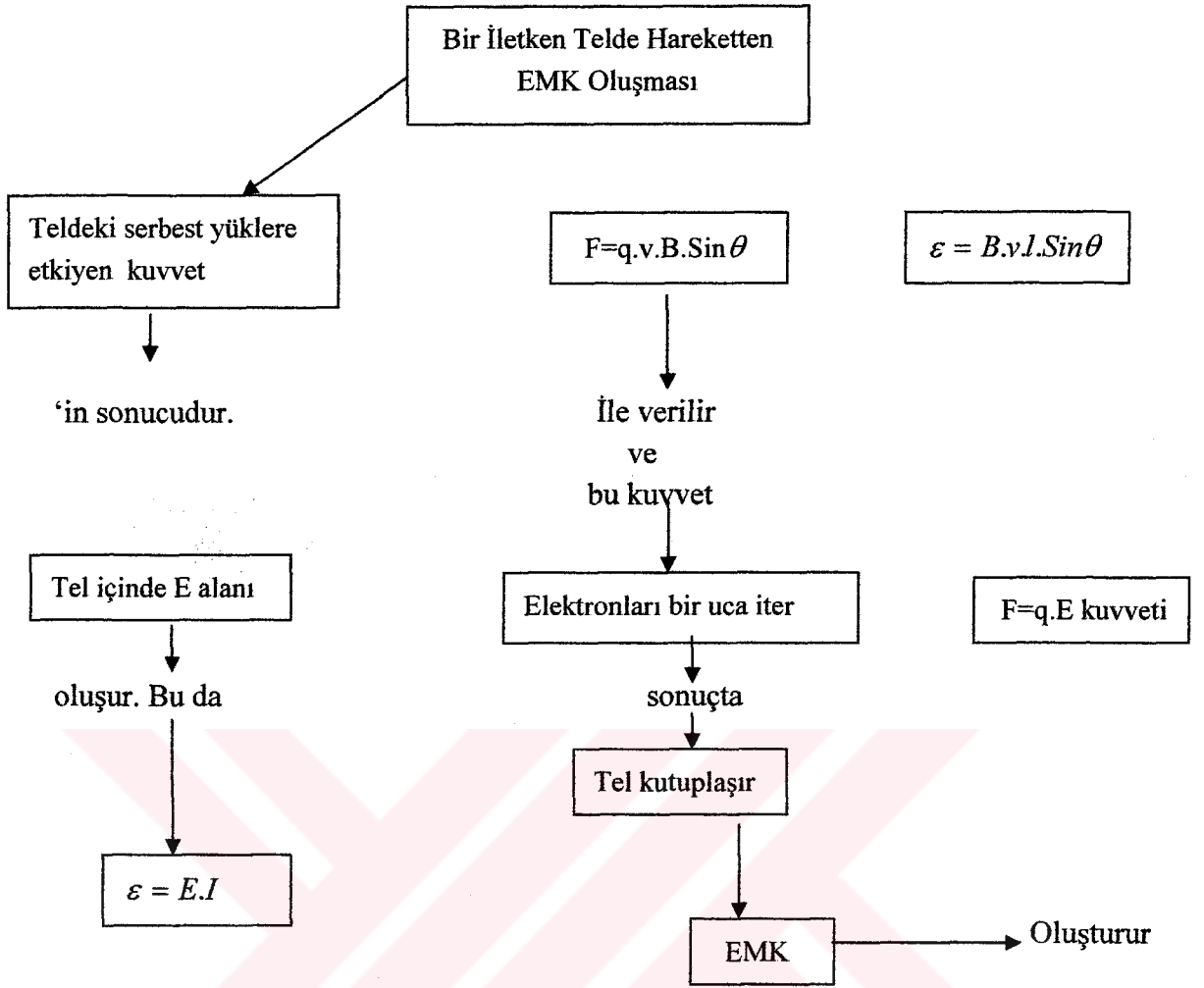
Kavram haritaları çizim şekline göre üçe ayrılır:

- 1) Tamamlanmış ve ilişkilendirilmiş kavram haritaları
- 2) Tamamlanmış ancak ilişkilendirilmemiş kavram haritaları
- 3) Tamamlanmamış ve ilişkilendirilmemiş kavram haritaları ( Altın, 2002 ).

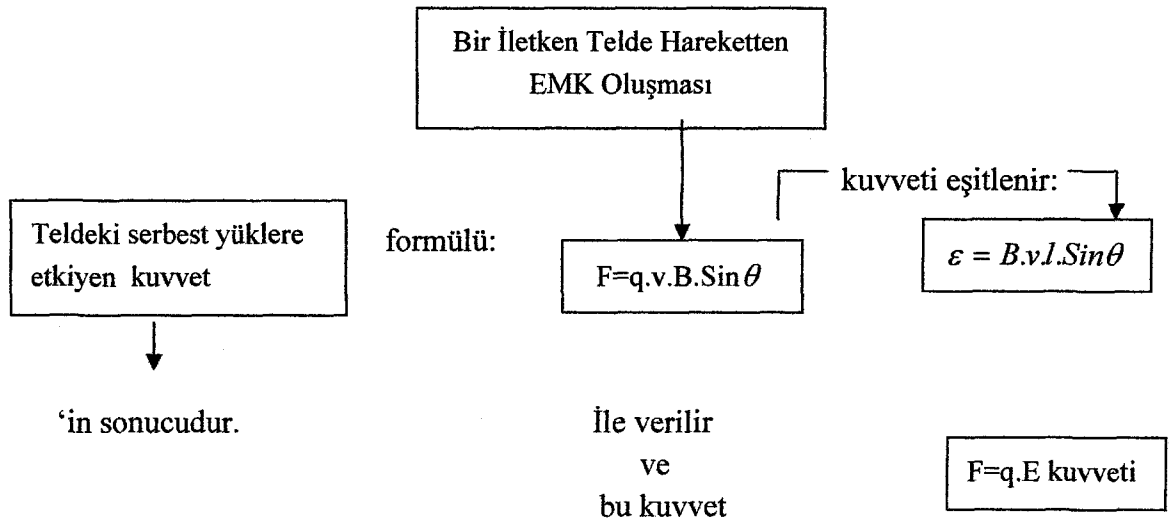
Aşağıda bu üç çeşit için Altın (2002) tarafından çizilmiş kavram haritaları verilmiştir.



Şekil 4.4.1. Magnetik alanda hareket eden iletkene etkiyen kuvvet konusunda çizilmiş tamamlanmış ve ilişkilendirilmemiş kavram haritası



Şekil 4.4.2. Magnetik alanda hareket eden iletkene etkiyen kuvvet konusunda çizilmiş tamamlanmış fakat ilişkilendirilmemiş kavram haritası



Şekil 4.4.3. Magnetik alanda hareket eden iletkene etkiyen kuvvet konusunda çizilmiş tamamlanmamış ve ilişkilendirilmemiş kavram haritası

Novak' a (1990a) göre, öğretmen tarafından yapılan kavram haritaları öğrencilere de kendi haritalarını yapma fırsatı verildiğinde yararlıdır. Öğretmenler kavram haritalarının olumlu etkilerini görmek istiyorlarsa öğrencilere harita oluşturmaları için yeterli zamanı vermeli, onların bireysel değerlendirmelerini alarak öğrenme yeteneklerini kavram haritası yaparken kullanmaları için cesaretlendirmelidirler (Akt., Irvine, 1995).

#### **4.5. Kavram Haritasının Farklı Amaçlarla Kullanımı**

Kavram haritası tekniği, bir öğretim stratejisi olarak, öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır. Kavram haritaları dersin değişik düzeylerinde değişik amaçlarla kullanılabilir. Kavram haritaları, bir konu boyunca defalarca kullanılabilir.

Eğer öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, kavram haritasının konuya başlangıç aşamasında kullanılması en uygun stratejilerden birisidir (Kaptan, 1998). Öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek, yanlış anlamalarını belirlemek ve daha sonraki öğrenmeyi değerlendirmek için kavram haritası başlangıç aşamasında çizdirilebilir.

Kavram haritası araştırma aşamasında kullanılabilir. Bu çalışma sırasında öğrencilere kısmen tamamlanmış bir harita verip kavramı araştırıp öğrendikçe bu haritayı tamamlamalarını istemek, özellikle de öğrenciler kavram haritası yöntemini yeni öğreniyorlarsa, uygun olacaktır (Kaptan, 1998).

Açıklama aşamasında bir kavram haritası yapmak, öğrencilerin bir kavramdan ne anladıklarını görsel olarak yansıtması nedeniyle uygun olacaktır. Fen bilgisi dersinde bir etkinlikten sonra öğrencilerden bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Kavramlar çok zor değilse, bunu kendileri yapabilirler, aksi halde onlara kısmen tamamlanmış bir harita verip gerisini tamamlamaları istenebilir (Kaptan, 1998). Sonuç olarak kavram haritaları açıklama aşamasında kullanılabilir.

Kavram haritası geliştirme aşamasında kullanılabilir. Bu aşamada öğrencilerin, açıklama bölümünde çizmiş oldukları bir kavram haritasını aynı kavram için yeniden kullanmaları fakat farklı renkteki kalemlerle, geliştirme aşamasında öğrendikleri doğrultusunda eklemeler yapmaları uygun olacaktır (Kaptan, 1998).

Kavram haritası değerlendirme aşamasında kullanılabilir. Kavram haritası, öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları belirlemek açısından da olanaklar yaratır. Başlangıçta öğrencilerin çizdiği kavram haritalarına not verilmemesi tavsiye edilir.

Öğrencilere bir kavramı ne kadar iyi anladıklarını söyleme ve takıldıkları yerleri çözebilme fırsatı verilip zorluk çıkararak alanlar belirlendikten sonra bireysel olarak yanlış anlamalar tartışılıp harita yeniden çizdirilir. Bu da öğrencilerin kavramları anlama ve aralarındaki ilişkileri çözümleyebilmelerini sağlar. Öğrenciler kavram haritası yapmaya alıştıklarında, yaptıkları haritaya not vererek değerlendirilebilir (Kaptan, 1998).

#### 4.6. Kavram Haritasının Değerlendirilmesi

Öğrenmeyi değerlendirmede öğrencilerin ürettiği kavram haritalarının doğru bir şekilde puanlandırabilmek için öğrenciler kavram haritasının nasıl oluştuğunu önceden öğrenmeliler ve daha sonra bunu kullanabilmelidirler (Barenholz ve Tamir, 1992).

Kavram haritalarının sayısal olarak değerlendirilip değerlendirilmeyeceği öğretmenlerin amaçlarıyla ilgilidir. Eğer değerlendirme öğrenmeyi teşvik amacı güdüyorsa, puanlandırma modeli muhtemelen faydalı değildir. Bir konunun bitimindeki öğrenme sonuçlarını ölçmeyi amaçlayan değerlendirme de puanlama daha uygun olur. Ancak çoğu öğretmen bunun tam tersini düşünebilir. Kavram haritalarını notlandırmanın öğrencilerin kendilerine karşı davranışlarını değiştireceğini ve böylece kendilerinin öğrencileri öğrenmeye teşvik etme potansiyellerini olumsuz yönde etkileyeceği kanaatine varabilirler (Sarıçayır, 2000).

Kavram haritalarının bireysel olması ve dinamik bir yapı içermesine karşın araştırmacılar haritalarının puanlandırılması için değişik kriterler geliştirmişlerdir (Mason, 1992).

Kriterler	Ulaşma Seviyesi				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	İyi	Çok İyi	Mükemmel
Kavram Sayısı					
Ana Kavramlar					
İlişkilerin Geçerliliği					
İlişki Sayısı					
Yatay-Düşey Geçişler					
İlişkilerin Anlamlılığı					

Tablo 4.6.1. Nicel ölçümler için kriterler (Mason, 1992)

Öğrencinin yaptığı kavram haritası yukarıda belirlenen kriterlere ulaşma seviyeleri değerlendirilerek puanlandırılır.

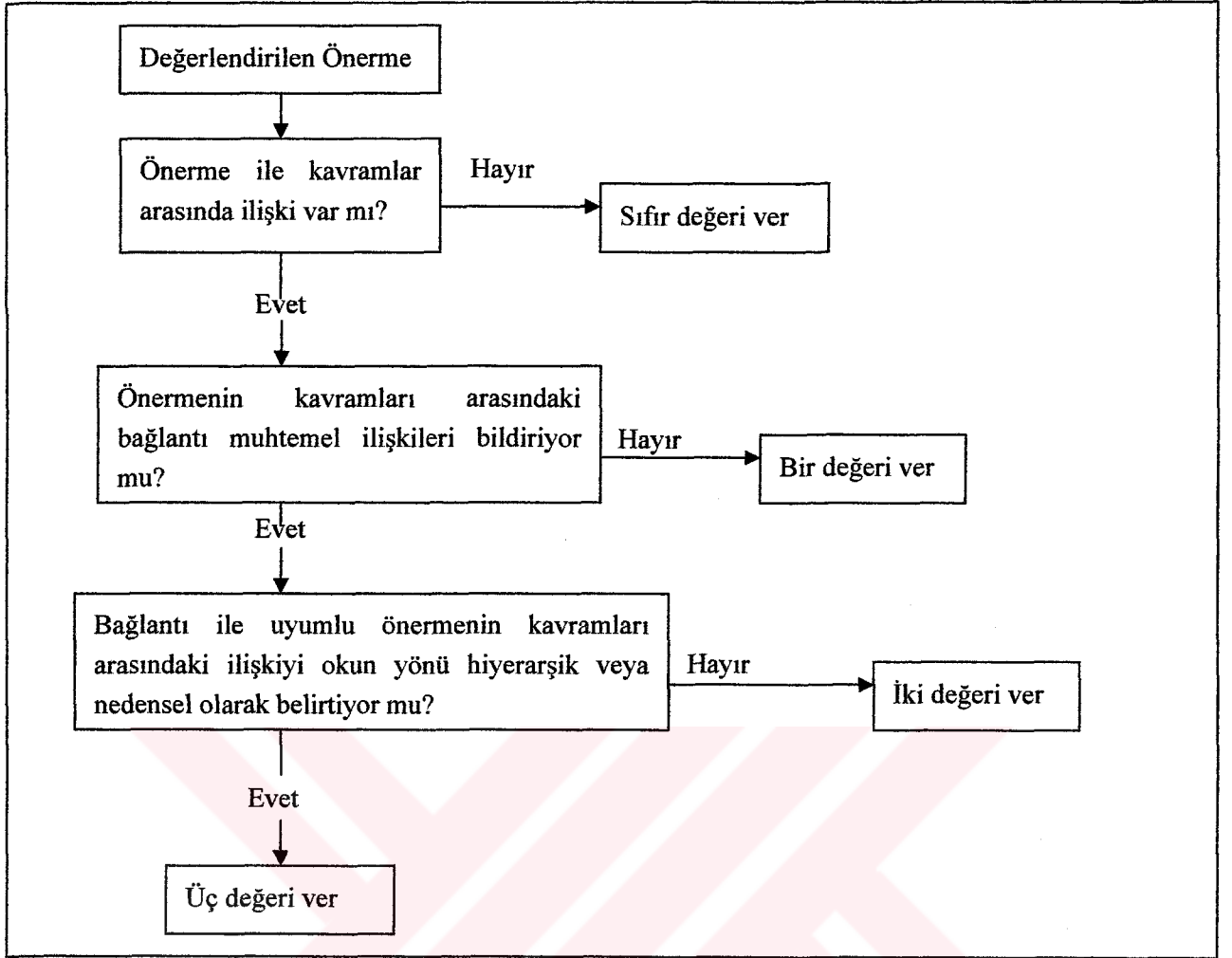
Kavram haritalarının puanlandırılmasında genel olarak kullanılan altı yöntem vardır (Mc Clure, Sonak ve Suen,1999). Bunlar;

- 1) Bütünsel (Holistic) Puanlandırma
- 2) Model Haritayla Bütünsel (Holistic With Master Map) Puanlandırma
- 3) İlişkili (Relational) Puanlandırma
- 4) Model Kavram Haritası ile İlişkili (Relational With Master Map) Puanlandırma
- 5) Yapısal (Structural) Puanlandırma
- 6) Model Haritayla Yapısal (Structural With Master Map) Puanlandırma

Bütünsel (holistic) puanlandırma metodunu kullananlar, her kavram haritasını ve haritayı yapanın belirttiği kavramları anlayıp anlamadığını ölçmeye çalışırlar. Bu değerlendirmeye göre, harita 1 ile 10 arasında bir ölçek üzerinden değerlendirilir (Mc Clure ve vd., 1999).

İlişkili puanlandırma metodu Mc Clure ve Bell (1990) tarafından geliştirilen bir teknikten uyarlanmıştır. Bu teknikte harita üzerinde tanımlanan bağımsız önermelerle oluşturulan bireysel haritalar puanlandırılmıştır. Bir önerme, kavramlar arasındaki bağlantı çizgisiyle belirtilmiş iki kavramın birleşmesi olarak tanımlanır. Her önerme, önermenin doğruluğu kabul edilen bir puanlandırma protokolüne göre 1 ile 3 arasında puanlandırılır. Harita için toplam puan her önerme için verilen puanlar toplanarak bulunur. Şekil 4.6.1. de puanlandırma için kullanılan protokol verilmiştir.

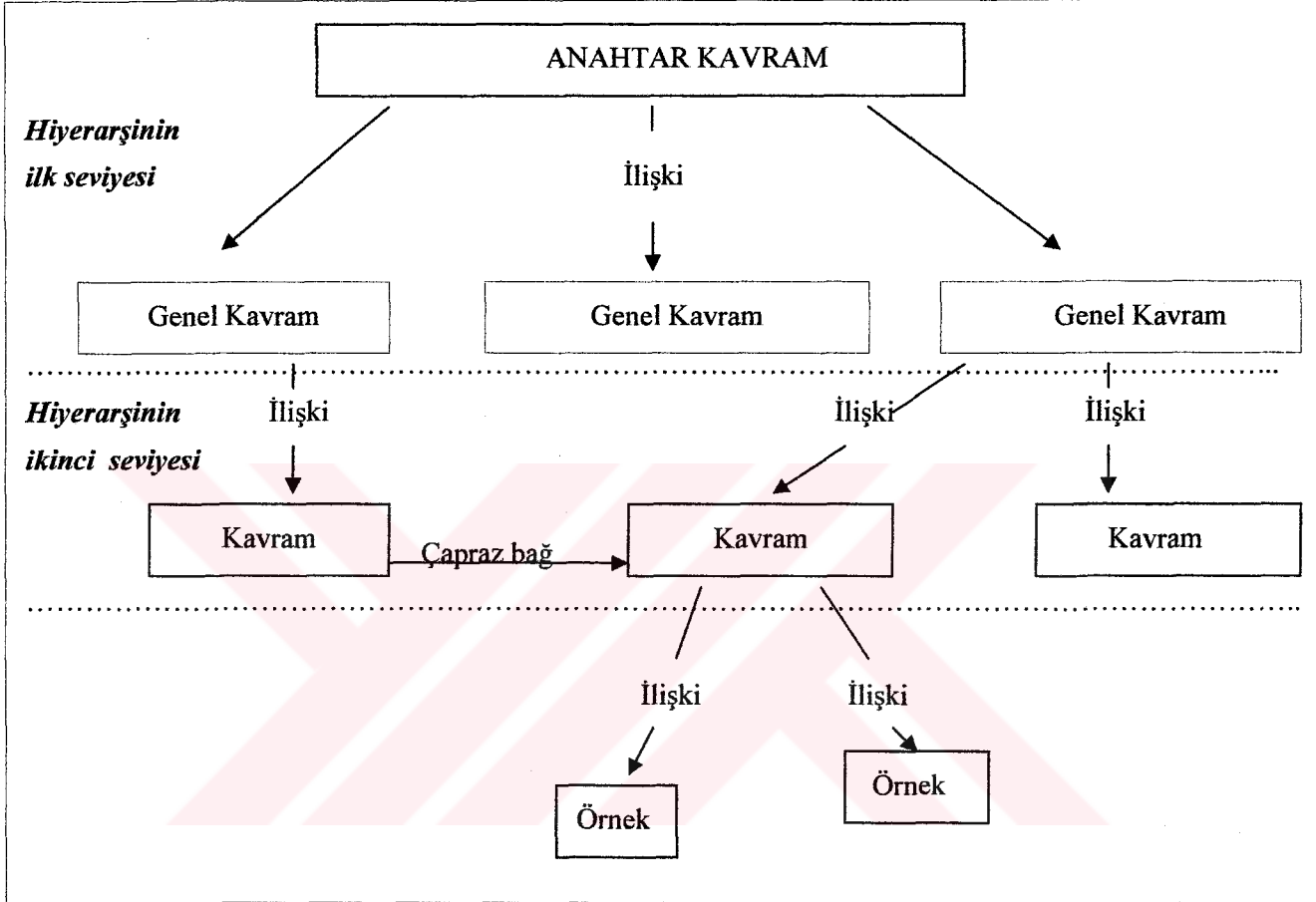




Şekil 4.6.1. Kavram haritasının ilişkili puanlandırma modeli (Mc Clure ve Bell, 1990)



Yapısal puanlandırma modeli Novak ve Gowin (1984) tarafından tanımlanan bir yöntemden uyarlanmıştır. Bu yöntem, doğru önermelere değer vermeye ek olarak, kavram haritalarında yüksek seviyedeki yapıları göz önüne alır. Puanlar harita üzerinde tanımlanan çapraz bağlar ve hiyerarşi seviyelerinin sayılarına göre verilir. Yapısal puanlandırma modeli Şekil 4.6.2. de verilmiştir.



Şekil 4.6.2. Kavram haritasının yapısal puanlandırma modeli (Novak ve Gowin, 1984)

Şekil 4.6.2. de verilen yapısal puanlandırma modeline göre puanlandırma sistemi ve kavramlar aşağıda verilmiştir.

- 1) Önermeler: İki kavram arasındaki anlam ilişkisi, bağlaç(lar) ve çizgilerle gösterilmiş mi? Aralarındaki anlam ilişkisi, geçerli mi? Gösterilen her anlamlı önerme için 1 puan verilir.
- 2) Hiyerarşi: Harita hiyerarşik mi? Alt kavramlar, üzerinde yer alan kavramlardan daha özel mi? Hiyerarşik olarak dizilen her kavrama 5 puan verilir.
- 3) Çapraz Bağlantılar: Harita, bir kavram hiyerarşi parçasının diğer bir kavram hiyerarşi parçasıyla arasındaki anlamlı ilişkiyi gösteriyor mu? Gösterilen ilişki manidar ve geçerli mi? Manidar ve geçerli olan her çapraz satıra 10 puan; geçerli ancak kavramlar arasındaki bütünlüğü göstermeyen çapraz satırlara 2 puan verilir. Çapraz bağlantılar, yaratıcı

yeteneği gösterir ve değerlendirmede ayrı bir dikkat gerektirir. Yaratıcı olan çapraz bağlantılara ekstradan puan verilebilir.

4) rnekler: kavramlara ilişkin verilen örneklere 1 puan verilebilir.

5) Bunlara ek olarak, temel lut bir kavram haritası oluşturulup değerlendirilebilir.

Yukarıda yapılan açıklamalara göre şekil 5.7.2. deki haritaya verilecek puan:

nermeler (geçerliyse)	:	1 puan x 8 önerme	=	8 puan
Hiyerarşiler (geçerliyse)	:	5 puan x 2 hiyerarşi	=	10 puan
Çapraz bağlar (geçerliyse)	:	10 puan x 1 çapraz bağ	=	10 puan
Örnekler (geçerliyse)	:	1 puan x 2 örnek	=	2 puan
Toplam			=	30 puan

Geriye kalan u puanlama metodu; model haritalarıyla bütünsel (holistic), model haritayla ilişkili ve model haritayla yapısal, yukarıda açıklanan u metodun değişmiş halleridir. Puanlandırma yöntemleri esas olarak birbirlerinin aynısıdır. Fakat bu metotlar için puanlandırmaya rehber olacak bir model harita hazırlanmalıdır (Mc Clure vd., 1999).

## 5. İLGİLİ ARAşTIRMALAR

Chang ve arkadaşları (2002), kavram haritalarının öğrenmedeki etkilerini görmek amacıyla 126 beşinci sınıf öğrencisiyle birlikte çalışmışlardır. Araştırmada 3 farklı kavram haritası yaklaşımını kullanmışlardır. Kavram düzeltme, yapı iskelesi kurma ve harita üretme. Çalışmanın amacı kavram haritalarının öğrencilerde metni anlama ve özetleme yeteneklerine olan etkilerine karar vermektir. Araştırma sonuçlarına göre, kavram düzeltme metodu öğrencilerin metni anlama yeteneklerini artırmakta, yapı iskelesi metodu özetlemeyi kolaylaştırmaktadır. % 40'ı yanlış kavram ve ilişkilerden oluşmuş kavram haritasında, harita doğrulama yaklaşımıyla öğrenciler sadece metne ait haritayı okumakla kalmaz haritadaki yanlış düğüm noktalarını ve ilişkileri fark etmek ve doğrulamak için kritik düşünmek zorundadırlar. Metne dikkatle bakarak harita için doğru kavramları seçerek olması muhtemel olan problemlerden kaçınırlar.

Elhelou (1997), hazırlık okulu ikinci sınıf Arap ğrencileri üzerinde kavram haritası tekniğinin kullanımının bilim konularının öğrenilmesi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırma için rasgele biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki sınıf seçilmiştir. Kontrol grubunda ğretmen merkezli eğitim yapılırken deney

grubunda kavram haritası tekniği kullanılarak eğitim yapılmıştır. Sonuç olarak, deney grubun ders başarisının daha yüksek olduğu grlmştr.

Alvarez ve Risko (1987) birinci sınıf ğrencilerinin bilimsel kavramları anlamlı olarak kavram haritaları yardımıyla öğrenmeleri üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışma doğal sınıf ortamında gerçekleşmiştir. Kavram haritalarının kavramsal düzenlemeye yardım edici ve öğrencilerin metne ait olan bilgi yapısını algılamasına ve anlamasına imkan verildiği grlmştr (Elhelou, 1997).

Brandt ve arkadaşları (2001), öğrencinin bilgi yapısı ve konunun içeriğine olan etkisini bulmak amacıyla kavram haritası ve görselleştirme tekniklerini birlikte kullanarak çalışma yapmışlardır. Araştırma Belçika'daki Flanders okullarına devam eden 132 ikinci kademe son sınıf öğrencisine kimya derslerinde uygulanmıştır. Araştırmaya katılanlar görselleştirme grubu, kavram haritası grubu, görselleştirme ve kavram haritası grubu ve kontrol grubu olmak üzere dört ayrı gruba ayrılmışlardır. Tüm gruplara aynı konu alanında fakat farklı tasarılarla uygulama yapılmıştır. Her gruba 6x50 dakikalık elektro kimya kavramları eğitimi verilmiştir. Kavram haritası grubuna ilk dersin sonunda basit bir kavram haritası üzerinde kavram haritasının ne olduğu anlatılmış ve öğrencilerden kavram haritası yapmaları istenmiştir. Harita yapısı, kavram listesi ve ilişkiler listesi verilmiş öğrencilerden bunları verilen yapıya uygun şekilde doldurmaları istenmiştir. Uygulamanın son üç dersinde ğretmen tarafından adım adım kavram haritası yapılmış ve ğretmen öğrencilerden ikinci yapılan haritayı yapmaları istenmiştir. Birinci haritada olduğu gibi harita yapısı, kavram listeleri ve ilişkiler listesi öğrencilere verilmiştir. Görselleştirme grubunda geleneksel deneylerin yanında ekstra canlandırma yöntemleri kullanılmıştır. Görselleştirme ve kavram haritası grubunda ise görselleştirme metotları ve kavram haritası birlikte kullanılmıştır. Sonuç olarak görselleştirme grubunda öğrenme olumlu etkilerin olduğu ancak diğer gruplarda olumlu, kayda değer etkilerin olmadığı belirlenmiştir.

Bolte (1999), matematik dersinde değerlendirme yapmak için kavram haritalarının ve doğaçlama yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir araştırma yapmışlardır. Öğrencilerin kavrayışını saptamak, kavram haritası ve yazılı metinlerin etkilerini değerlendirmek, kavram haritası ve yazılı metinler üzerindeki ğrenci puanları arasındaki korelasyonu ölçmek araştırmanın amacını oluşturmuştur. Araştırmaya Amerikanın kuzeybatısındaki devlet niversitesinden 27 matematik ğretmeni, 63 calculus ğrencisi ve 18 geometri ğretmeni katılmıştır. Her derste öğrenilen bilgiler kullanılarak kavram haritası ve doğaçlama üzerinde

çalışmalar yapılmıştır. Sonuç olarak bu iki yaklaşımın ayrı olarak kullanıldığında bilgilerde kopma olduğu ancak birlikte kullanıldığında daha yararlı olduğu belirlenmiştir.

Okebukola (1992), tarafından yürütülen 123 öğrencinin katıldığı çalışmaların birinde kavram haritalarının problem çözmeye yönelik etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kavram haritalarını başarılı bir şekilde oluşturan öğrencilerin problem çözmede de aynı başarıyı sergileyip sergileyemedikleri incelenmiştir. Kavram haritalarını bireysel olarak çizenlerle grup halinde çizenlerin problem çözme yetenekleri arasında fark olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmaya Nigerya' da Lagos State Üniversitesi' nde son sınıf biyoloji sınıfı öğrencileri katılmıştır. Çalışmada üç grup bulunmaktadır. Grup halinde kavram haritası çizenler, bireysel olarak kavram haritası çizenler ve harita çizmeden öğretim sürecine katılan kontrol grubu. Grup çalışmasında bulunan öğrenciler 5 üyeden oluşmaktadır ve yetenekleri ve cinsiyetleri açısından karışıktır. Deney grubundaki öğrenciler 6 ay boyunca 40 konu üzerinde kavram haritalarını bireysel veya grup halinde çizmişlerdir. Deney grubundaki öğrencilere kavram haritalarının nasıl çizileceği anlatıldıktan sonra öğrenciler biyoloji dersi boyunca öğrendikleri kavramları not etmişlerdir. Grup çalışmasında bulunan öğrencilerden not ettikleri kavramları tek bir listede birleştirerek kavram haritalarını çizmeleri istenmiştir. Öğrenciler üç haftada bir harita çizmişler ve çizilen haritalar iki öğretici tarafından Novak, Gowin ve Jahonssen' in kavram haritası değerlendirme formuna göre değerlendirilmiştir. Değerlendirilen haritalar öğrencilere diğer ders öncesi geri verilmiş. Grup çalışması yapan öğrencilerin her biri grubun puanına sahip oldu. Öğrencilerin 6 ay boyunca çizdikleri haritalardan aldıkları puanlar toplam puanları olmuştur. Daha sonra öğrencilere son test verildi.

Bu süre içerisinde kontrol grubu verilen 20 konudan 3 'ünde anlamlı bir başarı sağlamıştır. Sonuç olarak grup halinde çalışanlar ile tek başına çalışanlar arasında çizdikleri kavram haritalarının düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak son testten elde edilen puanlarda grup halinde çalışanlar tüm gruplar arasında en yüksek puanı almışlardır. Deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark bulunmuştur.

Hawk 1986 yılında, kavram haritalarını ikinci kademe 6 ve 7. sınıflarının fen derslerinde kullanımını incelemek için toplam 455 öğrenciden ve 15 sınıftan oluşan çalışma grubunu deney ve kontrol grubu olarak ikiye bölmüştür. Deney grubundaki öğrencilere fen kitabının 7 bölümünün kullanımı için geliştirilmiş 7 farklı kavram haritası vermiştir. Bu kavram haritalarının amacı her bölümde çalışmaya başlamadan önce rehber olmasıdır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise normal eğitim metodu ile ders anlatılmıştır. Çalışma sonunda

yapılan testte deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Tekkaya (2003) yılında, iki farklı kavramsal değişim tekniği ve kavram haritaları tekniğini birleştirerek öğrencilerin difüzyon ve osmoz konuları ile ilgili kavramsal algılamaları araştırmıştır. Öğrencilerin difüzyon ve osmoz konuları ile ilgili kavramsal algılamaları Odom ve Barow (1995) tarafından geliştirilen Difüzyon ve Osmoz Diagnostic Test ile ölçülmüştür. Araştırma 9. sınıfa giden 44 öğrenci üzerinde iki ayrı sınıfa uygulanmıştır. Sınıflardan birinde 24, diğesinde 20 öğrenci vardır. 24 öğrencilik grup kavramsal değişim ve kavram haritası öğretimine tabi tutulmuş, diğergrupta geleneksel öğretim yaklaşımıyla dersler işlenmiştir. Önce her iki grupta haftada iki kez, ikişer saat aynı yöntem kullanılarak difüzyon ve osmoz konuları işlenmiştir. Çalışma üç aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada, deney grubuna kavram haritası öğretimi verilmiş. İkinci aşamada, her iki gruba da geliştirilen Difüzyon ve Osmoz Diagnostic Testi ön test olarak uygulanmış. Üçüncü aşamada deney grubuna, kavram haritaları kavramsal değişim metni öğretimiyle birleştirilerek öğretim yapılmış. Kavramsal değişim tekniğinin amacı öğrencilerin yanlış anlamalarını ortaya çıkarmaktır. Öğrencilere difüzyon ve osmoz konularını içeren metin verilir. Metne ait her başlıkta öğrencilerin bilimsel olarak yanlış cevaplar verebileceği sorular yer alır. Öğrenciler metinleri üç gün öncesinden alırlar. Metin çalışmaya katılan öğrenciler tarafından okunduktan sonra öğretmen tarafından sorular sorularak öğrencilerin yanlış anlamaları tespit edilir. Sınıfta tartışma ortamı yaratılır. Verilen üç aşamalı eğitimin ardından her iki gruba Difüzyon ve Osmoz Diagnostic Testi son test olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak birleştirilmiş eğitim alan grup, geleneksel eğitim alan gruba oranla, bilimsel kavramları daha iyi öğrenmiştir.

Heinze-Fry ve Novak (1990) kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi artırdığını görmek için 40 gönüllü öğrenciden oluşan grupla çalıştılar. Çalışma grubundaki 20 kişi deney grubunu, diğerg 20 kişi de kontrol grubunu oluşturdu. Çalışma gruplarının akademik başarılarının birbirine yakın olduğu daha önceden işlenen 3 üniteyi kapsayan ön test sonuçlarına göre bulunmuştur. Biyoloji kursu 10 üniteden oluşuyordu ve her ünitenin sonunda yazılı değerlendirme yapılmıştır. Ancak araştırma için 3 ünite kullanılmıştır.

Kontrol grubundaki öğrenciler normal eğitim alırken, deney grubundaki öğrenciler bilgiyi kendileri için yeni olan kavram haritası stratejisiyle öğrendiler. Öğrenciler her ünite sonunda kendi bireysel haritalarını yaptılar ve öğrencilere yaptıkları haritaları için geri dönütler verildi. Kontrol grubuyla deney grubu arasındaki karşılaştırma sadece üçüncü ünite yapıldı. Ünite biter bitmez öğrenciler son test uygulanmıştır ve 5 ay sonra tekrar test uygulanıp kavram



haritası yapan öğrencilerin deneyimleri ve değerlendirmelerini içeren röportaj yapılmıştır. Deneysel grubundaki öğrenciler yeni bir teknik öğrendikleri için daha fazla zaman kaybetmişler. Ön test sonuçlarına göre, alt seviyelerde puan alan öğrenciler yüksek seviyelerde puan alan öğrencilere göre daha büyük ilerleme göstermiştir. Sınıf ortalamasının 11 puan altında alan bir öğrenci son testle sınıf ortalamasının 12 puan yukarısında puan aldı. Karşılaştırılan sonuçlar kavram haritası eğitimi alan öğrencilerin eğitimsel deneyimlerinin bütünleştiğini göstermektedir. Bu deneyimler kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi artırdığını ispatlamaktadır (Irvine, 1995).

Heinze-Fry ve Novak (1990) yaptığı çalışmaya benzer şekilde lisede çalışma yapan Schmid ve Tolero (1990), kavram haritalarının öğrenmeyi özellikle kapasitesi düşük olan öğrencilerde yüksek derecelerde etkilediğini bulmuştur. Benzer olarak, McCagg ve Dansereau (1991), 123 kişilik psikoloji sınıfı öğrencilerinden 81'ine kavram haritası öğretimi yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; bilgiyi, kavram haritası yöntemiyle öğrenen öğrencilerin kendi öğrenme yöntemleriyle öğrenen öğrencilerden daha iyi öğrendiklerini ortaya koymuştur. İki öğrenci grubu arasında öğrenme düzeyleri açısından anlamlı fark ortaya çıkmıştır (Irvine, 1995).

Hirum ve Bowers (1991), 73 öğrenciden oluşan grubu ikiye bölerek, her ikisine aynı öğretim materyallerini kullanılarak psikoloji eğitimi vermişler. Buna ilave olarak gruplardan birinde kavram haritası öğretimi yapılmıştır. Daha sonra her iki gruba da son test uygulanmıştır. Son test sonuçlarına göre kavram haritası yapan grup, diğer gruba göre daha yüksek puan almıştır. Kavram haritası yapan öğrencilerin hepsinin derse karşı olan motivasyonunun ve kendilerine güvenlerinin artmış olduğu, öğrenmelerinin daha anlamlı olduğu görülmüştür (Irvine, 1995).

Santhanam ve arkadaşları (1998) yılında, üniversiteye yeni başlayan öğrencilere iki farklı kavram haritası tekniği kullanarak genetik konusunu öğretmeye çalışmıştır. Araştırmanın amacı iki farklı yöntemle sunulan kavram haritalarının öğrenciler üzerindeki etkilerini ölçmek ve kavram haritası oluşturmayı öğrenen öğrencilerin hangilerinin daha sonraki çalışmalarında kavram haritasını kullandıklarını ortaya çıkarmaktır. Araştırma iki yıl boyunca sürmüştür.

Birinci yıl, araştırmaya katılanlar 13 hafta boyunca kendilerine bir hafta önce anlatılan konuya ait kavram haritalarını yapmışlardır. Bu haritalar üniversitenin öğretim üyeleri tarafından incelenmiş, geri dönütler verilmiştir. Öğrenciler kavram haritası yapma zorunluluğuna sahip olmadıkları için başlangıçta kavram haritası yapan çoğunluk zaman ilerledikçe azalmıştır. Kavram haritası hazırlamanın çok uzun zaman aldığını söyleyerek harita yapmayı reddetmişlerdir. Ancak yılın sonunda öğrencilerin hepsi final haritası yapmak zorunda bırakılmışlardır.

İkinci yıl yine birinci sınıf öğrencilerine farklı öğretim biçimi olan kavram yöntemi uygulanmıştır. Ancak bu yıl öğrencilerin tamamı kavram haritası hazırlamak zorundadırlar. İkinci yıl uygulanan kavram haritası yöntemi 6 hafta boyunca sürmüş, gittikçe zorlaşan 4 değişik formda yapılmıştır.

- 1) Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar ve ilişkiler listesi verilmiş ve öğrencilerden listedeki ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir.
- 2) Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler ve kavramlar listesi verilmiş ve öğrencilerden listedeki kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir.
- 3) Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler verilmiş ve kavram listesi verilmeden öğrencilerin haritayla ilgili kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir.
- 4) Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar verilmiş ve öğrencilerin harita üzerinde ilişkileri yerleştirmeleri istenmiştir.

İki yıl boyunca uygulanan kavram haritası yöntemlerinin öğrenciler üzerindeki etkileri anket uygulanarak ve öğrencilerin uygulama süresi boyunca hazırladıkları kavram haritaları incelenerek bir sonuca varılmıştır. Bu çalışmada daha önceden kavram haritası yapmayı öğrenen öğrenciler ikinci yıl öğrendikleri kavram haritası yönteminin daha zor olduğunu söylemişler ancak ikinci yıl uygulanan yöntemi yani kavram haritası yöntemini ilk kez öğrenen öğrenciler harita yapımının kolay olduğunu savunmuşlardır. Ancak kavram haritalarının öğrenmede yararlı olduğu görüşüne değinmemişlerdir.

## 6. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Öğrenciler eğitim ve öğretim sürecinde bir çok kavram öğrenirler. Bu kavramların birçoğunun soyut olması nedeniyle öğrenilmesi zordur. Kalıcı bir öğretimin gerçekleştirilmesi için öğrenilen bilgilerin uzun süreli bellekte saklanması ve bu bilgiler arası bağların kurulması gerekmektedir. Bu nedenle eğitim ve öğretimde etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacak yöntemler kullanılmalıdır.

Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden biri öğrencilerin matematiksel kavramları ve soyut bilgileri doğru bir şekilde öğrenmeleri ve bu kavramları eski bilgileriyle anlamlı bir şekilde ilişkilendirilmelerini sağlamaktır.

Öğrenciler matematik öğrenirken kavram haritaları oluşturmayı öğrendikçe kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten kurtularak kavramlar arası bağlantı kurmayı

öğrenebilirler. Ayrıca öğrenciler kavram haritaları oluşturmaya devam ettikçe bilgi birikimleri organize olacak, kavram ilişkilendirme ve ayırt etme konusunda yetenekleri gelişecektir.

Kavram haritaları öğrencinin geçmiş bilgilerini düzenlemesine ve anlamlı öğrenmeyi sağlamasına faydalı olabiliyorsa, öğrencilerin her organizasyonda kavram haritası oluşturmaları yararlı olacaktır. Bu nedenle farklı kavram haritası öğretimi teknikleri kullanılarak öğrencilerin kavram haritası tekniğini benimsemeleri sağlanmalı ve sonraki uygulamalarda haritalama tekniğini kullanmaları teşvik edilmelidir.

Bu araştırmada, kavram haritasının farklı tekniklerinin matematik dersinde uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar, öğretim sürecine ve özellikle matematik öğretimine ışık tutacağı beklenmektedir.

### **6.1. Problem Cümlesi**

Lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrencilerin kavram haritası yapabilme düzeyi ve akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **6.2. Hipotezler**

- 1) Lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrencilerin akademik başarıları arasında aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.
- 2) Lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler arasında kavram haritası yapabilme düzeyleri açısından aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.

### **6.3. Sayıtlar**

Öğrencilere kavram haritası geliştirmek için verilen süre yeterlidir.

### **6.4. Sınırlılıklar**

Bu araştırma,

- 1) Maltepe Orhangazi Lisesi, Lise 1, sınıfları arasından seçilen 9-A ve 9-B sınıflarıyla,
- 2) Milli Eğitim Lise 1 Matematik Programı Kümeler Ünitesi ile
- 3) 2004-2005 Eğitim ve Öğretim yılı I. Dönem ile sınırlıdır.



## 6.5. Tanımlar

**Matematik:** Matematik, çeşitli soyut modeller ve bunlar arasındaki ilişkiler dersidir, bir bilim dalıdır, dikkatlice tanımlanmış terim ve sembollerden oluşan bir dil ve araçtır.

**Kavram Haritası:** Kavram haritası, bir kavramın alt kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri hiyerarşik bir şekilde görmeye yardım eden bir şemadır.

**Anlamli Öğrenme:** Gerçekleşen her yeni öğrenmenin önceden öğretilmiş bilgilerle anlamli bir şekilde bütünleşmesiyle oluşan öğrenmedir.

**Aşamalı Kavram Haritası Tekniği:** Öğretmen tarafından oluşturulan ancak her aşamada farklı bileşenleri tamamlanmayan, eksik bırakılan ve öğretim süresi yedi aşamadan oluşan kavram haritası tekniğidir.

**Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği:** Öğretim süreci boyunca sadece kavram listesi verilerek kavram haritası oluşturulan tekniktir.

**Kavram Haritası Yapabilme Düzeyi:** Novak tarafından geliştirilen puanlama kriterlerine göre değerlendirilen kavram haritalarından alınan puan.

## BÖLÜM II

### 7. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırmanın modeli, araştırmanın deney deseni, araştırmanın evren ve örnekleme, araştırmada kullanılan ölçme araçlarının geliştirilmesi, araştırmanın uygulama süreci ve veri çözümleme teknikleri yer almıştır.

#### 7.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, deneysel araştırma modeli ile gerçekleşmiştir. Araştırmada, grupların homojen bir yapıya sahip olup olmadıklarını belirlemek, ayrıca öğrencilerin üniteye ilişkin ön bilgilerini saptamak amacıyla her iki gruba da ön test uygulanmış; denel işlemten sonra ise her iki gruba da son test uygulanmıştır. Desen Tablo 7.1.1’ de özetlenmiştir.

Tablo 7.1.1. Modelin simgesel görünümü

Gruplar	Başarı Testi (Ön-test)	Denel İşlem	Başarı Testi (Son-test)
G <sub>1</sub> 1. Deney Grubu R	T <sub>1.1.</sub>	G <sub>1</sub> Aşamalı Olmayan Kavram Haritası	T <sub>1.2.</sub>
G <sub>2</sub> 2. Deney Grubu R	T <sub>2.1.</sub>	G <sub>2</sub> Aşamalı Kavram Haritası	T <sub>2.2.</sub>

Modelin simgesel görünümünden anlaşılacağı üzere G<sub>1</sub> olarak adlandırılan grup 1. deney grubu olarak belirlenmiştir. Bu grup kümeler ünitesi boyunca “Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği” ile kavram haritası öğretimine tabi tutulmuştur. G<sub>2</sub> olarak isimlendirilen grup araştırmanın 2. deney grubudur. Bu grup ise ünite boyunca “Aşamalı Kavram Haritası Tekniği” ile kavram haritası öğretimine tabi tutulmuştur. Modelde görölen R, grupların oluşturulmasındaki yansızlık (randomness) ifadesi olup, grupların birbirine denk sayılabileceğini söylemek mümkündür. Modelde, her iki grupta da deney öncesi (T<sub>1.1.</sub>, T<sub>2.1.</sub>) ve deney sonrası (T<sub>1.2.</sub>, T<sub>2.2.</sub>) ölçümlerinin yapıldığı görölmektedir.

#### 7.2. Denekler

Bu araştırma 2004-2005 Öğretim yılı Maltepe Orhangazi Lisesi 9. sınıfında öğrenim gören iki sınıfın öğrencileri ile yapılmıştır. Maltepe Orhangazi Lisesi’nde toplam 8 tane 9. sınıf şubesi bulunmaktadır. 9-A ve 9-B olmak üzere iki farklı şube üzerinde yapılan bu çalışmada dersi ve uygulamayı yürüten öğretmen aynı kişidir. Bu iki sınıfın toplam öğrenci sayısı 50 kişidir. Araştırmanın, araştırmacının kontrolü altında ve bizzat araştırmacı tarafından

yürütölmek istenmesi ve araştırmaya istenmedik değişkenlerin etki etmesini önlemek amacıyla araştırmacının ders öğretmeni olduğu 9-A ve 9-B sınıflarında uygulama yapılmasına karar verilmiştir. İki farklı kavram haritası tekniğinin hangi sınıflarda uygulanacağı ise kura ile belirlenmiştir. Bu araştırma için seçilmiş olan sınıflardan 9-A sınıfı “1. deney grubu”, 9-B sınıfı ise “2. deney grubu” olarak atanmıştır. Bu iki sınıfta bulunan öğrencilerin cinsiyet dağılımları Tablo 7.2.1.’de gösterilmiştir

Tablo 7.2.1. Deneklerin cinsiyet dağılımı

Cinsiyet	1.Deney Grubu	2. Deney Grubu	Toplam
<b>Kız</b>	12	13	<b>25</b>
<b>Erkek</b>	13	12	<b>25</b>
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>50</b>

Tablo 7.2.1.’de göröldüğü gibi, 1. deney grubunda 12, 2. deney grubunda 13 olmak üzere toplam 25 kız öğrenci bulunmakta ayrıca 1. deney grubunda 13, 2. deney grubunda 12 olmak üzere toplam 25 erkek öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin yaş dağılımı ise Tablo 7.2.2.’de gösterilmiştir:

Tablo7.2.2. Deneklerin yaş dağılımı

Yaş	1. Deney Grubu	2. Deney Grubu	Toplam
<b>15</b>	5	4	<b>9</b>
<b>14</b>	18	19	<b>37</b>
<b>13</b>	2	2	<b>4</b>
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>50</b>

Tablo 7.2.2.’de göröldüğü üzere, öğrencilerin yaş dağılımları farklılık göstermektedir. 1. deney grubunda 5, 2. deney grubunda 4 öğrenci 15 yaşında iken, 1. deney grubunda 18, 2. deney grubunda 19 öğrenci 14 yaşında, 1. deney grubunda 2, 2. deney grubunda 2 öğrenci ise 13 yaşındadır.

1. deney ve 2. deney gruplarındaki deneklerin birbirlerine denk olduğunu saptamak amacıyla, gruplara denel işlemlerden önce ön test uygulanmıştır. Grupların ön test puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma ve t testi sonuçları Tablo 7.2.3.’de gösterilmiştir.

Tablo 7.2.3. 1. deney ve 2. deney gruplarının ön test sonuçları

Gruplar	1. Deney Grubu		2. Deney Grubu
N	25		25
X	27.8		31
SS	6.46		7.63
Sd		48	
T		-1.59	
P		0.11	

Tablo 7.2.3.'den anlaşılacağı gibi 1. deney grubunun ön test puanlarının ortalaması 27.8, 2. deney grubunun ön test puanlarının ortalaması ise 31'dir. 1.deney grubunun ön test puanlarının standart sapması 6.46 iken, 2. deney grubunun ön test puanlarının standart sapması ise 7.63 olarak bulunmuştur. 1. deney ve 2. deney gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bulmak amacıyla SPSS paket programında ilişkisiz ölçümlerde ortalama puanlarının karşılaştırılması amacıyla t testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda t değeri -1.59 olarak saptanmıştır. Tabloda görüldüğü gibi p değeri 0.05 değerinden büyük olduğu için ( $p= 0.11 > 0.05$ ) 1. deney ve 2. deney grupları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuç, "Kümeler" ünitesi için grupların, başarı düzeyleri arasında bir fark olmadığını, grupların uygulama için birbirine denk olduğunu kanıtlar niteliktedir.

### 7.3. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi

Bu bölümde, başarı testi ve öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi aşamalarına yer verilmiştir.

#### 7.3.1. Başarı Testi

Bu çalışmada, araştırmanın hipotezlerini ölçmek amacıyla Matematik dersinde "Kümeler" ünitesinde uygulanan, ön test ve son test olarak kullanılan bir başarı testi geliştirilmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla kullanılan başarı testinin kapsam geçerliliği ve güvenilirlik çalışmaları için aşağıdaki aşamalar izlenmiştir.

1. Öğrencilerin kümeler konusundaki bilgilerinin objektif olarak ölçülmesi ve değerlendirme aşamasında puanlandırmanın kolaylığı açısından çoktan seçmeli (5 seçenekli) test hazırlanmasına karar verilmiştir.
2. Başarı testinin uygulama aşamasında ön test ve son test olarak kullanılmasına karar verilmiştir.
3. Testteki maddelerin hazırlanmasına geçmeden önce Milli Eğitim Bakanlığı Lise 1 Matematik programındaki kümeler ünitesi kazanım hedefleri incelenmiş ve başarı testinde

ölçülmesi amaçlanan kazanım hedefleri saptanmıştır. Kazanım hedeflerine ait belirtke tablosu Maltepe Orhangazi Lisesi matematik derslerine giren dört öğretmen tarafından hazırlanmıştır.

4. Araştırmacı belirtke tablosunda yer alan kazanım hedefleri doğrultusunda 30 maddeden oluşan başarı testini, “Tümay Yayınları Matematik Seti 2, Milli Eğitim Bakanlığı Lise 1 Matematik Kitapları” ndan yararlanarak geliştirmiştir.
5. Başarı testinin programda yer alan kazanım hedeflerini kapsayıp kapsamadığından emin olabilmek için Maltepe Orhangazi Lisesi’nde görev yapmakta olan, toplam altı kişiden oluşan Matematik Zümresi öğretmenlerinden uzman görüşü alınmıştır. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla yapılan bu görüşmelerden sonra araştırmacı, iki maddede yer alan seçenekleri değiştirmiş; bunun yanında üç maddeyi kazanım hedefleri doğrultusunda yeniden hazırlamıştır. Bu düzeltmelerden sonra test uygulamaya hazır hale gelmiştir.
6. Kapsam geçerliliği sağlanan başarı testinin güvenilirliğini saptamak amacıyla, araştırmacı 30 maddeden oluşan testi, uygulama yapacağı grubun bir üst grubu olan okulun 10 Fen-A ve 10 Fen-B sınıflarına uygulamıştır. Ön uygulamanın yapıldığı bu sınıflar; 10 Fen-A şubesinde 9 kız, 12 erkek, 10 Fen-B şubesinde 12 kız, 11 erkek olmak üzere toplam 44 kişiden oluşmaktadır. Bu sınıflar “Kümeler” ünitesini 2003-2004 Öğretim yılı 9. sınıfında öğrenmiş bir öğrenci topluluğundan oluşmaktadır. Ayrıca bu sınıfta bulunan öğrencilerin bir önceki yıl matematik dersi öğretmenleriyle görüşülmüş; ünite ile ilgili ne tür çalışmalar yapıldığı öğrenilmiştir.
7. Testin madde analizi yapılarak, ayıt etme gücüyle madde güçlüğü zayıf olan ve belirtke tablosuna göre kümeler konusunun ölçülmesini etkilemeyecek 10 soru testten çıkarılmıştır. 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testinin son halinin madde istatistiklerine bağlı olarak KR-20 değeri 0.82 olarak hesaplanmıştır.
8. Testin güvenilirliği yeterli bulunduğundan araştırmada ön test ve son test olarak kullanılmıştır (EK 1).

### 7.3.2. Öğrenme Etkinliklerinin Düzenlenmesi

**Kazanım Hedefleri:** Milli Eğitim Bakanlığı Lise 1 Matematik dersi öğretim programında yer alan hedefler “Kümeler” ünitesi için belirlenmiş; bu hedefler araştırmacı tarafından kazanım hedefleri olarak belirtilmiştir.

**Öğrenme Yaşantıları:** Hedeflerin belirlenmesinin ardından Maltepe Orhangazi Lisesi Matematik Zümresi öğretmenlerinden görüş alınarak “Kümeler” ünitesine yönelik belirlenen kazanım hedeflerine ulaşma adına gereken ders saatleri belirlenmiştir. Kümeler ünitesinde yer alan alt konuların dağılımları ve kazanım hedefleri dikkate alınarak araştırmacı tarafından ders planları hazırlanmıştır (EK 2 ve EK 3). Kavram haritası tekniğini uygulamaya yönelik ders planları hazırlanırken, araştırmacı özellikle bu tekniğin ilkelerini göz önünde bulundurarak öğrenmeyi sağlamak için planlarında zengin örneklere yer vermeye çalışmıştır.

**Kavram haritaları:** Araştırmacı, iki farklı kavram haritası tekniğinin uygulanması için kullanılabilecek kavram haritalarını sağlamaya çalışmıştır. Uygulanacak kavram haritaları hazırlandıktan sonra tez danışmanı tarafından kontrol edilerek gerekli düzeltmelerle kavram haritaları uygulamaya hazır hale getirilmiştir (EK 5 ve EK 6).

#### **7.4. Araştırmanın Uygulama Süreci**

Bu bölümde başarı testi, ünitenin işlenişi ve kavram haritası değerlendirme formu aşamalarına yer verilmiştir.

##### **7.4.1. Başarı Testi**

Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi, grupların birbirine denkliğini kanıtlamak amacıyla her iki gruba da ön test olarak ünite başlangıcından bir hafta önce uygulanmıştır. Birinci hipotezin sınanması açısından, uygulama sonrası aynı başarı testi her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Son test, uygulamanın bitimini takip eden ilk ders saatinde öğrencilere bir ders saati içerisinde uygulanmıştır. Ön test ve son test arasındaki süre dört haftadır. Böylece her bir testin arasında bir aylık zaman dilimi bırakılarak ölçmenin sağlıklı olması sağlanmıştır.

Deneklerin 9. sınıf öğrencileri olması ve ilköğretimden gelen sınav-not kaygısını fazlasıyla taşımaları nedeniyle, öğrencilere bu testlerin kendi notlarına bir etkisi olmayacağı, araştırmacının bizzat kendisini ilgilendiren bir durum olduğu belirtilmiştir.

##### **7.4.2. Ünitenin İşlenişi**

Ön testten sonra, ders öğretmeni olarak araştırmacı, önceden hazırladığı ders planları doğrultusunda (EK 2 ve EK 3) 1.deney ve 2.deney gruplarına yönelik uygulama aşamasına geçmiştir. Uygulama öncesi gruplardan her ikisine de kavram haritası hakkında seminer verilmiş basit bir kavram haritası uygulaması yaptırılmıştır.

Uygulama iki sınıfa iki farklı kavram haritası tekniği; Aşamalı Kavram Haritası Tekniği ve Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği kullanılarak yapılmıştır.

### ***1- Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniğinin Uygulanışı***

1. deney grubundaki, 9-A sınıfındaki öğrencilere, Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği kullanılmıştır. Dört hafta boyunca öğrencilere kümeler ünitesiyle ilgili işlenen her konunun son ders saatinde konuyla ilgili kavram listesi verilmiş, öğrencilerden kavram haritası oluşturmaları 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 kağıt üzerine tekrar yapılmıştır. Bu gruptaki öğrencilerden aşağıdaki kavram haritalarını oluşturmaları istenmiştir ( EK 6).

- 1) Küme kavramı ve kümelerin gösterimi ile ilgili kavram haritası (Ek 6.1.)
- 2) Alt küme ve özellikleri ile ilgili kavram haritası (Ek 6.2.)
- 3) Kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavram haritası (Ek 6.3.)
- 4) Evrensel küme ile ilgili kavram haritası (Ek 6.4.)
- 5) Tümlen küme ve tümlen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritası (Ek 6.5.)
- 6) Kümelerde fark işlemi ile ilgili kavram haritası (Ek 6.6.)
- 7) Kümeler ünitesiyle ilgili kavram haritası (Ek 6.7.)

### ***2- Aşamalı Kavram Haritası Tekniğinin Uygulanışı***

2. deney grubundaki, 9-B sınıfındaki öğrencilere, Aşamalı Kavram Haritası Tekniği kullanılmıştır. Dört hafta boyunca kümeler ünitesiyle ilgili işlenen her konunun son ders saatinde konuyla ilgili 1. deney grubundaki 9-A sınıfı öğrencilerinden istenen kavram haritaları öğretmen tarafından oluşturulmuş, fakat tamamlanmamış şekilde öğrencilere verilmiştir (EK 5). 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 kağıt üzerine tekrar yapılmıştır.

2. deney grubundaki öğrencilere verilen kavram haritalarının özellikleri aşağıdaki gibidir;



- 1) *Küme kavramı ve kümelerin gösterimi ile ilgili kavram haritasında*; Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar ve ilişkiler listesi verilmiş, öğrencilerden listedeki ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (Ek 5.1.).
- 2) *Alt küme ve özellikleri ile ilgili kavram haritasında*; Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş kavramlar verilmiş ve ilişkiler listesi verilmeden öğrencilerin haritayla ilgili ilişkileri harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (Ek 5.2.).
- 3) *Kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavram haritasında*; Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler ve kavramlar listesi verilmiş ve öğrencilerden listedeki kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (Ek 5.3.).
- 4) *Evrensel küme ile ilgili kavram haritasında*; Oluşturulmuş kavram haritası yapısı, haritada yerleştirilmiş ilişkiler verilecek ve kavram listesi verilmeden öğrencilerin haritayla ilgili kavramları harita üzerinde yerleştirmeleri istenmiştir (Ek 5.4.).
- 5) *Tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritasında*; Kavram ve ilişkiler listesi verilmiş, öğrencilerden kavram haritaları oluşturmaları istenmiştir (Ek 5.5.).
- 6) *Fark kümesi ile ilgili kavram haritasında*; Hiçbir şey verilmeden öğrencilerden fark işlemiyle ilgili kavram haritaları oluşturmaları istenmiştir (Ek 5.6.).
- 7) *Kümeler ünitesiyle ilgili kavram haritasında*; Kümeler ünitesiyle ilgili kavram listesi verilmiş, öğrencilerden kavram haritaları oluşturmaları istenmiştir (Ek 5.7.).

Her iki grupta da on dokuz saatlik uygulama süresi yaklaşık dört hafta sürmüştür. Uygulama sonunda her iki deney grubundaki öğrencilere kümeler ünitesiyle ilgili hazırlanan başarı testi son test olarak verilmiştir ve öğrencilerin yedinci olarak hazırladıkları kümeler ünitesiyle ilgili kavram haritası ikinci hipotezin sınanması amacıyla değerlendirilmiştir.

### 7.4.3. Kavram Haritası Değerlendirme Formu

Uygulama sırasında öğrencilerin yedinci olarak hazırladıkları kümeler ünitesiyle ilgili kavram haritasında öğrencilere 19 kavramdan oluşan kavram listesi verilerek bir ders saati süresince öğrencilerden uygulama boyunca öğrendikleri bilgilerini kullanarak kavram haritası geliştirmeleri istenmiştir. Öğrenciler tarafından geliştirilen kavram haritalarını değerlendirmek için literatür taranmış ve kavram haritası değerlendirme formu oluşturulmuştur.

Kavram haritalarının puanlandırılmasında genel olarak kullanılan altı yöntem vardır (Mc Clure ve vd.,1999). Bunlar;



- 1) Bütünsel (Holistic) Puanlandırma
- 2) Model Haritayla Bütünsel (Holistic With Master Map) Puanlandırma
- 3) İlişkili (Relational) Puanlandırma
- 4) Model Kavram Haritası ile İlişkili (Relational With Master Map) Puanlandırma
- 5) Yapısal (Structural) Puanlandırma
- 6) Model Haritayla Yapısal (Structural With Master Map) Puanlandırma

Bu araştırmada, Novak ve Gowin (1984) tarafından tanımlanan bir yöntemden uyarlanan, kavram haritasının değerlendirilmesinde kullanılan Yapısal (Structural) Puanlandırma modeli kullanılmıştır. Bu yöntem, doğru önermelere değer vermeye ek olarak, kavram haritalarında yüksek seviyedeki yapıları göz önüne almıştır. Puanlar harita üzerinde tanımlanan çapraz bağlar ve hiyerarşi seviyelerinin sayılarına göre verilmiştir. Yapısal puanlandırma modeline göre puanlandırma sistemi ve kavramlar aşağıda verilmiştir.

- 1) **Önermeler:** İki kavram arasındaki anlam ilişkisi, bağlaç(lar) ve çizgilerle gösterilmiş mi? Aralarındaki anlam ilişkisi, geçerli mi? Gösterilen her anlamlı önerme için 1 puan verilir.
- 2) **Hiyerarşi:** Harita hiyerarşik mi? Alt kavramlar, üzerinde yer alan kavramlardan daha özel mi? Hiyerarşik olarak dizilen her kavrama 5 puan verilir.
- 3) **Çapraz Bağlantılar:** Harita, bir kavram hiyerarşi parçasının diğer bir kavram hiyerarşi parçasıyla arasındaki anlamlı ilişkiyi gösteriyor mu? Gösterilen ilişki manidar ve geçerli mi? Manidar ve geçerli olan her çapraz satıra 10 puan; geçerli ancak kavramlar arasındaki bütünlüğü göstermeyen çapraz satırlara 2 puan verilir. çapraz bağlantılar, yaratıcı yeteneği gösterir ve değerlendirmede ayrı bir dikkat gerektirir. Yaratıcı olan çapraz bağlantılara ekstradan puan verilebilir.
- 4) **Örnekler:** Kavramlara ilişkin verilen örneklere 1 puan verilebilir.
- 5) Bunlara ek olarak, temel ölçüt bir kavram haritası oluşturulup değerlendirilebilir.

### 7.5. Veri Çözümleme Teknikleri

Verilerin çözümlenmesinde, araştırmacı tarafından 1. deney ve 2. deney gruplarının başarı testinden ve kavram haritasından elde ettikleri puanlar belirlenmiştir. Başarı testine göre, öğrencilerin vermiş oldukları her doğru yanıtta 5 puan, her yanlış yanıtta 0 puan, her boş bırakılan soruya 0 puan verilmiştir. Kavram haritasına göre, öğrencilerin hazırladıkları kümeler ünitesiyle ilgili kavram haritasının değerlendirilmesi için taslak olarak “kavram

haritası değerlendirme formu” hazırlanmış ve değerlendirme de Novak’ ın geliştirdiği “Yapısal Puanlandırma Modeli” kullanılmıştır.

### **Birinci Hipotez**

Araştırmanın birinci hipotezi “lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrencilerin akademik başarıları arasında aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.” şeklinde ifade edilmiştir.

Birinci hipotezi test etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Birinci denencenin test edilmesi amacıyla SPSS 12.0 paket programında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi (independent samples t-test) kullanılmıştır.

### **İkinci Hipotez**

Araştırmanın ikinci hipotezi “lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler arasında kavram haritası yapabilme düzeyleri açısından aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.” şeklinde ifade edilmiştir.

İkinci hipotezi test etmek amacıyla öğrencilerin geliştirdikleri kümeler ünitesiyle ilgili kavram haritası değerlendirilmiştir. Araştırmacı tarafından kavram haritası değerlendirme formu” hazırlanmış ve değerlendirme de Novak’ ın geliştirdiği “Yapısal Puanlandırma Modeli” kullanılmıştır.

İkinci hipotezin test edilmesi amacıyla SPSS 12.0 paket programında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi (independent samples t-test) kullanılmıştır.

İki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek amacıyla ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılır (Büyüköztürk, 2002).

Hipotezlerin sınanmasında kullanılan istatistiksel tekniklerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

## BÖLÜM III

### 8. BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada, matematik öğretiminde kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin öğrenci başarısına ve kavram haritası yapabilme düzeyine etkisinin ne olduğunu saptamaya yönelik bir çalışmaya yer verilmiştir. Bu saptamaların yapılabilmesi için, iki farklı kavram haritası tekniği tasarlanmış, hipotezlerde bulunan yargılara cevap bulabilmek amacıyla deneklere başarı testi uygulanarak ve iki farklı kavram haritası çizdirilerek elde edilen veriler analiz edilmiştir. Her iki hipotez için bulgular verilecek ve birlikte yorumlanacaktır.

#### 8.1. Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular

Bu araştırmada ele alınan birinci hipotez; “lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrencilerin akademik başarıları arasında aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu hipotezin test edilmesi için 1. deney ve 2. deney gruplarının ön test ve son test puanları hesaplanmıştır. Bu puanlar dikkate alınarak 1. deney ve 2. deney gruplarının aritmetik ortalaması ve standart sapmaları bulunmuştur. Elde edilen değerler Tablo 8.1.1’de belirtilmiştir.

Tablo 8.1.1. Grupların ön test – son test ortalamaları ve standart sapmaları

Gruplar		1. Deney Grubu	2. Deney Grubu
	N	25	25
Ön-Test	X	27.8	31
	SS	6.46	7.63
Son-Test	X	39.6	49.4
	SS	16.64	14.95

Tablo 8.1.1.’deki verilerden de anlaşılacağı gibi 1. deney grubunun ön test puanlarının ortalaması 27.8, son test puanlarının ortalaması ise 39.6’ dır. 1. deney grubunun ön test standart sapma puanı 6.46, son test standart sapma puanı ise 16.63’ dür. 2. deney grubunun ön test puanlarının ortalaması 31, son test puanlarının ortalaması ise 49.4’ tür. 2. deney grubunun ön test standart sapma puanı 7.63, son test standart sapma puanı ise 14.95’ dir. Belirtilen bulgular, 1. deney ve 2. deney gruplarının ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında, 2. deney grubu lehine fark olduğunu göstermektedir. Deneysel işlemin etkililiğini

incelemek yani grupların son test ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için, 1. deney ve 2. deney gruplarının son test puanları arasında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılmıştır. Elde edilen değerler Tablo 8.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 8.1.2. 1. deney ve 2. deney gruplarının son test puanlarının t-testine ilişkin bulguları

Gruplar	N	X	SS	Sd	t	p
1. Deney Grubu	25	39.6	16.64			
				48	-2.19	0.03
2. Deney Grubu	25	49.4	14.95			

$p < 0.05$

Tablo 8.1.2.'den de anlaşılacağı gibi, aşamalı olmayan kavram haritası tekniği uygulanan 1. deney grubu ile aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan 2. deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında 2. deney grubu (aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup) lehine fark anlamlı bulunmuştur. Çünkü uygulanan ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi sonucunda t değeri -2.19 bulunmuştur.  $[T_{(48)} = -2.19, p < 0.05]$ . Bu değer 48 serbestlik derecesi ve 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tüm bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi, aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan sınıfın, aşamalı olmayan kavram haritası tekniği uygulanan sınıftan, akademik başarı bağlamında daha başarılı olduğu söylenebilir. Bu bulgu, araştırmanın birinci hipotezini desteklemiştir.

Tüm bu sonuçların dışında deney gruplarının ön test ve son test puan ortalamalarının arasındaki farka bakılacak olursa, Tablo 9.1.1.'deki verilerden de anlaşılacağı gibi 1. deney grubunun ön test puanlarının ortalaması 27.8, son test puanlarının ortalaması ise 39.6' dir. Bu iki ortalama arasındaki fark 11.8' dir. 2. deney grubunun ön test puanlarının ortalaması 31, son test puanlarının ortalaması ise 49.4' tür. Bu iki ortalama arasındaki fark 18.4'tür.

Deney gruplarının ön test ve son test puanları arasındaki fark 1. deney grubunda 11.8 iken 2. deney grubunda 18.4 'tür. Bu sonuç aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan sınıfın, aşamalı olmayan kavram haritası tekniği uygulanan sınıftan daha başarılı olduğunu göstermektedir. Araştırmanın birinci hipotezini desteklemektedir. Aynı zamanda aşamalı kavram haritası tekniğinin daha etkili olduğunu göstermektedir.

## 8.2. İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular

Bu araştırmada ele alınan ikinci hipotez; “lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler arasında kavram haritası yapabilme düzeyleri açısından aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu hipotezin test edilmesi için 1. deney ve 2. deney gruplarının kavram haritası puanları hesaplanmıştır. Bu puanlar dikkate alınarak 1. deney ve 2. deney gruplarının aritmetik ortalaması ve standart sapmaları bulunmuştur. Elde edilen değerler Tablo 9.2.1.’de belirtilmiştir.

Tablo 8.2.1. 1. deney ve 2. deney gruplarının kavram haritası ortalamaları ve standart sapmaları

Gruplar		1. Deney Grubu	2. Deney Grubu
	N	25	25
<b>Kavram</b>	<b>X</b>	31.44	37.96
<b>Haritası</b>	<b>SS</b>	10.97	10.32

Tablo 8.2.1.’deki verilerden anlaşılacağı gibi 1. deney grubunun kavram haritası puanlarının ortalaması 31.44, standart sapma puanı ise 10.97’ dir. 2. deney grubunun kavram haritası puanlarının ortalaması 37.96, standart sapma puanı ise 10.32’ dir. Belirtilen bulgular, 1. deney ve 2. deney gruplarının kavram haritası puanlarının ortalamaları arasında, 2. deney grubu lehine fark olduğunu göstermektedir. 1. deney grubu ile 2. deney grubu kavram haritası puanlarının ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için grupların kavram haritası puanları arasında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 8.2.2.’de verilmiştir.

Tablo 8.2.2. 1. deney ve 2. deney gruplarının kavram haritası puanlarının t-testine ilişkin bulguları

Gruplar	N	X	SS	Sd	t	p
<b>1. Deney Grubu</b>	25	31.44	10.97			
				48	-2.16	0.03
<b>2. Deney Grubu</b>	25	37.96	10.32			

$p < 0.05$

Tablo 8.2.2.'de incelenebileceği gibi, aşamalı olmayan kavram haritası tekniği uygulanan 1. deney grubu ile aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan 2. deney grubu öğrencilerinin kavram haritası puanlarının ortalamaları arasında 2. deney grubu (aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup) lehine anlamlı bir fark vardır. Çünkü ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi sonucunda t değeri -2.16 bulunmuştur. [ $T_{(48)} = -2.16, p < 0.05$ ]. Bu değer 48 serbestlik derecesi ve 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tüm bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi, aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan sınıfın, aşamalı olmayan kavram haritası tekniği uygulanan sınıftan kavram haritası yapabilme düzeyi açısından daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuç araştırmanın ikinci hipotezini desteklemiştir.

### 8.3. Birinci ve İkinci Hipoteze İlişkin Yorum

Yukarıda ulaşılan sonuçlar, Elhelou (1997), Okebukola (1992), Tekkaya (2003), Heinze-Fry ve Novak (1990), McCagg ve Dansereau (1991), Brandt ve arkadaşları (2001), Bolte (1999), Santhanam ve arkadaşları (1998) tarafından kavram haritası tekniği ile ilgili yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik taşımaktadır.

Elhelou (1997), hazırlık okulu ikinci sınıf Arap öğrencileri üzerinde kavram haritası tekniğinin kullanımının bilim konularının öğrenilmesi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla araştırma yapmıştır. Sonuç olarak, deney grubunun ders başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Okebukola (1992), tarafından yürütülen çalışmaların birinde kavram haritalarının problem çözmeye yönelik etkisi araştırılmış, kavram haritalarını başarılı bir şekilde oluşturan öğrencilerin problem çözmede de aynı başarıyı sergileyip sergileyemedikleri incelenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tekkaya (2003) yılında, iki farklı kavramsal değişim tekniği ve kavram haritaları tekniğini birleştirerek öğrencilerin difüzyon ve osmoz konuları ile ilgili kavramsal algılamalarını araştırmıştır. Sonuç olarak birleştirilmiş eğitim alan grubu, geleneksel eğitim alan grubuna oranla, bilimsel kavramları daha iyi öğrenmiştir.



Heinze-Fry ve Novak (1990) kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi artırdığını görmek için 40 gönüllü öğrenciden oluşan grupla çalışmışlardır. Karşılaştırılan sonuçlar kavram haritası eğitimi alan öğrencilerin eğitimsel deneyimlerinin bütünleştiğini göstermektedir. Bu deneyimler kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi artırdığını ispatlamaktadır.

McCagg ve Dansereau (1991), 123 kişilik psikoloji sınıfı öğrencilerinden 81' ine kavram haritası öğretimi yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; bilgiyi, kavram haritası yöntemiyle öğrenen öğrencilerin kendi öğrenme yöntemleriyle öğrenen öğrencilerden daha iyi öğrendiklerini ortaya koymuştur. İki öğrenci grubu arasında öğrenme düzeyleri açısından anlamlı fark ortaya çıkmıştır.

Brandt ve arkadaşları (2001), öğrencinin bilgi yapısı ve konunun içeriğine olan etkisini bulmak amacıyla kavram haritası ve görselleştirme tekniklerini birlikte kullanarak çalışma yapmışlardır. Araştırmaya katılanlar görselleştirme grubu, kavram haritası grubu, görselleştirme ve kavram haritası grubu ve kontrol grubu olmak üzere dört ayrı gruba ayrılmışlardır. Sonuç olarak görselleştirme grubunda öğrenmenin olumlu etkilerin olduğu ancak diğer gruplarda olumlu, kayda değer etkilerin olmadığı belirlenmiştir.

Bolte (1999), matematik dersinde değerlendirme yapmak için kavram haritalarının ve doğaçlama yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir araştırma yapmışlardır. Öğrencilerin kavrayışını saptamak, kavram haritası ve yazılı metinlerin etkilerini değerlendirmek, kavram haritası ve yazılı metinler üzerindeki öğrenci puanları arasındaki korelasyona ölçmek araştırmanın amacını oluşturmuştur. Sonuç olarak bu iki yaklaşımın ayrı olarak kullanıldığında bilgilerde kopma olduğu ancak birlikte kullanıldığında daha yararlı olduğu belirlenmiştir.

Santhanam ve arkadaşları (1998) yılında, üniversiteye yeni başlayan öğrencilere iki farklı kavram haritası tekniği kullanarak genetik konusunu öğretmeye çalışmıştır. Araştırmanın amacı iki farklı yöntemle sunulan kavram haritalarının öğrenciler üzerindeki etkilerini ölçmek ve kavram haritası oluşturmayı öğrenen öğrencilerin hangilerinin daha sonraki çalışmalarında kavram haritasını kullanıp kullanmadıklarını ortaya çıkarmaktır. Araştırma iki yıl boyunca sürmüştür.

İki yıl sonunda uygulanan kavram haritası yöntemlerinin öğrenciler üzerindeki etkileri anket uygulanarak ve öğrencilerin uygulama süresi boyunca hazırladıkları kavram haritaları incelenmiştir. Daha önceden kavram haritası yapmayı öğrenen öğrenciler ikinci yıl öğrendikleri kavram haritası yönteminin daha zor olduğunu söylemişler ancak ikinci yıl uygulanan kavram haritası yöntemini ilk kez öğrenen öğrenciler kavram haritası yapımının

kolay olduğunu savunmuşlardır. Ancak kavram haritalarının öğrenmede yararlı olduğu görüşüne değinmemişlerdir.

Santhanam ve arkadaşlarının (1998) üniversiteye yeni başlayan öğrencilere iki farklı kavram haritası tekniği kullanılarak genetik konusunu öğrettiği araştırmasında, öğrencilerin kavram haritası yapabilme düzeyine ve farklı kavram haritası tekniklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmemiştir.

Yukarıdaki söz edilen araştırmalar ışığında, kavram haritasının öğrenmede olumlu etkileri olduğu; anlamlı öğrenmeye yardımcı olduğu ve akademik başarıyı arttırdığı söylenebilir. Tüm bu sonuçlar araştırmanın hipotezlerini destekler niteliktedir. Ancak bu araştırma da iki farklı kavram haritası tekniği karşılaştırılarak uygulanan tekniklerden hangisinin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı ve kavram haritası yapabilme düzeyi üzerinde daha etkili olduğu araştırılmıştır.

Kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin öğrencilerin kavram haritası yapabilme düzeyleri arasında aşamalı kavram haritası uygulanan 2. deney grubu lehine fark anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç aşamalı kavram haritası tekniğinin daha etkili olduğunu ve öğrenciler tarafından daha kolay kabul edildiğini göstermektedir.

Deney gruplarının ön test ve son test erişilerine bakıldığında kavram haritası tekniğinin yukarıda sözü edilen çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da öğrencilerin akademik başarısını artırdığı görülmektedir. Kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin öğrencilerin akademik başarıları arasında aşamalı kavram haritası uygulanan 2. deney grubu lehine fark anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç aşamalı kavram haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarında daha etkili olduğunu göstermektedir.



## BÖLÜM IV

### 9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara göre varılan sonuçlar ile önerilere yer verilmiştir.

#### 9.1. Sonuçlar

Aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan sınıfın öğrencileri ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği uygulanan sınıfın öğrencilerinin akademik başarıları ve kavram haritası yapabilme düzeyleri arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla yapılan bu araştırmanın sonuçları şu biçimde açıklanabilir;

- 1) Araştırmanın birinci hipotezi olan “lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrencilerin akademik başarıları arasında aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.” hipotezini, araştırma bulgusu desteklemiştir. Diğer bir deyişle, kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- 2) Araştırmanın ikinci hipotezi olan “lise 1.sınıf kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler arasında kavram haritası yapabilme düzeyleri açısından aşamalı kavram haritası tekniği uygulanan grup lehine anlamlı bir fark vardır.”hipotezini, araştırma bulgusu desteklemiştir. Başka bir anlatımla, kümeler ünitesini aşamalı kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler ile aşamalı olmayan kavram haritası tekniği ile öğrenen öğrenciler arasında kavram haritası yapabilme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.
- 3) Aşamalı kavram haritası tekniğinin aşamalı olmayan kavram haritası tekniğine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Kavram haritası tekniğinin öğrenmenin akademik başarı üzerindeki olumlu etkisine ilişkin kanıtlarını desteklemektedir.
- 4)Aşamalı kavram haritası tekniğinin öğrencilerin bireysel gelişimlerine katkıda bulunduğu gözlenmiştir. Öğrenciler, altıncı aşmayı tamamladıklarında herhangi bir konuda yalnız başlarına kavram haritası hazırlayabilecekleri kanaatine kavuşmaktadırlar. Bu da öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırmaktadır.

5) Aşamalı kavram haritası tekniği öğrenciler tarafından kolayca kabul edilmiştir. Kavram haritası hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu söylenebilmektedir.

6) Kavram haritası tekniği matematik öğretimini etkili kılmaktadır. Matematik derslerinde öğretmen merkezli eğitimden uzak, öğrencinin aktif olduğu bir öğretim tekniği olan kavram haritalarıyla öğrenciler matematiği daha iyi öğrenebilmektedirler.

## 9.2. Öneriler

Yukarıda yer alan sonuçlardan yola çıkarak, öğretmenler ve bu alanda çalışmakta olan araştırmacılar için bazı öneriler aşağıda yer almaktadır.

### 9.2.1. Uygulayıcılar İçin Öneriler

- 1) Matematik öğretiminde aşamalı yöntemle öğretilen kavram haritaları öğretimin etkililiğini arttırmak bakımından kullanılabilir.
- 2) Öğrenciler kendi başlarına farklı konu ve derslerde kavram haritası geliştirmeleri için teşvik edilebilir.
- 3) Öğrencilere ev ödevi olarak kavram haritası verilerek öğrencilerin öğrenme düzeyleri tespit edilebilir.

### 9.2.2. Araştırmacılar İçin Öneriler

- 1) Aşamalı kavram haritası tekniğinin aşamaları değiştirilerek, öğrencilerin akademik başarıları ve kavram haritası yapabilme düzeyi araştırılmalıdır.
- 2) Benzer araştırma, farklı okul düzeylerinde ve farklı ders gruplarında yapılabilir.
- 3) Farklı kavram haritası teknikleri geliştirilerek öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi karşılaştırılabilir.
- 4) Bu araştırmada kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin akademik başarı ve kavram haritası yapabilme düzeyi üzerindeki etkisi, 9. sınıf “Kümeler” ünitesi içerisinde değerlendirilmiştir. Sözü edilen bu faktörlerin diğer konular ve derslerdeki etkileri de incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Akkoyunlu, A., Güler, M., Uğurel, I. ve Alan, E. (2003). “Orta Öğretimde Limit Kavramının Oluşturulmasına Yönelik Bir Çalışma”. Dokuz Eylül Üniversitesi Matematik Bölümü, [www.matder.org.tr](http://www.matder.org.tr).
- Altın, K. (2002). “Bilgisayar Destekli Deney Yöntemiyle Kavram Haritaları Yönteminin Bazı Bilişsel Süreçler ve Hatırlama Düzeyi Açısından İncelenmesi”. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Altun, M. (2001). *Matematik Öğretimi*. İstanbul: Alfa Yayınevi.
- Ataman, A. (yayın yılına kitapta yer verilmemiş). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology : A Cognitive View*, Holt, Rinehart and Winston. New York.
- Baki, A., Şahin, S. (2004). “Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi”. The Turkish Online Journal of Educational Technology. Volume 3, Issue 2, Article 14.
- Baki, A. ve Bell, A. (1997). *Ortaöğretim Matematik Öğretimi ( 1. Cilt )*. Ankara: Yüksek Öğretim Kurulu.
- Barenholz, H. ve Tamir, P.A. (1992). “Comprehensive Use Of Concept Mapping in Design Instruction and Assessment”. Research in Science & Technological Education. Volume 10, Issue 1.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2003). “Matematik Öğretimi ve Bazı Sorunlar”. [www.matder.org.tr](http://www.matder.org.tr).
- Baymur, F. (1994). *Genel Psikoloji*. İstanbul: İnkılap Yayıncılık, 14. Baskı.
- Bilen, M. (1999). *Plandan Uygulamaya Öğretim*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Bolte, L. A. (1999). “Using Concept Maps and Interpretive Essays for Assessment in Mathematics”. School Science & Mathematics, 99(1), 19-12.

Brandt, L., Elen, J., Hellemans, J., Heerman, L., Couwenberg, I., Volckaert, L. ve Morisse, H., (2001). “*The impact of concept mapping and visualization on the learning of secondary school chemistry students*”. International Journal of Science Education, 23(12), 1303-1313.

Bulut, N. (1998). *İnsan ve Matematik*. İzmir: Delta Bilim Yayınları.

Büyüköztürk, Ş. (2003). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Chang, Kuo-En; Sung, Yao-Ting; Chen, Ine-Dai, (2002). “*The Effect of Concept Mapping to Enhance Text Comprehension and Summarization*”. Journal of Experimental Education, 71(1), 5-23.

Demirel, Ö. (2002). *Plandan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık, 3. baskı.

Duman, T. (2001). *Konu Alanı Ders İnceleme Kılavuzu Matematik 1-8*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Elhelou, M. (1997). “*The Use Of Concept Mapping In Learning Science Subjects By Arap Students*”. Educational Research, 39 (3), The Islamic University Of Gaza.

Erden, M. ve Akman, Y. (2003). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi, 12. baskı.

Fidan, N. (1996). *Okulda Öğrenme Ve Öğretme*. İstanbul: Alkım Yayınevi.

Hawk, P.P. (1986). “*Using Graphic Organizers to Increase Achievement in Middle*”. School Life Science, Science Education, 70, 81-87.

Hesapçioğlu, M. (1994). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. İstanbul: Beta Basım Yayım, 4. Baskı.

Irvine, L.M.C. (1995). “*Can Concept Mapping Be Used to Promote Meaningful Learning in Nurse Education*”. Journal of Advanced Nursing, 21, 1175-1179.

Kalaycı, N. ve Çakmak, M. (2000). “*Kavram Haritalarının Öğretim Sürecinde Kullanılması*”. Eğitim Yönetimi, Sayı 24, Ankara.

Kaptan, F., Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. İlköğretimde Etkili Öğrenme El Kitabı, Modül 7, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Kaptan, F. (1998). "Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması". Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 95-99, Ankara.

Kara, Y. ve Özgün, S. Ve Koca, S. (2004). "Buluş Yoluyla Öğrenme Ve Anlamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: "İki Terimin Toplamının Karesi" Konusu Üzerine İki Ders Planı ". İlköğretim-Online 3 (1), sf. 2-10.

Novak, J.D. ve Gowin, D.B. (1984). *Learning How To Learn*. New York: Cambridge University Pres.

Novak, J.D. (1998). *Learning. Creating and Using Knowledge*. New Jersey: Lawrance Erlbauhm Associates.

Mason, C. (1992). "Concept Mapping: A Tool to Develop Reflective Science Instruction". Science Education, Volume:76, Issue Number:1, 51-63.

Mc Clure, J., Sonak, B., ve Suen, H. (1999). "Concept Map Assesment of Classroom Learning: Reliability, Validity and Logistical Practically". Journal of Research in Science Teaching, 36: 475-492.

Mc Clure, J.R. ve Bell, P.E. (1990). "Effects of Environmental Education-Related STS Aproach Instruction on Cognitive Structures of Preservice Science Teachers". ERIC Document Reproduction Service No: ED 341 582.

Okebukola, P. A. (1992). "Can good concept mappers be good problems solvers in science?". Research in Science & Technological Education, 10(2), 153-170.

Pinto, A. J., Zeitz, H. J. (1997). "Concept Mapping: A strategy for Promoting Meaningful Learning in Medical Education". Medical Teacher, Vol.19, Issue 2.

Plotnick, E. (2001). "A Grafical System for Understanding The Relationship Between Concepts". Teacher Librarian, Vol.28, Issue 4.

Romance, N. R. ve Vitale, M. R. (1999). "Concept Mapping as a Tool for Learning". College Teaching, Vol.47, Issue 2.

Santhanam, E., Leach, C. ve Dawson, C. (1998). "Concept Mapping: How Should It Be Introduced, and There Is Evidence For Long Term Benefit?". Higher Education, 35, 317-328.

- Sarıçayır, H. (2000). "*Lise II Kimya Derslerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi*". Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Silber, K.H. (1998). "*The Cognitive Approach to Training Development: a Practitioner's Assesment*". Educational Technology Research and Deveelopment, 46 (4), 58-72.
- Tekkaya, C. (2003). "*Remediating High School Students' Misconceptions Concerning Diffusion and Osmosis through Concept Change Text*". Research in Science & Tecnological Education, Vol. 21, No. 1.
- Ülgen, G. (1996). *Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Setma, Geliştirilmiş 2. baskı.
- Woolfolk, E.A. (1993). *Educational Psychology*, Allyn and Bacon, 5<sup>th</sup> Edition, U.S.A.
- Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel Düşünme*, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, G. (2003). "*Lise I Matematik Dersine Devam Eden Öğrencilerin Fonksiyon Konusunda Geliştirdikleri Kavram Haritasının Akademik Başarılarına Etkisi*". Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

**EKLER****Sayfa**

EK 1. Kümeler Ünitesi Başarı Testi.....	55
EK 2. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planları.....	59
EK 3. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planları.....	71
EK 4. Kümeler Ünitesi Konu İşlenişleri.....	83
EK 5. Aşamalı Kavram Haritası Tekniğinde Kullanılan Kavram Haritaları.....	104
EK 6. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniğinde Kullanılan Kavram Haritaları.....	112





## EK 1 KÜMELER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

KÜMELER TESTİ GENEL AÇIKLAMASI	
I	Bu testteki tüm sorular <b>kümeler</b> ünitesiyle ilgilidir.
II	Kümeler testi <b>20 sorudan</b> oluşmaktadır ve her soruda 5 seçenek verilmiştir.
III	Test için cevaplama süresi 40 dakikadır.
IV	Cevaplarınızı cevap kağıdına işaretleyiniz.
V	Bu testteki her sorunun bir tek doğru cevabı vardır. Bir soru için birden çok cevap işaretlenmişse, o soru yanlış cevaplanmış sayılacaktır.
VI	Cevaplarınızı koyu siyah ve yumuşak bir kurşunkalemle işaretleyiniz. Tükenmez kalem veya dolmakalem kullanmayınız.
VII	Sınav kağıdında uygun gördüğünüz boşlukları müsvetde için kullanabilirsiniz.

1)  $(A-B) \cup (A \cap B)$  kümesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- a) A b) E c)  $\emptyset$  d) B e)  $A \cap B$

2)  $A \cap B = \{ b, c, d \}$ ,  $A \cap C = \{ a, b \}$  olduğuna göre  $A \cap (B \cup C)$  kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  $\{b\}$  b)  $\{a, b, c, d\}$  c)  $\{c, d, a\}$  d)  $\{c, d\}$  e)  $\emptyset$

3) A ve B iki kümedir.  $s(A)=s(B)$ ,  $s(A-B)=2$  ve  $A \cap B$  kümesinin alt kümeleri sayısı 32 olduğuna göre  $A \cup B$  kümesinin eleman sayısı kaçtır?

- a) 7 b) 8 c) 9 d) 10 e) 11

4) E evrensel küme ve  $A \subseteq E$  dir. A kümesinin 32 tane alt kümesi, A' kümesinin 8 tane alt kümesi olduğuna göre evrensel kümenin kaç tane alt kümesi vardır?

- a) 40 b) 64 c) 80 d) 128 e) 256

5) A ve B herhangi iki kümedir.  $A \cup B$ ,  $B - A$ ,  $A - B$  kümelerinin alt kümeleri sayısı sıra ile 256, 16, 2 olduğuna göre  $A \cap B$  kümesinin elman sayısı nedir?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

6) A ve B gibi iki kümeden A'nın 3, B'nin iki elemanı  $A \cap B$  kümesinin elemanı değildir.  $A \cap B$  nin alt kümeleri sayısı 32 olduğuna göre  $A \cup B$  kümesinin alt kümeleri sayısı kaçtır?

- a) 128 b) 256 c) 512 d) 1024 e) 2048

7)  $E = \{ 1, a, 3, b, 4, 5 \}$  evrensel küme ve  $A = \{ a, b \}$  ise A'nın tümleyeni nedir?

- a)  $\{a, b\}$  b)  $\emptyset$  c)  $\{0, 2, 6, 7, 8\}$  d)  $\{1, a, 3, b\}$  e)  $\{1, 3, 4, 5\}$

8) Bir sınıfta Fransızca bilen 11 kişi, Almanca bilen 9 kişi, İngilizce bilen 3 kişi, hem Fransızca hem Almanca bilen 4 kişi, hem Fransızca hem İngilizce bilen yoktur. Hem Almanca hem İngilizce bilen yoktur. Bu sınıfta herkes en az bir dil bildiğine göre sınıfta kaç kişi vardır?

- a) 14 b) 16 c) 19 d) 21 e) 25

9) 20 kişilik bir sınıfta Fransızca bilenler kümesi F, Almanca bilenler kümesi A dır.  $s(F) = 12$ ,  $s(A) = 12$ ,  $s((A \cap F)') = 15$  olduğuna göre bu sınıfta sadece Almanca bilen kaç kişidir?

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6

10) A ve B boş olmayan iki kümedir.  $s(A)=7$  ,  $s(A \cap B)=3$  , ise  $A \cup B$  kümesinin özalt kümelerinin sayısı en az kaç tane olabilir?

- a) 7 b) 15 c) 32 d) 63 e) 127

11) Futbol, basketbol, voleybol oynayanlarla, oynamayanlarında bulunduğu bir sporcu grubunda: en az iki oyun oynayan 25 kişi, en çok bir oyun oynayan 40 kişi, en çok iki oyunu oynayan 60 kişi vardır. Buna göre her üç oyunu oynayan kaç sporcu vardır?

- a) 3 b) 5 c) 7 d) 9 e) 11

12) A gazetesini veya B gazetesini okuyanlar ile bu gazetelerden hiç birini okumayanların bulunduğu 20 kişilik bir grupta; A gazetesini okuyan 7 kişi, B gazetesini okumayan 10 kişi ve bu gazetelerden en az birini okuyanlar 14 kişidir. Bu gazetelerden en çok birini okuyan kaç kişidir?

- a) 6 b) 10 c) 13 d) 15 e) 17

13) Bir A kümesinin 5 elemanlı alt kümeleri sayısı 4 elemanlı alt kümeleri sayısına eşit olduğuna göre bu kümenin 2 elemanlı alt küme sayısı nedir?

- a) 84 b) 72 c) 42 d) 36 e) 21

14)  $A \cup (B \cap A')$  kümesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  $A'$  b) B c) A d)  $A \cap B$  e)  $A \cup B$

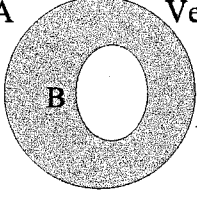
15)  $A = \{ 1, 2, 3, a, b \}$  ,  $B = \{ 3, a, d, f \}$  ise,  $A - B$  kümesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- a)  $\{1,2,3,a,b\}$  b)  $\{1,2,3,a,b,d,f\}$  c)  $\{d,f\}$  d)  $\{1,2,b\}$  e)  $\{a,f\}$

16) Aşağıdaki bağıntılardan hangisi daima doğrudur?

- a)  $A \cup A = 2A$  b)  $A \cap \emptyset = A$  c)  $A \cup \emptyset = \emptyset$  d)  $A \cap A = A$  e)  $A \cap A = \emptyset$

17) A Venn şemasındaki içi taralı bölgeyi aşağıdakilerden hangisi belirtir?



- a)  $A' \cap B$  b)  $A' \cup B$  c)  $B' \cap A$  d)  $B \cap A$  e)  $B \cup A$

18)  $s(A \cup B) = 12$  ve  $s(A \cap B) = 5$  olduğuna göre  $s(A)$  nın en büyük değeri nedir?

- a) 12 b) 17 c) 21 d) 25 e) 27

19)  $A = \{ a, b, c, d \}$  kümesinin kaç tane alt kümesinde a elemanı bulunmaz?

- a) 1 b) 2 c) 4 d) 8 e) 12

20)  $s(A) \neq s(B)$  dir.  $s(A \cap B') = 4$ ,  $s(B \cap A') = 5$  ve  $A \cap B$  kümesinin alt küme sayısı 8 ise  $s(A \cup B)$  kaçtır?

- a) 9 b) 12 c) 13 d) 14 e) 16

**EK 2 AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANLARI****Sayfa**

EK 2.1. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planı I.....	60
EK 2.2. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planı II.....	61
EK 2.3. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planı III.....	63
EK 2.4. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planı IV.....	65
EK 2.5. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planı V.....	67
EK 2.6. Aşamalı Kavram Haritası Tekniği Ders Planı VI.....	69



**EK 2.1. AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI I**

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması.

**Süre:** 2 ders saati, 90 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Sonlu ve sonsuz kümeleri açıklama.
- 2) Verilen bir kümeyi, liste, Venn şeması, ortak özellik yöntemleri ile yazma.
- 3) Verilen kümeler arasından eşit olan kümeleri seçip işaretleme.

**İşleniş:**

- 1) Küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili Ek 4.1. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 1 + 1/2 ders saati süresince anlatılır.
- 2) Konu öğrencilere anlatılırken küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavramlar ve aralarındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 3) Geriye kalan 1/2 ders saati süresi için; konuyla ilgili daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması 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 yerleştirilmeleri öğrencilerden istenir.
- 6) İkinci ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları uygulayıcı tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

## EK 2.2 AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI II

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Alt küme , Özalt Küme ve Özellikleri

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Alt küme ve özalt kümeyi tanımlama ve simgeyle gösterme.
- 2) İki kümenin eşitliğini, alt küme tanımından faydalanarak söyleme ve gösterme.
- 3) Alt küme işleminin özelliklerini söyleme ve gösterme.
- 4) Bir kümenin alt ve özalt kümelerinin sayılarını veren bağıntıyı söyleme ve yazma.
- 5) Verilen en fazla üç elemanlı bir kümenin alt kümelerini söyleme.
- 6) Verilen bir kümenin alt küme ve özalt küme sayısını bulma ve yazma.
- 7) Alt küme ve özalt kümelerinin sayısı verilen bir kümenin eleman sayısını bulma ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1/2 ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritası” öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde tamamlanır.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritası” dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, alt küme , özalt küme ve özellikleri ile ilgili Ek 4.2. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 5) Konu öğrencilere anlatılırken alt küme , özalt küme ve özellikleri ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 6) Üç ders saatlik sürenin son 1/2 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış “ alt küme ve özellikleriyle 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 de haritada yer verilmemiştir.
- 8) Öğrencilerden haritada yerleştirilmemiş olan ilişkilerin yerine uygun gelen ilişkiler yerleştirmeleri istenir.
- 9) Üçüncü ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



### EK 2.3. AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI III

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümelerde Birleşim ve Kesişim İşlemleri

**Süre:** 6 ders saati, 270 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) İki kümenin birleşimi ve kesişimi olan kümeleri tanımlama ve sembolle gösterme.
- 2) Birleşim ve kesişim işlemlerine ait tek kuvvet, değişme, birleşme, dağılma özelliklerini söyleme ve yazma.
- 3) İki veya üç kümenin birleşiminin eleman sayısını bulma ve yazma.
- 4) Boş kümenin, boş olmayan bir küme ile kesişimi ve birleşimini söyleme ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 6 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1/2 ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen "alt küme ve özellikleriyle ilgili kavram haritası" öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde tamamlanır.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları "alt küme ve özellikleriyle ilgili kavram haritası" dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili Ek 4.3. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 4+1/2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 5) Konu öğrencilere anlatılırken kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 6) Altı ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış "kümelerde birleşim ve kesişim işlemleriyle ilgili kavram haritası" öğrencilere dağıtılır.
- 7) Dağıtılan bu 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) Altıncı ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



## EK 2.4. AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI IV

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümelerde Evrensel Küme ve Tümleyen Küme

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Evrensel kümeyi açıklama ve gösterme.
- 2) Evrensel kümenin bir küme ile kesişimi ve birleşimi olan kümeleri yazma.
- 3) Bir kümenin tümleyenini tanımlama, sembolle gösterme.
- 4) De Morgan Kurallarını söyleme ve gösterme.
- 5) Bir küme ile tümleyeninin birleşimini veya arakesitini söyleme ve gösterme.
- 6) Farklı iki evrensel kümeye göre bir kümenin tümleyeni olan kümeyi söyleme ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “kümelerde birleşim ve kesişim işlemleriyle ilgili kavram haritası” öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde tamamlanır.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “kümelerde birleşim ve kesişim işlemleriyle ilgili kavram haritası” dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kümelerde evrensel küme ve tümleyen küme ile ilgili Ek 4.4. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 1+1/2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 5) Konu öğrencilere anlatılırken evrensel küme ve tümleyen küme ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 6) Üç ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış ancak tamamlanmamış iki ayrı fotokopi halinde “evrensel küme ile ilgili kavram haritası ve tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram ve ilişkiler listesi” öğrencilere dağıtılır.

- 7) Dağıtılan evrensel küme ile ilgili kavram haritasında haritanın yapısı kurulmuş, kavramlar arası bağlar gösterilmiş ve kavramları birbirine bağlayan ilişkiler yerleştirilmiştir. Ancak kavramlar haritada yerleştirilmemiştir. Ayrıca kavramları belirten kavram listesine de haritada yer verilmemiştir. Öğrencilerden haritada yerleştirilmemiş olan kavramların yerine uygun gelen kavramlar yerleştirmeleri istenir.
- 8) Öğrencilerden dağıtılan tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram ve ilişkiler listesi için; listede bulunan tüm kavram ve ilişkileri kullanarak “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.
- 9) Üçüncü ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları “evrensel küme ile ilgili kavram haritaları” ve oluşturdukları “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritaları” öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



## EK 2.5. AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI V

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümelerde Fark İşlemi

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) İki kümenin farkını tanımlama, sembolle gösterme.
- 2) Kümelerde fark işleminin özelliklerini söyleme ve gösterme.
- 3) İki kümenin durumlarına göre, farklı olan kümeyi söyleme ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere tamamlamaları için verilen “evrensel küme ile ilgili kavram haritası” öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde tamamlanır. İkinci olarak “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritası” oluşturmaları için verilen kavram ve ilişkiler listesi kullanılarak “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritası” öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde oluşturulur.
- 2) Tamamlanan kavram haritaları sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce tamamladıkları “evrensel küme ile ilgili kavram haritası” ve hazırladıkları “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritası” dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritalarını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kümelerde fark işlemi ile ilgili Ek 4.5. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 1+1/2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 5) Konu öğrencilere anlatılırken fark işlemi ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 6) Üç ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; öğrencilere boş kağıtlar dağıtılır. Öğrencilerden dağıtılan bu kağıtlara “kümelerde fark işlemiyle ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.

- 7) Üçüncü ders saati sonunda, öğrencilerden oluşturdukları “kümelerde fark işlemiyle ilgili kavram haritası” öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.





## EK 2.6. AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI VI

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümeler Ünitesi Genel Tekrarı

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Kümeler ünitesiyle ilgili genel tekrar yapma.
- 2) Kümeler ile ilgili bir örneği kavram haritası kullanarak çözme.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilerden oluşturmaları istenen “kümelerde fark işlemiyle ilgili kavram haritası” öğretmen ve öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde oluşturulur.
- 2) Oluşturulan kavram haritaları sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce hazırladıkları “kümelerde fark işlemi ile ilgili kavram haritası” dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritalarını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kümeler ile ilgili bir örnek kavram haritası kullanılarak çözülür. Örnek Kavram Haritası Ek 4.6. da verilmiştir. Daha önceden ders kitabında ödev olarak verilen kümeler ünitesiyle ilgili teste öğrenciler tarafından çözülemeyen sorular 1+1/2 ders saatlik süre de öğrenciler ile birlikte çözülür.
- 5) Üç ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan “ kümeler ünitesi” ile ilgili kavram listesi öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.
- 6) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak “ kümeler ünitesi ile ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.
- 7) Üçüncü ders saati sonunda, öğrencilerden oluşturdukları “kümeler ünitesi ile ilgili kavram haritası” öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

- 8) Bir sonraki ders saatinin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan “ kümeler ünitesi ile ilgili kavram listesi” kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde “kümeler ünitesi ilgili kavram haritasını ” yapar.
- 9) Bu ders saatini takip eden diğer ders saatinde öğrencilere kümeler ünitesi ile ilgili son-test uygulanır.



**EK 3 AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANLARI****Sayfa**

EK 3.1. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planı I.....	72
EK 3.2. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planı II.....	73
EK 3.3. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planı III.....	75
EK 3.4. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planı IV.....	77
EK 3.5. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planı V.....	79
EK 3.6. Aşamalı Olmayan Kavram Haritası Tekniği Ders Planı VI.....	81



**EK 3.1. AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI I**

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması.

**Süre:** 2 ders saati, 90 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Sonlu ve sonsuz kümeleri açıklama.
- 2) Verilen bir kümeyi, liste, Venn şeması, ortak özellik yöntemleri ile yazma.
- 3) Verilen kümeler arasından eşit olan kümeleri seçip işaretleme.

**İşleniş:**

- 1) Küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili Ek 4.1. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 1+1/2 ders saati süresince anlatılır.
- 2) Konu öğrencilere anlatılırken küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavramlar ve aralarındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 3) Geriye kalan 1/2 ders saati süresi için; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan "küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması" ile ilgili kavram listesi öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.
- 4) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak "küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritası" oluşturmaları istenir.
- 5) İkinci ders saati sonunda öğrencilerden oluşturdukları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

## EK 3.2. AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI II

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Alt küme , Özalt Küme ve Özellikleri

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Alt küme ve özalt kümeyi tanımlama ve simgeyle gösterme.
- 2) İki kümenin eşitliğini, alt küme tanımından faydalanarak söyleme ve gösterme.
- 3) Alt küme işleminin özelliklerini söyleme ve gösterme.
- 4) Bir kümenin alt ve özalt kümelerinin sayılarını veren bağıntıyı söyleme ve yazma.
- 5) Verilen en fazla üç elemanlı bir kümenin alt kümelerini söyleme.
- 6) Verilen bir kümenin alt küme ve özalt küme sayısını bulma ve yazma.
- 7) Alt küme ve özalt kümelerinin sayısı verilen bir kümenin eleman sayısını bulma ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1/2 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan “küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması” ile ilgili kavramları kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde “küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritasını” yapar.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere bir önceki ders saatinde hazırladıkları “küme kavramı, kümelerin gösterilmesi ve kümelerin karşılaştırılması ile ilgili kavram haritası” dağıtılır.
- 4) Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 5) Bu karşılaştırma yapılırken öğrencilerden kavram ve kavramlar arasındaki ilişkileri doğru yerleştirip yerleştirmediklerine dikkat etmeleri istenir. Haritanın yapısının farklı olmasının yanlış olmadığı söylenir.
- 6) Daha sonra, alt küme , özalt küme ve özellikleri ile ilgili Ek 4.2. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 2 ders saatlik süre de anlatılır.

- 7) Konu öğrencilere anlatılırken alt küme , özalt küme ve özellikleri ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 8) Üç ders saatlik sürenin son 1/2 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan “ alt küme ve özellikleriyle ” ile ilgili kavram listesi öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.
- 9) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak “ alt küme ve özellikleriyle ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.
- 10) Üçüncü ders saati sonunda öğrencilerden oluşturdukları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



### EK 3.3. AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI III

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümelerde Birleşim ve Kesişim İşlemleri

**Süre:** 6 ders saati, 270 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) İki kümenin birleşimi ve kesişimi olan kümeleri tanımlama ve sembolle gösterme.
- 2) Birleşim ve kesişim işlemlerine ait tek kuvvet, değişme, birleşme, dağılma özelliklerini söyleme ve yazma.
- 3) İki veya üç kümenin birleşiminin eleman sayısını bulma ve yazma.
- 4) Boş kümenin, boş olmayan bir küme ile kesişimi ve birleşimini söyleme ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 6 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1/2 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan "alt küme ve özellikleri" ile ilgili kavram listesi kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde "alt küme ve özellikleri ile ilgili kavram haritasını" yapar.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere bir önceki ders saatinde hazırladıkları "alt küme ve özellikleri ile ilgili kavram haritası" dağıtılır.
- 4) Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 5) Bu karşılaştırma yapılırken öğrencilerden kavram ve kavramlar arasındaki ilişkileri doğru yerleştirip yerleştirmediklerine dikkat etmeleri istenir. Haritanın yapısının farklı olmasının yanlış olmadığı söylenir.
- 6) Daha sonra, kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili Ek 4.3. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 4+1/2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 7) Konu öğrencilere anlatılırken kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 8) Altı ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan "kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri" ile ilgili kavram listesi öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.



- 9) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak “kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.
- 10) Altıncı ders saati sonunda öğrencilerden tamamladıkları kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



### EK 3.4. AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI IV

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümelerde Evrensel Küme ve Tümleyen Küme

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Evrensel kümeyi açıklama ve gösterme.
- 2) Evrensel kümenin bir küme ile kesişimi ve birleşimi olan kümeleri yazma.
- 3) Bir kümenin tümleyenini tanımlama, sembolle gösterme.
- 4) De Morgan Kurallarını söyleme ve gösterme.
- 5) Bir küme ile tümleyeninin birleşimini veya arakesitini söyleme ve gösterme.
- 6) Farklı iki evrensel kümeye göre bir kümenin tümleyeni olan kümeyi söyleme ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan “kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri” ile ilgili kavram listesi kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde “kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavram haritasını” yapar.
- 2) Tamamlanan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere bir önceki ders saatinde hazırladıkları “kümelerde birleşim ve kesişim işlemleri ile ilgili kavram haritası” dağıtılır.
- 4) Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritasını karşılaştırmaları istenir.
- 5) Bu karşılaştırma yapılırken öğrencilerden kavram ve kavramlar arasındaki ilişkileri doğru yerleştirip yerleştirmediklerine dikkat etmeleri istenir. Haritanın yapısının farklı olmasının yanlış olmadığı söylenir.
- 6) Daha sonra, kümelerde evrensel küme ve tümleyen küme ile ilgili Ek 4.4. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 1+1/2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 7) Konu öğrencilere anlatılırken evrensel küme ve tümleyen küme ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.

- 8) Üç ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan “evrensel küme ve tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili” ile ilgili kavramlar listesi ayrı ayrı öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.
- 9) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak “evrensel küme ile ilgili ve tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili” iki ayrı kavram haritası oluşturmaları istenir.
- 10) Üçüncü ders saati sonunda öğrencilerden hazırladıkları “evrensel küme ile ilgili kavram haritaları” ve “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritaları” öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



### **EK 3.5. AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI V**

**Dersin Adı:** Matematik

**Konunun Adı:** Kümelerde Fark İşlemi

**Süre:** 3 ders saati, 135 '

**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap

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

**Kazanım Hedefleri:**

- 1) İki kümenin farkını tanımlama, sembolle gösterme.
- 2) Kümelerde fark işleminin özelliklerini söyleme ve gösterme.
- 3) İki kümenin durumlarına göre, farklı olan kümeyi söyleme ve yazma.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan “evrensel küme ve tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram listesi” kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde ayrı ayrı “evrensel küme ile ilgili kavram haritası” ve “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritasını” yapar.
- 2) Tamamlanan kavram haritaları sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce hazırladıkları “evrensel küme ile ilgili kavram haritası” ve “tümleyen küme ve tümleyen kümenin özellikleri ile ilgili kavram haritası” dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritalarını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kümelerde fark işlemi ile ilgili Ek 4.5. de verilen konuya ait işleniş öğrencilere 1+1/2 ders saatlik süre de anlatılır.
- 5) Konu öğrencilere anlatılırken fark işlemi ile ilgili kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin vurgulanmasına dikkat edilir.
- 6) Üç ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan “kümelerde fark işlemi” ile ilgili kavram listesi öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.
- 7) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak “kümelerde fark işlemi ile ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.

- 8) Üçüncü ders saati sonunda, öğrencilerden oluşturdukları “kümelerde fark işlemiyle ilgili kavram haritası” öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.



**EK 3.6. AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ DERS PLANI VI****Dersin Adı:** Matematik**Konunun Adı:** Kümeler Ünitesi Genel Tekrarı**Süre:** 3 ders saati, 135 '**Yöntem ve Teknikler:** Düz Anlatım, Soru-Cevap**Kaynak Araç Gereç:** Öğretmen tarafından hazırlanmış kavram listesi, ders kitabı.**Kazanım Hedefleri:**

- 1) Kümeler ünitesiyle ilgili genel tekrar yapma.
- 2) Kümeler ile ilgili bir örneği kavram haritası kullanarak çözme.

**İşleniş:**

- 1) Konuya ayrılan 3 ders saatlik sürenin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan “kümelerde fark işlemi ile ilgili kavram listesi” kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde “kümelerde fark işlemi ile ilgili kavram haritasını” yapar.
- 2) Oluşturulan kavram haritası sınıf panosuna asılır.
- 3) Öğrencilere daha önce hazırladıkları “kümelerde fark işlemi ile ilgili kavram haritası” dağıtılır. Öğrencilerden kendi kavram haritaları ile panoya asılan kavram haritalarını karşılaştırmaları istenir.
- 4) Daha sonra, kümeler ile ilgili bir örnek kavram haritası Ek 4.6. kullanılarak çözülür. Daha önceden ders kitabında ödev olarak verilen kümeler ünitesiyle ilgili teste öğrenciler tarafından çözülemeyen sorular 1+1/2 ders saatlik süre de öğrenciler ile birlikte çözülür.
- 5) Üç ders saatlik sürenin son 1 ders saatlik süresinde; daha önceden öğretmen tarafından hazırlanan “kümeler ünitesi” ile ilgili kavram listesi öğrencilere fotokopiler halinde dağıtılır.
- 6) Öğrencilerden listede bulunan tüm kavramları kullanarak “kümeler ünitesi ile ilgili kavram haritası” oluşturmaları istenir.
- 7) Üçüncü ders saati sonunda, öğrencilerden oluşturdukları “kümeler ünitesi ile ilgili kavram haritası” öğretmen tarafından incelenmek ve tekrar öğrencilere geri dağıtılmak üzere toplanır.

- 8) Bir sonraki ders saatinin ilk 1/2 ders saati süresinde, bir önceki ders saatinin son 1 ders saatlik diliminde öğrencilere dağıtılan “kümeler ünitesi ile ilgili kavramlar” kullanılarak öğretmen, öğrencilerle birlikte 90x60 boyutunda hazırlanmış kağıt üzerinde “kümeler ünitesi ilgili kavram haritasın” yapar.
- 9) Bu ders saatini takip eden diğer ders saatinde öğrencilere kümeler ünitesi ile ilgili son-test uygulanır.





**EK 4 KÜMELER ÜNİTESİ KONU İŞLENİŞLERİ****Sayfa**

Ek 4.1. Küme Kavramı, Kümelerin Gösterilmesi Ve Kümelerin Karşılaştırılmasının İşlenişi .....	84
Ek 4.2. Alt Küme , Özalt Küme Ve Özelliklerinin İşlenişi.....	88
Ek 4.3. Kümelerde Birleşim Ve Kesişim İşlemlerinin İşlenişi.....	92
Ek 4.4. Kümelerde Evrensel Küme Ve Tümleneyen Kümelerin İşlenişi.....	97
Ek 4.5. Kümelerde Fark İşleminin İşlenişi.....	100
Ek 4.6. Örnek Kavram Haritası.....	103



## EK 4.1. KÜME KAVRAMI, KÜMELERİN GÖSTERİLMESİ VE KÜMELERİN KARŞILAŞTIRILMASI

### Küme Kavramı

Küme, matematikteki temel kavramlardan biridir. Tanımsız bir terim olan küme için “İyi tanımlanmış birbirinden farklı nesnelere topluluğudur“ diyebiliriz. Bir kümenin belirtilebilmesi için; kümeyi oluşturan nesnelere herkes tarafından aynı şekilde anlaşılması gerekir.

Örneğin; Sınıfımızdaki iyi öğrencilerin kümesini yazınız dersek, bu ifade, elemanlar iyi tanımlanmadığı için bir küme belirtmez. Çünkü, iyilik herkese göre değişir; çalışkanlık, başarı, huy, temizlik, sağlık vb. gibi.

Örneğin; “sınıfınızda not ortalaması en yüksek olan 3 öğrenciyi yazınız” diye sorarsak, bu ifade, elemanlar iyi tanımlandığından bir küme belirtir.

Bir kümeyi oluşturan nesnelere her birine o kümenin elemanı denir.

Bir **a** nesnesi A kümesine ait ise;  $a \in A$  ( a elemanı A diye okunur ) ve **b** nesnesi A kümesine ait değilse;  $b \notin A$  ( b elemanı değil A diye okunur ).

Kümeyi oluşturan elemanların özellikleri şunlardır:

- 1) Her eleman küme içinde bir kez yazılır.
- 2) Elemanların küme içinde sıralanışı önemli değildir.
- 3) Kümenin elemanları arasında virgül kullanılır.
- 4) Kümenin elemanları iyi tanımlanmış olmalıdır.
- 5) Kümeler büyük harflerle adlandırılır.
- 6) Kümenin elemanları harflerle gösteriliyorsa küçük harfler kullanılır.

**Örnek:** Aşağıdaki kümelerin elemanlarını yazınız.

1.  $A = \{ 8 \text{ ile } 16 \text{ arasındaki çift doğal sayılar} \}$
2.  $B = \{ \text{Alfabemizdeki sesli harfler} \}$

### Bir Kümenin Eleman Sayısı

Bir A kümesinin n tane elemanı olsun. Bu durum,  $s(A)=n$  olarak gösterilir.

**Örnek:** Aşağıdaki kümelerin her birinin eleman sayısını bulalım.

- a.  $A = \{ a, b, \{c,d\}, e \}$   
 b.  $B = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } 1 < x < 12 \}$   
 c.  $C = \{ x \mid x \in \mathbb{R} \text{ ve } (x-1)(x^2-4)=0 \}$

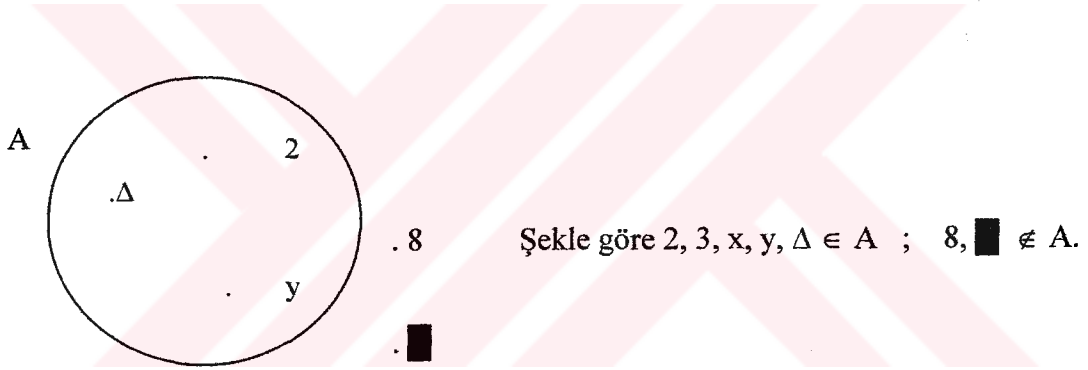
### Kümelerin Gösterilmesi

Kümeler üç değişik biçimde gösterilebilir.

- 1) Venn Şeması ile gösterim
- 2) Liste yöntemiyle gösterim
- 3) Ortak özellik yöntemi ile gösterim

#### 1. Venn Şeması İle Gösterim

Kümeyi oluşturan elemanlar kapalı bir eğri içinde gösteriliyor ise bu gösterime Venn şeması ile gösterim denir. Kapalı eğrinin dışında kalan elemanlar kümeyle ait değildir.



**Örnek:** Aşağıdaki kümeleri Venn şeması ile gösteriniz.

1.  $A = \{ 1, 2, 3, 4 \}$
2.  $B = \{ a, e, o, u \}$
3.  $C = \{ 2, 4, 6, 8, 10 \}$
4.  $D = \{ \Delta, \Omega, O, \blacksquare \}$

#### 2. Liste Yöntemi İle Gösterim

Kümenin elemanları sıra önemsenmeden,  $\{ \dots \}$  biçimindeki parantezin içine, aralarına virgül konularak yazılırsa buna, liste yöntemi ile gösterim denir.

**Örnek:** "MATEMATİK" sözcüğündeki harflerin oluşturduğu kümeyle liste yöntemi ile  $\{ m, a, t, e, i, k \}$  olarak yazarız.

**Örnek:**  $A = \{ a, b, \{c\}, m \}$  ise  $a \in A, c \notin A, \{c\} \in A$  ve  $s(A) = 4$  tür.

### 3. Ortak Özellik Yöntemi İle Gösterim

Kümeler, elemanları arsında bulunan ortak özellik (varsa) kullanılarak gösterilebilir. Bu gösteriliş biçimine ortak özellik yöntemi ile gösterim denir.

**Örnek:**  $A = \{ \text{Haftanın günleri} \}$ ,  $B = \{ 6 \text{ 'dan küçük sayma sayıları} \}$

**Örnek:** Karesi 1 'e eşit olan tamsayıların oluşturduğu kümeyi, ortak özellik yöntemiyle yazınız.

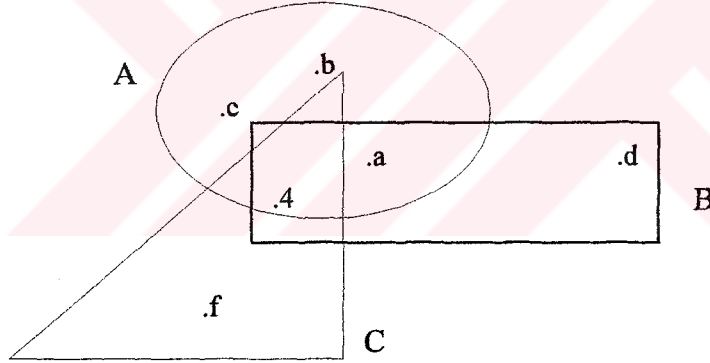
$A = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } x^2 = 1 \}$ , bu yazılışı "A kümesi eşittir, x öyle ki x tamsayı ve  $x^2$  eşittir bir" diye okuruz. Aynı kümeyi liste yöntemiyle  $A = \{ 1, -1 \}$  biçiminde gösteririz.

**Örnek 1:** Elemanları a,  $\{ a, b \}$  ve c olan kümeyi liste yöntemiyle yazınız.

**Örnek 2:** Aşağıda liste biçiminde gösterilen kümeleri, ortak özellik yöntemiyle yazınız.

a.  $A = \{ 2, 3, 4, 5, 6 \}$  b.  $B = \{ 2, 4, 6, 8, 10, \dots \}$  c.  $C = \{ \text{mart, nisan, mayıs} \}$  d.  $D = \{ \text{cuma, cumartesi} \}$

**Örnek 3:** Aşağıdaki şemada verilen A, B, C kümelerinin her birini liste biçiminde yazınız.



### Kümelerin Karşılaştırılması

#### 1) Eşit Kümeler

Herhangi iki A ve B kümesi verilmiş olsun. Eğer, A kümesinin her elemanı B kümesinin de bir elemanıysa ve B kümesinin her elemanı da A kümesinin bir elemanıysa, A ile B kümeleri eşittir denir ve  $A=B$  biçiminde gösterilir.

**Örnek:**  $A = \{ x \mid x < 5, \text{ ve } x \in \mathbb{N} \}$

$B = \{ x \mid -1 < x \leq 4 \text{ ve } x \in \mathbb{N} \}$ , A ve B kümeleri eşittir.  $A=B$ .

## 2) Denk Kümeler

Elemanları bire-bir eşlenebilen kümelere denk kümeler denir.

**Örnek:**  $A = \{ 1, 2, 3 \}$  için,  $s(A) = 3$

$B = \{ a, b, c \}$  için,  $s(B) = 3$  olduğuna göre, A ile B kümeleri birbirine denktir.  $A = B$  biçiminde gösterilir.

Eşit olan kümeler aynı zamanda denktirler, ama denk olan kümeler eşit olmayabilirler.

## 3) Ayrık Kümeler

Ortak elemanları olmayan kümelere, ayrık kümeler denir.

**Örnek:**  $A = \{ a, b, c \}$ ,  $B = \{ d, e, f, g \}$  ortak elemanları olmadığına göre, bu iki küme ayrıktır.

## 4) Boş Küme

Elemanı olmayan kümeye, boş küme denir ve  $\{ \}$  ya da  $\emptyset$  sembolü ile gösterilir.

**Örnek:** Aşağıdaki kümelerin boş küme belirtip belirtmediğini bulunuz.

1.  $A = \{ x \mid 5x - 1 = 8, x \text{ tamsayı} \}$

2.  $B = \{ \emptyset \}$

3.  $C = \{ x \mid x^2 = -4 \text{ ve } x \text{ tamsayı} \}$

## 5) Sonlu ve Sonsuz Kümeler

Elemanları sayılabilir çoklukta olan kümelere, sonlu küme; sonlu olmayan kümeye de sonsuz küme denir.

**Örnek:**  $A = \{ a, b, c \}$ ,  $B = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } 1 \leq x < 5 \}$ ,  $C = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } x^3 = x \}$  kümelerinin her biri, birer sonlu kümedirler. Tamsayılar ve doğal sayılar kümesi sonsuz kümeye verilebilecek örneklerdir.

**Örnek :** Aşağıdaki kümelerin her birinin sonlu veya sonsuz küme olup olmadığını araştırınız.

a.  $A = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } x > 20 \}$  b.  $B = \{ x \mid x \text{ çift sayı ve } x \leq 4 \}$  c.  $C = \{ x \mid x \text{ doğal sayı ve } x > 2 \}$

d.  $D = \{ x \mid x \text{ doğal sayı ve } x < 0 \}$  e.  $E = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } -100 < x < 100 \}$

**Örnek:**  $A = \{ \emptyset \}$  kümesi veriliyor.  $s(A)$  kaçtır?

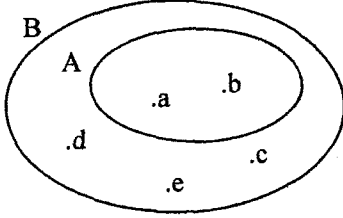
**Örnek:** Aşağıdaki kümelerin boş küme belirtip belirtmediğini bulunuz.

a.  $A = \{ x \mid x^2 = 9 \text{ ve } x = 5, x \in \mathbb{R} \}$  b.  $B = \{ x \mid x \text{ çift ve asal sayıdır} \}$  c.  $C = \{ x \mid x^2 < 0 \text{ ve } x \in \mathbb{N} \}$

## EK 4.2. ALT KÜME , ÖZALT KÜME VE ÖZELİKLERİ

### Alt Küme

Avrupa ülkelerinde yaşayan insanların hepsi Balkan ülkelerinde de yaşıyor mudur? Elbetteki hayır. Ancak Balkan ülkelerinde yaşayan insanların hepsi aynı zamanda Avrupa ülkelerinde yaşıyor demektir. Bunu şema ile aşağıdaki gibi gösterebiliriz.



Bu ilişkiyi Balkan ülkelerinde yaşayan kümesi insanlar Avrupa ülkelerinde yaşayan insanlar kümesinin alt kümesidir diye tanımlayabiliriz.

Daha genel olarak; bir A kümesinin her elemanı aynı zamanda bir B kümesinin de elemanı ise, A kümesine B kümesinin alt kümesi denir.  $A \subset B$  biçiminde yazılarak: A kümesi B kümesinin alt kümesidir ya da B kümesi A kümesini kapsar diye okunur.

**Örnek:**  $A = \{ 1, 2 \}$ ,  $B = \{ 0, 1, 2 \}$ ,  $C = \{ 0, 1, 2, 3 \}$  kümeleri verilsin.

a.  $A \subset B$     b.  $A \subset C$     c.  $C \subset B$  bağıntılarının doğru olup olmadığını araştıralım.

**Örnek:** Asal sayıların kümesini A, doğal sayıların kümesini N ile gösterirsek,  $A \subset N$  olur.

### Alt Kümenin Özellikleri

- 1) Boş küme her kümenin alt kümesidir. Yani, her A kümesi için,  $\emptyset \subset A$  dır.
- 2) Her küme kendisinin alt kümesidir. Yani, her A kümesi için,  $A \subset A$  dır.
- 3) A kümesi B kümesinin alt kümesi ve B kümesi de A kümesinin alt kümesi ise bu iki küme birbirine eşittir. Bu önermenin tersi de doğrudur. Yani,  $A \subset B$  ve  $B \subset A \Leftrightarrow A = B$  dir.
- 4) Bir A kümesi B kümesinin alt kümesi ve B kümesi de C kümesinin alt kümesi ise, Aynı zamanda A kümesi de C kümesinin alt kümesi olur. Yani,  $A \subset B$  ve  $B \subset C \Rightarrow A \subset C$  dir.

**İspat 1)**  $\emptyset$ , elemanı olmayan küme olduğundan, her A kümesi boş kümeyi kapsar. Yani, boş küme her kümenin alt kümesidir.

**İspat 2)**  $A \subset A$  ise, alt küme tanımından A'nın her elemanı A da vardır; yani, her küme kendisinin alt kümesidir veya her küme kendisini kapsar.

**İspat 3)**  $A \subset B$  ise, A'nın her elemanı B'nin de elemanıdır.

$B \subset A$  ise, B'nin her elemanı A'nın da elemanıdır.

O halde, A ve B aynı elemanlardan oluşan iki kümedir. Yani,  $A=B$  dir.

$A=B$  ise, A'nın her elemanı B'de, B'nin de her elemanı A'da bulunur. Yani,  $A \subset B$  ve  $B \subset A$  dir. Buna göre, A ve B ye, eşit kümeler denir.

**İspat 4)**  $A \subset B$  ise, A'nın her elemanı B'de vardır.

$B \subset C$  ise, B'nin her elemanı C'de vardır. O halde, A kümesinin her elemanı C'de bulunur. Yani,  $A \subset C$  dir.

**Örnek:**  $A=\{ x \mid x: \text{karesi } 1 \text{ e eşit olan sayılar} \}$ ,  $B=\{ -1, 1 \}$  kümeleri için  $A=B$  olduğunu gösterelim.

### Özalt Küme

Bir kümenin, varsa, kendisinden başka her alt kümesine, bu kümenin bir özalt kümesi denir.

$A=\{ a, b \}$  kümesinin alt kümeleri  $\emptyset$ ,  $\{a\}$ ,  $\{b\}$ ,  $\{ a, b \}$  dir. Bu alt kümelerden  $\{ a, b \}$  yi yani kümenin kendisini almazsak, kalan  $\emptyset$ ,  $\{a\}$ ,  $\{b\}$  kümelerinin her biri A kümesinin özalt kümesi olur. O halde, özalt küme sayısı alt küme sayısından 1 eksik olur.

### Bir Kümenin Alt Kümelerinin Sayısı

$A=\{ a, b, c \}$ ,  $B=\{ 1, 2 \}$  kümelerinin alt kümelerini bulalım.

A kümesi için;

0 elemanlı alt kümeleri  $\emptyset$

1 elemanlı alt kümeleri  $\{a\}$ ,  $\{b\}$ ,  $\{c\}$

2 elemanlı alt kümeleri  $\{ a, b \}$ ,  $\{ a, c \}$ ,  $\{ b, c \}$

3 elemanlı alt kümeleri  $\{ a, b, c \}$

B kümesi için;

0 elemanlı alt kümesi  $\emptyset$

1 elemanlı alt kümesi  $\{1\}$ ,  $\{2\}$ , 2 elemanlı alt kümesi  $\{ 1, 2 \}$

Yukarıda görüldüğü gibi  $s(A)=3$  ve A kümesi  $2^3=8$  tane alt kümeye sahiptir.

$s(B)=2$  v3 B kümesi  $2^2=4$  tane alt kümeye sahiptir.



Bu durumu genelleyecek olursak; **n elemanlı bir kümenin alt kümelerinin sayısı  $2^n$**  ' dir. **n elemanlı bir kümenin özalt kümelerinin sayısı  $2^n - 1$**  ' dir.

**Örnek:**  $A = \{ 2, 4, 6 \}$  kümesinin alt kümelerinin ve özalt kümelerinin sayısını bulalım.

**Örnek:** 32 tane alt kümesi olan küme kaç elemanlıdır?

**Örnek:**  $A = \{ a, b, c, d \}$  kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde **a** bulunmaz?

**Örnek:** 31 tane özalt kümesi olan küme kaç elemanlıdır?

**Örnek:** n elemanlı Bir a kümesinin alt kümelerinin sayısı  $2^{3n-1}$  ise, Bu a kümesinin özalt küme sayısı kaçtır?

**Örnek:** A kümesinin alt küme ve özalt küme sayılarının toplamı 1023 ise, A kümesi kaç elemanlıdır?

**n elemanlı A kümesinin r elemanlı alt kümelerinin sayısını bulma**

$$1) \binom{n}{r} = C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

$$2) \binom{n}{a} = \binom{n}{b} \Rightarrow a = b \text{ veya } n = a + b \text{ dir.}$$

Yukarıdaki formülü daha da genelleştirirsek;

$$2^n = \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n}$$

**Örnek:**  $A = \{ a, b, c, d, e \}$  kümesi için;

- Alt kümelerinin sayısını
- Özalt kümelerinin sayısını
- 3 elemanlı alt kümelerinin sayısını bulunuz.

**Örnek:**  $s(A) = 4$  olduğuna göre, A kümesinin en az iki elemanlı alt kümelerinin sayısını bulunuz.

**Örnek:** Bir A kümesinin 2 elemanlı alt kümelerinin sayısı 5 elemanlı alt kümelerinin sayısına eşittir.

- A kümesinin 3 elemanlı alt kümelerinin sayısını bulunuz.
- En fazla 2 elemanlı alt kümelerinin sayısını bulunuz.

c. En az 3 elemanlı alt kümelerinin sayısını bulunuz.

**Örnek:**  $A = \{ a, b, c, d, e \}$  kümesinin 4 elemanlı alt kümelerinin kaç tanesinde **a** elemanı bulunur.

**Örnek:** A kümesine 2 eleman katılırsa 24 tane alt kümesi daha oluşuyor. A kümesinin özalt küme sayısını bulunuz.

**Örnek:**  $A = \{ a, b, c \}$ ,  $B = \{ a, b, c, d, e, f \}$  dir.  $A \subset K \subset B$  koşullarına uyan kaç tane K kümesi oluşturulabilir?

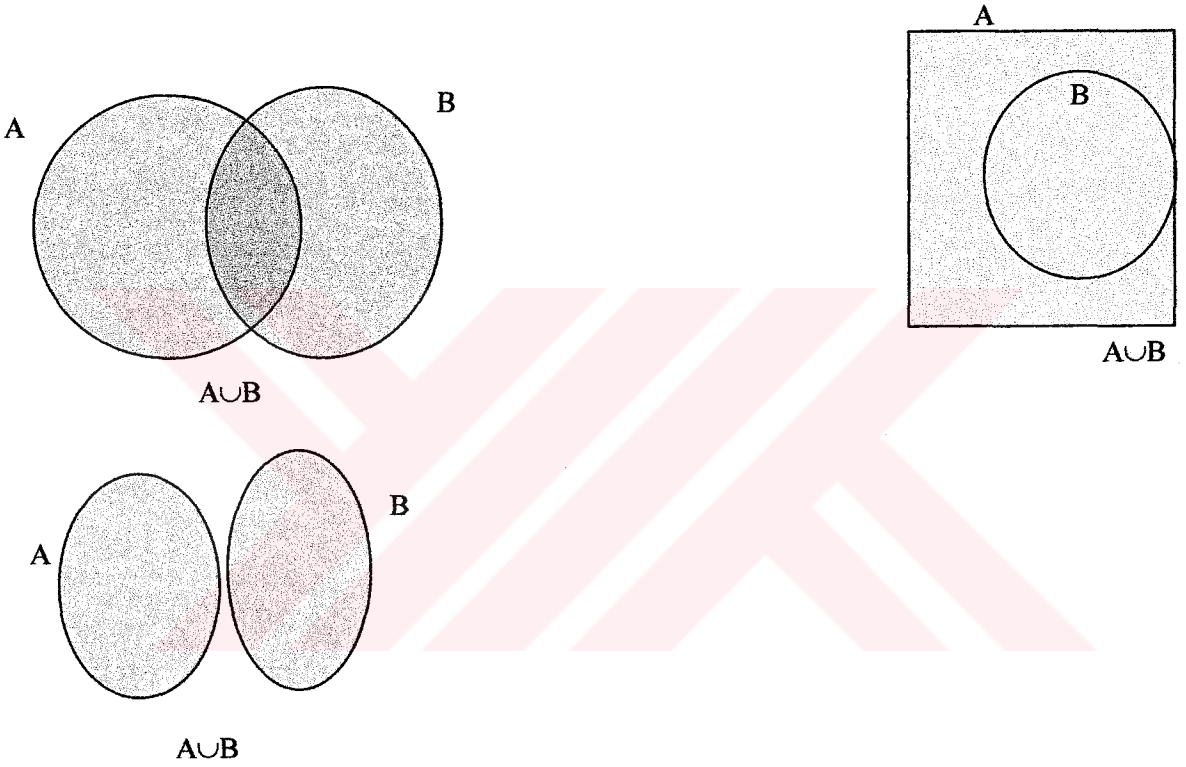


### EK 4.3. KÜMELERDE BİRLEŞİM VE KESİŞİM İŞLEMLERİ

Birleşim ve kesişim denildiğinde kelime olarak size ne anlam ifade ediyor? Birleşim adı üzerinde bir araya gelmek, kesişim ise ortak noktalarının olmasıdır.

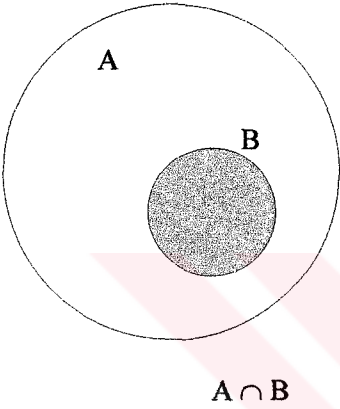
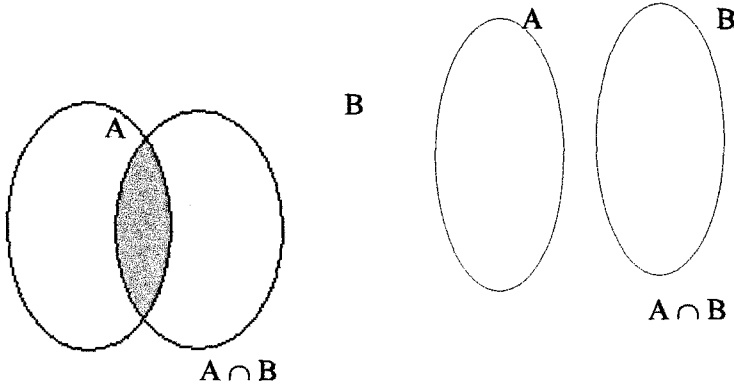
#### Kümelerin Birleşimi

A ve B herhangi iki küme olmak üzere; A ile B kümelerinin bütün elemanlarından oluşan kümeye, bu iki kümenin birleşimi denir.  $A \cup B$  biçiminde yazılır. Bu küme sembolle,  $A \cup B = \{ x \mid x \in A \text{ veya } x \in B \}$  biçiminde ifade edilir.



#### Kümelerin Kesişimi

İki veya daha fazla kümenin ortak elemanlarından oluşan kümeye, bu kümelerin kesişim kümesi denir. A ve B kümelerinin kesişim kümesi,  $A \cap B$  biçiminde gösterilir ve bu küme,  $A \cap B = \{ x \mid x \in A \text{ ve } x \in B \}$  olarak ifade edilir.



**Örnek:**  $A = \{ 1, 2, 3, 4 \}$ ,  $B = \{ 2, 4, 5, 6, 7 \}$  kümeleri veriliyor.  $A \cup B$  ve  $A \cap B$  kümelerini liste biçiminde yazıp, Venn şeması ile gösteriniz.

Verilen örnekte görüldüğü gibi  $s(A \cup B) < s(A) + s(B)$  dir.

**Örnek:**  $A = \{ 1, 2, 3 \}$ ,  $B = \{ 4, 5 \}$  kümeleri veriliyor.  $A \cup B$  ve  $A \cap B$  kümelerini liste biçiminde yazıp, Venn şeması ile gösteriniz.

Verilen örnekte görüldüğü gibi  $s(A \cup B) = s(A) + s(B)$  dir. O halde;  $s(A \cup B) \leq s(A) + s(B)$

$s(A \cap B) = \emptyset$  dir. Kesişimleri boş küme olan kümelere, ayrık kümeler denir.

**Örnek:**  $A = \{ a, b \}$ ,  $B = \{ a, b, c, d \}$  kümeleri veriliyor.  $A \cup B$  ve  $A \cap B$  kümelerini liste biçiminde yazıp, Venn şeması ile gösteriniz.

Verilen örnekte, A'nın her elemanı B'nin de elemanı olduğundan,  $A \subset B$  dir.  $A \cup B = \{ a, b, c, d \}$ ,  $B = \{ a, b, c, d \}$  kümelerinin eşit olduğuna dikkat edecek olursak, sonuçta;  $A \subset B \Rightarrow A \cup B = B$  olduğu görülür.  $A \cap B = \{ a, b \}$ ,  $A = \{ a, b \}$  kümelerinin eşit olduğuna dikkat edecek olursak, sonuçta  $A \subset B \Rightarrow A \cap B = A$  olduğu görülür.

**Örnek:**  $A=\{ 1, 2, 3 \}$ ,  $B=\{ 2, 3, 4, 5 \}$  kümeleri veriliyor.

- $s(A)+s(B)-s(A \cap B)$  yi bulunuz.
- $s(A \cup B)$  yi bulunuz.
- a ve b şıklarından elde edilen sonuçları karşılaştırınız.

a ve b şıklarından elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırsak,  $s(A \cup B)=s(A)+s(B)-s(A \cap B)$  olduğunu görürüz.

Verilen bu eşitliği Venn şeması çizerek gösterelim.

**Not:** A ve B ayrık kümeler ise;  $A \cap B = \emptyset$  olduğundan,  $s(A \cup B) = s(A) + s(B)$  dir.

**Örnek:** A ve B kümeleri için  $s(A \cap B)=4$ ,  $s(A)=s(B)$  ve  $s(A \cup B)=14$  veriliyor. Verilenlere göre B kümesinin özalt küme sayısını bulunuz.

**Örnek:** A, B ve C kümelerinin alt küme sayıları sırasıyla 8, 16 ve 32 dir.  $A \cup B \cup C$  kümesi en az kaç elemandan oluşur?

**Örnek:**  $A \cup B = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \}$  ve  $A = \{ 1, 3, 4, 6 \}$  dir. Verilenlere göre B kümesi en fazla ve en az kaç elemanlı olabilir?

### Birleşim Ve Kesişim İşleminin Özellikleri

Özelik Adı	Birleşim İşlemi	Kesişim İşlemi
<b>Tek Kuvvet Özeliği</b>	$A \cup A = A$	$A \cap A = A$
<b>Değişme Özeliği</b>	$A \cup B = B \cup A$	$A \cap B = B \cap A$
<b>Birleşme Özeliği</b>	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$
<b>Birim Eleman Özeliği</b>	$A \cup \emptyset = \emptyset \cup A = A$	-----
<b>Yutan Eleman Özeliği</b>	-----	$A \cap \emptyset = \emptyset \cap A = \emptyset$

Bu özelliklere ek olarak,

Her A, B kümesi için

- $A \subset B \Rightarrow A \cup B = B$
  - $A \subset B \Rightarrow A \cap B = A$
- $A \subset (A \cup B)$  ve  $B \subset (A \cup B)$
  - $(A \cap B) \subset A$  ve  $(A \cap B) \subset B$

3) a.  $A \cup B = \emptyset \Leftrightarrow A = \emptyset$  ve  $B = \emptyset$  b.  $A \cap B = \emptyset \Leftrightarrow A = \emptyset$  veya  $B = \emptyset$  veya A ile B ayrık kümelerdir.

4) Birleşim İşleminin Kesişim İşlemi Üzerine Dağılma Özeliği

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

5) Kesişim İşleminin Birleşim İşlemi Üzerine Dağılma Özeliği

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

**Örnek:**  $A \cup B = \{ a, b, c, d \}$ ,  $A \cup C = \{ a, c, e, f \}$  ise  $A \cup (B \cap C)$  kümesini bulunuz.

**Örnek:**  $A \cap B = \{ 1, 2, 3 \}$ ,  $A \cap C = \{ 2, 4, 5 \}$  kümeleri veriliyor.  $A \cap (B \cup C)$  kümesini bulunuz.

### Birleşim Ve Kesişim İşlemleri İle İlgili Uygulamalar

$s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$  olduğunu daha önceki örneklerde ifade etmiştik. Şimdi de bu kuralı kullanarak, örnekler çözelim.

**Örnek:** 26 kişilik bir sınıftaki öğrencilerin her biri İngilizce veya Fransızca dillerinden en az birini biliyor. Bu sınıfta İngilizce bilenlerin sayısı, Fransızca bilenlerin sayısının 2 katı olup her iki dili de bilen 4 öğrenci bulunduğu göre, Fransızca bilenlerin sayısını bulunuz.

**Örnek:** Bir sınıftaki öğrencilerin %60 ı matematik, %70 i fizik dersinden, %40 ı her iki dersten başarılıdır. Bu sınıftaki öğrencilerin 5 tanesi, her iki dersten başarısız olduğuna göre, sınıfta kaç öğrenci vardır?

**Örnek:** Bir sınıfta Almanca veya Fransızca'dan en az birini bilen 40 öğrenci vardır. Almanca bilenlerin sayısı; Fransızca bilenlerin sayısının 2 katı, her iki dili bilenlerin sayısının 4 katıdır. Buna göre, sınıfta Almanca bilenlerin sayısı kaçtır?

**Örnek:** 40 kişilik bir sınıfta 22 kişi matematik dersinden başarılı, 16 kişi fizik dersinden başarısız ve 5 kişi her iki dersten de başarısız olduğuna göre, kaç kişi her iki dersten de başarılıdır?

**Örnek:** A ve B kümeleri için A kümesinin en çok bir elemanlı alt kümelerinin sayısı 7 ve B kümesinin en az bir elemanlı kümelerinin sayısı 15 tir.  $A \cup B$  kümesinin 2 elemanlı alt kümelerinin sayısı 21 olduğuna göre,  $A \cap B$  kümesinin özalt kümelerinin sayısı kaçtır?

### Üç Kümenin Birleşiminin Eleman Sayısı

A, B ve C kümeleri için;

$$s(A \cup B \cup C) = s(A) + s(B) + s(C) - s(A \cap B) - s(A \cap C) - s(B \cap C) - s(A \cap B \cap C) \text{ dir.}$$

**Örnek:** Herkesin futbol, voleybol veya basketbol oyunlarından en az birini oynadığı bilinen bir sınıftaki öğrencilerin 16 sı futbol, 14 ü voleybol, 12 si basketbol oynayabiliyor. Bu öğrencilerin 6 sı futbol ve voleybol, 5i futbol ve basketbol, 7 si voleybol ve basketbol, 2 si de her üç oyunu oynayabildiğine göre, sınıf mevcudunu bulalım.

**Örnek:** Herkesin İngilizce, Fransızca veya Almanca dillerinden en az birini bildiği bir sınıfta; İngilizce bilenlerin sayısı 20, Fransızca bilenlerin sayısı 15, Almanca bilenlerin sayısı 14, İngilizce ve Fransızca bilenlerin sayısı 7, İngilizce ve Almanca bilenlerin sayısı 9, Almanca ve Fransızca bilenlerin sayısı 8 dir. Bu sınıfta her üç dili de bilen 5 kişi bulunduğuna göre, sınıf mevcudu kaç kişidir?



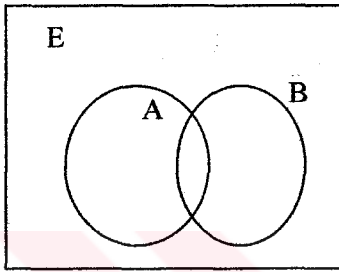


## EK 4.4. KÜMELERDE EVRENSEL KÜME VE TÜMLEYEN KÜME

### Evrensel Küme

Evrensel küme, incelenen her probleme göre değişir. Elemanları sonlu sayıda olabileceği gibi, sonsuz elemanlı bir küme de olabilir. Örneğin, okulumuzdaki öğrencilerle ilgili bir çalışmada, okulumuzdaki bütün öğrenciler evrensel kümeyi oluşturur. Bu okulun her bir sınıfındaki öğrenciler de evrensel kümenin bir alt kümesidir.

**Tanım:** Kümelerle herhangi bir uygulamada, işleme katılan bütün kümeleri kapsayacak şekilde belirlenen en geniş kümeye, evrensel küme denir ve E ile gösterilir.



**Örnek:** Tek sayılar kümesini kapsayan bir küme bulalım.

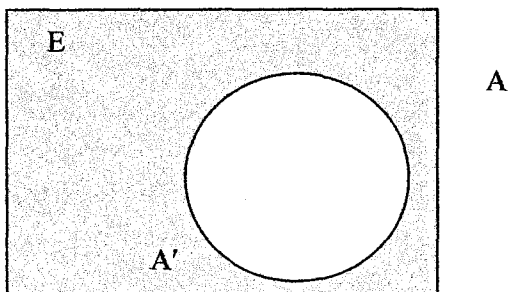
Tek sayılar kümesi  $\{ \dots -3, -1, 1, 3, 5, \dots \}$  tir. Tamsayılar kümesi ise  $\{ \dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$  olduğundan tek sayılar kümesini kapsar, yani evrensel küme olarak alınabilir.

**Örnek:**  $E = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \}$ ,  $A = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$ ,  $B = \{ 1, 3, 5, 7, 9 \}$  kümelerini şema ile gösteriniz. Ayrıca  $E \cap A$ ,  $E \cap B$ ,  $E \cap (A \cup B)$ ,  $E \cap (A \cap B)$ ,  $E \cup (A \cup B)$  ve  $E \cup (A \cap B)$  kümelerini bulunuz.

### Tümleyen Küme

E evrensel kümesi ve E nin bir alt kümesi verildiğinde, evrensel kümeye ait olup A ya ait olmayan elemanların kümesine, A nın tümleyeni denir ve  $A'$  ile gösterilir.

A nın tümleyeni olan küme,  $A' = \{ x \mid x \in E \text{ ve } x \notin A \}$  biçiminde gösterilir.



**Örnek:**  $E = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } -4 < x < 3 \}$ ,  $A = \{ x \mid x \text{ tamsayı ve } -2 < x < 2 \}$  kümeleri veriliyor. Aşağıdakilerin her birini ayrı ayrı bulunuz.

a.  $A'$  b.  $A \cap A'$  c.  $A \cap E$  d.  $A \cup E$  e.  $A \cup A'$

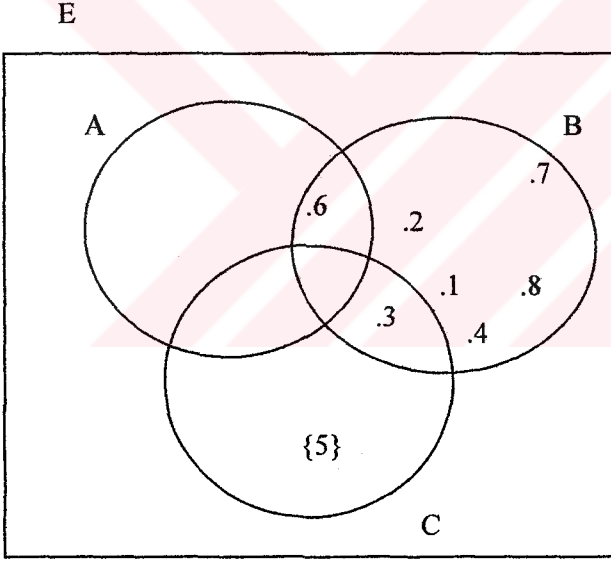
b şıkında bir küme ile tümleyeninin kesişiminin, boş küme olduğu görülmektedir.  $A \cap A' = \emptyset$  dir.

e şıkında bir küme ile tümleyeninin birleşiminin, evrensel kümeye eşit olduğu görülmektedir.  $A \cup A' = E$  dir.

**Örnek:**  $E = \{ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \}$ ,  $A = \{ 2, 4, 6, 7, 8 \}$  kümeleri verilsin.  $A'$  kümesini bularak,  $s(A) + s(A') = s(E)$  bağıntısının doğru olduğunu gösterelim.

**Örnek:** E evrensel kümesinin herhangi iki alt kümesi A ve B olsun.  $s(A) + s(B) = 12$ ,  $s(A') + s(B) = 8$  ise,  $s(E)$  kaçtır?

**Örnek:** Verilen şemaya göre  $[(A \cap B)' \cap C]$  kümesini bulunuz.



**Örnek:**  $E_1 = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 \}$  ve  $E_2 = \{ 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13 \}$  evrensel kümeleri veriliyor.  $A = \{ 3, 7, 10 \}$  kümesinin  $E_1$  ve  $E_2$  evrensel kümelerine göre tümleyeni olan kümeleri bulunuz.

Örnekten elde edilen sonuç; Bir, kümenin farklı evrensel kümelere göre tümleyenleri farklıdır.

### Tümleyen Küme İle İlgili Özellikler

1. $(A')'=A$	5. $A \cup A' = E$
2. $\emptyset' = E$	6. $A \cap E = A$
3. $E' = \emptyset$	7. $A \cup E = E$
4. $A \cap A' = \emptyset$	8. $A \subset B \Leftrightarrow B' \subset A'$

### De Morgan Kuralları

A ve B herhangi iki küme olmak üzere,  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  ve  $(A \cap B)' = A' \cup B'$  dir.

**Örnek:**  $A' = \{ 1, 2, 3, 4 \}$ ,  $B' = \{ 3, 4, 5, 6, 7 \}$  ise  $(A \cup B)'$  kümesini bulunuz.

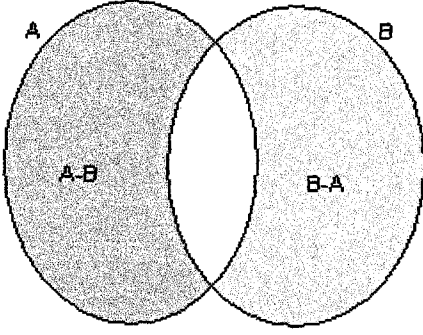


## EK 4.5. KÜMELERDE FARK İŞLEMİ

### İki Kümenin Farkı

A ve B iki küme olmak üzere; A ya ait olup B ye ait olmayan elemanların oluşturduğu kümeye, A fark B kümesi denir ve  $A-B$  ya da  $A \setminus B$  biçiminde gösterilir.

Bu küme,  $A-B = \{ x \mid x \in A \text{ ve } x \notin B \}$  olarak ifade edilir.



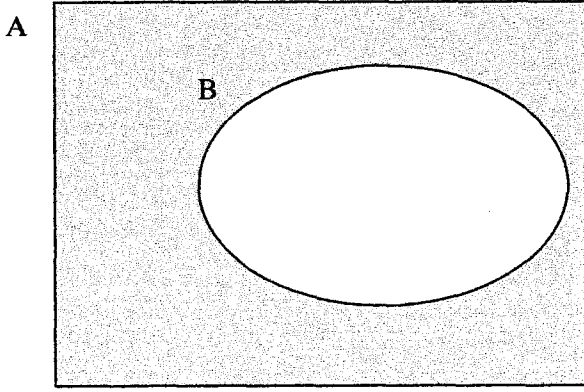
**Örnek:**  $A = \{ 1, 2, 3, 4 \}$ ,  $B = \{ 1, 4, 5, 6, 7 \}$  kümeleri verilsin.  $A-B$  ve  $B-A$  kümelerini bulunuz.

**Örnek:**  $A = \{ 1, 2, 4, 5 \}$ ,  $B = \{ 2, 3, 4, 6, 7 \}$  kümeleri veriliyor.  $A-B$ ,  $B-A$ ,  $A \cap B$ ,  $A \cup B$  kümelerinin her birini bularak,  $s(A \cup B) = s(A-B) + s(B-A) + s(A \cap B)$  eşitliğini gösteriniz.

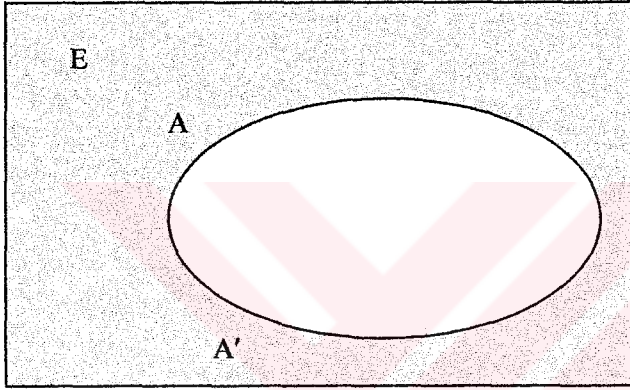
**Örnek:** Herkesin İngilizce veya Fransızca dillerinden en az birini bildiği 39 kişilik bir sınıfta; sadece İngilizce bilenlerin sayısı, sadece Fransızca bilenlerin sayısının iki katıdır. Bu sınıfta, her iki dili de bilen 3 kişi olduğuna göre, sadece Fransızca bilen kaç kişidir?

**Örnek:** A ve B kümeleri için  $(A-B) \cup (A \cap B) = A$  olduğunu Venn şeması ile gösteriniz.

**Örnek:** Şemada taralı olan bölgeye karşılık gelen kümeyi yazınız.



$$A-B=A\cap B'$$



$$A'=E-A$$

**Örnek:** A ve B kümeleri için  $(A-B) \cup (A\cap B)=A$  olduğunu Venn şeması kullanarak gösteriniz.

### Kümelerde Fark İşleminin Özellikleri

- |                    |                    |                            |
|--------------------|--------------------|----------------------------|
| 1. $A-A=\emptyset$ | 2. $A-\emptyset=A$ | 3. $\emptyset-A=\emptyset$ |
| 4. $A-B\neq B-A$   | 5. $E-A=A'$        | 6. $A-B=A\cap B'$          |

**Örnek:**  $s(A-B)=16$  ,  $s(B-A)=8$  ,  $s(A\cup B)=30$  ise,  $s(A)+s(B)$  kaçtır?

**Örnek:**  $s(A\cup B)=24$  ,  $s(A)=18$  ,  $s(B)=16$  ise,  $s(A-B)$  kaçtır?

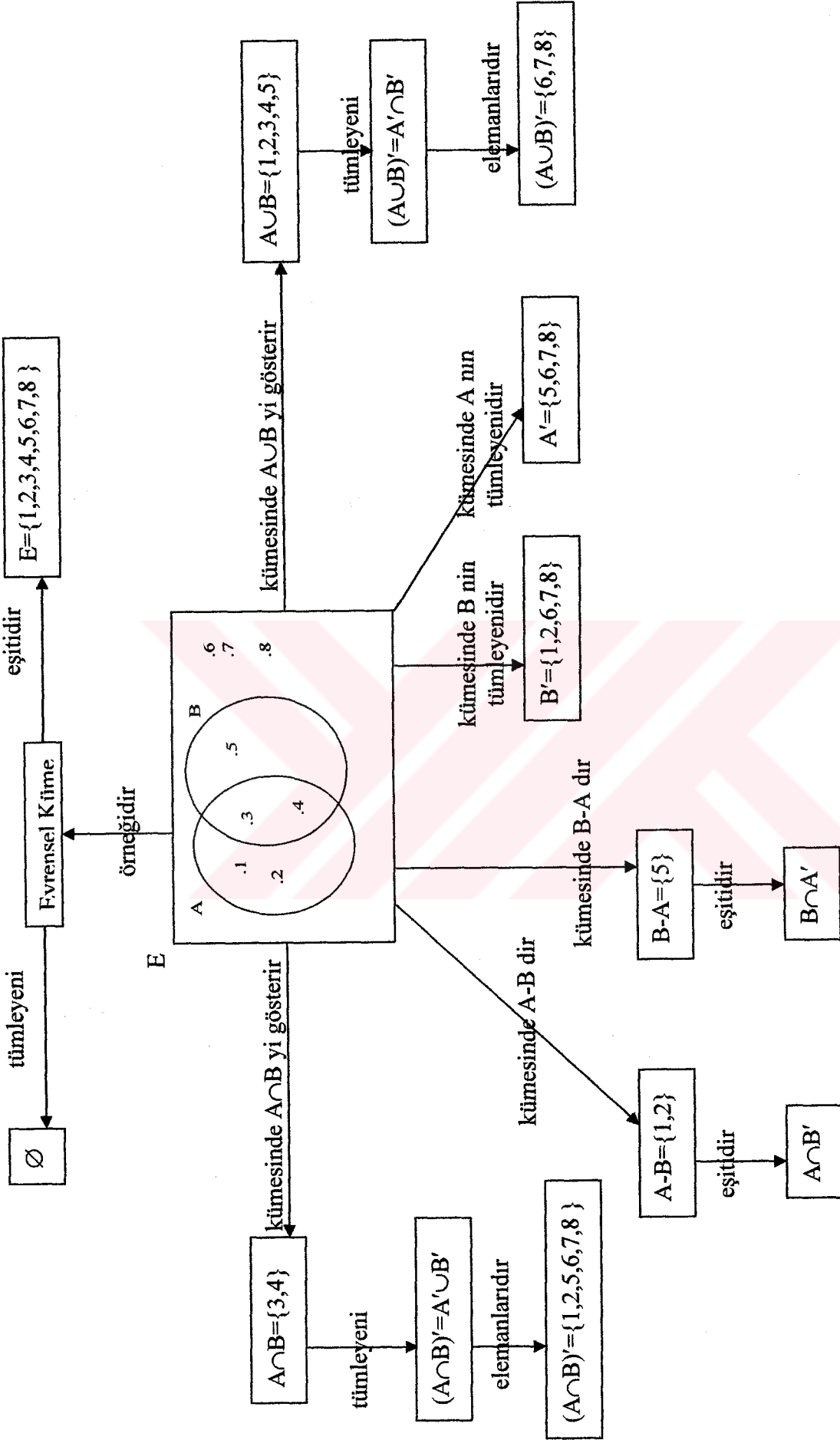
**Örnek:**  $A-B=\{1, 2, 3\}$  ,  $A-C=\{1, 2, 3, 6, 7\}$  ise,  $A-(B\cup C)$  kümesini bulunuz.

**Örnek:** Herkesin İngilizce, Fransızca ve Almanca dillerinden en çok birini bildiği bir sınıfta; İngilizce bilmeyen 12, Fransızca bilmeyen 13, Almanca bilmeyen 15 kişi vardır. 4 kişi ise, bu üç dilden hiç birini bilmemektedir. İngilizce bilenlerin sayısı kaçtır?

**Örnek:** 28 kişilik bir grup; basketbol, voleybol oynayanlarla, bunlardan hiç birini oynamayanlardan oluşmaktadır. Yalnız birini oynayan 20 kişi, her ikisini de oynamayan 5 kişi ve basketbol oynayan 17 kişi varsa, yalnız basketbol oynayan kaç kişi vardır?

**Örnek:** Herkesin İngilizce veya Fransızca dillerinden en az birini bildiği 24 kişilik bir sınıfta; sadece Fransızca bilenlerin sayısı; iki dili de bilenlerin sayısının 2 katı, İngilizce bilenlerin sayısının yarısıdır. Bu sınıfta Fransızca bilen kaç kişi vardır?





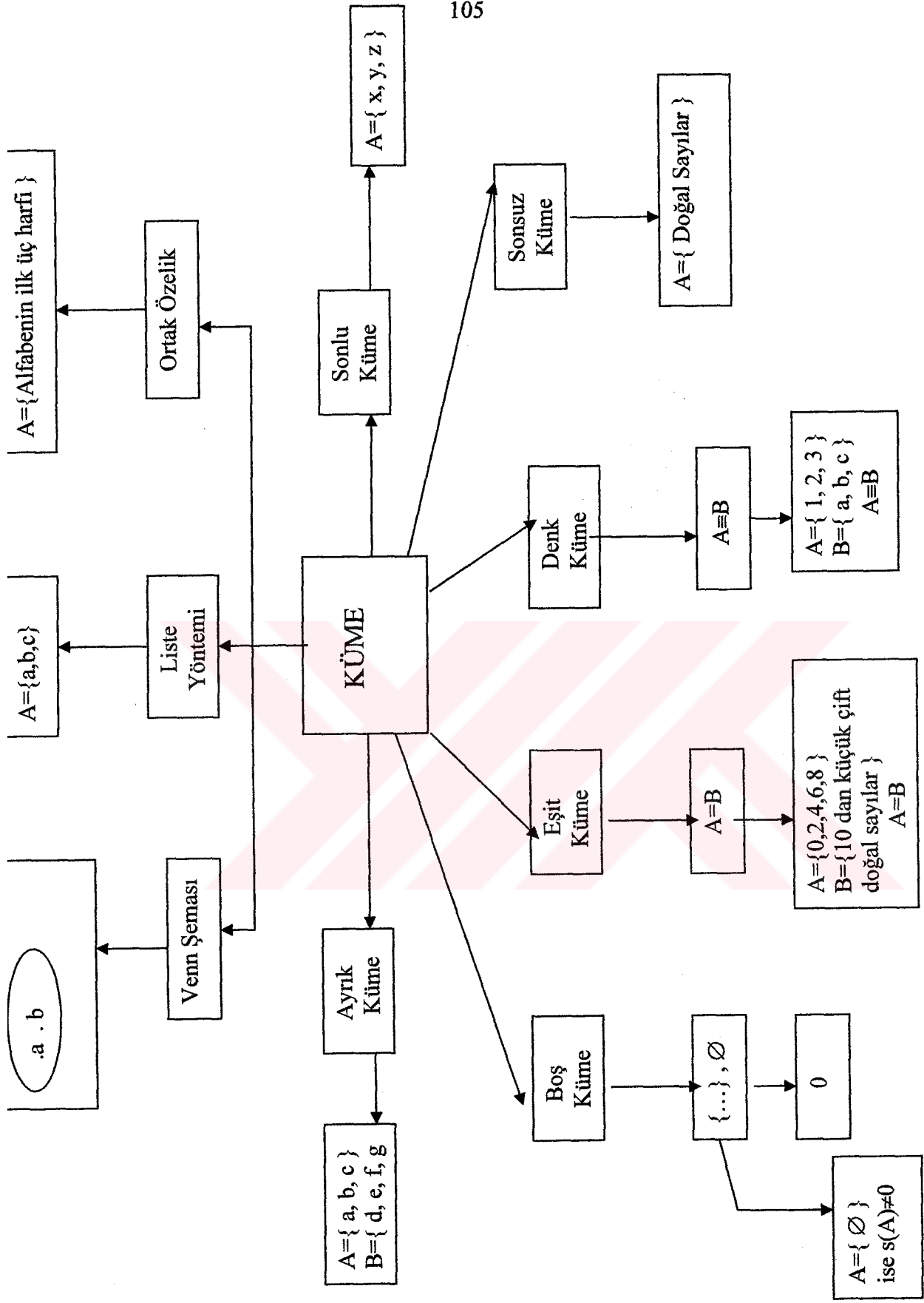
Ek 4.6. Kümeler İle İlgili Örnekli Kavram Haritası

**EK 5 AŞAMALI KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİNDE KULLANILAN KAVRAM HARİTALARI****Sayfa**

Ek 5.1. Küme Kavramı, Kümelerin Gösterilmesi Ve Kümelerin Karşılaştırılması İle İlgili Kavram Haritası.....	105
Ek 5.2. Alt Küme , Özalt Küme Ve Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası.....	106
Ek 5.3. Kümelerde Birleşim Ve Kesişim İşlemleri İle İlgili Kavram Haritası .....	107
Ek 5.4. Evrensel Küme İle İlgili Kavram Haritası .....	108
Ek 5.5. Tümleyen Küme Ve Tümleyen Kümenin Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası.....	109
Ek 5.6. Kümelerde Fark İşlemi İle İlgili Kavram Haritası.....	110
Ek 5.7. Kümeler Ünitesi İle İlgili Kavram Haritası .....	111

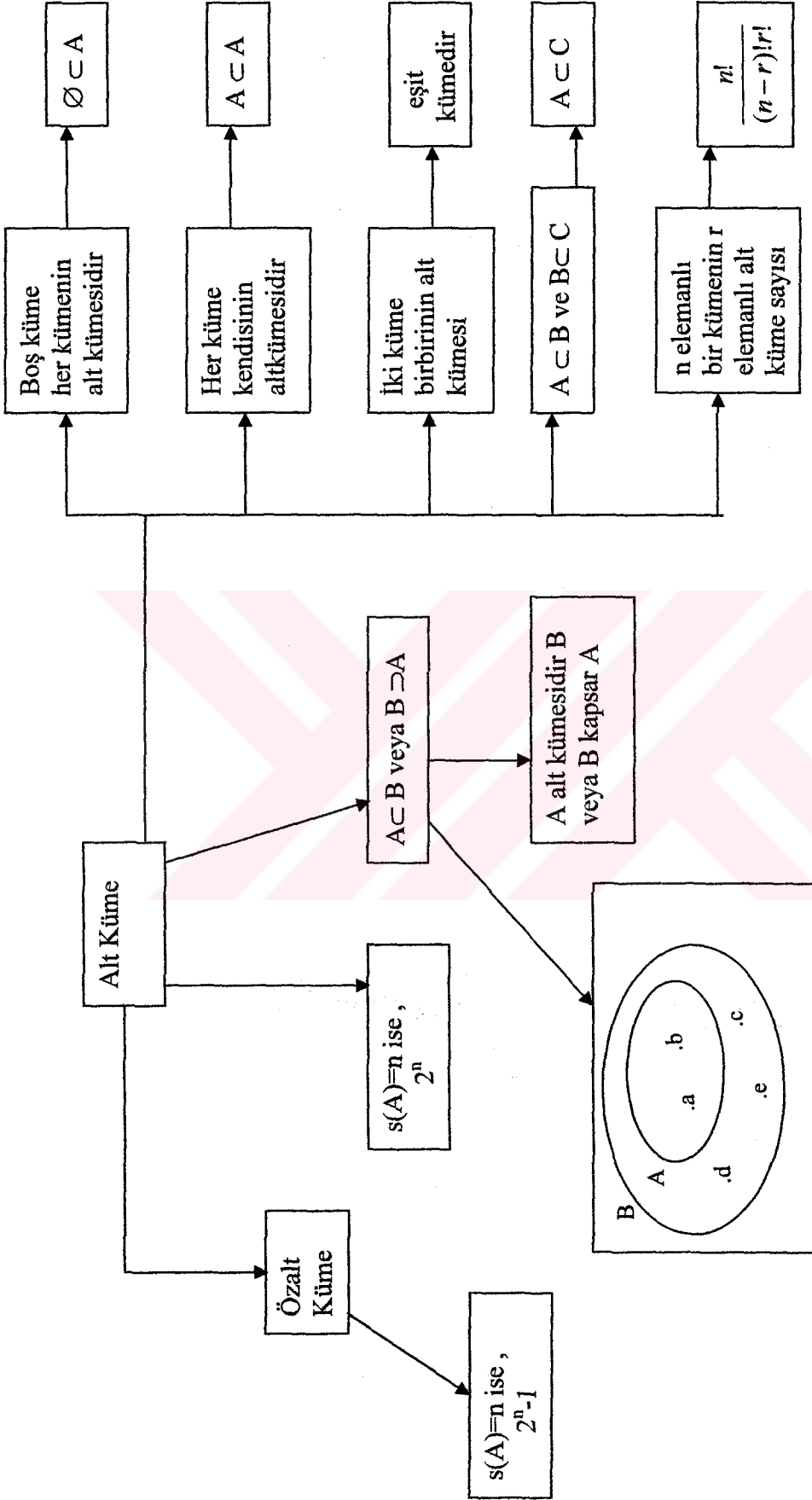






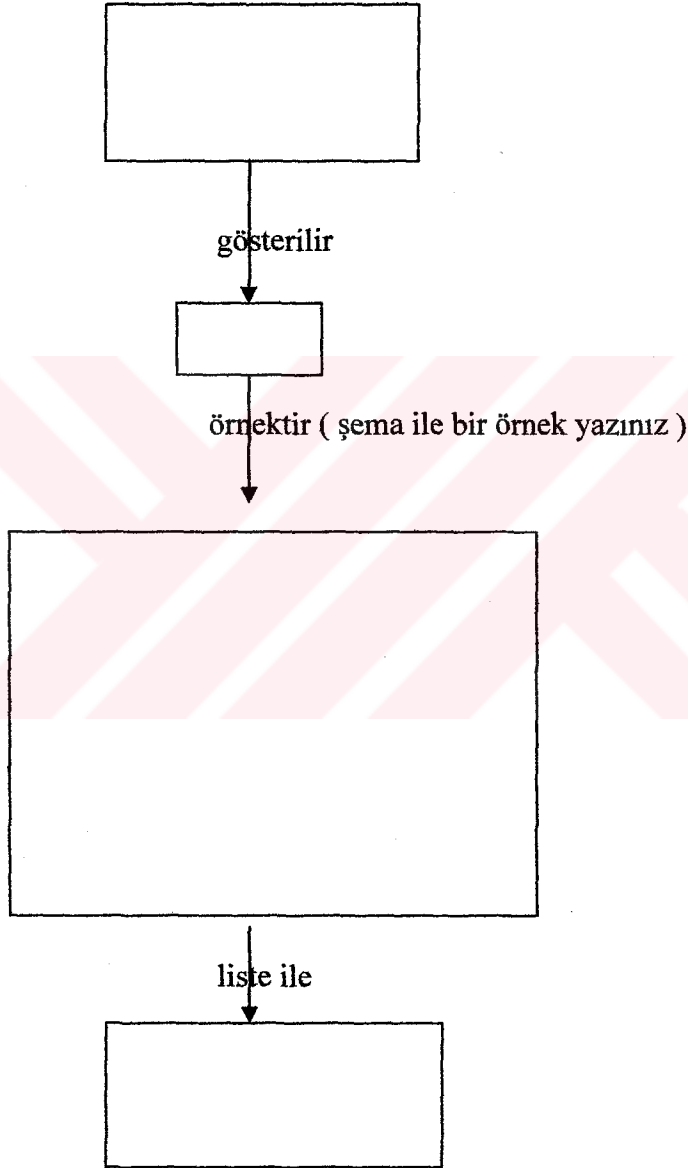
- \*elemanları sayılabilir ve sınırsızdır
- \*elemanları ayrıdır
- \*gösterilir ( 4 )
- \*ortak elemanı yoktur
- \*elemanı yoktur
- \*eleman sayıları ayrıdır
- \*elemanları sayılabilir ve sınırlıdır
- \*eleman sayısı
- \*uyarı
- \*örnektir ( 8 )

Ek 5.1. Küme kavramı, kümelerin gösterimi ve karşılaştırılması ile ilgili kavram haritası



Ek 5.2. Alt Küme Ve Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası





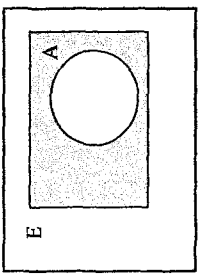
**Ek 5.4. Evrensel Küme İle İlgili Kavram Haritası**

\*  $A \cup E = E$

\* şema ile

\* gösterilir

\*  $A'$



\*  $A \cap E = A$

\* özellikler

\* okunur

\*  $E' = \emptyset$

\*  $(A')' = A$

\* tümleyen küme

\*  $A \cup A' = E$

\*  $\emptyset' = E$

\*  $A'$  'nin tümleyeni

\*  $A \cap A' = \emptyset$

\*  $A \subset B \Leftrightarrow B' \subset A'$

**Ek 5.5. Tümleyen Kümenin Özellikleri ile İlgili Kavram Haritası**



**Ek 5.6. Fark Kümesi İle İgili Kavram Haritası**

- \*  $\emptyset$
- \*  $A \cup B$
- \*  $A = \{\text{Alfabenin ilk üç harfi}\}$
- \*  $A \cap B'$
- \* Küme
- \* Fark Kümesi
- \*  $A - B$  veya  $A \setminus B$
- \* Ortak Özellik
- \*  $E - (A \cup B)$
- \* Birleşim Kümesi
- \*  $s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$
- \* Liste Yöntemi
- \*  $E - (A \cap B)$
- \*  $A \cap B$
- \* Kesişim Kümesi
- \* Evrensel Küme
- \* Venn Şeması
- \* Not: Örnek Bir Venn



**EK 6 AŞAMALI OLMAYAN KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİNDE KULLANILAN  
KAVRAM HARİTALARI****Sayfa**

Ek 6.1. Küme Kavramı, Kümelerin Gösterilmesi Ve Kümelerin Karşılaştırılması İle İlgili Kavram Haritası.....	113
Ek 6.2. Alt Küme , Özalt Küme Ve Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası.....	114
Ek 6.3. Kümelerde Birleşim Ve Kesişim İşlemleri İle İlgili Kavram Haritası .....	115
Ek 6.4. Evrensel Küme İle İlgili Kavram Haritası .....	116
Ek 6.5. Tümleyen Küme Ve Tümleyen Kümenin Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası.....	117
Ek 6.6. Kümelerde Fark İşlemi İle İlgili Kavram Haritası.....	118
Ek 6.7. Kümeler Ünitesi İle İlgili Kavram Haritası.....	119





- \*  $\{ \dots \}, \emptyset$
- \* Venn Şeması
- \*  $A=B$
- \*  $A=\{a,b,c\}$
- \*  $A=\{\text{Alfabenin ilk üç harfi}\}$
- \*  $A=\{\emptyset\}$  ise  $s(A) \neq 0$
- \*  $A \equiv B$
- \*  $0$
- \* Denk Küme
- \*  $A=\{\text{Doğal Sayılar}\}$
- \* Liste Yöntemi
- \* Sonsuz Küme
- \* Küme
- \* Ortak Özellik
- \*  $A=\{1, 2, 3\}$   $B=\{a, b, c\}$   $A \equiv B$
- \*  $A=\{a, b, c\}$   $B=\{d, e, f, g\}$
- \* Sonlu Küme
- \* Ayrık Küme
- \*  $A=\{x, y, z\}$
- \* Boş Küme
- \*  $A=\{0,2,4,6,8\}$   
 $B=\{10 \text{ dan küçük çift doğal sayılar}\}$   $A=B$



$A \cup B \vee B \cup A$

\*  $A \subset A$

\* Boş küme her kümenin alt kümesidir

\*  $s(A)=n$  ise,  $2^n-1$

\*  $n$  elemanlı bir kümenin  $r$  elemanlı alt küme sayısı

\* eşit kümedir

\*  $\emptyset \subset A$

\* Özalıt Küme

\* İki küme birbirinin alt kümesi

\*  $A \subset C$

\*  $\frac{n!}{(n-r)!r!}$

\* Her küme kendisinin alt kümesidir

\*  $s(A)=n$  ise,  $2^n$

\*  $A \subset B$  veya  $B \supset A$

\*  $A$  alt kümesidir  $B$  veya  $B$  kapsar  $A$

\* Not: Örnek bir şema çiziniz.



**Ek 6.2. Alt Küme Ve Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası**

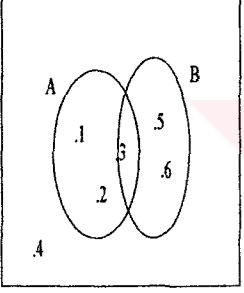
* Birleşim Kümesi	* $A \cup A = A$	* $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$	* $A \cap \emptyset = \emptyset \cap A = \emptyset$	* $s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$	* $A \cup B = B \cup A$	* $A \cup B$ (4)
* Kesişim Kümesi	* $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$	* A kesişim B	* A kesişim B	* $s(A \cup B \cup C) = s(A) + s(B) + s(C) - s(A \cap B) - s(A \cap C) - s(B \cap C) + s(A \cap B \cap C)$		
* $A \cap B$ (4)	* Ayrık Küme	* $A \cap B = B \cap A$	* $A \cup \emptyset = \emptyset \cup A = A$	* $A \cap A = A$	* küme	

Ek 6.3. Kümelerde Birleşim ve Kesişim İşlemleri İle İlgili Kavram Haritası

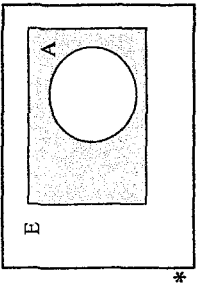
Evrensel Küme

E

$E = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$



$$* A \cup E = E$$



$$* A'$$

$$* A \cap E = A$$

$$* E' = \emptyset$$

$$* (A')' = A$$

\* tümleyen küme

$$* A \cup A' = E$$

$$* \emptyset' = E$$

\*  $A'$  nin tümleyeni

$$* A \cap A' = \emptyset$$

$$* A \subset B \Leftrightarrow B' \subset A'$$

Ek 6.5. Tümleyen Kümenin Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası

$$* A-B=A \cap B'$$

$$* A-\emptyset=A$$

$$* \emptyset-A=\emptyset$$

\* A fark B

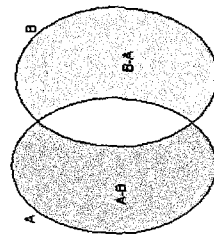
$$* A-B \neq B-A$$

\*Fark Kümesi

$$* E-A=A'$$

$$* A-A=\emptyset$$

\*



Ek 6.6. Fark Kümesi İle İlgili Kavram Haritası

- 
- \*  $\emptyset$
  - \*  $A \cup B$
  - \*  $A = \{\text{Alfabenin ilk üç harfi}\}$
  - \*  $A \cap B'$
  - \* Küme
  - \* Fark Kümesi
  - \*  $A - B$  veya  $A \setminus B$
  - \* Ortak Özelik
  - \*  $E - (A \cup B)$
  - \* Birleşim Kümesi
  - \*  $s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$
  - \* Liste Yöntemi
  - \*  $E - (A \cap B)$
  - \*  $A \cap B$
  - \* Kesişim Kümesi
  - \* Evrensel Küme
  - \* Venn Şeması
  - \* Not: Örnek Bir Venn Şeması
- 



**ÖZGEÇMİŞ**

Yazarın Adı Soyadı: Nazan ATA

Doğum Tarihi: 28.10.1978

Lise: Bursa Gemlik Lisesi

Lisans: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü

Yüksek Lisans: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri  
Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Programı

Çalıştığı Kurumlar: 2000-2001 İstek Vakfı Özel Acıbadem Lisesi

2001-2004 Kartal Beyhan Şenyuva İlköğretim Okulu

2004- Devam ediyor Maltepe Orhangazi Lisesi

