

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ

AÇILAR VE ÜÇGENLER KONUSUNUN
İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNE
VEE DİYAGRAMLARI VE ZİHİN HARİTALARI
KULLANILARAK ÖĞRETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suphi Önder BÜTÜNER

Balıkesir, 2006

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ

AÇILAR VE ÜÇGENLER KONUSUNUN İLKÖĞRETİM 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNE VEE DİYAGRAMLARI VE ZİHİN HARİTALARI
KULLANILARAK ÖĞRETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suphi Önder BÜTÜNER

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. Hülya GÜR

Sınav Tarihi : 05.10.2006

Jüri Üyeleri : Yard. Doç. Dr. Hülya GÜR (BaÜ, Danışman)

Yard. Doç. Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH

Yard. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE

Balıkesir, Ekim-2006

ÖZET

AÇILAR VE ÜÇGENLER KONUSUNUN İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNE VEE DİYAGRAMLARI VE ZİHİN HARİTALARI KULLANILARAK ÖĞRETİMİ

Suphi Önder BÜTÜNER

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği

(Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Hülya Gür

Balıkesir, 2006

Bu çalışmanın amacı İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi kapsamındaki “Açılar ve Üçgenler” konusunun Vee diyagramları ve Zihin haritaları kullanılarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmaktır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu desen uygulanmıştır. Çalışma 2005–2006 eğitim öğretim yılında kırk 7. sınıf öğrencisi arasından ön test ile belirlenen deney ve kontrol grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda Açılar ve Üçgenler konusu Vee diyagramları ve Zihin haritaları kullanılarak, kontrol grubunda ise aynı konu geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Öğretimin sonunda her iki gruba da son test uygulanmış olup, grupların erişti düzeyleri arasındaki ilişkiyi tespit edebilmek için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ile ön testteki doğru sayıları arasındaki fark ilişkisiz t testi ile karşılaştırılmıştır. Süreç sonunda deney grubu öğrencilerin Zihin haritalama ve V diyagramlama tekniklerine yönelik tutumları ve görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin analizinde Bağımsız t testi ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen ($p>0.05$), son test sonuçları deney grubu lehine, gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ($p<0.05$). Bu sonuçlar Zihin haritalama ve V diyagramlama tekniklerinin, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Zihin Haritası / Vee Diyagramı/ Matematik Eğitimi

ABSTRACT

TEACHING OF ANGLES AND TRIANGLES BY USING MIND MAPS AND VEE DIAGRAMS TO PRIMARY SCHOOL 7TH CLASS

Suphi Önder BÜTÜNER

Balıkesir University, Institute of Science,

Department of Primary Mathematics Education

(M. Sc. Thesis / Supervisor: Assoc. Prof. Hülya GÜR)

Balıkesir, Turkey, 2006

The aim of this study is to examine the effect of subject of “Angles and Triangles” which is included in mathematics curriculum of the seventh grade on the student success using Mind maps and Vee diagrams. In this study the pre-test and post-test on the control group were conducted. The research was done on control and experiment groups consisting of forty grade students who were randomly identified using pre-test in the year of 2005–2006. Traditional method was applied to control group while Mind map and Vee diagrams were applied to the experiment group. Post- test was applied at the end of the teaching and it was tried to be determined student’s attitudes and opinions toward mind mapping and Vee diagramming techniques. Data obtained were analyzed using Independent samples t-test, Paired Samples t-test and Mann Whitney U test. Although there is no significant difference ($p>0.05$) regarding the pre test results, the result of the post-test exhibited that there is a significant difference among groups, which is favor of the experiment group ($p<0.05$). These results exposed that these meaningful learning tools are more effective than traditional method.

KEY WORDS: Mind Mapping / Vee Diagram / Mathematics Education

İÇİNDEKİLER	<u>Sayfa</u>
ÖZET (ANAHTAR SÖZCÜKLER)	ii
ABSTRACT (KEY WORDS)	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	x
ÖNSÖZ	xiii
1. GİRİŞ	
1.1 Öğrenme ve Öğrenme Kuramları	1
1.2 Davranışçı Öğrenme Kuramı	3
1.2.1 Klasik Koşullanma Yoluyla Öğrenme	4
1.2.2 Operant (Edimsel) Koşullanma Yoluyla Öğrenme	5
1.2.3 Gözlem Yoluyla Öğrenme	6
1.2.4 Davranışçı Yaklaşımın Matematik Eğitimine Yansımaları	8
1.3 Yapılandırmacılık ve Bilişsel Öğrenme Kuramı	10
1.4 Bilişsel Kurama Dayalı Öğretim Modelleri	12
1.4.1 Buluş Yoluyla Öğrenme	12
2. ALAN YAZIN İNCELEMESİ VE ÖN BİLGİLER	
2.1 Anlamli Öğrenme ve Anlamli Öğrenme Araçları	14
2.2 Kavram Haritası	16
2.3 Zihin Haritası	19
2.3.1 Geleneksel Not Alma Teknikleri	21
2.3.2 Geleneksel Notlara Karşı Zihin Haritalama	23
2.3.3 Matematiksel Zihin Haritaları	25
2.3.4 Zihin Haritası Yapmak İçin Neye İhtiyacımız Var?	26
2.3.5 Zihin Haritası Nasıl Yapılır?	27
2.3.6 Zihin Haritalama Tekniğinin Avantajları	28
2.3.7 Zihin Haritasının Sınırlılıkları	29
2.3.8 Zihin Haritasının Kullanım Alanları	30

2.3.9 Zihin Haritasının Değerlendirilmesi	31
2.3.10 Zihin Haritası ile Kavram Haritasının Farklılıkları	31
2.4 Vee Diyagramı	32
2.4.1 Vee Diyagramının Tarihsel Gelişimi	32
2.4.2 Vee Diyagramının İçeriği	33
2.4.3 Vee Diyagramının Oluşturulması	35
2.4.4 Vee Diyagramının Elemanları	36
2.4.5 Vee Diyagramının Avantajları	37
2.4.6 Vee Diyagramının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması	38
2.5 Açılar ve Üçgenlerle İlgili Yapılan Çalışmalar	39
2.6 Kavram Haritaları, Zihin Haritaları ve Vee Diyagramlarıyla İlgili Yapılan Araştırmalar	42
3. ARAŞTIRMANIN AMACI, PROBLEMLER VE YÖNTEM	
3.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi	55
3.2 Problem Cümlesi	56
3.3 Alt Problemler	57
3.4 Hipotezler	57
3.5 Araştırma Yöntemi	58
3.5.1 Sınırlılıklar	58
3.5.2 Sayıtlar	58
3.5.3 Evren ve Örneklem	58
3.5.4 Verilerin Analizi	59
3.5.5 Veri Toplama Araçları	60
3.5.5.1 Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi	60
3.5.5.2 Matematik Başarı Testi	61
3.5.5.3 Zihin Haritalama ve Vee Diyagramlama Tekniklerine Yönelik Tutum Ölçekleri	62
3.6 İşlem	64

4. BULGULAR VE YORUMLAR	
4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Yıl Sonu Notlarının Analizinden Elde Edilen Bulgular	65
4.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Üzerinden Elde Edilen Bulgular	68
4.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Testteki Doğru Cevap Sayılarına Ait Bulgular	70
4.4 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testteki Doğru Cevap Sayılarına Ait Bulgular	73
4.5 Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliliğine ve Güvenirliğine Ait Bulgular	77
4.6 Vee Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliliğine Ait Bulgular	85
4.7 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutumlarına Ait Bulgular	90
4.8 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Görüşleri	91
4.9 Deney Grubu Öğrencilerinin Vee Diyagramlama Tekniğine Yönelik Tutumlarına Ait Bulgular	93
4.10 Deney Grubu Öğrencilerinin V Diyagramlama Tekniğine Yönelik Görüşleri	94
4.11 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritalama ve Vee Diyagramlama Tekniklerine Yönelik Toplam Tutum Puanları Arasında Anlamlı Bir Farklılığın Olup Olmadığına Yönelik Bulgular	95
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	98
EKLER	
EK A Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi	101
EK B Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik Öntest / Sontest	105
EK C Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği	110
EK D Vee Diyagramlama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği	110
EK E Zihin Haritası I	111

EK F Zihin Haritası II	112
EK G Zihin Haritası III	113
EK H Zihin Haritası IV	114
EK I Zihin Haritası V	115
EK İ Vee Diyagramı I	116
EK J Vee Diyagramı II	117
EK K Vee Diyagramı III	118
EK L Vee Diyagramı IV	119
KAYNAKLAR	120

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil Numarası	Adı	Sayfa
Şekil 2.1	Örümcek Kavram Haritası	17
Şekil 2.2	Hiyerarşik Kavram Haritası	17
Şekil 2.3	Zincir Kavram Haritası	18
Şekil 2.4	Zihin Haritasının Yapısı	25
Şekil 2.5	Vee Diyagramı ve Bölümleri	34
Şekil 4.1	Deney Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Histogram Grafiği	66
Şekil 4.2	Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Histogram Grafiği	66
Şekil 4.3	Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Histogram Grafiği	69
Şekil 4.4	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Histogram Grafiği	69
Şekil 4.5	Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Histogram Grafiği	71
Şekil 4.6	Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Histogram Grafiği	72
Şekil 4.7	Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Histogram Grafiği	74
Şekil 4.8	Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Histogram Grafiği	75
Şekil 4.9	Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizi Sonucuna Göre Öz Değerlere Ait Çizgi Grafiği	80

Şekil 4.10	V Diyagramlarına Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizi Sonucuna Göre Öz Değerlere Ait Çizgi Grafiği	86
Şekil 4.11	Deney Grubunun Öğrencilerinin Zihin Haritası Toplam Tutum Puanları Histogram Grafiği	96
Şekil 4.12	Deney Grubu Öğrencilerinin Vee Haritası Toplam Tutum Puanları Histogram Grafiği	96

TABLO LİSTESİ

Tablo Numarası	Adı	Sayfa
Tablo 1.1	Uyarıcı, Tepki İlişkisi	5
Tablo 1.2	TIMSS, Konu Alanlarına Göre Ülkelerin Sıralaması	9
Tablo 2.1	Buluş yolu ve Anlamli öğrenmenin Karşılaştırılması	16
Tablo 2.2	Zihin Haritasının Puanlanması	31
Tablo 2.3	V diyagramı bölümler ve Yol gösterici sorular	34
Tablo 2.4	V diyagramının Puanlaması	38
Tablo 4.1	Deney Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	65
Tablo 4.2	Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	66
Tablo 4.3	Deneklerin Matematik Dersi 6. Sınıf Yıl Sonu Notlarına Göre Durumu	67
Tablo 4.4	Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	68
Tablo 4.5	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	69
Tablo 4.6	Deneklerin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayılarına Göre Durumu	70
Tablo 4.7	Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	71
Tablo 4.8	Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	72

Tablo 4.9	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğrularına İlişkin Bulgular	73
Tablo 4.10	Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	74
Tablo 4.11	Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları	74
Tablo 4.12	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğrularına İlişkin Bulgular	75
Tablo 4.13	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını ölçmeye Yönelik Son Test ile Ön Test Doğruların Farklarının Ortalamaları	76
Tablo 4.14	Matematik Derslerinde Kullanılan Zihin Haritalarına Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Faktör Analizi ve Madde Analizi Sonuçları	81
Tablo 4.15	Madde Ayırt Ediciliği ile İlgili olarak Yapılan “t” testi sonuçları	83
Tablo 4.16	Matematik Derslerinde Kullanılan Vee Diyagramlarına Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Faktör Analizi ve Madde Analizi Sonuçları	87
Tablo 4.17	Madde Ayırt Ediciliği ile İlgili olarak Yapılan “t” testi sonuçları	89
Tablo 4.18	Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğindeki Maddeler için Puan Ortamaları ve Standart Sapmaları	90
Tablo 4.19	Vee Diyagramlama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğindeki Maddeler için Hesaplanan Puan Ortamaları ve Standart Sapmaları	93
Tablo 4.20	Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritası Toplam Tutum Puanlarına Yönelik Normallik Testi	95
Tablo 4.21	Deney Grubu Öğrencilerinin Vee Diyagramı Toplam Tutum Puanlarına Yönelik Normallik Testi	96

Tablo 4.22	Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritası ve Vee Diyagramına Yönelik Tutum Puanlarının Ortalamalarına İlişkin Bulgular	97
------------	--	----

ÖNSÖZ

Kapısını her ihtiyacım olduğunda aşındırdığım, yardımları için teşekkürü borç bildiğim Sayın Yrd. Doç.Dr. Hülya GÜR'e, yaptığım çalışmam da bana her zaman olduğu gibi destek olan Anam ve Babama, canım kardeşim Ulaş'ıma ve adları gönlümde yer etmiş, bilgi alışverişinde bulunduğum tüm Dostlarıma gönülden teşekkürler.

1. GİRİŞ

Günümüzde eğitim sisteminde önemli değişimler yaşanmaktadır. Davranışçı yaklaşıma göre yürütölen 1–5. sınıf programları, yapılandırmacı yaklaşıma göre yeniden yapılanmaktadır. 6. 7. 8. sınıf programlarında da yapılanma, bu yaklaşıma göre kademeli olarak devam edecektir. Amaç, öğrencilerimizi gereksiz bilgilerle depolanmış bir bilgi deposu olarak, her aktarılanı sorgusuz, sualsiz alan bireyler olarak yetiştirmek değil, aksine yeni karşılaştıkları bilgileri geçmiş deneyimleriyle ilişkilendiren bilgiyi anlamlandıran, neden, niçin sorgulamalarını yapan ve eleştirel düşünme yeteneği gelişmiş bireyler yetiştirmektir.

Bu bağlamda, bilişsel kurama ait olan öğrenme yaklaşımlarından biri olan anlamlı öğrenme yaklaşımı ve bunu sağlayan araçların sınıf içerisinde kullanımı, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığından son derece önemlidir.

1.1 Öğrenme ve Öğrenme Kuramları

Gelişmenin oluşabilmesi için büyüme, olgunlaşma ve öğrenmenin bir araya gelerek bir bütünlük oluşturması gereklidir. Bir yaşındaki bir bebeğin 1,5 yaşına geldiğinde kilosunun ve boyunun artması ve yürümeye başlaması gelişim için yeterli değildir. Gelişimin temelini öğrenme oluşturur bunun için öğrenmenin de gerçekleşmesi gerekmektedir [1].

Ancak öğrenme kuramlarının, öğrenmeyi farklı psikolojik kuramlar açısından incelemiş olmaları ve buradan bir tanıma ulaşmış olmaları, öğrenme kavramında farklı tanımlamalara neden olmuştur. Sönmez (2004), kitabında farklı kuramcılarının açısından öğrenme tanımlarına aşağıdaki şekilde yer vermiştir.

- 1) Öğrenme, uyarıcı (stimulus) ile davranım (response) arasında bağ kurmadır (Pavlov, E.C. Tolman, Thorndike, Guthrie, Skinner, Hull vd.)

- 2) Öğrenme hem zekânın, hem güdülenmenin, hem de transferin bir ürünüdür (Max Wertheimer, W.Köhler, K. Kofka, Ausubel)
- 3) Öğrenme kişinin yeteneklerine, onun biyolojik ve kültürel gelişimine, içinde yaşadığı kültüre, güdülenmişliğine, ilgisine, öğrenme ortamının havasına bağlıdır (N.E. Miller, J. Dollard, Piaget)
- 4) Öğrenme bilgi işlem sürecine benzer bir biçimde oluşur (Allen Nevell, Herbert A. Simon, Gagne ve Briggs) [2].

Öğrenme kavramıyla ilgili yapılan değişik tanımlamalara rağmen, yeni psikologlar öğrenme için şu tanımlamayı vermektedirler: “Öğrenme, bireyin olgunlaşma düzeyine göre, çevresiyle etkileşimi (yaşantı) sonucu davranışlarında oluşan kalıcı izli değişimlerdir” [3].

Olgunlaşma, vücut organlarının kendilerinden beklenen fonksiyonu yerine getirebilecek düzeye gelmesi için, öğrenme yaşantılarından bağımsız olarak, kalıtımın etkisiyle geçirdiği biyolojik bir değişimdir. Olgunlaşma, fiziksel gelişime büyük ölçüde etki eder. Birçok psikomotor davranışın yapılması olgunlaşmaya bağlıdır. Örneğin, çocuğun kas ve kemik yapısı yeter olgunluğa gelmeden, ne kadar yürüme alıştırmaları yaptırırsak yaptırılmaz, çocuk yürümeyi öğrenemez. Yani olgunlaşma olmadan öğrenme olmaz [1].

Büyükkaragöz ve Çivi (1999)'nin belirttiği gibi, Psikologlar öğrenmenin varlığını, genel olarak şu üç ölçüte dayalı olarak incelemektedirler.

- 1) Davranışlarda bir değişim olmalıdır.
- 2) Davranışlardaki değişim kalıcı olmalıdır.
- 3) Davranışlardaki değişim kişinin çevresiyle etkileşimi sonucu (bir yaşantı ürünü) olmalıdır [3].

Davranış organizmanın her türlü etkinliğidir. Organizmanın gözlenebilen ya da gözlenemeyen açık ya da örtük etkinliklerinin tümüdür [1]. Erden ve Akman (1997)'a göre, Öğrenme nasıl gerçekleşirse gerçekleşsin, bireyde davranış değişikliği meydana getirir.

Örneğin, daha önce zebra görmeyen bir çocuğa zebra resmi gösterilip “bu ne?” diye sorulunca ya “bilmiyorum” diyecek, ya da bildiği hayvanlardan at ya da eşeğe benzetecektir. Resimdeki hayvanın zebra olduğunu söylersek, resmi yeniden gördüğünde önceki “bilmiyorum” ya da “at” deme davranışı, “zebra” demeye dönüşecektir. Yani çocuğun davranışında bir değişme meydana gelmiş olacaktır. Öğrenmeden bahsedebilmemiz için gerekli bir diğer koşul, bireyin gösterdiği davranış değişikliğinin sürekli olmasıdır. Kısa süreli davranış değişiklikleri ile büyüme, olgunlaşma gibi gelişmelerden kaynaklanan davranış değişiklikleri ve ilaç, içki kullanma sonucu meydana gelen davranış değişiklikleri öğrenme değildir. Öğrenme yaşantı ürünüdür. Yaşantıyı bireyin çevresiyle kurduğu etkileşim sonucu bireyde kalan izler olarak tanımlarsak, öğrenmenin bireyin çevresiyle etkileşim kurması sonucu meydana geldiği söylenebilir. Her bireyin çevresiyle kurduğu etkileşim farklı olduğu için, öğrenme bireyseldir. [4].

Öğrenmenin ne ve nasıl olduğu yüzyıllardır açıklanmaya çalışılmıştır. Ancak öğrenme ile ilgili ilk bilimsel ve deneysel araştırmalar 20. yüzyılın başında başlamıştır. Günümüzde öğrenmeyi açıklayan değişik kuramlar bulunmaktadır. Bu kuramları davranışçı ve bilişsel olmak üzere iki temel grupta toplamak mümkündür [4].

1.2 Davranışçı Öğrenme Kuramı: Özden (2003)’e göre, davranışçı kuramlar, öğrenmenin uyarıcı ile davranış arasında bir bağ kurularak geliştiğini ve pekiştirme yoluyla davranış değiştirmenin gerçekleştiğini kabul eder [5]. Buna göre sunulan uyarıcıya karşı, öğrencinin istenen tepkiyi göstermesi öğrenme olarak kabul edilmektedir. Burada geçen uyarıcı kavramı, öğretimle sunulan içeriği, tepki ise öğrencinin gösterdiği gözlemlenebilen davranışı içermektedir [6]. Yani ondalık sayılarda toplama işlemiyle (uyarıcı) karşılaşan bir öğrencinin, bu toplama işlemi en sağdan başlayarak yapması (tepki) gibi.

Davranışçı kuram öğrenmeyi açıklarken öğrencinin zihinsel etkinliklerine pek yer vermemekte, buna gerekçe olarak da zihinsel etkinliklerin dışarıdan yeterince gözlemlenemiyor olmasını göstermektedir.

Öğrenme sürecinde öğrencinin zihinsel etkinliklerini dışlayan bu kuram, temel ilgisini istenilen davranışların öğrencide oluşmasını sağlayacak dış çevrenin (öğretim ortamları, materyalleri ve stratejileri) üzerinde yoğunlaştırmıştır [6].

Diğer bir deyişle, davranışçı öğrenme, insan zihnindeki fikirlerin, düşüncelerin veya bilgilerin genişletilmesinden ziyade, insanların davranış repertuarını genişletmeyi amaçlar. Çünkü davranışçılara göre zihin subjektiftir ve açık, net ve objektif olarak ölçülemez [7].

Davranışçı kuramcılara göre davranış değişmesine neden olan üç temel öğrenme süreci vardır. Bunlar;

- 1) Klasik koşullanma
- 2) Operant (Edimsel) koşullanma
- 3) Model alma (Gözlem), yoluyla öğrenmedir

1.2.1 Klasik Koşullanma Yoluyla Öğrenme

Klasik koşullanmayla öğrenme, ilk kez Rus bilim adamı I. Pavlov tarafından ortaya atılmıştır. Fizyolog olan Pavlov, köpekler üzerinde sindirim sistemiyle ilgili araştırma yaparken, köpeğin fizyolojik olarak, yiyecek ağzına girdiği zaman sindirimi başlatan salyayı salgılaması gerekirken, yiyeceği hatta yiyecek getiren kişiyi gördüğünde de salya akıttığını fark etmiştir.

Pavlov kontrollü bir deneysel ortam oluşturduktan sonra, köpeğe düzenli olarak, yiyecek vermeden hemen önce zil sesi vermiştir. Bu ilişkiyi pek çok kere tekrarladıktan sonra, yiyecek vermediği durumlarda da zil sesini duyduğu zaman, köpeğin salya salgıladığını görmüştür. Diğer bir deyişle köpek zil sesine salya akıtmasını öğrenmiştir [8]. Bu durum Pavlov'u şaşırtmış ve aç köpeği ses geçirmeyen bir odaya yerleştirmiş, bir zille ses çıkarmış ve bu sestten hemen sonra et vermiştir. Bu işlem tekrar tekrar yapıldıktan sonra zilin ses çıkardığı ve arkasından et verilmediği zaman da köpeğin salya salgıladığını gözlemiştir [9].

Bu durumda köpeğe, hiç ilgisi olmayan bir uyarıcı karşısında salya akıtması öğretilmiş olacaktır. Burada et, koşulsuz uyarıcı, eti ağza alınca salya akıtması koşulsuz tepki, zil sesi koşullu ayırıcı, bu uyarıcı karşısında salya akıtma koşullu tepkidir. Bu ilişki bir şema ile aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

Tablo 1.1 Uyarıcı, Tepki İlişkisi

Et (Koşulsuz Uyarı)	⇒	Salya (Koşulsuz Tepki)
Zil Et	⇒	Salya
Zil (Koşullu Uyarı)	⇒	Salya (Koşullu Tepki)

Klasik koşullanma ile ilgili bilgiler, koşullanma ile öğrenilmiş korku ve kaygıların tedavisinde, insanların duygusal yönden olumsuz tutum geliştirdikleri durumlara uyum sağlamalarını kolaylaştırabilir. Klasik koşullanma yöntemi ile sınav korkusu olan, grup önünde konuşmaktan kaygı duyan ve buna benzer sıkıntıları olan insanların problemlerine çözüm getirebilir [9].

1.2.2 Operant (Edimsel) Koşullanma Yoluyla Öğrenme

Pavlov'un geliştirmiş olduğu kuram her ne kadar bir takım öğrenmeleri açıklıyorsa da, insanda sınırlı bir kullanıma sahiptir. B.F. Skinner, Thordike'in etki ve egzersiz kanunlarıyla temelini attığı, Operant şartlanma denen diğer bir davranışçı öğrenme kuramını geliştirmiştir. Klasik şartlanmada organizma oldukça pasiftir ve olaylar organizmanın dışında gerçekleşir, onun bir şey yapması gerekmez, hatta yapmaması gerekir. Oysa insan çevresiyle aktif bir şekilde ilişki içindedir. Operant şartlanmanın temelinde de organizmanın aktivitesi vardır.

Skinner, operant kutu denen özel bir araç geliştirmiştir. Kutu, altında (elektrik şoku verilebilecek) bir ızgara, (yiyeceğin düşmesini sağlamak üzere ayarlanmış) bir kol ve (yiyeceğin düştüğü) bir delikten oluşmaktadır. Skinner aç bir fareyi bu kutunun içine koymuştur. Fareden beklenen kola basmasıdır. Kola basma davranışının sonucunda delikten yiyecek düşecektir.

Fare başlangıçta çeşitli davranışlar gösterir, bir süre sonra rasgele kola basar ve yiyecek düşer. Fare son yaptığı davranışları tekrarlamaya başlar (“ne yaptım da yiyecek düştü acaba?”). Bir süre sonra tekrar kola basar. Bu olaya operant şartlanma denir. Başka bir türlü ifade edilirse, operant şartlanma organizmanın göstermiş olduğu bir davranışın pekiştirilmesi yoluyla tekrar gösterilme ihtimalinin artırılmasıdır.

İnsan davranışlarında operant şartlanma, klasik şartlanmaya göre daha kullanışlıdır. Ama yine de hangi tür insan davranışlarının operant şartlanma için daha uygun olduğu sorusu akla gelirse, verilebilecek cevap kesin olmamakla birlikte, operant şartlanmanın psikomotor davranışlar için daha uygun olduğu görülür [10].

1.2.3 Gözlem Yoluyla öğrenme

İnsanların diğer insanları gözleyerek öğrenebileceğine ilişkin ilk açıklamalar Plato ve Aristo'ya kadar gitmektedir. Onlara göre eğitim, öğrencilerin gözlemesini ve model almasını sağlamak için en iyi modelleri seçerek öğrencilere sunmaktır. Gözlem yoluyla öğrenmeyi deneysel olarak çalışan ilk kişi ise Thorndike'tir. Ancak Thorndike kediler, civcivler, köpek ve maymunlarla yaptığı deneylerde, gözlem yoluyla öğrenmeye ilişkin kanıt elde edememiştir. Thorndike'in araştırmasını Watson maymunlarla tekrarlamış, o da gözlem yoluyla öğrenme için yeterli kanıt elde edememiştir. Ancak, Miller ve Dollard, organizmanın, diğer organizmaların etkinliklerini gözleyerek öğrenebileceklerine ilişkin gerçeği yadsımamışlardır [1].

Miller ve Dollard'a göre, çocuklar çevrelerindeki kişilerin davranışlarını ve bu davranışların sonucunu gözlerler. Gözledikleri davranışlardan pekiştirenleri taklit ederken, sonucu olmayan davranışları taklit etmezler. Bu nedenle bir modeli taklit etme bir tür edimsel koşullanmadır. Bu modele göre bir davranışın öğrenilmesi için, bireyin bu davranışın sonucunu yaşayarak öğrenmesi gerekmez [8].

Örneğin; öğrencinin, öğretmeni gözleyerek bir sorunun çözümü sırasında takip ettiği yolları dikkate alarak soruyu çözmesi de model olarak öğrenmedir. İnsanların gözlem yoluyla öğrenebileceklerini savunan bir diğer kişi Albert Bandura'dır. Ona göre, insan davranışları sadece pekiştirme yoluyla biçimlendirme değil, bilişsel, davranışsal ve çevresel faktörlerin karşılıklı etkileşimiyle açıklanabilir. Davranışlarımızın büyük bir kısmı, davranışçılara göre, zincirleme yoluyla pekiştirilerek öğrenilir. Ancak gündelik hayatta her aşama için uzun uzun uğraşmayıp, ilgili davranışı gösteren birimi model olarak davranışı öğreniriz. Buna gözlem öğrenmesi veya taklit de denir [10].

Bandura gözlem öğrenmesinde dört önemli öge bulunduğunu ortaya koymuştur.

- 1) Dikkat: Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kişinin modele ve davranışına dikkat etmesi gerekir. Dolayısıyla modelin dikkat çekici olması yararlıdır. Statü ve çekicilikleri yüksek, becerikli ve yeterli olan, gözleyene benzeyen modeller dikkat çeker.
- 2) Hatırlama: Modelin davranışını tekrar edebilmek için kişi modelin davranışını hatırlayabilmelidir. Hatırlayamadığı davranışları tekrar edemez.
- 3) Uygulama: Bu aşamada kişi pratik uygulama yapar.
- 4) Güdüleme veya Pekiştirme: Kişi yaptığı davranışın karşılığı olarak pekiştirilmeli veya teşvik edilmelidir. Yoksa tekrar etme ihtimali azalır [10].

Sınıfta öğrencilerin model alması istendiğinde, bu dört ögenin birlikte düşünülerek öğrencinin model alması kolaylaştırılabilir. Öğrencinin dikkatini çekecek modeller sunulabilir; sık sık hatırlatılarak öğrencinin unutulması önlenir; uygulama imkânı verilebilir; gösterdiği çaba pekiştirilebilir.

1.2.4 Davranışçı Yaklaşımın Matematik Eğitimine Yansımaları

Bu bölümde, şu ana kadar eğitim sistemimizde etkisi olan davranışçı yaklaşımın matematik öğretime yansımalarından bahsedilecek ve araştırmacının öğrenciler üzerindeki gözlemleriyle bu yaklaşımın matematik eğitime yansımaları daha açık bir şekilde açıklanmaya çalışılacaktır. Bugüne kadar matematik eğitiminde ürün temelli bir yapı göze çarpmaktaydı. Öğrencinin kısa zamanda birçok soruya doğru cevap vermesi yeterli gözükmekte ve öğrenci buna göre değerlendirmekteydi. Çünkü öğrencilerin öğrenimlerinin bitiminde girdikleri sınavlarda onlardan istenen de buydu.

Bu bağlamda, TIMSS-R sınavı, Türkiye'nin matematik başarısında diğer ülkeler arasında nerede olduğunu bize göstermektedir. İlk olarak 1994–1995 yılları arasında yapılan, 3. uluslar arası fen ve matematik çalışması (TIMSS) günümüze kadar yapılan uluslar arası düzeyde karşılaştırılan çalışmaların en geniş ve kapsamlısıdır. Bu çalışmayla, program geliştirmecilere ve eğitimcilere ülkelerinin fen ve matematik başarısı hakkında bir fikir verilmesi amaçlanmıştır. TIMSS-R, TIMSS'in tekrarı niteliğindedir. TIMSS-R'ye katılan 38 ülkenin fen ve matematik başarıları karşılaştırılmıştır. İlk çalışmaya katılmayan Türkiye, TIMSS-R (1999)'ye katılmıştır.

Genel olarak Türkiye çalışmaya katılan 38 ülke arasında, matematik genel başarısında 31. olmuştur. İlk sıraları, Singapur, Güney Kore, Tayvan, Hong Kong ve Japonya gibi uzak doğu ülkeleri paylaşırken, Türkiye uluslar arası ortalamanın altında bir başarı göstermiştir.

TIMSS-R (1999) sınavında, matematik testi beş alt testten oluşmuştur. Bu ölçekler Kesirler ve Sayı Hissi, Ölçme, Veri Gösterimi, Analizi ve Olasılık, Geometri ve Cebir konularını ölçen ölçekler ve toplam 162 sorudan oluşmuştur.

Kesirler ve sayı hissi testinde 61 soru yer almakta ve sorular doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar, tam sayılar, tahmin, yaklaşık değeri bulma ve oran konularından oluşmuştur.

Ölçme testinde 24 soru bulunmakta ve sorular standart ve standart olmayan birimler, yaygın kullanılan ölçümler, alan, çevre, hacim ve ölçmenin tahmini konularına yayılmıştır. Veri gösterimi, analizi ve olasılık testi 21 sorudan oluşmakta ve sorular, tablo, şekil ve grafik oluşturma ve yorumlama; veri aralığı ve ortalama, informal olasılık ve basit sayısal olasılık konularına dağılmıştır. Geometri testinde 21 soru bulunmakta ve sorular, nokta, doğru, düzlem, açı, görselleştirme, üçgenler, dörtgenler, çemberler, dönüşümler, simetri benzerlik ve denklik ve şekil oluşturma konularına dağılmıştır. Cebir testi ise 35 sorudan oluşmuş ve sorular, sayı desenleri, sayısal durumların gösterimi, basit doğrusal denklemleri çözme, matematiksel ifadeler, bağıntı ve fonksiyonların gösterimi konuları yer almaktadır. Bu konu alanlarına göre Türkiye'nin diğer ülkeler arasındaki konumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir [11].

Tablo 1.2 TIMSS, Konu Alanlarına Göre Ülkelerin Sıralaması

Ülkeler	Singapur	Japonya	Kore	Tayvan	Rusya	A.B.D	Ürdün	Türkiye	İran	Fas	G. Afrika
Kesirler ve Sayı Hissi	1	5	4	3	15	16	32	33	30	37	38
Ölçme	1	5	2	4	12	23	31	32	33	37	38
İstatistik ve Olasılık	2	4	1	3	17	16	32	30	35	37	38
Geometri	3	1	2	4	10	27	31	34	32	36	38
Cebir	3	4	2	1	8	16	31	33	32	36	38

Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim; Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim [11].

1.3 Yapılandırmacılık ve Bilişsel Öğrenme Kuramı: Ashgar (1995)'e göre, eğitim programı bireyin deneyim ve ilgileri üzerine kurulur ve onu hayata hazırlar. Yapılandırmacılık, somut yaşam bağlamlarında bilişin işlevi ile ilgili bir düşünme şekli olması ve bilişsel gelişime ilişkin görüşler arası bağlantı kurması açısından felsefi görüşlerden etkilenen bir bilişsel gelişim yaklaşımı olarak düşünülebilir [Ashgar, 1995, aktaran, 12]. Davranışçılıktan biliş psikolojisine ve biliş psikolojisinden de yapılandırmacılığa geçiş, dışsal bir bakış açısından, içsel bir bakış açısına doğru bir değişmeyi yansıtmaktadır [12]. Bilişsel (cognitive) öğrenme teorilerinde, öğrenme kişinin davranımında bulunma kapasitesinin gelişmesidir. Günümüzde bilişsel kuramcılar öğrenmeyi dünyayı anlamlandırmaya yönelik girişimlerimizin bir sonucu olarak görmektedirler. Bu girişimlerimiz sonucunda anlamlandırmaya yönelik düzenlemelerimizi yaparken tüm zihinsel araçları kullandığımızdan bahsetmektedirler. Çevremizle etkileşimimiz, hislerimiz, beklentilerimiz, bilgilerimiz ve durumlar hakkındaki düşünce yöntemimiz nasıl ve ne öğrendiğimizi etkiler. [13].

Biliş kuramcılarını öğrenme sürecinde rol oynayan iç koşullarla ilgilenmişlerdir. Bu kuramcılarının açıklamalarının ışığı altında öğretim faaliyetleri düzenlenirken, dikkat edilmesi gereken ilkeler şunlardır:

- 1) Öğrenme durumunun ya da öğrenme probleminin algılamaya etki eden yönleri çok önemlidir (öğrenme durumunda neyin nereye götüreceği, yönlendirici ipuçları, öğrenilecek konunun organik bir bütünlük göstermesi, unsurlar arası ilişkiler gibi). Öğrenilen konu veya öğrenilecek uyarıcılar düzeni öğrenenin algılamasını kolaylaştıracak nitelikte olmalıdır.
- 2) Anlayarak, kavrayarak öğrenme ezbere öğrenmeden daha kalıcıdır ve başka alanlara daha kolay geçirilebilir.
- 3) Öğrenci, öğrenme yaşantıları arasındaki ilişkileri kendisi keşfederse, öğrenme daha kalıcı olur.
- 4) Öğrenmede geçmiş yaşantıların önemli yeri vardır. Yeni öğrenmeler, öğrencinin daha önce öğrendikleriyle bütünleştirilmeli, onlar üzerine inşa edilmelidir.

- 5) Öğrenme, öğretmenin yaptıklarından çok, öğrencinin kendi yaptıklarıyla oluşur. Bu nedenle, öğrenmede öğrencinin aktif katılımı ve katkısı gerekir.
- 6) Öğrenmede dış koşullar öğrenilecek davranışın özelliğine ve öğrenenin iç koşullarına göre düzenlenmelidir.
- 7) Öğrenciye öğrenme sonucunda, dönüt (geri bildirim) verilmesi, öğrencinin öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmesine ve öğrendiklerini tam olarak öğrenmesine yardım eder.
- 8) Öğrencinin öğrenmede bir amacının olması, onun güdülenmesinde ve başarı elde etmesinde rol oynar [9].

Fosnot (1995)'e göre, yapılandırmacılar beyni bilgisayara benzeten görüşleri kabul etmezler. Beynin daha esnek, kendini değiştiren, yaşayan, özgün ve kendini yeniden şekillendiren bir yapıda olduğunu savunurlar [Fosnot, 1995, aktaran, 14]. Öğrenme pasif ya da basit bir biçimde nesnel değildir. Brooks ve Brooks (1993)'e göre yapılandırmacılar, bilginin kendi yaşantısını anlamlı kılmaya çalışan birey tarafından yapılandırıldığını, çevreden pasif biçimde alınmadığını savunmaktadırlar. Bireyler doldurulmayı bekleyen boş variller değildirler, tersine anlamları araştıran etkili organizmalardır [Brooks ve Brooks, 1993, aktaran, 14].

Bireyin geçmiş yaşantıları aynı olmadığı için şemaları ve yeni bilgiyi yorumları da başka bir bireyin yorumlarından farklılık gösterecektir. Kısacası bireyin geçmiş deneyimleri ve önceki bilgileri, yeni öğrenmelerini etkileyecek ve temel oluşturacaktır.

Yapılandırmacı yaklaşım, senaryo tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, problem çözme, proje tabanlı öğrenme, anlamlı öğrenme gibi alt bölümlere ayrılmaktadır. Bu kuramlardan yapılan çalışmayla ilgisi nedeniyle, anlamlı öğrenme ve anlamlı öğrenme araçları üzerinde durulacaktır.

1.4 Bilişsel Kurama Dayalı Öğretim Modelleri

Aşağıda bilişsel öğrenme kuramına dayalı öğretim modellerinden Buluş yoluyla öğrenme ve Sunuş yoluyla (Anlamlı) öğrenme açıklanmaya çalışılmıştır.

1.4.1 Buluş Yoluyla Öğrenme

Buluş yoluyla öğretim modeli S. Bruner tarafından geliştirilmiştir. Bruner'e göre bilişsel gelişimin temel amacı, bireye dünyanın ve gerçeğin bir modelini sağlamaktır. Bu model, bireyin çevresindeki nesnelere, kişiler, sözcükler ve fikirlerle etkileşim kurarak geçirdiği yaşantılar sonucu bilgilerin belleğe depolanmasıyla oluşur. Modeller bireyin yaşamında karşılaştığı problemleri çözmesine yardımcı olur.

Bruner'e göre birey, bilişsel gelişim sırasında eylemsel, imgesel ve sembolik olmak üzere 3 farklı biçimde bilgi edinir (model oluşturur). Bu nedenle öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesinde bilgiler gelişim döneminin özelliklerine uygun olarak sunulabilir.

Eylemsel dönemde, bilgiler doğrudan doğruya nesnelere ilişki kurularak kazanılır. Bu dönemde çocuk, duyu organlarının tümünü kullanarak, yaşayarak öğrenir. İmgesel dönemde bireyin belleğindeki modeller daha çok görsel imgelerle oluşur. Bu nedenle resim ve fotoğraflardan yararlanılabilir. Sembolik dönemde ise dil ve semboller önem kazanır. Birey semboller kullanarak, somut yaşantı geçirilmeden yeni modeller geliştirebilir. Bu dönemde öğrencilere yeni bilgiler, yazılı ve sözel sembollerle kazandırılabilir.

Bruner'e göre öğrencilere gelişim özelliklerine uygun olarak bilgi sunulursa, her yaşta, her türlü bilgiyi öğrenebilir. Bruner'e göre, öğrenciler konunun temel yapısını (kavramları, ilkeleri) tümevarım yoluyla keşfederler. Bu amaçla öğretmen öğrencilere çok fazla örnek sunmalıdır.

Öğrenciler bu özel örneklerdeki benzerlik ve farklılıkları gözleyerek, inceleyerek genel yapıyı keşfeder. Bu yaklaşıma örnek kural yöntemi de denir [8].

Örneğin, öğretmen dikdörtgenin, karenin, eşkenar dörtgenin, paralelkenarın veya bir yamuğun alan ve çevre formüllerini öğrencilere vermek yerine, öğrencilerin bu kurallara birim karelere bölünmüş çivili tahtadan yararlanarak ulaşmalarını sağlayabilir. Belli bir miktar sayının aritmetik ortalamasının bulunma kuralını vermektense, 4, 3 ve 2 sayılarını temsil eden eşit büyüklükte üst üste dizilmiş küplerin nasıl aynı hizaya (ortalama yerden yükseklik) getirilebileceğini sorarak kuralın öğrenciler tarafından keşfedilmesini sağlayabilir. Yine aynı şekilde $2x^2 + 3x + 1$ ifadesini çarpanlarına ayrılmasında veya $(x + 3).(x + 2)$ cebirsel ifadesinin çarpılmasında öğrencilerin cebir karolarından yararlanarak çözüme ulaşmalarında öğretmen yol gösterici bir rol üstlenebilir.

Öğretmenin bu durumda asıl rolü etkinlikleri tasarlamak, gerekli ortamı, araç gereci sağlamak ve öğrencinin sonuca ulaşması için yönlendirici sorular sormaktır. Öğretmen, önceden farklı çözüm yollarını tahmin etmeli ve etkinliği buna göre düzenlemelidir. Etkinlik esnasında, öğrenciye rehberlik etmelidir. Öğrenci genellemeleri kendi yapmalıdır [15].

Senemoğlu (2005), buluş yoluyla öğretimin amacına ulaşmasını etkileyen faktörlerden bahsetmektedir. Bunlardan ilki, öğrencilerin öğrenmeye karşı tutumlarıdır. Bruner'e göre öğrencilerde öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmek için merak güdüsünü harekete geçirmek, öğrencilerde öğrenilecek konuya karşı merak uyandırmak gerekmektedir. Merak güdüsünü harekete geçirmenin etkili yollarından biri; öğrencilerde belli bir düzeyde belirsizlik yaratmaktır. Ancak yaratılan belirsizliğin düzeyi iyi ayarlanmalıdır. Aşırı belirsizlik öğrencide kargaşaya yol açar ve problemi çözmek için yeterli ipuçlarını bulamayan öğrenci, bir müddet sonra öğrenmekten vazgeçebilir. Bunun yanında konu alanının yapısının da öğrenci için anlamlı, faydalı ve hatırlanabilir nitelikte olması gerekir.

Konu alanının yapısı, ekonomik olduğu yani konu alanının temel kavram, ilke ve süreçlerini en etkili ve basit olarak öğrencinin öğrenmesini sağladığı ölçüde niteliklidir. Ayrıca öğrenilecek materyalin, çocuğun bilişsel gelişim düzeyine uygun olarak verilmesi de konu alanı yapısının anlaşılmasını kolaylaştıracaktır [1].

Karagöz ve Çivi (1999)'ye göre buluş yoluyla öğretimin adımları şu şekildedir:

- 1) Öğretmen, örneği sunar.
- 2) Öğrenci, örneği tanımlar.
- 3) Öğretmen, ek örnekler sunar.
- 4) Öğrenci yeni örnekleri tanımlar ve ilk örnekle bağ kurar.
- 5) Öğretmen ek örnekler verir ve olumsuz örnekler sunar.
- 6) Öğrenci, örnekleri karşılaştırır ve duruma ters düşen örnekleri belirler.
- 7) Öğrenci ilgili örneklerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri ortaya koyar.
- 8) Öğrenci tanımı yapar ve ilişkiyi kurar, olarak belirtmiştir [3].

2. ALAN YAZIN İNCELEMESİ VE ÖN BİLGİLER

2.1 Anlamli Öğrenme ve Anlamli Öğrenme Araçları

Ausubel'e göre, anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğretmenin materyalleri ön koşul ilişkisine göre sıralayarak ve organize ederek öğrencilerin anlayabileceği biçimde sunması gerekir. Bu da tümdengelim yoluyla sağlanır. Bu nedenle bu yönteme bazen kural örnek yöntemi de denmektedir. Passmore (1996), Ausubel'in anlamli öğrenme yaklaşımını bilginin birey tarafından anlamlandırması esasına dayandığını, yeni bilgilere önceki bilgilerin temel oluşturduğunu ve yeni bilgilerin önceki bilişsel yapıyı temsil eden yapıyla bağ kurularak oluşturulması gerektiğini ifade etmiştir [Passmore, 1996, aktaran: 16].

Sunuş yoluyla öğretimde, öğretmen önce en genel kavramı öğretmeli, sonra bu kavramın altında yer alan özel kavramlarla, örneklere yer vermelidir. Böylece öğrenciler en uygun materyali en etkili biçimde alırlar.

Ausubel'in sunuş yoluyla öğretim modelinin 4 temel özelliği vardır.

- 1) Öğrenme ortamında öğrenci ile öğretmen arasındaki etkileşim çok önemlidir. İlk sunuşu öğretmen yapar, bunu öğrencilerin fikirleri ve tepkileri takip eder.
- 2) Sunuş yoluyla öğretimde örnekler çok önemli rol oynar. Örnekler sözel olabileceği gibi, örneklerde resim, diyagram ve şekillere de yer verilebilir.
- 3) Sunuş yoluyla öğretim tümdengelim yöntemine dayandığı için, öncelikle genel kavramın öğretilmesi gerekir.
- 4) Sunuş yoluyla öğrenme için öğrencilerin soyut düşünebilmesi gerekir. Bu nedenle bu yöntem, ilköğretim 5. sınıftan sonraki eğitim kademeleri için daha uygundur.

Sunuş yoluyla öğretim çoğunlukla düz anlatım (takrir) yöntemiyle karıştırılmaktadır. Düz anlatım yöntemi bazı ilkelere uyulduğu takdirde anlamlı öğrenmeyi sağlar. Ancak her düzanlatım anlamlı öğrenmeyi sağlamaz. Öğretmen anlamlı öğrenmeyi sağlamak için aşağıdaki hususlara dikkat etmelidir.

- 1) Anlamlı öğrenme için dersin başında örgütleyicilerin kullanılması gerekir.
- 2) Öğretim sırasında öğrencilere bol örnek verilmelidir.
- 3) Örnekler sunulurken öğrencilerin dikkati örnekler arasındaki benzerlik ve farklılıklara çekilmelidir [8].

Kara ve Koca (2004), bu iki öğrenme yaklaşımının karşılaştırılmasını aşağıdaki tablo üzerinde ifade etmişlerdir [17].

Tablo 2.1 Buluş yolu ve Anlamli öğrenmenin Karşılaştırılması

	Bruner	Ausubel
Önem verilen nokta	Buluş	Anlamli öğrenme
Temel Hedef	Bilginin Keşfi	Bilginin anlamlandırılması
Bilginin kurulması	Ön bilgiler ile bağlanarak	Ön bilgiler ile bağlanarak
Etkinlik	Öğrenci etkin	Öğrenci- öğretmen etkileşimi
Süreç	Tümevarım (örnek, kural)	Tümdengelim (kural-örnek)
Araç Gereç	Şart	Şart değil
Öğrenciler arasındaki iletişim	İşbirlikli öğrenme	Şart değil
Süre	Fazla zaman alabilir	Kısa zamanda çok konu ve örnek
Transfer	Önemli	Önemli
Öğrenme Ortamı	Özenle düzenlenmiş ve yapılandırılmış: ipuçları ve örnekler	Özenle düzenlenmiş ve yapılandırılmış: örgütleyiciler ve örnekler
	İpuçları ile yönlendirme	Karşılaştırmacı ve sergileyici örgütleyiciler

Kara ve Koca (2004)

Aşağıda anlamli öğrenme araçlarından Kavram haritaları, Zihin haritaları ve Vee diyagramlarından bahsedilecektir.

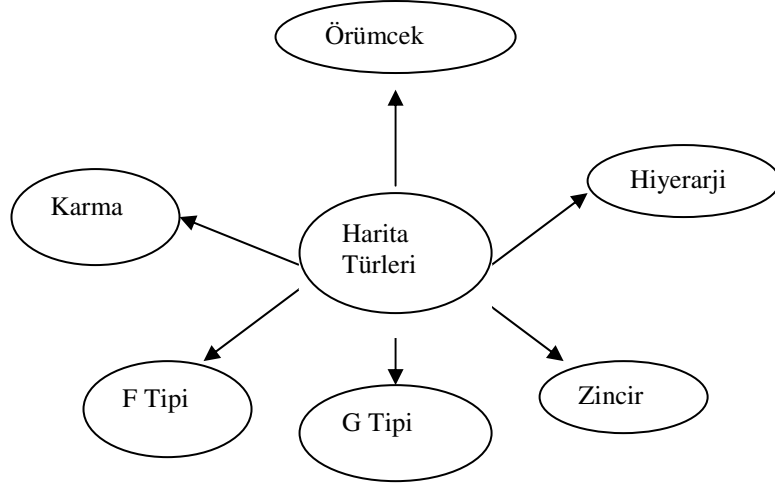
2.2 Kavram Haritası

Kaptan'a göre, kavram haritası, insanların nasıl öğrendikleri ile anlamli öğrenme konuları arasında köprü kuran bir öğrenme, öğretme stratejisidir. Bir kavram haritası daha geniş bir kavram başlığı altındaki kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren iki boyutlu bir şemadır [18].

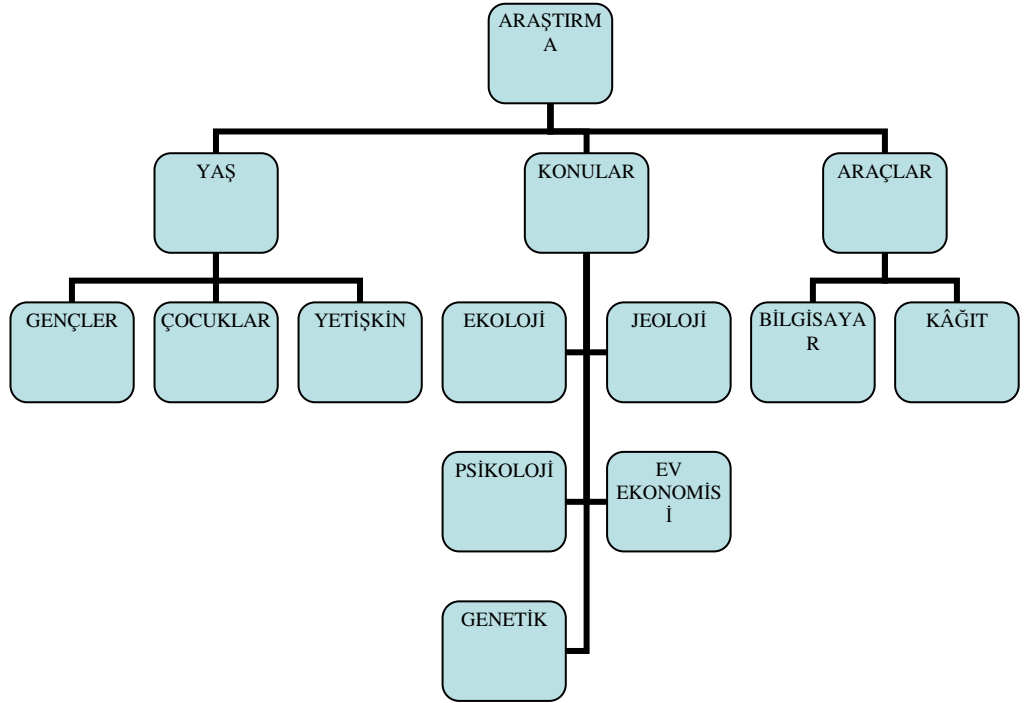
Kavram haritaları ilk olarak 1970'li yılların ortasında Joseph Novak adlı bir araştırmacı ile Cornell Üniversitesi mezunu olan öğrenciler tarafından yürütülen araştırma projesinin bir parçası olarak geliştirilmiştir [18].

Kavram haritaları, (a) örümcek, (b) zincir ve (c) hiyerarjik olmak üzere üç şekilde olabilir. Örümcek kavram haritasının, örümceğin vücudu ve bacaklarında olduğu gibi, bir merkezi ve bu merkezden çıkan dalları vardır (Şekil 2.1). Örümcek kavram haritaları, olayların akışını ve konulardaki hiyerarşik ilişkileri açıklamaya uygun olmayabilir.

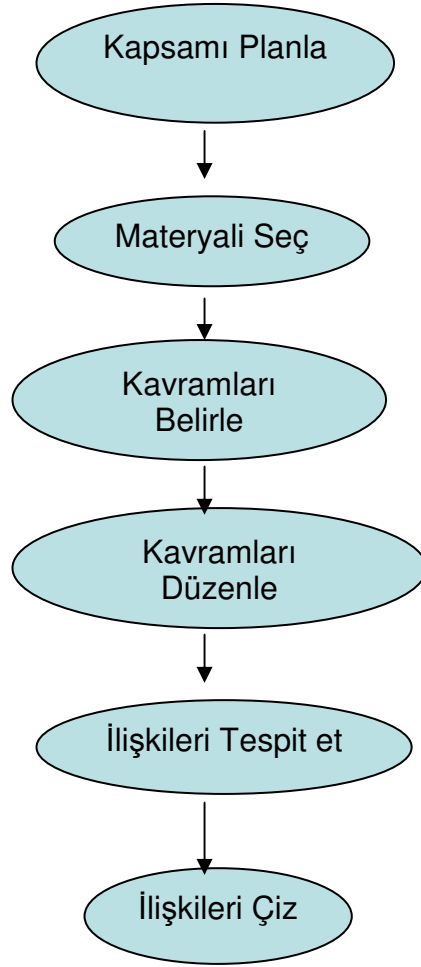
Bu nedenle olayların akışının ya da kavramların dizilişinin önemli olduğu durumlarda Zincir (Şekil 2.2), kavramlar arasında düzey farklılıklarının olduğu durumlarda ise Hiyerarşik kavram haritaları kullanılabilir (Şekil 2,3) [19].



Şekil 2.1 Örümcek Kavram Haritası [20].



Şekil 2.2 Hiyerarşik Kavram Haritası [20]



Şekil 2.3 Zincir Kavram Haritası [20].

Sökmen ve Bayram (2000)'a göre, kavram haritaları bütün bir dersin kapsamı için hazırlanabildiği gibi belli bir konu için veya konu içindeki bir bölüm içinde hazırlanabilir. Hangi amaç olursa olsun kavram haritaları hazırlanırken aşağıdaki sıra takip edilmelidir.

- 1) Önce belli bir çerçeveye içindeki öğrenilecek kavramlar belirlenir.
- 2) En önemli ve en genel olduğu düşünülen kavram sayfanın en üstüne yazılır.
- 3) Bu kavramla birinci dereceden ilişkili olduğu düşünülen diğer kavramlar genel kavramın alt sırasına yazılır.
- 4) İkinci sıradaki kavramlarla ilişkide olduğu düşünülen diğer kavramlar da belirlenerek gerekli düzenlemeler yapılır.

- 5) Kavramlar genellikle bir dikdörtgen veya yuvarlak içine alınarak aralarına çizgi çizilir. Çizgi üzerine ilişkinin türü belirlenir [21].

Brinkmann (2003) ve Novak, Gowin (1984)'e göre kavram haritasının yararları aşağıdaki şekilde özetlenmiştir;

- 1) Bir konu etrafındaki bilgilerin organize edilmesini sağlar.
- 2) Anlamli öğrenmeyi sağlar.
- 3) Öğrencilerin bilgi yapılarını anlamalarına ve konuyla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde yardım eder.
- 4) Öğrencilerin öğrenmelerini ve hatırlamalarını kolaylaştırır.
- 5) Konuyla ilgili temel kavramların gözden geçirilmesini sağlar.
- 6) Matematiğe karşı tutumu olumlu yönde geliştirebilir.
- 7) Öğrencilerin değerlendirilmesinde yardım eder.
- 8) Konu ile ilgili önemli kavramları ve ilişkili kavramların görülmesini sağlar.
- 9) Öğrenilmesi ve öğretilmesi kolaydır.
- 10) Öğrencilerin herhangi bir konu ile ilgili kavram haritası yaparken, geçmiş bilgilerini de düşünerek, yeni bilgisiyle ilişkilendirmesini sağlar [22, 23].

2.3 Zihin Haritası

Ausubel tarafından geliştirilen anlamli öğrenme yaklaşımına göre, bilginin birey tarafından anlamlandırılması esastır. Anlamli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yeni bilgilerle ön bilgilerin ilişkilendirilebilmesi ve bütünleşebilmesi gerekmektedir. Ausubel, yeni bilgi ile mevcut bilginin ön örgütleyiciler kullanılarak ilişkilendirildiğini ifade etmiştir [17].

Ausubel, örnekler, şemalar, haritalar, tablolar görsel uyarıcıların kullanılmasını önererek bunları ön örgütleyiciler (Advance Organizer) olarak adlandırmıştır. İki boyutlu görsel araçların kullanılmasının gerekçelerinden biri de Ausubel'in sunuş yoluyla (anlamli) öğrenme yaklaşımında yer alan ön örgütleyicilere dayanmaktadır.

Haritalar, grafikler, diyagramlar ve ağlar, Bloom'un bilişsel alan aşamalarıyla ilişkilidir. Bu araçlar, özellikle kavrama, uygulama, analiz ve sentez basamağındaki hedeflere ulaşılırken kullanılabilir ve önemli derecede katkı sağlayabilir. Bu görüş Novak ve Gowin (1998) tarafından da desteklenmektedir. Zihin haritaları da iki boyutlu görsel öğrenme araçlarındandır [24]. Novak (1998), zihin haritalama tekniğini, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin iskeletini oluşturmak için bir yol olarak tavsiye edilen bir grafiksel gösterim şekli olduğunu ifade etmiştir [25].

Zihin haritalama, bir not alma tekniği olarak ilk defa bir matematikçi, psikolog ve beyin araştırmacısı olan Tony BUZAN tarafından geliştirilmiştir. Zihin haritası, ışın yayan düşünmenin ifadesidir. İnsan beyninin doğal bir fonksiyonudur. Zihin haritaları, beynin potansiyelini açığa çıkaran güçlü bir tekniktir [22].

Öğrenciler zihin haritası hazırlarken, haritasını hazırladığı kavrama ilişkin yeterli bilgiye sahip olup olmadıklarını görürler; kavramlar arasındaki ilişkilerin özellikleri üzerinde düşünürler; kavramı nasıl öğrendiklerini gözlerler ve kavramı öğrenmeye yönelik planlar yaparlar [26].

Diğer yandan Buzan (1989)'a göre zihin haritalama tekniği; bilginin organizasyonunu ve bireylerin etkililiğini artıran aynı zamanda bireylerin öğrenmesini sağlayan yaratıcı, görsel not alma tekniğidir ve zihin haritalama tekniğine, planlamanın, düşünmenin, hatırlamanın ve yaratıcılığın gerektiği her aktivitede başvurulabilir [Buzan, 1989, aktaran, 27].

Buzan (1996), zihin haritasının dört önemli özelliğinin

- 1) Konuya dikkatin, merkezi bir resimle sağlanması,
- 2) Konunun ana temalarının, merkezdeki resimden çıkan dallar tarafından yayılması,
- 3) Dalların, birleştirilmiş çizgiler üzerindeki bir anahtar resim veya anahtar sözcüğü içermesi,

- 4) Dalların arasında ilgi kurulmuş, düğümlemiş bir yapı biçiminde olduğunu vurgular [28].

Zihin haritaları yaratıcılığın ve görselliğin ön planda olduğu bir not alma tekniğidir. Görsel not alma tekniğinin yüzyıllar öncesinden var olduğu, ilk insanların duvarlara çizdikleri resimlerden, eski mısırın hiyerogliflerinden, büyük düşünürlerin resimlerinden (örneğin, Michelangelo ve Leonardo da Vinci) anlaşılmaktadır. Margulies (1991), çocukluğumuzda bir dil öğrenirken önce kavramlarla ilişkili resimleri gözümüzün önüne getirdiğimizi belirtmiştir [27]. Yani içimizdeki yaratıcılık doğduğumuz andan itibaren vardır. Ancak ileriki yıllarda yaratıcılığımız ya köreltilecektir ya da geliştirilecektir.

Margulies (1991), çocukların çizgili kâğıtlar üzerine, tek renkli yazılar yazarak eğitildiklerinde, yaratıcılık kanallarının kapatılacağını ifade etmiştir [27]. Bruer (1997), eğitim sistemimizde yapılan değerlendirmenin, beynin matematiksel ve mantıksal fonksiyonlarını kontrol eden sol lobuna ait yeteneklerimiz dikkate alınarak yapıldığını ve beynin hayal gücü, ritim, şekil ve yaratıcı düşünme gibi özelliklerine sahip olan sağ lob fonksiyonlarının göz ardı edildiğini ifade etmiştir [29]. Bu bağlamda zihin haritalama tekniği ile geleneksel not alma tekniğini karşılaştırmak uygun olacaktır. Ayrıca bu bölümde matematiksel zihin haritasından, bir zihin haritasının oluşturulma basamaklarından, avantajlarından, kullanım alanlarından ve değerlendirilmesinden bahsedilecektir.

2.3.1 Geleneksel Not Alma Teknikleri

Buzan (1996)'ya göre, not çıkarma ve not alma arasındaki farkı anlamak bizim için çok önemlidir. Not çıkarma, kişinin kendi düşüncelerini yaratıcı ve yenilikçi bir yolla organize etmesidir. Not alma ise birilerinin düşüncelerinin özetlenmesidir. Bu bir kitap, bir makale veya bir konferans olabilir [28].

Geleneksel Not Çıkarma / Alma İçin Kullanılan Araçlar üç tanedir:

- 1) **Çizgisel Model:** Genellikle düz bir çizgi boyunca yazılırlar. Bunun yanında kronolojik sıra, hiyerarjik sıra ve grammer'de kullanılır.
- 2) **Semboller:** Harfleri, sözcükleri ve rakamları içerirler.
- 3) **Analiz:** Kullanılır fakat çizgisel modelden etkilenir.

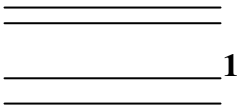
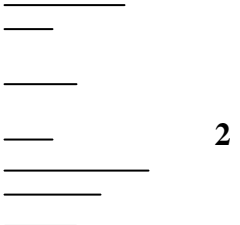

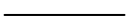



Geleneksel yolla not alındığında, aşağıdaki 9 özellik kullanılmaz.

- 1) Görsel ritim
- 2) Görsel model ya da sadece model
- 3) Renk
- 4) Resim
- 5) Gözünde canlandırma
- 6) Boyut
- 7) Uzamsal farkındalık
- 8) Bütünlük
- 9) Birlik

Geleneksel Not Çıkarma / Almanın Başlıca Şekilleri üç tanedir:

- 1) Birbiri ardına gelen fikirleri gösteren liste tarzı.
- 2) Hikâye formu içinde anlatılan her şeyin basit olarak yazıya döküldüğü hikâye/cümle tarzı.
- 3) Ana kategoriler ve alt kategorilerden meydana gelen, hiyerarjik bir sıra içerisinde oluşturulan alfabetik/sayı ifade eden tarz [28].

Geleneksel Not Alma Şekilleri

TARZ	AMAÇLAR	ARAÇLAR
	HAFIZA PLANLAMA KARAR VERME YARATMAK	SÖZCÜKLER SIRA ÇİZGİLER LİSTELER TEK RENK MANTIK ANALİZ
		
I a 		
b 		
c 		
	3	
II a 		
b 		


2.3.2 Geleneksel Notlara Karşı Zihin Haritalama

Zihin haritalarının geleneksel notlardan belirgin farklılıkları vardır. Zihin haritasında merkezden çevreye yayılan yapıya ek olarak, her bir dal üzerindeki not, bir anahtar kelimeden oluşturulur. Bir deyim ya da cümle değildir. Tek bir sözcüğün kullanımı düşünceleri özetler.

Önemli fikirler, konu dışı kelimeler arasında gözümüzden kaçmaz. Bir başka farklılık şekillerin kullanılmasıdır. Zihin haritasının merkezinde her zaman bir şekil olmalıdır. Çünkü bir resim bin kelime değerindedir.

Benzer şekilde dalların kalınlıklarındaki farklılıklar ve uyumlu kelimeler birlikteliği kuvvetlendirir. Diğer farklılık renklerin kullanılmasıdır. Geleneksel notlar tek renklidir. Bu sebepten yaratıcı zihin haritalarında renklerin kullanımı önemli bir yer tutar. Bilhassa zihin haritasında her bir kategori için ayrı bir renk kullanmak organizasyonu sağlamayı kolaylaştırır. Bu farklılıklar zihin haritalarını etkili araçlar yapar [30].

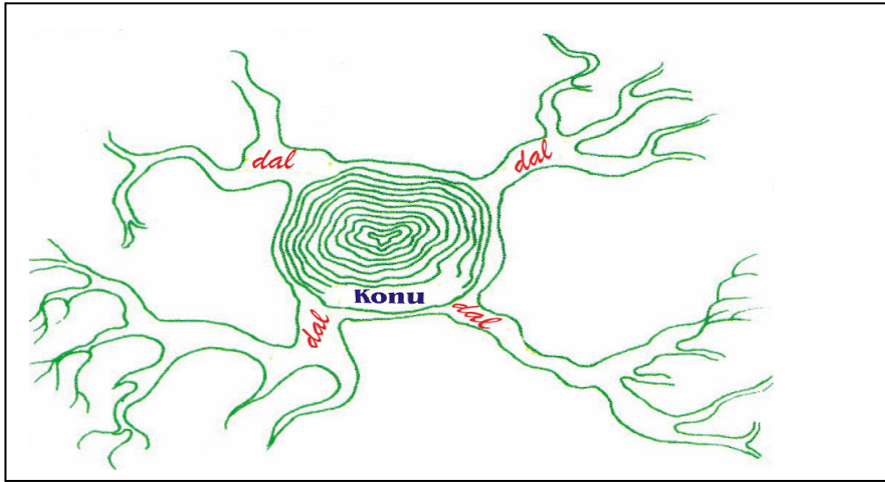
Howe ve arkadaşları değişik not tutma çeşitleri üzerine tekrar tekrar çalışmalar yapmışlardır. Sonuçta paradoks gibi gelen bir cümleyle özetlenebilecek ilginç bir eğilim gözlemlemişlerdir: not tutmaya evet, fakat ne kadar az olursa o kadar iyi. Farklı not tutma yöntemleri, en iyisi en altta olmak üzere, aşağıda sıralanmıştır.

- 
- Not yok (en kötü teknik)
 - Öğretmen tarafından verilen komple ders notları ve benzeri.
 - Öğrenen kişinin tuttuğu komple ders notları.
 - Öğretmen tarafından verilen özet cümle notları
 - Öğrenen kişinin tuttuğu özet cümle notları
 - Öğretmen tarafından verilen anahtar sözcük notları
 - Öğrenen kişinin tuttuğu anahtar sözcük notları

Bu son kategoride, makul ölçüler dâhilinde ne kadar az anahtar sözcük olursa o kadar iyi olduğu bulunmuştur. Anahtar sözcükler, mümkün olan en kısa şekilde en ilgili anlamı veren, notları tutan test edildiğinde en çabuk anımsamayı sağlayan sözcükler olarak tanımlanmıştır [31]. Yapılan bu çalışmanın sonucu zihin haritalarının her türlü derste kullanılması gerekli olan bir not alma tekniği olduğunu göstermektedir. Aşağıda matematiksel zihin haritalarından bahsedilecektir.

2.3.3 Matematiksel Zihin Haritaları

Zihin haritasının ve zihin haritalama tekniğinin yapısı, zihin haritaları için matematik konularının kullanışlı olduğunu vurgular. Zihin haritasının yapısı yukardan görülen bir ağaca benzer. Ağacın gövdesinde zihin haritasının konusu sunulur. Konuya fikirleri bağlamak için çizilen çizgiler, ağacın dalları gibi yayılır. Sonuçta bir zihin haritası, matematiğe benzer şekilde uyarlanır. Matematik, kökleriyle, gövdesiyle, dallarıyla, matematikte alt disiplinlere karşılık gelen ince dallarıyla büyük bir ağaç olarak tanımlanır. Zihin haritası da bir ağaç gibi zamanla büyür. Matematikle ilgili nesnelere arasındaki ilişkiler, zihin haritaları aracılığıyla görselleştirilebilir [22].



Şekil 2.4 Zihin Haritasının Yapısı

Buzan, beyin modellerinin kullanımını teşvik eder. Anahtar kelimeler, bir merkez etrafında birbirine bağlanmışlardır. Zihinsel bir harita tam bir düşünce yapısı sayesinde kurulur. Buzan bu metodu, sahip olduğu momentumun altında yuvarlanmaya devam ettikçe büyüyen bir kartopuna benzetir [32].

Beynin her iki tarafını kullanan ve beraber çalışmasını sağlayan zihin haritalama tekniği, beynin her iki tarafını da ilgilendiren matematiksel düşünme için yararlıdır. Beynin sol tarafı, analitik düşünme ve aritmetik'le ilgili becerilerimize hitab eder. Sağ tarafı ise, uzamsal ilişkiler örneğinin, geometri için uygundur.

Birbirleriyle bağlantılı kurallar ve işlemlere yönelik değişmez fikir; yaratıcılığı ve uzamsal yeteneğin gelişimini önleyebilir. Sonuçta mantık ve yaratıcılık arasındaki denge önemlidir. Eğer birisi, mantıksal karar verme üzerinde daha çok önemle yer alırsa, yaratıcılık köreltilecektir. Mantık içinde birinin kazanması, yaratıcılık ve vice versa içinde kaybettirecektir. Davis ve Hersh (1981) matematik eğitiminde, beynin her iki tarafının çalıştırılmasının matematik eğitimi için faydalı olacağını önermişlerdir [22].

Entrekin (1992), matematiksel zihin haritalarının avantajlarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır [32].

- 1) Başlıca fikir, tamamıyla gözden geçirilebilir.
- 2) Bazı öğrenciler için resimlerden anımsama daha hızlıdır.
- 3) Her bir haritanın tekliği, anımsamaya yardım eder.
- 4) Kavramların ilişkililiği ve önemi, bağlantılar sayesinde açıktır.

Entrekin (1992), zihin haritalarının, öğrencilere derste verilecek yeni kavramları tanıtmak amacıyla kullanılabileceğini ve bu sayede öğrencilerin bildikleri kavramlarla, bilmedikleri kavramlar arasındaki ilişkiyi görebileceklerini ifade etmiştir [32].

2.3.4 Zihin Haritası Yapmak İçin Neye İhtiyacımız Var?

Buzan (2002)'nin belirttiği gibi zihin haritalarının yapımı son derece kolay ve doğaldır. Bir zihin haritası oluşturmak için;

- 1) Çizgisiz bir kâğıt.
- 2) Renkli kalemler
- 3) Beynin
- 4) Hayal gücü

yeterlidir [33].

2.3.5 Zihin Haritası Nasıl Yapılır?

Zihin Haritasının nasıl yapıldığına dair literatürde farklı veriler vardır. Bunlardan ilki Wycoff (1991), ikincisi ise Buzan (2001)'ın önerileridir.

Buzan (2001), bir zihin haritasının oluşturulmasında aşağıdaki sıranın takip edilmesi gerektiğini vurgular.

- 1) Beyninize yaratıcı özgürlük hakkı tanıma ve bütün yönler ışın yayma olanağı sağlamak için yan çevrilmiş boş bir sayfanın ortasından başlayın.
- 2) Yaratıcı güç söz konusuken bir imge binlerce sözcüğe bedeldir hem gözlerinize bayram ettirir hem de dikkatinizi toplamanızı sağladığından merkezdeki fikriniz için bir imge kullanın.
- 3) Renk yaratıcı düşünmeyi uyarır, yaratıcı düşüncenin alanlarını ayırt etmenizi sağlar, beyninizin görsel merkezlerini uyarır ve dikkatinizi ve ilginizi yoğunlaştırmanızı kolaylaştırdığından renkler kullanın.
- 4) Beyin birleşme yöntemiyle çalıştığından dallar sayfaya bağlı olursa, fikirlerde kafanıza bağlı olur ve daha fazla yaratıcı düşüncenin ortaya çıkmasını sağlar. Aynı zamanda temel yapıyı yaratır ve korur. Tıpkı iskeletin ve bağ dokularının bedeni bir arada tutması gibi Ana dalları merkezdeki imgeye bağlayın. İkinci ve üçüncü aşama dalları da ilk ve ikinci aşamadaki dallara bağlayın.
- 5) Düz çizgilerden oluşan bir zihin haritası gözünüze sıkıcı gelir. Doğada rastladığımız kıvrımlı çizgiler beynin ilgisini daha fazla çektiğinden dallar dümdüz değil kıvrımlı olsun.
- 6) Her sözcük ya da imge kendi yaratıcı düşüncelerini ortaya çıkarır. Tek sözcük kullandığımızda, her birinin yeni düşüncelere ışık tutma olasılığı artar. Deyimler ve cümleler bu tetikleyici etkiyi azaltır. Bu yüzden her satır için bir sözcük kullanın.
- 7) İmgeler ve sembolleri hatırlamak kolay olduğundan imgeler kullanın. Bunlar yeni ve yaratıcı birleşimler doğururlar [34].

Wycoff (1991) ise, zihin haritasının elemanlarını şu şekilde özetlemiştir.

- 1) Sayfanın ortasına resmin odak noktası veya problemin grafiksel sunumu veya haritalanmış olan bilgi yerleştirilir.
- 2) Düşüncelerin, serbest bir şekilde yayılmasına izin verilir.
- 3) Her çizgiye sadece bir anahtar kelime yazılır.
- 4) Anahtar sözcük fikirleri, çizgilerle merkezi fikre bağlanır.
- 5) Fikirleri vurgulamak ve fikirlere dikkat çekmek için renkler kullanılır.
- 6) Resimler ve semboller, fikirler üzerine dikkat çekmek için kullanılır ve başka bağlantılar oluşturmak için zihni teşvik eder [35].

2.3.6 Zihin Haritalama Tekniğinin Avantajları

Buzan (1996)'ya göre zihin haritalarının yararları:

- 1) Sadece ilgili sözcüklerin not alınması ile % 50, 95 arası zamandan tasarruf edilir.
- 2) Sadece ilgili sözcüklerin okunmasıyla %90'dan fazla zamandan tasarruf edilir.
- 3) Zihin haritası notlarını gözden geçirmek %90'dan fazla zaman tasarrufu sağlar.
- 4) Temel konular üzerinde yoğunlaşmayı artırır.
- 5) Önemli anahtar sözcüklerin kolay bir şekilde fark edilmesini sağlar.
- 6) Açık ve uygun birlikler, anahtar kelimeler arasında yapılır.
- 7) Önemli anahtar sözcükler zamanla yan yana konulup sıralanır, yaratıcılık ve anımsama geliştirilmiş olur.
- 8) Beyin için, çok renkli, çok boyutlu, görsel yönden uyarım sağlayan zihin haritaları, tek renkli geleneksel notlardan daha caziptir, hatırlama konusunda da daha etkili olur.
- 9) Zihin haritası, beynin doğal yapısıyla uyum içinde çalışır.
- 10) Zihin haritası yapılırken, kişi daima yeni keşiflerin ve farkındalıkların eşiğindedir.
- 11) Zihin haritaları, sonsuz düşünce akışını sürekli teşvik eder.

- 12) Gereksiz laf kalabalığına karşı, anahtar sözcükleri araştırmaya gerek duymadan %90'dan fazla zaman tasarrufu sağlar:
- 13) Devamlı olarak beynin yeteneklerini kullanarak, beynin uyanık ve alarmda olması şeklinde ifade edilmiştir [28].

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

- 1) Daha fazla yaratıcı olmasına,
- 2) Zaman tasarrufu sağlamasına,
- 3) Problemleri kolayca çözmeye,
- 4) Konsantre olmasına,
- 5) Düşüncelerini organize etmesine ve açıklayabilmesine,
- 6) Sınavlardan iyi notlar almasına,
- 7) Daha iyi şekilde hatırlamasına,
- 8) Daha hızlı ve etkili şekilde çalışmasına,
- 9) Kolay şekilde çalışma yapmasına,
- 10) Konuyu bütün halinde görmesine,
- 11) İletişim kurmasına,

yardıma eder [34].

2.3.7 Zihin Haritasının Sınırlılıkları

Zihin Haritaları tam anlamıyla doğru olmayabilir. Yapılan zihin haritası, sınıf atmosferine, yapının geçmiş yaşantısına ve deneyimlerine göre şekillenir [32]. Eğer öğrenciler, yaratıcılıktan uzak ve algılama engellerine sahiplerse, öğretmenler için zihin haritalama tekniğini sunmak, öğrenciler için ise kavramak zaman kaybına yol açar [55].

2.3.8 Zihin Haritasının Kullanım Alanları

Zihin haritası, düşünme sürecinin; bireysel ya da toplu fikirlerin oluşumu, bu fikirlerin derlenmesi ve nasıl kullanılacaklarının planlanması gibi herhangi bir aşamasında kullanılabilir. Zihin haritası, not almaktan kişisel bir alışveriş listesinin stratejik bir irdemeye dönüştürülmesine kadar, hemen her alanda kullanılabilir [37]. Wycoff (1991)'e göre bu kullanım alanlarından bazıları Yazma, Proje organizasyonu, Beyin fırtınası, Buluşmalar, Liste yapma, Sunumlar, Not alma ve Kişisel gelişim olarak sıralamıştır [35].

Gross (1993) ise, zihin haritasının kullanım alanlarını;

- 1) Kişisel ve profesyonel planlama, olanakları tanımlama, duyguları ve düşünceleri açığa çıkarma ve performansı değerlendirme.
- 2) Kursları, konferansları, seminerleri ve makaleleri planlama.
- 3) Karar verme, problem çözme ve durum içindeki riskleri ve problemleri saptama.
- 4) Kitaplardan, televizyon programlarından, telefon görüşmelerinden, konferanslardan, derslerden notlar almak.
- 5) Ürünler, programlar ve yeni hizmetler için yeni fikirler oluşturmak olarak sıralamıştır [38].

2.3.9 Zihin Haritasının Değerlendirilmesi

Goodnough ve Long(2002), zihin haritasının değerlendirilmesinin aşağıdaki puanlamaya göre olması gerektiğini ifade eder [39].

Tablo 2.2 Zihin Haritasının Puanlanması

Kelime Hazinesi	
Bütün kavram ve terimler'in %100'ü zihin haritasında yer alıyorsa	4 Puan
Birçok kavram ve terimler (%90-%100) zihin haritasında yer alıyorsa	3 Puan
Birkaç kavram ve terim (%80- %89) zihin haritasında yer almıyorsa	2 Puan
Pek çok kavram ve terim (%80'den az) zihin haritasında yer almıyorsa	1 Puan
Bilimsel Terim ve Kavramların Doğruluğu	
Öğrenci kavram ve terimlerde olağanüstü bir anlamaya sahipse	4 Puan
Öğrenci kavram ve terimlerde kabul edilebilir bir anlamaya sahipse	3 Puan
Öğrenci kavram ve terimlerde yüzeysel bir anlamaya sahipse	2 Puan
Öğrenci kavram ve terimlerde sınırlı bir anlamaya sahipse	1 Puan
Bilginin Organizasyonu	
Dallanma, ayrıntıları gösteriyor, fikirler arasındaki bağlantılar açık; sözcükler ve semboller, açıklık ve renk sayesinde bağlantıları destekliyorsa	4 Puan
Dallanma, ayrıntıları gösteriyor, fikirler arasındaki birçok bağlantı açık; sözcükler ve semboller, açıklık ve renk sayesinde genellikle bağlantıları destekliyorsa	3 Puan
Dallanma, ayrıntılı değil ve fikirler arasındaki bağlantılar geliştirilmemiş; sözcükler ve semboller sınırlı ölçüde sunulmuşsa	2 Puan
Dallanma sınırlı sayıda veya yok ve fikirler arasındaki bağlantılar, geliştirilmemiş; sözcükler ve semboller büyük ölçüde eksik ise	1 Puan

(Goodnough ve Long, 2002)

2.3.10 Zihin Haritası ile Kavram Haritasının Farklılıkları

Zihin haritaları ile kavram haritaları arasındaki temel farklılıklar vardır. Zihin haritaları, öğrencileri resim, şekil, kod ve renkleri kullanmaya yönlendirir ve bu sayede öğrencilerin yaratıcılık kanallarına hitab eder. Kavram haritalarında resim ve renklerin kullanımı sınırlıdır. Ayrıca zihin haritalarındaki yapılan resimlerde boyut unsuru da vardır. Konuya ilişkin ana kavramın kâğıdın merkezinde olması, alt kavramların kıvrımlı çizgilerle yayılması, her kıvrımlı çizginin üzerine bir anahtar sözcüğün yazılması ve fikir üretiminin artmasını sağlayan açık bir yapıya sahip olması, zihin haritalarını kavram haritalardan ayıran belirgin özelliklerindedir [36].

2.4 Vee Diyagramı

Bu kısımda vee diyagramının tarihsel gelişiminden, vee diyagramının içeriğinden, vee diyagramının oluşturulmasından, vee diyagramının elemanlarından, vee diyagramının avantajlarından, vee diyagramının değerlendirme aracı olarak kullanılmasından bahsedilecektir.

2.4.1 Vee Diyagramının Tarihsel Gelişimi

David Ausubel, anlam ve öğrenme arasındaki ilişki üzerine çalışan ilk araştırmacılardan biridir ve bireyin öğrenmesini etkileyen en önemli faktörün, öğrenenin geçmiş bilgileri olduğunu ifade etmiştir (Novak, 1993, aktaran: 40). Fakat öğrenenlerin hazır bulunuşluk düzeylerini nasıl belirleneceği üzerine bir hayli düşünülmüştür, klasik test yöntemi bunun için etkisiz bir yöntem olarak görülmüştür. Piaget stili klinik görüşme metodu ise etkili sayılabildi ancak uygulama için, uygulamayı yapacak kişinin tecrübeli olması gerekmektedir, bunun yanında diğer bir olumsuz yanı zaman alıcı olmasıydı.

Novak, yaptığı araştırmalar neticesinde elde ettiği yüzlerce teyp kaydını teker teker gözden geçirerek aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır.

- 1) Anlamli öğrenme, verilen bilişsel yapı içindeki yeni kavramlar ve önermelerin benzeşmesini ihtiva eder.
- 2) Bilgi, bilişsel yapı içinde hiyerarjik olarak organize edilir ve birçok yeni öğrenme, var olan hiyerarjiler içindeki kavramlar ve önermelerin kapsamını ihtiva eder.
- 3) Bilgi, ezbere öğrenmeye benzemeyecek şekilde elde edilir [41].

Novak bulduğu elde ettiği bu veriler ışığında öğrencilere ve öğretmenlere bilgiyi ve bilgi üretme sürecini anlamada yardım eden metakognitif (biliş üstü) bir araç olarak Vee diyagramını sunmuştur [41].

Vee diyagramı; ilk defa 1970'li yıllarda eğitimciler ve öğrencilerin laboratuvar çalışmasının amacını anlamaları ve laboratuvar deneyi boyunca öğrencilerin kendi bilgi yapılarını oluşturma yöntemini anlamalarına yardım eden bir araç olarak Gowin tarafından geliştirilmiştir [42]. Govin Vee diyagramını, herhangi bir bilimsel alanda paketlenmemiş bilgiyi düzenlemek için oluşturduğu beş soru çerçevesinde geliştirmiştir.

Bu sorular;

- 1) Soru neyi ifade ediyor?
- 2) Anahtar kavramlar nelerdir?
- 3) Araştırmada hangi metodlar kullanılır?
- 4) Temel bilgi iddiaları nelerdir?
- 5) Değer iddiaları nelerdir? Şeklindedir [43].

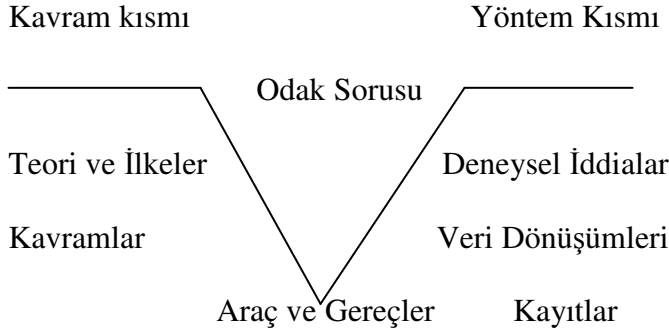
Vee diyagramının bu şekilde adlandırılmasının nedeni, V şeklinde oluşundan dolayıdır. Vee diyagramı daha çok olayların açıklanmasında ve öğrencilere sorulan soruların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır [43].

2.4.2 Vee Diyagramının İçeriği

Vee diyagramı, öğrencilerin problem çözmedeki yeterliliklerini değerlendirmenin yanında, uygulanan yöntemi destekleyen kavramları ve öğrencilerin ihtiyaç duydukları matematiksel ilkelerin derin ve kapsamlı kuramsal temelini tayin eder [44].

Vee diyagramı 3 ana kısımdan oluşur. Büyük bir V harfinin çizimi ile başlayan diyagramın ortasında odak sorusu yer alır. İyi bir odak sorusu diyagramın sol tarafında yer alan kavramsal kısım ile diyagramın sağ tarafındaki yöntemsel kısım ile bağlantılıdır ve bir geçiş sağlar. Vee diyagramının sol tarafı düşünme boyutunu içerir ve hipotezler geliştirmede kullanılan kavramsal veya yapısal bilginin sunulduğu yerdir. Bu kısma teori ve ilkeler ile kavramlar yazılır.

Sağ tarafı ise yapma boyutunu içerir ve burada öğrencilerin üstlendiği yönetsel ve işlemsel aktiviteler sunulur [45]. Vee diyagramının sol tarafı ve merkezi dersten önce, sağ tarafı ise ders bittikten sonra doldurulur [46]. Vee diyagramının genel gösterimi **Şekil 2,5** de gösterilmiştir [23].



Şekil 2.5 Vee Diyagramı ve Bölümleri

Afamasaga, matematik problemlerinin çözümleri için hazırlanan Vee diyagramlarında aşağıdaki yol gösterici soruların olması gerektiğini ifade etmiştir [47].

Tablo 2.3 V diyagramı bölümler ve Yol gösterici sorular

Bölümler	Yol Gösterici Sorular
Teori	Araştırmaya yön veren başlıca ilkeler ve teoriler nelerdir?
İlkeler	Kavramlar nasıl ilişkilendirilir? Kullanmaya gereksinim duyduğumuz genel kural, ilke, formül nelerdir?
Kavramlar	Problem ifadesinde hangi kavramlar kullanılır? İlgili kavramlara problem çözümünde ihtiyaç var mı?
Olay ve araçlar	Problem ifadesi nedir?
Kayıtlar	Problemde verilenler (bilgi) nelerdir?
Dönüşümler	Yöntemi belirlemek için kayıtları, kavramları, ilkeleri, teorileri nasıl kullanabiliriz?
Bilgi İddiası	Verilen olayda geçen odak sorunun cevabı nedir?
Odak Sorusu	Sorulan problem ne ile ilgili?

(Afamasaga, 2004)

2.4.3 Vee Diyagramının Oluşturulması?

Nakipoğlu, Benlikaya, Karakoç (2001), Vee diyagramı oluşturulurken aşağıdaki sıranın izlenmesi gerektiğini belirtmiştir.

- 1) V diyagramı hazırlığına büyük bir “V” harfinin çizimiyle başlanır.
- 2) Sınıfa gelmeden önce kavramsal kısım hazırlanır. Bu amaçla çeşitli ders kitaplarından yararlanılabilir. Kavramsal kısımda yer alan teori ve ilkeler kısmına, soru çözümine ulaşmamızda bize kolaylık sağlayacak teori ve ilkeler belirlenerek yazılır. Kavramlar kısmının altına da soru ile ilişkili kavramlar sıralanır. İlköğretim düzeyinde teorik kısım ya öğretmen ile birlikte hazırlanır, ya da öğretmen daha önceden hazırlıklı olarak gelir.
- 3) Soru çözümine geçilmeden önce sorunun neyle ilgili olduğu ve niçin yapıldığı ve sonuçta ne kazandıracadığı düşünülerek bu soru belirlenir. Bu soru (odak sorusu) en fazla iki tane olmalıdır. İlköğretim düzeyinde odak sorusu öğretmen tarafından belirlenir.
- 4) Sorunun çözümlünde kullanılacak araç ve gereçler diyagramdaki yerine yazılır. Bu yer, genellikle V harfinin alt sivri ucudur.
- 5) Soru çözümler ve çözümlerle ilgili ölçümler, gözlemler ve sonuçlar deneysel kısımda yer alan kayıtlar kısmına yazılır.
- 6) Kayıtlar; karşılaştırmalar, farklar, tablolar, grafikler, çizimler olarak soruya uygun biçimde yeniden düzenlenir. Sorunun çözümlünde, dikkat edilecek noktalar, varsayımlar, sınırlılıklar gibi özel durumlar varsa soru için belirlenir. Bu bilgiler ve kayıtların soruya uygun olarak yeniden düzenlenmiş hali diyagramdaki veri dönüşümleri kısmına yazılır.
- 7) Kayıtlar ve veri dönüşümlerinden yararlanarak deneysel olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ait yapılabilen yorumlar deneysel iddialar kısmına yazılır.
- 8) Deneysel iddiaların kavramsal kısımdaki teori ve ilkelerden yararlanarak genel düzeyde açıklanması ve yeni araştırma ve iddialara yön verecek yeni soruların önerilmesi ile bilgi iddiaları oluşturulur ve diyagramdaki ilgili kısma yazılır. Bilgi iddiaları, odak sorularının cevaplarıdır.

- 9) Bu iddialar odak sorusuna yön veren kavramsal ve yöntemsel bilgiyle tutarlı olmalıdır [45].

2.4.4 Vee Diyagramının Elemanları

Odak Sorusu: Araştırmaya bir odak sorusuyla başlamadan önce, öğrencilerin kendilerine, Konu hakkında ne biliyorum? Soru ile ilgili deneysel teknikler nelerdir? Birbiriyle ilişkili kavramlar hakkında ön bilgilerim nelerdir? Sorularını sormaları, vee diyagramının sol tarafına ilgili kavramların listelenmesi kadar önemlidir. Bu sorular araştırmayı planlamadan ve araştırmaya bir şekil vermeden önce, kendi bilgi yapılarını değerlendirmeleri konusunda öğrencilere yardım eder [44]. Büyük bir V harfini çizimi ile başlayan diyagramın ortasında odak sorusu / soruları yer alır. Odak sorusu teoriden pratiğe geçiş olarak düşünülebilir [48]. Odak sorusu diyagramın sağ tarafı ve sol tarafı arasında köprü görevi görür ve farklı odak soruları, gözlemediğimiz olayın farklı yönlerine odaklanmamızda yol gösterir [46].

Araç ve Gereçler: Odak sorusuna cevap hazırlamada yapılacakların ve kullanılacak araçların yazıldığı bölümdür. V diyagramının alt sivri ucunda yer alır [49].

Teoriler ve İlkeler: Vee diyagramının sol üst tarafında kavramların üstünde yer alır. İlkeler çalışılan olaylardaki önemli adımları anlamamızı sağlayan iki veya daha fazla kavram arasındaki ilişkilerdir. İlkeler bize, olaylar ve nesnelerin nasıl ortaya çıktığını ve davrandığını gösterir. Teoriler, ilkelerden daha kapsayıcıdır. Teoriler kavramlar arasındaki ilişkileri görmemize yardımcı olması yönüyle ilkelere benzer. Fakat teoriler, olaylar hakkındaki iddiaları ve olayları tanımlamak için ilkeler ve kavramları organize eder [49].

Kavramlar: Konu ile ilgili kavram, terim ve bunlarla ilgili sembollerin yazıldığı bölümdür.

Gowin Vee diyagramına geçilmeden önce, öğrencilere kavram haritalarının tanıtılmasının gerekli olduğunu belirtmiştir [49].

Bilgi İddiaları: Odak sorusuna cevap verir. Yeni araştırmalara yol gösteren yeni soruların ileri sürülmesini sağlar. Bu iddialar, odak sorusunun ilişkili olduğu kavramsal bilgi ve yöntemsel bilgi ile tutarlı olmalıdır [23].

Veri Dönüşümleri: Dönüşümler, olayın daha anlamlı şekilde sunulması ve kolay idare edilmesini sağlayan tekrar düzenlenmiş ve organize edilmiş kayıtlardır. Bu kısımda sütun grafikleri, bar grafikleri ve çeşitli istatistiksel gösterimlere başvurulabilir. Verinin bu şekilde sunumu sayesinde odak sorusuna cevap verme kolaylaşır [23].

Kayıtlar: Deney, araştırma ve problem çözme sürecinde elde edilen tüm sonuçlar, ölçümler ve gözlemler bu kısma yazılır.

Değer İddiaları: Değer iddiaları araştırmadan elde edilen bulguları değerlendirmek için sorulan sorulardır. Örneğin, Bu iyi midir? Ya da kötümüdür? Daha iyisini yapabilir miyiz? Onu seçmeli miyiz? Ne için iyidir? Gibi sorulardır [23].

2.4.5 Vee Diyagramının Avantajları

Vee diyagramının avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir

- 1) Vee diyagramı eğitsel programların organize edilmesini sağlar.
- 2) Vee diyagramı düşünceyi organize etmeyi sağlar.
- 3) Öğrencilerin yazılı ve sözlü açıklamaları organize etmeye yardımcı olur.
- 4) Bir araştırma projesini planlama ve gerçekleştirilmede yardımcı olur.
- 5) Öğrencilerin laboratuvar aktivitelerinin doğasını ve amacını daha iyi anlamasını sağlar.
- 6) Öğrenciler, ne yaptıklarını anlayacakları için, kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlar.

- 7) Görsel semboller algılamayı daha kolay ve daha hızlı sağlayacağı için öğrenmenin daha kolay hale gelmesini sağlar [50].

2.4.6 Vee Diyagramının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması

Vee Diyagramının puanlaması aşağıdaki gibidir [49].

Tablo 2.4 V diyagramının Puanlaması

Odak Sorusu	Odak sorusu tanımlanmamışsa	0 puan
	Odak sorusu tanımlanmış ama ana olaya veya diyagramın kavramsal kısmına odaklanmıyorsa.	1 puan
	Odak sorusu tanımlanmış; kavramları içeriyor, fakat temel olayı ileri sürmüyorsa	2 puan
	Açık bir odak sorusu tanımlanmış; kullanılan kavramları içeriyor. Temel olayı ileri sürüyorsa.	3 puan
Teoriler İlkeler ve Kavramlar	Kavramsal kısım tanımlanmamışsa	0 puan
	İlkeler ve teori kullanılmadan birkaç kavram tanımlanmışsa	1 puan
	Kavramlar ve İlkelerin bir tipi tanımlanmış (kavramsal veya yöntemsel) veya kavramlar ve ilgili teori tanımlanmış.	2 puan
	Kavramlar ve İlkelerin iki tipide tanımlanmışsa veya kavramlar, ilkelerin bir tipi ve ilgili bir teori tanımlanmışsa.	3 puan
	Kavramlar, ilkelerin iki tipi ve ilgili bir teori tanımlanmışsa.	4 puan
Kayıtlar Dönüşümler	Hiçbir kayıt ve dönüşüm tanımlanmamışsa	0 puan
	Kayıtlar tanımlanmış fakat odak sorusu veya başlıca olayla tutarsızsa	1 puan
	Kayıtlar veya Dönüşümlerden herhangi biri tanımlanmışsa	2 puan
	Kayıtlar, başlıca olay için tanımlanmış. Dönüşümler, odak sorusunun amacına hizmet etmiyorsa.	3 puan
	Kayıtlar, başlıca olay için tanımlanmış, Dönüşümler odak sorusuyla tutarlı ve sınıf seviyesine ve öğrenci yetenekleriyle uyumluysa	4 puan
Araç ve Gereçler	Araç ve Gereç tanımlanmamışsa	0 puan
	Araç ve gereçler tanımlanmış ama odak sorusuyla uyuşmuyorsa	1 puan
	Araç ve gereçler tanımlanmış ve odak sorusuyla uyuşuyorsa	2 puan
Bilgi İddiaları	Bilgi iddiası tanımlanmamışsa.	0 puan
	İddiyanın Vee diyagramının sol tarafı ile ilişkisi yoksa	1 puan
	Bilgi iddiaları, veri dönüşümü ve kayıtlarla uyuşmayan bir genelleştirme içeriyorsa.	2 puan
	Bilgi iddiaları, odak sorusundaki kavramları içeriyor ve kayıtlar ile veri dönüşümlerinden çıkartılabiliyorsa.	3 puan
	Yukarıdakilerin hepsi geçerliyse ve aynı zamanda bilgi iddiası yeni bir odak sorusuna rehberlik ediyorsa	4 puan
Yeni Odak Sorusu	Yeni bir odak sorusu verilmemişse	0 puan
	Yeni odak sorusu tanımlanan bilgi iddiası ile tutarlıysa.	1 puan

2.5 Açılar ve Üçgenlerle İlgili Yapılan Çalışmalar

İlk olarak 1960'lı yıllarda Amerikada'ki birkaç matematik eğitimcisi, öğrencilerin geometri gelişimi ile ilgilendi. Bu çalışmalar, 1967'de Piaget ve Inhelder'le devam etti. Ancak çocuklardaki geometri gelişimi konusunda en çok konuşulan isim 1957'de çocuklardaki geometrik yeteneklerin gelişimini 5 alana ayıran Van Hiele olmuştur [51].

Van Hiele bu 5 seviyeyi aşağıdaki şekilde ele almıştır.

Seviye 0 (Görsel Dönem): Bu seviyede olan öğrenci, geometrik şekillerin özelliklerine göre (üçgen, açı, paralel doğrular) geometrik şekilleri karşılaştırır, isimlendirir ve tanımlar [50]. Birinci seviyedeki bir öğrenci için uygun olan etkinlikler genellikle eşyalarla oynama ve arabul diye adlandıracağımız etkinliklerdir. Yani öğrenci bir grup geometrik nesne içerisinden kendine göre benzer gördüğü şekil veya cisimleri arar, bulur ve sınıflandırır [52].

Seviye 1 (Analitik Dönem): Bu seviyedeki öğrenci, geometrik şekli, elemanlarına ve elemanları arasındaki ilişkiye göre analiz eder [51]. Kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapmak, geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek, çivili tahtada verilen bir şekli çizme, alan, simetri ve döndürme hareketlerini yapmak, üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımlarını incelemek, onları kesip katlamak, kaç birim küp alabileceklerini düşünmek, geometrik şekilleri karşılaştırmak, benzerlik ve farklılıklarını geometrik olarak ifade etmek bu seviyedeki öğrenciler için uygun etkinliklerdendir [52].

Seviye 2 (Yaşantıya Bağlı Çıkarım): Öğrenci keşfettiği özellikleri ve kuralları, informal iddialar öne sürerek, mantıklı şekilde, önceki bilgileriyle ilişkilendirir. Örneğin, “bir paralelkenarın bir açısı dik ise diğer üç açısı da diktir” veya “kare bir dikiörtgendir, çünkü karşılıklı kenarları paralel ve açıları diktir” gibi çıkarımları yapabilir. Bir tanım için gerekli ve yeterli şartların neler olabileceğini araştırır.

Örneğin, bir kare için bütün kenarların eşit ve bir açının 90 derece olması yeterli görülür. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir, gruplandırabilir. Bu düzeydeki öğrenci için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır [52].

Seviye 3 (Çıkarım): Öğrenci tümdengelim yoluyla teoremleri ispat eder ve teoremler ağı arasındaki ilişkileri kurar [53].

Seviye 4 (En İleri Dönem): Bu seviyedeki kişi, değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz eder ve karşılaştırır [54].

Carpenter, Corbitt, Kepner, Lindquist ve Rays (1981), Second Mathematics Assessment of the National Assessment of Education Progress (NAEP), sonuçlarına göre, öğrencilerin geometrik şekillerin özelliklerini bilip bilmediklerini yoklayan sorularda daha az başarılı olduklarını, 17 yaşındaki öğrencilerin geometrik bir şeklin çizimini yapmaktansa, yapılması gereken uygun çizimi tanımada daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Geometrik problemleri çözme konusunda öğrencilerden elde edinilen bulgular, geometrik fikirleri içeren rutin problemleri çözme konusunda öğrencilerin bilgilerine başvurmada yetersiz olduklarını göstermiştir [53].

Lindquist ve Kouba (1989), 1986'da yapılan Fourth Mathematics Assessment of the National Assessment of Education Progress (NAEP)'de orta ve lise düzeyindeki öğrencilerin geometri alanında iyi bir performans gösteremediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin performanslarının, temel geometrik şekillerin tanınmasını gerektiren sorularda iyi olduğu görülmüştür. Birçok öğrenci, paralel doğruları tanımış fakat öğrencilerin birçoğu dikey doğruları tanıyamamıştır. 7. sınıf öğrencileri karenin bir dikdörtgen olduğunu, dikdörtgenin bir paralelkenar olduğunu ve buradan yola çıkarak karenin bir paralelkenar olduğunu anlayamamışlardır. 11. sınıf öğrencilerinin yarısından azı, karenin bir kenar uzunluğu verildiğinde, köşegen uzunluğunu bulabilmiştir. Genel olarak, tüm orta ve lise düzeyindeki öğrenciler, Pisagor teoremini içeren problemlerde iyi bir performans gösterememişlerdir.

Sonuçta uluslar arası sonuçlar, orta ve lise düzeyindeki öğrencilerin, geometrik şekillerin özelliklerine başvurmada, geometrik şekillerin çiziminde ve problem çözmede oldukça zayıf olduklarını göstermiştir (Yusuf, Mian Muhammad, 1990, doktora tezinden [53]).

White ve Mitchelmore (2002)'ye göre açılı kavramı yüksek okul geometrisinin temelini teşkil etmektedir. Fakat Amerika'da yapılan birçok geniş kapsamlı ölçek araştırmaları ve UK, 11-15 yaş arası çocuklarda açılı kavramının anlaşılmadığını göstermiştir. Ortaokul öğretmeni olan Close, açılı konusunun sınıfta tartışıldığında, öğrencilerin birçoğunun kavram yanılgısı içinde olduğunu tespit etmiştir. Örneğin, ortaokul öğrencilerin %30-60'ı açının ölçüsünü, açının kollarının uzunluğuna ve yönüne bakarak söyledikleri görülmüştür [54].

ABD'deki öğrencilerin İkinci uluslar arası matematik araştırması (TIMSS)'de, 8. ve 12. sınıf öğrencilerin testi, geometri bölümlerinde alınan sonuçların, diğer bölümlere oranla düşük olduğunu göstermiştir.

1982'de yapılan Eğitim yönteminin ulusal değerlendirilmesi araştırmasına (TIMSS)'na göre, Amerika'daki 13 yaşındaki öğrencilere bir üçgenin iki iç açısı verildiğinde, öğrencilerin %10'undan azının üçgenin 3. iç açısının ölçüsünü bulabildiği görülmüştür.

3. Uluslar arası Fen ve Matematik sonuçlarına göre de Amerikanın testlerdeki ortalama başarısının oldukça düşük olduğu, ancak katılımcı 41 ülkeden kolombiya, güney Afrika, Kuveyt ve iranı geride bıraktığı görülmüştür[51].

Türkiye'de Uluslar arası fen ve matematik araştırmasına (TIMSS) 1999 yılında katılmıştır. TIMSS (1999)'daki geometri soruları noktalar, doğrular, düzlemler, açılar, görselleştirme, üçgenler, poligonlar, daireler, dönüşümler, simetri, denklik, benzerlik ve inşa etme konularından oluşmaktadır. Bunların yanı sıra geometri soruları iki ve üç boyutlu şekilleri, temel kavramları ve özellikleri de içermektedir.

Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme, geometri bilgi ve becerilerini de ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış sorulardır. Türkiye, geometri testinde katılımcı 38 ülkeden 34. olabilmıştır[11].

Keiser 1997 yılında yaptığı çalışmasında, öğrencilerin açı kavramından ne anladıklarını ve yaşadıkları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrencilerin açının köşesi, açığı oluşturan ışınlar ve açının iç bölgesi kavramlarında zorlandıklarını görmüştür. Açığı, iki ışın arasında kalan bölge olarak tanımlayan öğrencilerin, köşeyi gözleyemediklerinden, 180 ve 360 derecelik açıları tanımlayamadıklarını, aynı yolla öğrencilerin 180 dereceden küçük bir iç açı verildiğinde, bu açığı 360 dereceye tamamlayan açığı bulamadıklarını tespit etmiştir. Bazı öğrencilerin açının ölçüsünü, ışınların uzunluğuyla özleştirdiğini, açığı oluşturan ışınlar uzadıkça, açının ölçüsünün de artacağını ifade etmişlerdir. İç içe geçmiş çokgenlerde ise öğrencilerin bu sorunu yaşamadıklarını görmüştür.

Açının köşesinden uzaklaştıkça, yani açıklık arttıkça bazı öğrencilerin açının ölçüsünün artacağını ifade etmişlerdir. Açığı iki doğru arasında kalan genişlik olarak tanımlayan öğrencilerin, açı ile ilgili kavram yanlışlarının arttığı gözlenmiştir [50].

2.6 Kavram Haritaları, Zihin Haritaları ve Vee Diyagramlarıyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde Kavram Haritası, Zihin Haritası ve Vee Diyagramı ile ilgili yapılan araştırmalardan bahsedilecektir. Araştırmalar yapılmış oldukları tarihlerin sırası dikkate alınarak verilmiştir.

Novak ve Gowin (1977)'de Vee diyagramını ilk olarak lisans öğrencilerine ve öğretim üyelerine tanıtmışlar ve Vee diyagramının üniversitede gösterilen her disiplinle ilişkili olduğunu bulmuşlardır. 1978 yılında ise Vee diyagramını fen derslerinde öğrenmeyi öğrenmeye yardımcı olması amacıyla tanıtmışlardır.

Bu noktadan itibaren vee diyagramına hem lise düzeyinde hem de üniversitede düzeyindeki çalışmaların birçok aşamasında öğrenmeye yardımcı olan bir araç olarak başvurulmuştur [23].

Wallace ve Mintzes (1990), öğrencilerin biyoloji konularındaki kavram yanlışlarını kavram haritası kullanarak ortaya çıkarmaya çalışmıştır. 91 öğrenci deney ve kontrol gruplarına rasgele atanmıştır. Her iki grup öğrencileri, okyanustaki yaşam alanlarıyla ilgili sahip oldukları bilgi düzeylerinin tespiti için, çoktan seçmeli bir envanteri doldürmüşlardır. Tüm deneklere, aynı konuyla ilgili kavram haritaları yapmaları söylendi. Deney grubu, denizdeki yaşam alanları konusunda bilgisayarla 45 dakikalık bir ders alırken, kontrol grubuna farklı bir konuda benzer bir eğitim verildi. Eğitimden sonra, tüm denekler, yaşam alanları envanteri doldürdular ve farklı haritalar oluşturdular. Grupların yaşam alanları envanterindeki ön test ve son test skorları karşılaştırıldığında, gruplar arasında çok küçük fakat anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Grupların yaptığı kavram haritaları puanlandırılmış, deney grubu öğrencilerinin yaptıkları haritalardaki hiyerarjik düzenlemede %30 oranında bir gelişim görülmüşken, kontrol grubunda açık bir düşüş göze çarpmıştır. Dalların çizilmesinde deney grubunda %120 oranında bir gelişim, kontrol grubunda ise %50 oranında bir gelişim gözlenmiştir. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin okyanusta yaşamsal bölgeler konusundaki çizmiş olduğu kavram haritalarında olumlu yönde bir gelişim göze çarpmıştır [55].

Willermen ve Macclerg (1991), elementlerin kimyasal ve fiziksel özellikleri ile ilgili bir fen dersi ünitesi içinde, ortaokul öğrencileri için iyi bir organize edici olarak kavram haritalarının kullanımını test etmiştir. Ön test yapılarak belirlenen gruplar arasında sonuçta kavram haritası kullanan deney grubu ile kullanmayan kontrol grubu arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur [56].

Matematik öğretiminde zihin haritaları ilk defa Entrekin tarafından kullanılmıştır. Entrekin, zihin haritalarını üniversitedeki cebir ve trigonometri sınıflarında kullanılabilir zevkli ve etkili araçlar olarak ifade etmiştir [Steyn ve Boer 1998, aktaran, 57].

Tiskus (1992), yaptığı araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin kimya ile ilgili kavramları ve ilkeleri anlayıp anlamadıklarını, geleneksel laboratuvar yöntemini kullanan öğrencilerle, formal laboratuvar raporlarını oluştırmada Vee diyagramını kullanan öğrencilerle karşılaştırarak belirlemeye çalışmıştır. İlgili tanımlanmış ilkelerin öğrenciler tarafından kavranıp kavranmadığını belirlemek için 6 laboratuvar çalışmasının her birinden sonra laboratuvar testlerine başvurulmuştur. Sonuçlar, Stoichiometry ile ilgili olan 5. ve 6. laboratuvar çalışmalarında Vee diyagramı kullanan grubun daha başarılı olduğunu göstermiştir. Kimyasal ve fiziksel özelliklerle ilgili, ya da ısı ve sıcaklıkla ilgili ilk dört laboratuvar çalışmalarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [58].

Markow ve Lonning (1998), kolej kimya laboratuvarı derslerinde kavram haritası kullanımının etkisini test etmişlerdir. Çoktan seçmeli değerlendirme testlerinde, Kavram haritası kullanan deney grubu öğrencileriyle, Kavram haritası kullanmayan kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemesine rağmen, öğrenciler kavram haritasının kullanımına yönelik olumlu bir tutum gösterdiklerini ve kimya laboratuvarı kavramlarını daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir [59].

Lebowitz (1998), yaptığı araştırmada 45 öğrenci sublimi tanıtım kursunda, laboratuvar çalışmalarına yol göstermesi amacıyla Vee haritasını kullanmışlardır. Vee haritalama tekniği araştırma boyunca birlikte çalışan öğrenci gruplarına tanıtılmıştır ve eğitici tarafından geliştirilmiş bir rubric'le derecelendirilmiştir. Araştırmanın sonunda, öğrenciler Vee haritası yaklaşımına yönelik görüşlerini 5'li likert tipi bir ölçeğe verdikleri cevaplarla belirtmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, Vee haritasının, geleneksel laboratuvar yaklaşımına göre öğrencileri düşünmeye ve öğrenmeye sevk ettiğini göstermiştir [60].

Steyn ve Boer(1998) çalışmasında, öğrencilere öğrenme aracı olarak zihin haritalarını tanıtıma çalışmışlardır. Bu çalışmayı 3 aşamada yapmışlardır. Bu aşamalar, projeyi planlama, öğretimi yürütme ve projenin sonuçları, zihin haritalama tekniğinin eğitime yansımaları aşamalarıdır.

Bu çalışma aracının sunumu, 1997 yılı boyunca küçük ölçekli bir proje çalışması olarak planlanmıştır ve birinci sömestr süresince iki seri test olarak düzenlenmiştir. Öğrencileri değerlendirebilmek için onlardan en az 3 zihin haritası yapmaları istenmiş ve yapılan zihin haritaları, dönem sonu geçme notu olarak değerlendirilmiştir. İlk zihin haritası, eğitimcinin öğrencilere zihin haritalarının kullanımına ilişkin verdiği bilgileri içeren bir zihin haritası olmuştur. İkinci zihin haritası, Buzan formatına uygun şekilde yapılmıştır. nc zihin haritası ise öğrencilerin teste hazırlanırken çalışmaları için herhangi bir konu üzerinde yaptıkları zihin haritasıdır. Öğrencilerin birinci ve ikinci test sonuçları arasındaki performanslarını analiz etmek için bir anket dağıtılmış. Zihin haritalama eğitiminden dört hafta sonra, öğrenciler test'ten aldıkları sonuçları öğrenir öğrenmez, verilen anketleri getirmeleri için uyarılmışlardır. 35 ğrenci bu çalışmaya katılmıştır. 32 ğrenci birinci zihin haritasını teslim ederken, 29 ğrenci  zihin haritasını da teslim etmişlerdir. Sadece 23 ğrenci zihin haritası ile ilgili verilen anketi doldurup iade etmişlerdir. Bu 23 ğrencinin 14' daha önce zihin haritası kavramını hiç duymadıklarını, diğer 9 ğrenci ise okullarında bu kavramla karşılaştıklarını fakat okullarında zihin haritalarının fen ve matematikte nasıl kullanılacağına yönelik herhangi bir şey gösterilmediğini ifade etmişlerdir. 23 öğrencinin 13' bazı konularda bu tekniği kullanırken, 9' tüm konularda testlere hazırlık amacıyla bu tekniği kullandıklarını belirtmişlerdir. 1.zihin haritalarında göze çarpan şey renklerin kullanımındaki eksiklik olmuştur. Anketi dolduran 23 öğrenciden 16'sı çalışmalarında daha önce hiç renk kullanmadıklarını, zihin haritalama tekniğini kullanarak yaptıkları çalışmadan zevk aldıklarını ve renklerin kullanımının öğrenmelerini ve hatırlamalarını olumlu yönde etkilediğine işaret etmişlerdir. 140 ğrenci 1. matematik testine girerken, 142 ğrenci 2. matematik testine girmiştir. Her iki testteki sorular benzer zorluk düzeylerine göre hazırlanmıştır. Her bir testteki ortalama puan, tüm öğrenciler esas alınarak hesaplanmıştır. Zihin haritasını kullanan 19 öğrencinin her iki testteki sonuçları birlikte kümelenmiş ve zihin haritasını kullanmayan 4 öğrencinin sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu öğrencilerin sonuçları her iki testteki ortalama sınıf puanlarıyla da karşılaştırılmıştır.

Zihin haritası tekniğini kullanan öğrencilerden sadece bir öğrenci dışında tüm öğrencilerin ikinci sınav puanlarının birinci sınav puanının üstünde olduğu, ikinci sınav puanlarına bakıldığında zihin haritası tekniğini kullanan 9 öğrencinin ikinci sınav puanının sınıfın ortalama puanından yüksek olduğu, 10 öğrencinin ise daha düşük olduğu görülmüştür. Fizik testine ise 73 öğrenci girmiştir. 23 öğrenci anketi doldurmuş, bu öğrencilerden 15'i ise fizik kursuna katılmaları için seçilmişlerdir. Bu 15 öğrenciden 11'i zihin haritası tekniğini kullanırken, 4'ü bu tekniği kullanmamıştır. Bu 11 öğrencinin 8'i ikinci test puanlarıyla sınıf ortalama puanını geçerken, 4 öğrencide ikinci test puanlarına göre sınıf ortalama puanını geçememişlerdir [57].

Nakipoğlu ve Meriç (2000), iki kısımdan oluşan araştırmalarının ilk bölümünde, öğrenciler için kimya laboratuvarlarının derslerdeki teorik bilgi ile laboratuvardaki denemeleri arasında ne derece ilişki sağlayabildikleri, laboratuvar çalışmasından ne derece yararlanabildikleri ve bu şekilde kimya laboratuvarlarının gerçek bir öğrenme ortamı sağlayıp sağlamadığı belirlenmeye çalışmışlardır. Bu amaçla dört yıllık kimya öğretmenliği bölümü 2, 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 113 kişilik örneklem grubuna 10 soruluk bir anket uygulamışlardır. Çalışmanın ikinci bölümünde, genel kimya laboratuvarı dersini başarı ile tamamlamış kimya 2.sınıf öğrencilerinden seçilen 20 kişilik ikinci bir örneklem grubuna Vee diyagramı çalışması yaptırılarak, sonuçları değerlendirmişler, sonuçta V diyagramlarının öğrencilerdeki kavram yanılgılarının giderilmesini sağladığı, öğrencileri konu öncesinde bir ön hazırlık yapmaya teşvik ettiği, düşünerek öğrenmeye neden olduğundan kalıcı bir öğrenmeye neden olduğu, öğrencilerin soru sorma yeteneklerini geliştirerek öğrencinin konuyu daha iyi öğrenmesini sağladığı, öğrencilerin grup çalışması yapmasına olanak sağladığı şeklinde sonuçlar elde etmişlerdir [46].

Duru (2001) çalışmasında, 161 ilköğretim 7.sınıf öğrencisine Basınç konusunu anlatmıştır. Bu öğrencilerden 80 öğrenci kontrol grubunu oluştururken, 81 öğrencide deney grubunu oluşturmuştur.

Kontrol grubunda bulunan 80 öğrenciye Basınç konusu düz anlatım yoluyla verilirken, Deney grubuna bu konu düz anlatım yönteminin yanında kavram haritalarıyla ve gruplara kavram haritaları çizdirilerek verilmiştir. Her iki gruba da aynı test ön test ve son test olarak verilmiştir. Sonuçta kavram haritası yoluyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek basınç konusunun anlatıldığı grubun başarısı ile geleneksel yolla konunun anlatıldığı grubun başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [60].

Swarthout (2002), çalışmasında Ohio State Üniversitesindeki 1. sınıf öğrencileri matematik kursundan ve ilkökul öğretmenleri için matematik (Math 105) gönüllü öğrencileri örneklem olarak çalışmasını yürütmüştür. Deney grubu, 2000 kış dönemi boyunca bu kursa katılan gönüllü 138 öğrenciden oluşmuş, kontrol grubu ise 1999 sonbahar dönemi boyunca Math 105 içindeki gönüllü 70 öğrenciden oluşmuştur. Çalışmada, ilkökul öğretmeni aday öğretmenlerin matematiğe karşı tutumları, yöntemsel ve kavramsal matematiğin doğası hakkındaki inançları, matematik dersinde kendine olan güvenleri, matematik başarıları ve kavram haritalama tekniğine karşı tutumları üzerine kavram haritalarının etkileri araştırılmıştır. 10 haftalık eğitim boyunca deney grubundaki öğrencilerin değişimlerini gözlemek için karşılaştırılan bu değişkenler üzerinde deney grubundan ön test ve son test ölçümleri toplanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarılarını ölçmek için 28 maddelik bir başarı testi kullanılmıştır. Öğrencilerin matematiğin doğası hakkındaki inançları ve matematikte kendilerine olan güven düzeylerini ölçmek için de Likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Deney grubu ön test son test ölçümleri karşılaştırıldığında, öğrencilerin matematiğe karşı olan tutum, matematik dersinde kendine olan güven ve inanç skorlarında anlamlı pozitif bir değişim görülmüştür. Öğretim tekniği olarak kavram haritasının kullanımı bu değişkenler üzerinde olumlu bir etki yaratmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları karşılaştırıldığında, matematik başarısı dışında ki diğer değişkenler her biri için gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Matematik başarısı ve inançlar arasında pearson momentler çarpım katsayısı deney ($r = .30$) ve kontrol ($r = -.04$) gruplarında anlamlı şekilde farklıdır [62].

Kabaca (2002) çalışmasında, kavram haritalarını mutlak değer, üslü sayılar ve köklü sayıların öğretiminde kullanmıştır. İstanbul Kadir Has Lisesinin 1. sınıfında öğrenim gören 149 öğrenciyi örneklem olarak almış ve bu öğrencileri başarı düzeylerini göz önüne alınarak homojen iki gruba ayırmıştır. Deney grubunu oluşturan 74 kişilik gruba konuları kavram haritaları kullanarak vermiş, 75 kişilik kontrol grubu da konuları geleneksel yöntemle işlemişlerdir. 8 haftalık bir eğitim sürecinin ardından, bir sınav yapılmış ve grupların puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Kavram haritası destekli eğitim gören grup, diğer gruba göre önemli bir anlamlılık derecesinde daha başarılı olmuştur [63].

Longhurst (2002), çalışmasında öğrencilerin matematiğe karşı olan güven düzeylerini ve kişisel gelişimlerini, rahatlama, zihinde canlandırma ve zihin haritalama alternatif öğretim metodlarını kullanarak belirlemek amacıyla 5 kişilik bir öğrenci topluluğuyla bir durum çalışması yapmıştır. Çalışmasının başında yüksek okulda öğrenim gören 200 kişilik bir gruba Fennema – Sherman tutum ölçeği uygulamış ve bu grup arasından 5 öğrenciyi denek olarak seçmiştir. Bu çalışma, öğrenci ve öğretmen gözlem kayıtlarından da yararlanılarak 18 ay boyunca devam etmiştir. Her bir öğrenciye haftada 1,5 saatlik ders verilmiştir. Dersin ilk 5 dakikasında öğrencilerin rahatlama sağlanmış, 10 dakikada öğrencilere kolay gelen genel matematik soruları ve önceki zihin haritası çalışması ile ilgili sorular sorulmuştur. 60 dakikalık sürede öğrencilere şu anda okulda ne yapıyor oldukları sorulmuş ve cevaplar kaydedilmiştir. Öğretmen matematiksel ilkeleri açıklarken sade bir dil kullanmış ve öğrencilerin kavramları anlamaları ve hatırlamaları için görsel materyallere başvurmuştur. Son 10 dakikada ise öğrencilerin o gün ne yaptıkları ile ilgili zihin haritası çizimleri istenmiştir. Her bir bölüm sonunda öğretmenler, öğrencilerin güven düzeylerinde meydana gelen değişiklikleri not etmişlerdir. Öğrencilerde kişisel notlarını günlüklerine aktarmışlardır. Sonuçta zihin haritalarının diğer alternatif öğretim metodları olan rahatlama ve zihinde canlandırmaya kıyasla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Zihin haritalama tekniğinin, öğrencilerin hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmalarına olanak sağlayan bir teknik olduğu gözlenmiştir.

Öğrencilerin hepsi zihin haritaları sayesinde kendilerine olan güvenlerinin arttığını ifade etmişlerdir. Fakat öğrencilerin zihin haritalarını çizerken çok zaman harcadıkları da gözlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, matematik sınıflarında kullanılan bu araçların, sınıf dinamiğini ateşlediği ve öğrencilerin güven düzeylerini arttırdığı izlenimini bize vermektedir [64].

Ferrand ve arkadaşları (2002)'nin zihin haritalarının etkililiğini araştırdıkları çalışmalarında, 600 kelimelik bir metin 25'er kişiden oluşan ve rasgele seçilen iki gruba (1.grup: kendi tercih ettikleri çalışma yöntemini kullanacak, 2.grup: zihin haritalama yöntemini kullanacak) vermiş ve araştırmanın başında ellerindeki metne istedikleri çalışma yöntemini kullanarak çalışmaları istemiştir. Başlangıçta hiç kimsenin zihin haritasına benzer bir yöntemi kullanmadığı, genellikle anahtar sözcüklerin altını çizdikleri, tekrar tekrar okudukları veya yazdıkları görülmüştü. 10 dakika sonra çalışma metni toplanmış ve deneklerin metni hatırlamalarını önlemek için deneklere bir zihinsel test verilmiştir. 3 bölümden oluşan bu soru setinin her birini tamamlamaları için deneklere 5'er dk süre verilmiştir. Bu soru setindeki sorular aynı uzunlukta ve hatırlamayı ölçücü sorulardan oluşmaktaydı. Baseline bölümünün sonunda, kendi tercih ettikleri yolla çalışan gruba, bölüm 1 için 30dk sonra gelmeleri söylenmiştir. Zihin haritasını kullanan gruba da zihin haritalama tekniği ile ilgili 30dk'lık bir eğitim verilmiştir. 1.bölümde deneklere metni çalışmaları için 10dk süre verilmiştir. Zihin haritasını kullanan gruba, çalışma metnini okuma, zihin haritasını oluşturma ve zihin haritasına çalışma arasındaki zamanı eşit olarak bölmeleri önerilmiştir. Deneklere çalışma sonunda tekrar bir zihinsel test verilmiş ve çalışmadaki motivasyonlarını ölçmek amacıyla 5'li likert tipi bir ölçek dağıtılmış ve 2.bölüm için bir hafta sonra gelmeleri istenmiştir. 2.bölümde de deneklerden çalışma metniyle ilgili final sorularını cevaplamaları istenmiş, Bunun için deneklere 5dk süre verilmiştir. Yapılan araştırma sonunda elde edilen bulgulara bakıldığında çalışmada zihin haritasını kullanan grubun (ortalama: 2,8, SD=0.78) çalışma motivasyonunun, kendi tercihleri doğrultusunda çalışan gruba (ortalama: 3,2, SD=0.78) göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bölüm 1 ve Bölüm 2'deki doğru cevap sayılarına bakıldığında çalışmada zihin haritalarını kullanan grubun, kendi tercihlerine göre çalışan gruba göre daha fazla doğru cevap verdikleri görülmüştür.

Bölüm 2 sonunda zihin haritası kullanan grubun doğru cevap yüzdesi, Baseline bölümüne göre %24 artarken, kendi tercihlerine göre çalışan grubun doğru cevap yüzdesi %-6 oranında düşmüştür [65].

Nakipoğlu ve arkadaşları (2002), kimya eğitimi bölümü 7. ve 8. yarıyıl öğrencilerinden oluşan 61 kişilik bir gruba uyguladıkları çalışmada öncelikle Vee diyagramının oluşturulmasına ilişkin bilgiler verilmiş, daha sonra kendilerinden hazırlamaları istenmiş ve öğrencilerin hazırladıkları diyagramlar incelenerek öğretmen adaylarının konu ile ilgili kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda laboratuarda Vee diyagramlarının deney raporu olarak kullanılabilceği, öğrencilerin yanlış kavramlarının kolay bir şekilde belirlenmesinde öğreticilere, konuyu öğrenmede ise öğrencilere katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Vee diyagramlarının kullanılmasıyla, konu ile ilgili ön bilgi eksikliklerinin, ön bilgilerdeki eksikliklerden ve yanlış kavramlardan ve veri yorumlamadaki hatalardan kaynaklanabilecek yanlış kavramların belirlenebileceği görülmüştür [48].

Budd (2002), 2001 ilkbaharı ile 2002 ilkbaharına kadar olan süreçte zihin haritasının kullanımına ilişkin bir online araştırması yapmıştır. Deneklerden zihin haritasının kullanıldığı çeşitli kurs aktivitelerini değerlendirmeleri ve Kolb'un (1984) öğrenme stili envanterini doldurmaları istenmiştir. Bu döküm 4 bölümden oluşmaktaydı: Yapma öğrenme boyutu, düşünme öğrenme boyutu, izleme öğrenme boyutu, hissetme öğrenme boyutu. Envanterdeki ...'dan dan çok şey öğrendim sorusu 5'li likert tipi ölçekte 1: kesinlikle katılıyorum 3: fikrim yok 5: kesinlikle katılmıyorum olarak derecelendirilmiştir. Zihin haritası uygulamasına verilen cevap ortalaması fikrim yok (3,08) olarak bulunmuştur. Ayrıca yapma öğrenme boyutundan yüksek puan alan öğrenciler, zihin haritası uygulamasından çok şey öğrendiklerini belirtmişlerdir [30].

Ward ve Wandersee (2002), çalışmalarında öğrencilerin verilen konu ile ilgili kavramları oluşturmalarını istemiş ve öğrencilerin oluşturdukları resim ve şekillerin yeterlilik düzeylerinin çok düşük olduğunu bulmuşlardır.

Bu bulgu zihin haritalarının kişinin geçmiş deneyimleriyle ve motivasyon düzeyiyle şekillendiğini göstermiştir [66].

Şahin (2003) araştırmasında, kavram haritalarının matematik dersinin geometri bölümünde puanlama yöntemi olarak nasıl kullanılabileceğini incelenmiştir. Araştırma, 2001–2002 bahar döneminde Karadeniz Ereğli’de ilköğretim okulu 3, 5, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden 300 kişi üzerinde yürütülmüştür. Cevap anahtarı olarak kullanılacak kavram haritası, geometri konusunda belirlenen 20 kavramla ilgili uzman görüşlerinin alınmasından sonra oluşturulmuştur. Uzman kavram haritasındaki kavramlar arası ilişkilerin her biri dikkate alınarak otuz sorudan oluşan kısa cevaplı bir test oluşturulmuştur. Bu test araştırmaya katılan öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilere kavram haritalarını tanıtıcı ve kavram haritası çizmeye yönelik ikişer saatlik bilgilendirme yapıldıktan sonra, geometri konusundan seçilen 20 kavram verilerek bir kavram haritası çizmeleri istenmiştir. Öğrenciler tarafından çizilen kavram haritaları Birinci Tip Kavram Haritası Puanlama (P1), İkinci Tip Kavram Haritası Puanlama (P2) ve Üçüncü Tip Kavram Haritası Puanlama (P3) yöntemleri kullanılarak puanlanmıştır. Kısa Cevaplı Test (KCT), P1 ve P2 puanlamadan elde edilen puanların KR–20 güvenirlikleri sırasıyla 0,69; 0,67 ve 0,71; P3 puanlamadan elde edilen puanların alfa güvenirliği ise 0,73 bulunmuştur. KCT, P1, P2 ve P3’ün uygulandığı 3., 5., 6. ve 7. sınıflardan elde edilen puanlar arasında anlamlı bir fark çıkmıştır. Bu fark, KCT, P1, P2 ve P3 puanlamaların geçerli ölçmeler yaptığına bir kanıt sayılabilir. 3, 5 ve 6. sınıflarda KCT ile P2 ve P3 arasında anlamlı derecede ilişkiler bulunamazken 7. sınıflarda KCT ile P1, P2 ve P3; P1 ile P2 ve P3; P2 ile P3 arasında anlamlı derecede ilişkiler çıkmıştır. Tüm sınıflarda KCT ile P1 ve P2 ile P3 arasında anlamlı derecede ilişkiler bulunmuştur. 3, 5, 6, 7. sınıflar ile tüm sınıfların P2 ve P3 ayırıcılık indekslerinin KCT ve P1 den genelde daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilen kavram haritaları, güvenirlikleri ve geçerlikleri sağlandığında güvenilir puanlama araçları olarak kullanılabilir [67].

Atılboz ve Yakışan (2003), çalışmalarında Vee diyagramlarının genel biyoloji laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak incelemişlerdir.

Örneklem olarak Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi öğrencilerinden 35 öğrenci deney grubunu, 39 öğrencide kontrol grubunu oluşturmuştur. Genel biyoloji laboratuvarı derslerindeki Canlı Dokularda Enzimler ve Enzim Faaliyeti Üzerine Etki Eden Faktörler adlı deneyler, deney grubuna Vee diyagramı kullanılarak, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle yapılmıştır. Araştırmada ön test son test kontrol grubu yöntemi kullanılmıştır. Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken, son test sonuçlarına göre Vee diyagramıyla öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, geleneksel laboratuvar öğretimi ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduğu saptanmıştır [68].

Paykoç ve arkadaşları (2004), çalışmalarında Türkiye'deki başlıca müfredat programlarını tanımlamaya ve bu müfredat programlarını işbirlikçi ve birleştirici bir tarz içerisinde uluslar arası bir içerikle ilişkilendirmeye çalışmışlardır. Çalışmalarında bir beyin fırtınası uygulaması olarak zihin haritalama yöntemini kullanmışlardır. Araştırmanın örneklemini ise Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümünde doktora yapan 6 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere, alanında uzman kişilerce seminer tarzında teori ve araştırma kursu verilmiştir. Kurs sonunda, Türkiye'deki başlıca müfredat konularını belirlemek ve tartışma ortamı yaratmak için beyin fırtınası yöntemine geçilmiş ve beyin fırtınası aktivitesi boyunca, öğrenciler önce bireysel sonrada grupça, 12 müfredat konusu belirlemişlerdir. Bu konular Mind Mapper Profesional v3.4 Standart Edition olarak bilinen zihin/beyin haritalama programını esas alan bir bilgisayar kullanılarak birleştirici bir tarz içerisinde gösterilmiştir. Mind Mapper Software kullanılarak ekranda görülen 12 konu belirlenmiş, başlangıçta konu sayısı 16'ya çıkarılmış, tartışmanın devamında konu sayısı 136'ya çıkarılmıştır. Süreç sonunda bu 136 konu, başlıca beş alan altında organize edilmiş ve zihin haritası üzerindeki konu ifadeleri, araştırmanın gerekli olan kritik boyutlarını vurgulamak için soru şekline dönüştürülmüştür. Sonuçta konuların niteliği ve niceliği, zihin haritalama yöntemi kullanılarak geliştirilmiştir. Ayrıca öğrenciler, zihin haritası içinde konuları birbirleriyle ilişkilendirebildiklerini, deneyimleriyle gözlemlerini ilişkilendirebildiklerini, bu sayede anlayabildiklerini belirtmişlerdir [69].

Sarıkaya ve arkadaşları (2004)'nın yaptıkları araştırmada, biyoloji öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin, hayvan fizyolojisi laboratuvarı dersi içerisinde yer alan duyu deneylerinin raporlaştırılmasında Vee diyagramı kullanımının öğrenme başarısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubu, deney (N=14) ve kontrol grubu (N=13) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uygulama öncesinde deney grubuna ön test uygulanmış ve testin değerlendirilmesi sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında elde edilen son test başarı puanları ise, öğretimde Vee diyagramlarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir [70].

Shameem Rafik ve Jasvir (2004), çalışmalarında edebiyat sınıflarına zihin haritalarının kullanımını göstermek için Dr. Jekyll ve Mr. Hyde adlı bir edebi metni kullanmışlar ve ders boyunca öğrencilere metnin her bir bölümü, okunarak ve üzerinde tartışılarak tanıtılmıştır. Her bir bölüm sonunda da öğrencilerden metinle ilgili verilen soru setini cevaplamaları istenmiştir. Bu işlem öğrencilere metinle ilgili bir kloz test verilmesiyle devam etmiştir. Buraya kadar yapılanlar öğrencilerin metnin her bir bölümünü anlamaları için yapılmıştır. Daha sonra öğrencilere zihin haritalama tekniği tanıtılmış ve öğrencilere ne, nerede, niçin, ne zaman, nasıl soruları sorularak, metnin ana karakterleri ile ilgili bir beyin fırtınası yapılmıştır. Öğrenciler, metindeki her bir karakterle ilgili bir zihin haritası geliştirmiş ve her bir karakterin kişilik özelliklerini zihin haritasında göstermişlerdir. Bu sayede öğrencilerin okuduklarından ne anladıkları, yaptıkları zihin haritalarına yansımıştır. Etkinlikte öğrencilerin işbirlikçi bir ortamda 40 dakikalık bir ders süresi boyunca beyin fırtınası oturumuna katıldıkları gözlenmiştir ve zihin haritalarının kullanımının öğrencilere anlamlı şekilde okuma ve yazma deneyimleri kazandırdığı sonucuna varılmıştır [71].

Hanson ve Gall, çalışmalarında diş sağlığı bölümünde okuyan üniversite öğrencilerden oluşan 30 kişilik bir öğrenci grubu üzerinde zihin haritalama tekniğinin etkisini araştırmışlardır. Bu öğrenciler 15'er kişilik iki gruba ayrılarak, bu gruplardan birine konu zihin haritalama tekniği kullanılarak verilmiştir.

Çalışma, zihin haritalama tekniğinin öğrencilerin bilişsel sürecine katkıları ve akılda tutmasına etkisini belirlemek için yapılmaktadır. Çalışmanın sonuçları, son test, öğrencilerle yapılan görüşme ve öğrencilerin yaptıkları zihin haritalarının değerlendirilerek değerlendirilmiştir. Öğrencilerin tamamı, kaslar ve işlevlerini, zihin haritalama tekniği anlamasını sağladı mı? şeklindeki soruya evet şeklinde cevap vermişlerdir. Geleneksel not alma tekniğine kıyasla zihin haritalama tekniği sizi düşünmeye sevk etti mi sorusuna ise 14 öğrenci evet, 1 öğrenci hayır yanıtını vermiştir. Zihin haritaları öğrenmeniz üzerinde anlamlı oldu mu? sorusuna ise öğrencilerin tamamı evet cevabını vermişlerdir. Resimlerin, renklerin, boyutun ve hiyerarjik bir yapının kullanımı akılda tutma gücünüzü arttırdı mı? sorusuna öğrencilerin tamamı evet demişlerdir. Bu çalışma zihin haritalama tekniğinin kullanımının öğretim açısından etkili olduğunu ortaya koymuştur [72].

Conlon ve Bird (2004), çalışmalarında yüksekokulda görevli öğretmenler sınıf içinde ve dışında zihin haritası ve kavram haritasına ne sıklıkla başvuruyorlar, bu haritalama tekniklerine karşı tutumları nelerdir ve bu haritalama tekniklerinin kullanımını artırıcı faktörler nelerdir? Sorularına cevap bulmaya çalışmışlardır. Bunun için James Gillespie yüksek okulunda görev yapan 82 öğretmene anket dağıtılmış ve 34 öğretmen tarafından anket doldurulmuştur. Bu öğretmenlerden 19'u erkek, 15'i bayan olmakla birlikte, 5'i İngilizce öğretmeni, 4'ü Fen öğretmeni, 3'ü Matematik öğretmeni ve diğerleri de Sanat, Coğrafya, Tarih, Modern Diller, Fizik Eğitimi, Kişisel ve Sosyal Eğitim ve Din ve Ahlak Eğitimi öğretmenlerinden oluşmaktadır. Sınıf içinde ne kadar sıklıkla zihin haritası ve kavram haritası kullanıyorsunuz sorusuna; 19 öğretmen çok sık zihin haritası kullandığını, 5'i çok sık kavram haritası kullandığını, 1'i her ikisini de eşit şekilde kullandığını belirtmiş, 9 öğretmen bu soruya cevap vermemiştir. Sınıf dışında ne sıklıkla haritalama tekniğine başvuruyorsunuz sorusuna; 6 öğretmen her gün, 3 öğretmen haftada 2 veya 3 kere, 16 öğretmen ayda bir kere, 13 öğretmende hiçbir zaman veya hemen hemen hiçbir zaman yanıtını vermiştir. Ayrıca araştırmacıların, dışarıda zihin haritasını mı yoksa kavram haritasını mı tercih ediyorsunuz sorusuna, denekler büyük çoğunlukla zihin haritası cevabını vermişlerdir.

Öğretmenlerin zihin haritalama ve kavram haritalama tekniklerine karşı tutumlarını ölçmeye yönelik, bu teknikler dersimle ilgili değil sorusuna, 14 öğretmen kesinlikle katılmıyorum, 13 öğretmen katılmıyorum, 4 öğretmen katılıyorum, 1 öğretmen ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Olumsuz yanıt veren bu 5 öğretmenin 2'si sanat, 2'si modern diller ve diğeri de müzik öğretmenleridir. Kavram haritası ve zihin haritası öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olur sorusuna ise öğretmenlerin 17'si katılıyorum derken, 16'sı kesinlikle katılıyorum demişlerdir [73].

3. ARAŞTIRMANIN AMACI, PROBLEMLER VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

TIMSS (Uluslar arası Fen ve Matematik Çalışması) 1999'un geometri sonuçlarına bakıldığında Türkiyenin uluslararası ortalamanın çok altında olduğu görülmektedir. Türkiye bu sınavda geometri alanında ancak 34. sırada yer alabilmiştir. Türkiye'nin sıralamada sonlarda oluşu, öğretmenlerin öğrencileri geometrik bilgi ve beceri kazanım sürecinde yanlış yönlendirerek ezbere yöneltmelerinden kaynaklanabilir. Çünkü geometri birçok öğrenciye formül yığını, kural ezberleme veya şekil adı ezberleme olarak görünmektedir. Oysa geometrik şekilleri işlevsel yönleriyle ele alıp, geometriyi bir ilişkiler ağı olarak görmek ve öyle öğretmekte olanaklıdır [74].

Bu çalışma ile öğrencileri alışık oldukları geleneksel not alma alışkanlıklarından kurtarmaya çalışılmış, öğrencilere ders işlenişinde defterlerine uzun cümlelerle notlar yazdırmak yerine, zihin haritaları gösterilerek konu ile ilgili kavramlar konunun başında tanıtılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda süreç içerisinde öğrencilerinde konu ile ilgili zihin haritaları çizmeleri sağlanmıştır.

Zihin haritalarının renkli ve resimli sunumu ile öğrencilerin hatırlamaları, kalıcı şekilde öğrenmeleri ve konu etrafında toplanan kavramlar arasındaki ilişkileri görmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Problem çözümlerinde ise öğrencilerin Vee diyagramlarını kullanarak problemle ilgili teori, ilke ve kavramların diyagram üzerinde öğrenciler tarafından görülmesi sağlanarak, öğrencilerin probleme sistemli bir şekilde yaklaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu bağlamda çalışma, öğrencilerin açılar ve üçgenler konusunun öğretiminde Zihin haritaları ve Vee diyagramları kullanılan grup ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grubun matematik başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma ile;

- 1) Okullarda öğretmenler tarafından sıkça kullanılan çizgisel not yazdırma şekline bir alternatif olması,
- 2) Matematik öğretiminde sıkça kullanılan yöntem ve tekniklere bir alternatif oluşturması,
- 3) Üniversitelerin Eğitim Fakültelerinin programlarına katkı sağlaması,
- 4) Öğrenci ve Öğretmen etkileşimini artırması ve dersi daha çekici hale getirmesi,
- 5) Öğrencilerin matematiksel kavramları bir takım nesnelere vb. ile ilişkilendirerek yaratıcılıklarını geliştirmesi,
- 6) Yeni ilköğretim programında yapılandırmacı temelli müfredata katkı sağlaması ve faydalı sonuçlar getirmesi beklenmektedir.

3.2 Problem Cümlesi

Zihin haritalama tekniği ile Vee Diyagramının kullanıldığı grubun başarı düzeyi ile geleneksel yöntemin kullanıldığı grubun, açılar ve üçgenler konusunda öğrencilerin başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.3 Alt Problemler

- 1) Açılar ve Üçgenler konusunda, zihin haritalama tekniğinin kullanımı ile Vee diyagramının kullanımının etkililik dereceleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Açılar ve Üçgenler konusunda, zihin haritalama ve Vee diyagramı tekniğini kullanan deney grubu öğrencileriyle, geleneksel yöntemi kullanan kontrol grubu öğrencilerinin erişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Deney grubu öğrencilerinin, Açılar ve Üçgenler konundaki zihin haritaları ve Vee diyagramları tekniğine karşı tutumları nasıldır?
- 4) Deney grubu öğrencilerinin Zihin haritaları ile Vee diyagramlarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 5) Deney grubu öğrencilerinin zihin haritalama ve vee diyagramlama tekniğine yönelik görüşleri nelerdir?

3.4 Hipotezler

Yukarıda belirtilen problem ve alt problemleri ile ilgili olarak aşağıda verilen hipotezler SPSS 12,0 programı kullanılarak test edilecektir.

H1: Açılar ve Üçgenler konusunda, zihin haritalama ve Vee diyagramının tekniğinin kullanımı ile geleneksel yöntemin kullanımının etkililik dereceleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H11: Açılar ve Üçgenler konusunda, zihin haritalama ve Vee diyagramı tekniğinin kullanımı ile geleneksel yöntemin kullanımının etkililik dereceleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H2: Açılar ve Üçgenler konusunun öğretiminde, zihin haritalama ve Vee diyagramı tekniğinin kullanıldığı deney grubu öğrencileriyle, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin erişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H21: Açılar ve Üçgenler konusunun öğretiminde, zihin haritalama ve Vee diyagramı tekniğinin kullanıldığı deney grubu öğrencileriyle, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin erişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H3: Deney grubu öğrencilerinin Zihin haritaları ile Vee diyagramlarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H31: Deney grubu öğrencilerinin Zihin haritaları ile Vee diyagramlarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

3.5 Araştırma Yöntemi

Yukarıda sözü edilen problemlerin araştırılması için seçilen evren ve örneklem, araştırma yöntemi, veri toplama teknikleri, veri toplama araçları, araştırmanın sınırlılıkları, sayıtlıları ve veri analizi aşağıda açıklanmıştır.

3.5.1 Sınırlılıklar

- 1) Bu araştırma, Balıkesir Merkez köyünde bulunan Kabakdere ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri
- 2) Açılar ve Üçgenler konusunun içeriği
- 3) Balıkesir ilindeki bir köy okulu ile sınırlıdır.

3.5.2 Sayıtlılar

- 1) Araştırmaya katılan denekler kendi sınıf düzeylerini temsil edebilecek yetenek ve zekâ düzeyine sahiptirler.
- 2) Araştırmayı etkileyebilecek değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını aynı ölçüde etkilediği varsayılmıştır.

3.5.3 Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini 2005–2006 eğitim öğretim yıllarında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Balıkesir ilinde bulunan resmi ilköğretim okullarında okuyan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise araştırmacının görev yapmış olduğu Balıkesir iline bağlı merkez köy okulu olan Kabakdere ilköğretim okulunda öğrenim gören 7-A ve 7-B sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır. Bu okulda 7/A ve 7/B olmak üzere iki yedinci sınıf bulunmaktadır. Araştırmada 7-A sınıfı deney grubu, 7-B sınıfı ise kontrol grubu olarak alınmıştır. Her iki sınıfta da 20'şer öğrenci bulunmaktadır.

3.5.4 Verilerin Analizi

Verilerin analizine geçilmeden önce verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığına bakılmış, bulunan sonuca göre parametrik veya parametrik olmayan istatistiksel tekniklerden hangisinin kullanılacağına karar verilmiştir. İstatistiksel analiz yapmak için geliştirilmiş birçok yazılımda verinin normal dağılıma uygunluğunu test eden değişik istatistikler verilmektedir. Bu istatistiklerden Shapiro- Wilkis testi ve Lilifeors testleri en yaygın olarak bilinen ve kullanılanlarıdır. Bu testler yardımıyla verinin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenebilmektedir. Söz konusu bu testlerin anlamlılık derecesi "significance" .05'den daha küçük ise dağılımın normal dağılım göstermediği sonucuna varılmaktadır [75]. Ancak örneklem sayısı 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilkis testi kullanılmaktadır [75,76]. Araştırmada ki örneklem sayısı 50'den az olduğundan örneklemde elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro Wilkis testi kullanılarak test edilmiştir. Normal dağılıma sahip veriler üzerinde Parametrik testlerden biri olan ve bağımsız iki grubun puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını test eden, İlişkisiz t testi kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan veriler üzerinde ise İlişkisiz t testinin parametrik olmayan karşılığı olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Geliştirilen tutum ölçekleri süreç sonunda öğrencilere dağıtılarak öğrencilerin Zihin haritalama ve Vee diyagramlama tekniklerine yönelik tutumları belirlenmiştir. Ölçeklerdeki her bir madde için öğrencilerin verdikleri puanların ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, deney grubundaki öğrencilerin Zihin haritaları ve Vee Diyagramlarına yönelik toplam tutum puanları bulunarak, bu puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Mann Whitney U testi ile hesaplanmıştır.

3.5.5 Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları, Ek A'daki Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi, Ek B'deki Matematik Başarı Testi, Ek C'deki Gür ve Bütüner (2006) tarafından geliştirilen Zihin Haritalama Tekniğine Karşı Tutum Ölçeği [78] ve Ek D'deki Vee Diyagramlama Tekniğine Karşı Tutum Ölçeği ve görüşme sorularından oluşmaktadır.

3.5.5.1 Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik Denkleştirme Testi

Deneme modellerinde neden-sonuç ilişkisinin belirlenebilmesini sağlayan temel etken değişkenlerin kontrol edilebilmesidir. Değişken kontrolünden amaç ise, iç geçerliği artırmak, alınacak sonucun yalnızca denenen bağımsız değişkenden kaynaklanmasını sağlamaktır [79]. Öğrencilerin denkleştirilmesi için öncelikle öğrencilerin 6. sınıf matematik yılsonu notları incelenmiş, öğrenciler matematik yılsonu notlarına göre bire bir eşleştirilmiş ve iki gruba ayrılmıştır. Daha sonra bu grupların matematik başarılarını ölçmek için denkleştirme testi uygulanmıştır. Bunun için matematik başarısını ölçmeye yönelik 14 sorudan oluşan çoktan seçmeli test uygulanmıştır. Ek A'da verilen testteki sorular 2004 – 2005 eğitim öğretim yılından önce çıkmış Fen lisesi, Devlet Parasız Yatılı, Meslek Lisesine giriş ve LGS (OKS) sorularından oluşturulmuş ve 3 uzman görüşü alınarak matematik başarı testi soruları oluşturulmuştur.

Test soruları geçmiş yıllarda çıkmış sorular olduğundan geçerlidir. Testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla araştırmaya katılan grubun benzeri bir gruba test uygulanmıştır. Bu test aynı ilin merkezinde bulunan Karahallılar ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 50 öğrenciye uygulanmıştır. Bu testin 50 öğrenci üzerinde uygulanmasının nedeni ise güvenilirlik ölçümlerinde obje sayısının arttıkça güvenilirlik ölçümünün daha rasyonel olmasından ileri gelmesindedir ve bu sayı 30'un aşığında olmamalıdır [79].

Testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla SPSS 12,0 programı kullanılarak yapılan güvenilirlik analizi sonucu Croanbach Alfa katsayısı 0.810 olarak bulunmuştur. Psikolojik bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli kabul edilmektedir [80]. Bu bağlamda bu değer denkleştirme bakımından istenilen düzeyde görülmüş ve yeterli kabul edilmiştir.

3.5.5.2 Matematik Başarı Testi

Öğretimi yapılan ‘Açılar ve Üçgenler’ konusu öğrencilerin bu konuda yaşadığı kavram yanılgıları, 1999 TIMSS sonuçları ve araştırmacının isteği göz önüne alınarak seçilmiştir. Daha sonra bu konu ile ilgili bir başarı testi geliştirilmiştir. Bu test deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu sayede öğrencilerin deney öncesi Açılar ve Üçgenler konusuyla ilgili kazanımların ne kadarına sahip oldukları gözlenmiştir. Deney sonrası ise deney ve kontrol gruplarına son test uygulanılarak kazandırılan davranışlar ölçülmüştür.

Bu amaçla Açılar ve Üçgenler konusuyla ilgili Ek B’de verilen 20 sorudan oluşturulan çoktan seçmeli test oluşturulmuştur. Bu sorular oluşturulurken geçmiş yıllarda çıkmış LGS (OKS), AL, FL, DPY sınav sorularının yer aldığı sınav kitapları ve ders kitaplarından yararlanılmıştır.

Testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla SPPS 12,0 programı kullanılarak yapılan güvenilirlik analizi sonucu Croanbach Alfa Katsayısı 0,823 olarak bulunmuş ve bu değer testin güvenilirliği için yeterli kabul edilmiştir.

3.5.5.3 Zihin Haritalama ve Vee Diyagramlama Tekniklerine Yönelik Tutum Ölçekleri

Araştırmanın sonunda deney grubunda ki öğrencilere verilmek üzere araştırmacı tarafından hazırlanan zihin haritalama tekniğine karşı tutum ölçeği ve Vee diyagramı tekniğine karşı tutum ölçeklerinin geliştirilme çalışmalarının ön uygulaması zihin haritası tutum ölçeği için 32 öğrenci üzerinde, V diyagramı tutum ölçeği için 58 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Ölçekler kesinlikle katılmıyorum 1, katılmıyorum 2, kararsızım 3, katılıyorum 4, kesinlikle katılıyorum 5 olacak şekilde derecelendirilmiştir.

Ölçme araçları içindeki maddelerin, ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı konuları dengeli bir şekilde temsil edip etmediğini sınamak için deneme formundaki 30 madde, kapsam geçerliği bakımından 3 uzmana incelettirilmiştir. Ölçeklerdeki her bir madde için olumlu veya olumsuz anlamda öğrenci çoğunluğu sağlandığından ölçekteki maddelerin ölçekte kalması sağlanmıştır. Tavşancıl(2002)'a göre bir grubun çoğunluğu tarafından olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirmeye tabi tutulamayan maddeler ölçekten çıkarılmalıdır [81]. Örneğin ölçekteki “zihin haritaları düşünceleri organize etmemde bana yardım eder” maddesine öğrencilerin 29’u olumlu cevap verirken, 3 öğrenci olumsuz cevap vermiştir. Bu yüzden bu maddenin ölçekte kalması uygun görülmüştür. Aynı işlem diğer maddeler için de uygulanmıştır.

Pilot uygulama ise, aynı ilin merkezinde bulunan Atatürk ilköğretim okulu, Zağnos Paşa İlköğretim Okulu, Altı Eylül İlköğretim Okulu ve Mehmetçik İlköğretim okullarında yapılmıştır. Zihin haritasına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesinde, 245 öğrenciye zihin haritaları ile ilgili 2 ders saati boyunca bilgi verilmiş ve bu süre sonunda araştırmacı tarafından hazırlanan tutum ölçeği öğrencilere dağıtılmıştır. V diyagramına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesinde ise 228 öğrenci bu teknikle ilgili 2 ders saati boyunca bilgilendirildikten sonra araştırmacı tarafından hazırlanan Vee diyagramlarına yönelik tutum ölçeği öğrencilere dağıtılmıştır.

Ölçeğin kapsam geçerliği incelendikten sonra, pilot uygulama sonunda elde edilen veriler için yapı geçerliği 3 yolla incelenmiştir. Bunlar; (1) faktör analizi, (2) madde toplam korelasyonları (3) madde ayırıcılık özelliği [82].

Tutum ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesinde ilk olarak ölçme aracının uygulanması sonucu elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır. Aracın yapı geçerliliğini test etmek için bir faktör analizi tekniği olan “temel bileşenler analizi” kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi, bir değişken azaltma ve anlamlı kavramsal yapılara ulaşmayı amaçlayan ve uygulamada en sık kullanılan ve görece olarak da yorumlaması kolay olan ve faktör analizi uygulamaları için de yer alan birçok değişkenli istatistiktir [80]. Faktör analizinin ardından veriler üzerinde madde analizi yapılmıştır.

Madde analizinin Likert ölçeğinde kullanılma nedeni, Likert ölçekleme tekniğinin en önemli konusu olan “tek boyutluluk” özelliğini sağlamak içindir. Tek boyutluluk, bütün maddelerin aynı tutumu ölçmesi anlamına gelmektedir [81]. Bu yöntemde her bir maddeden elde edilen puanlar ile testin bütününden elde edilen puanların karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen korelasyon katsayısı o maddenin geçerlik katsayısı olup testin bütünü ile tutarlılığını göstermektedir [81]. En iyi maddeler r değeri 0.30’dan yüksek olan maddelerdir [83].

Madde analizi kapsamında başvuru bir başka yol, testin toplam puanlarına göre oluşturulan alt %27, üst %27’lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların ilişkisiz t testi kullanılarak sınanmasıdır. Gruplar arasında istendik yönde gözlenen farkların anlamlı çıkması, testin iç tutarlılığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir [80]. Bu bağlamda ölçekten elde edilen ham puanlar küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra alt %27 ve üst %27’yi oluşturan grupların puan ortalamalarının “ t ” değerleri hesaplanarak maddelerin ayırt edicilik güçleri elde edilmiştir.

Araştırmada ön test ve son test kontrol gruplu bir model kullanılmıştır. Bu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunmaktadır. Bunlardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak adlandırılmaktadır.

Modelde ön testlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son test sonuçlarının yorumlanmasına imkân sağlamaktadır [79].

Öğrencilerin, Matematik dersinde kullanılan zihin haritalama tekniğine yönelik tutumlarını belirlemek için hazırlanan madde havuzu EK C’de, öğrencilerin matematik derslerinde kullanılan Vee Diyagramlarına yönelik tutumlarını belirlemek için hazırlanan madde havuzu da EK D’de verilmiştir. Zihin haritalama tekniğine yönelik tutum ölçeğinin son şekli EK E’de, Vee Diyagramlarına yönelik tutum ölçeğinin son şekli EK F’de verilmiştir.

3.6 İşlem

Araştırmanın başlangıcında 7-A sınıfı ve 7-B sınıfı öğrencileri 6. sınıf yılsonu notlarına göre bire bir eşleştirilmişlerdir ve okul müdürünün de onayı alındıktan sonra deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Daha sonra araştırmacı tarafından geçmiş yıllarda çıkan sınav sorularından oluşturulan denkleştirme testi her iki gruba da verilmiş ve iki grup arasında matematik başarısı yönünden anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmacının görev yaptığı okulda 7/A ve 7/B olmak üzere iki yedinci sınıfın bulunmasından ve ulaşabilecek başka sınıfın olmamasından dolayı bu sınıflar örneklem olarak alınmışlardır. Uygulanacak istatistik tekniğinin seçiminde ise verinin normal dağılıma sahip olup olmadığına bakılmıştır. İstatistiksel analiz yapmak için geliştirilmiş birçok yazılımda verinin normal dağılıma uygunluğunu test eden değişik istatistikler verilmektedir. Bu istatistiklerden Shapiro- Wilkis testi ve Lilifeors testleri en yaygın olarak bilinen ve kullanılanlardır. Bu testler yardımıyla verinin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenebilmektedir. Söz konusu bu testlerin anlamlılık derecesi “significance” 0,05’den daha küçük ise dağılımın normal dağılım göstermediği sonucuna varılmaktadır [76]. Ancak örneklem sayısının 50’den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilkis testi kullanılmalıdır [76,77].

Konuların öğretimi araştırmacı tarafından yapılmış, dört hafta boyunca kontrol grubu öğrencilerine dersler geleneksel yöntem ile deney grubundaki öğrencilere ise Zihin haritaları ve Vee diyagramları kullanılarak anlatılmıştır. Süreç sonunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine zihin haritalama ve Vee diyagramına karşı tutum leği ile Açılar ve üçgenler konusuyla ilgili başarı testi verilmiştir. Başarı testinin soruları da geçmiş yıllarda çıkan LGS yeni adıyla OKS sınav sorularından ve ders kitaplarından üç uzman görüşüne başvurularak oluşturulmuştur.

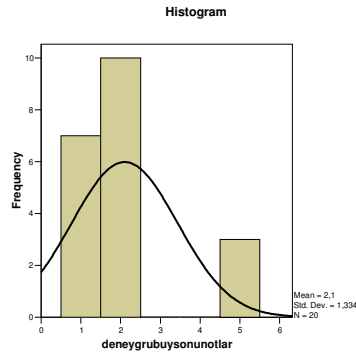
4. BULGULAR VE YORUMLAR

4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Yıl Sonu Notlarının Analizinden Elde Edilen Bulgular

Aşağıda deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf yılsonu not ortalamalarının arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. İstatistiksel tekniğin seçimine karar verebilmek için öncelikle verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığına bakılmıştır. Tablo 4.1’de deney grubu ğrencilerinin 6.sınıf yılsonu notları üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları, Tablo 4.2’de ise kontrol grubu ğrencilerinin 6.sınıf yılsonu notları üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları verilmiştir. şekil 4.1 ve şekil 4.2’de verilen histogram grafikleri de grupların not ortalamalarının şeklinin daha belirgin şekilde görülebilmesi için verilmiştir. Tablo 4.3’de ise bu iki grubun 6. sınıf not ortalamalarının birbiriyle ilişkisi karşılaştırılarak tablolatırılmıştır.

Tablo 4.1 Deney Grubu ğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları zerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

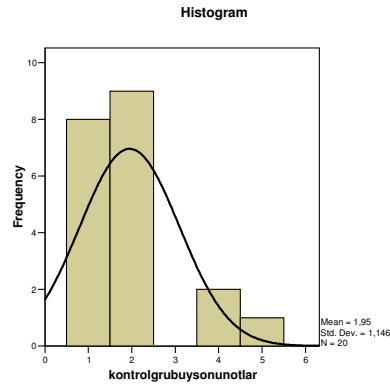
	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Deney notlar	,380	20	,000	,686	20	,000



Şekil 4.1 Deney Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Histogram Grafiği

Tablo 4.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kontronotlar	,333	20	,000	,744	20	,000



Şekil 4.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Sınıf Yıl Sonu Notları Histogram Grafiği

Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin 6.sınıf matematik yılsonu notlarının normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için yapılan Shapiro- Wilkis testinde, anlamlılık düzeyi 0.05'den küçük olduğundan ($p < 0.05$) ve her iki grubun 6. sınıf matematik dersi yılsonu notlarına ilişkin çizilen histogram grafikleri her iki grubunda yılsonu notlarının normal dağılıma sahip olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının yılsonu notları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkisiz t testinin karşılığı olan parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testiyle araştırılmıştır.

Tablo 4.3 Deneklerin Matematik Dersi 6. Sınıf Yıl Sonu Notlarına Göre Durumu

Grup	n Örneklem Sayısı	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	20	21,8	421,50	188,500	0.734
Kontrol	20	19,93	398,50		

Çizelgeden anlaşılacağı gibi deneklerin 6.sınıf matematik dersi yılsonu notlarının sıra ortalamaları arasında 1,87 gibi bir fark göze çarpmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan Mann Whitney U testi sonucunda öğrencilerin 6. sınıf yıl sonu notları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($U = 188.5$, $p > 0.05$).

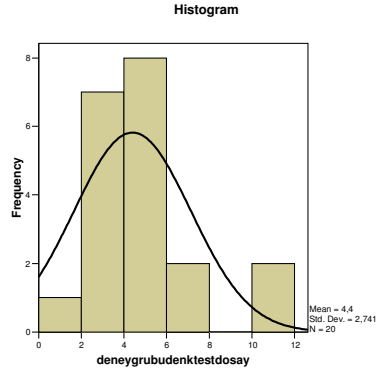
Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarılarını ölçmeye yönelik testte yaptıkları doğru cevap sayılarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

4.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Üzerinden Elde Edilen Bulgular

Aşağıda deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin 14 sorudan oluşan denkleştirme testinde yaptıkları doğru cevap sayılarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunup bulunmadığına dair bulgular verilmiştir. Uygun istatistiksel tekniğin seçimi için deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yaptıkları doğru cevap sayıları üzerinde ayrı ayrı normallik testi uygulanmıştır. Tablo 4.4’de deney grubu öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları, Tablo 4.5’de ise kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları tablolaştırılarak verilmiştir. Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’da verilen histogram grafikleriyle dağılımın şeklinin ne olduğunun ve normallik testinden elde edilen sonuçlarla paralellik taşıyıp taşımadığının görülmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Tablo 4.6’da ise grupların denkleştirme testindeki doğru cevap sayıları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.4 Deney Grubu Öğrencilerinin 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

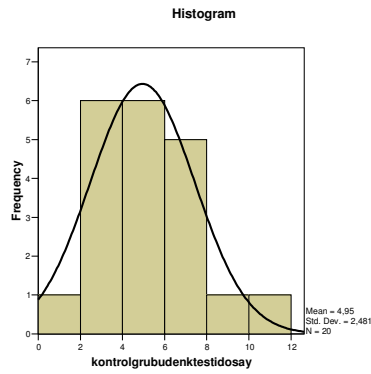
	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Doğru sayısı	,258	20	,001	,831	20	,003



Şekil 4.3 Deneý Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Histogram Grafiđi

Tablo 4.5 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statisti C	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Doğru sayısı	,142	20	,200(*)	,951	20	,389



Şekil 4.4 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayıları Histogram Grafiği

Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için yapılan Shapiro-wilkis testinde, deney grubu öğrencilerinin denkleştirme testindeki doğru sayılarının normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür ($p < .05$). Ayrıca deney grubu öğrencilerinin denkleştirme testindeki doğru sayılarına ilişkin çizilen histogram grafiği de dağılımın normal olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının 14 sorudan oluşan denkleştirme testindeki doğru sayılarının arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ilişkisiz t testinin karşılığı olan parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testiyle araştırılmıştır.

Tablo 4.6 Deneklerin Matematik Yeteneğini Ölçmeye Yönelik 14 Soruluk Denkleştirme Testindeki Doğru Cevap Sayılarına Göre Durumu

Grup	n Örneklem Sayısı	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	20	18,58	371,50	161,500	0.292
Kontrol	20	22,43	448,50		

Çizelgeden anlaşılacağı gibi deneklerin denkleştirme testinde yaptıkları doğru sayılarının sıra ortalamaları arasında 3,85 bir fark göze çarpmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan Mann Whitney U testi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 14 soruluk denkleştirme testindeki doğru cevap sayıları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($U=161.5$, $p > .05$).

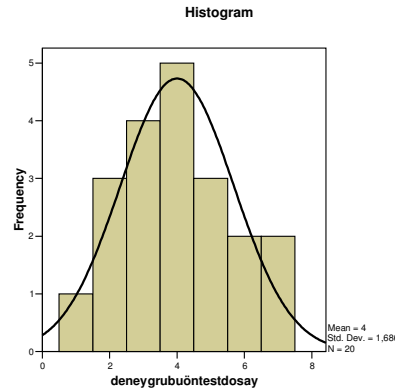
4.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Testteki Doğru Cevap Sayılarına Ait Bulgular

Aşağıda deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön testte yaptıkları doğru cevap sayılarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunup bulunmadığına dair bulgular verilmiştir.

Uygun istatistiksel tekniğin seçimi için deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yaptıkları doğru cevap sayıları üzerinde ayrı ayrı normallik testi uygulanmıştır. Tablo 4.7’de deney grubu öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları, Tablo 4.8’de ise kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları tablollaştırılarak verilmiştir. Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da verilen histogram grafikleriyle dağılımın şeklinin ne olduğunun ve normallik testinden elde edilen sonuçlarla paralellik taşıyıp taşımadığının görülmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Tablo 4.9’da ise grupların ön testte yaptıkları doğru cevap sayılarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.7 Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

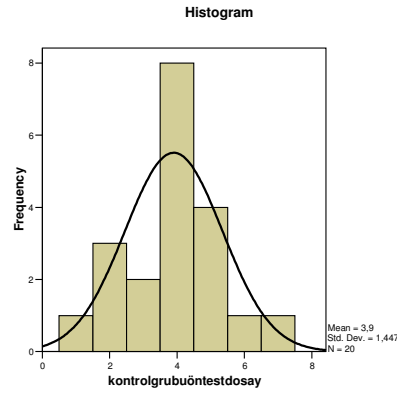
	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
dendosay	,150	20	,200(*)	,956	20	,460



Şekil 4.5 Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Histogram Grafiği

Tablo 4.8 Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kontdosay	,228	20	,008	,942	20	,263



Şekil 4.6 Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğruları Histogram Grafiği

Deney grubunun ve kontrol grubunun ön test doğru sayılarının normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için yapılan Shapiro- Wilkis testinde, her iki grubun verileri üzerinde yapılan testin anlamlılık düzeyleri 0.05'den büyük olduğundan ($p > .05$) ve iki grubun ön testte yaptıkları doğru sayılarına ilişkin çizilen histogram grafiklerinden dağılımın normal dağılım olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının ön test doğrularının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını anlamak için bir parametrik test olan ilişkisiz t testinin kullanılabileceğine karar verilmiştir.

Tablo 4.9 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Ön Test Doğrularına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)
Deney Grubu	20	4,00	1,686	39	0,201	0,842
Kontrol Grubu	20	3,90	1,447			

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte yaptıkları doğru sayılarının aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine 0,1 gibi az bir fark göze çarpmaktadır. Bu farkın anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için SPSS 12,0 programı kullanılarak yapılan t testi sonuçlarına göre t değeri $t = 0,201$ olarak bulunmuştur. % 95 güven aralığı için bulunan p değeri ise $p = 0,842$ olarak bulunmuş ve bu değer 0,05’den büyük olduğundan deney ve kontrol gruplarının ön testte yaptıkları doğru sayıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

4.4 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testteki Doğru Cevap Sayılarına Ait Bulgular

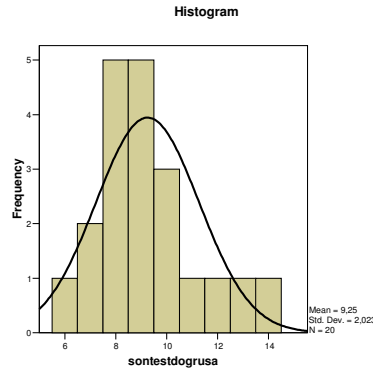
Aşağıda deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin son testte yaptıkları doğru cevap sayılarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunup bulunmadığına dair bulgular verilmiştir. Uygun istatistiksel tekniğin seçimi için deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin yaptıkları doğru cevap sayıları üzerinde ayrı ayrı normallik testi uygulanmıştır. Tablo 4.10’da deney grubu öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları, Tablo 4.11’de ise kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanan normallik testi sonuçları tablolastırılarak verilmiştir. Şekil 4.7 ve Şekil 4.8’de verilen histogram grafikleriyle dağılımın şeklinin ne olduğunun ve normallik testinden elde edilen sonuçlarla paralellik taşıyıp taşımadığının görülmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Tablo 4.12’de ise grupların son testte yaptıkları doğru cevap sayılarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı gösterilmeye çalışılmıştır.

Grupların açılar ve üçgenler konusundaki gelişim düzeylerini daha belirgin şekilde karşılaştırabilmek için grupların son testteki doğru cevap sayıları ile ön testteki doğru cevap sayılarının farkının ortalamaları arasındaki farka bakılmıştır. Bulunan sonuçlar Tablo 4.13’da verilmiştir.

Tablo 4.10 Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kontdosay	,199	20	,037	,929	20	,148

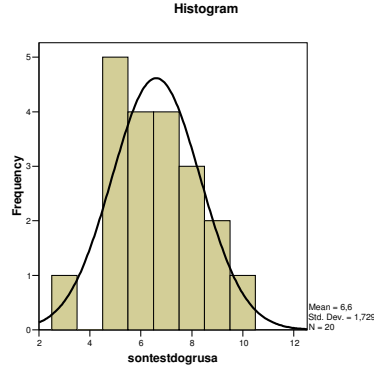


Şekil 4.7 Deney Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Histogram Grafiği

Tablo 4.11 Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Üzerinde Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kontdosay	,136	20	,0200	,960	20	,054



Şekil 4.8 Kontrol Grubunun Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğruları Histogram Grafiği

Deney grubunun ve kontrol grubunun son test doğru sayılarının normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için yapılan Shapiro- wilkis testinde, her iki grubun verileri üzerinde yapılan testin anlamlılık düzeyleri 0.05’den büyük olduğundan ($p > .05$) ve iki grubun son testte yaptıkları doğru sayılarına ilişkin çizilen histogram grafiklerinden dağılımın normal dağılım olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının son test doğrularının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını anlamak için bir parametrik bir test olan ilişkisiz t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.12 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test Doğrularına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)
Deney	20	9,25	2,022	38	4,453	0,000
Kontrol	20	6,60	1,729			

Çizelge 2,19’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testte yaptıkları doğru sayılarının aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine 2,65 gibi bir fark göze çarpmaktadır.

Bu farkın anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için SPSS 12,0 programı kullanılarak yapılan t testi sonuçlarına göre t değeri $t = 4,453$ olarak bulunmuştur. % 95 güven aralığı için bulunan p değeri ise $p = 0,000$ olarak bulunmuş ve bu değer 0,05'den küçük olduğundan deney ve kontrol gruplarının son testte yaptıkları doğru sayıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuç, matematik başarısında etkililik bakımından Zihin haritası ve Vee diyagramı tekniklerinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha üstün olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmanın diğer alt probleminde ise açılar ve üçgenler konusunun öğretiminde geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu ile Zihin haritaları ve Vee diyagramlarının kullanıldığı deney grubunun erişim düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin açılar ve üçgenler konusundaki başarısını ölçmeye yönelik ilişkisiz ölçümler t testi uygulanmıştır.

Tablo 4.13 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarısını Ölçmeye Yönelik Son Test ile Ön Test Doğru Sayıları Arasındaki Farkın Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma (SS)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (P)
Deney	20	5,25	2,337	38	3,747	0,001
Kontrol	20	2,70	1,949			

Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test doğru sayıları ile ön test doğru sayıları arasındaki farkın ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını saptamak için yapılan ilişkisiz t testi sonucunda deney grubu lehine 2,55'lik bir fark ortaya çıkmıştır. Bu farkın anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için SPSS 12,0 programı kullanılarak yapılan t testi sonuçlarına göre t değeri $t = 3,747$ olarak bulunmuştur. % 95 güven aralığı için bulunan p değeri ise $p = 0,001$ olarak bulunmuş ve bu değer 0,05'den küçük olduğundan deney ve kontrol gruplarının erişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu ortaya koymuştur.

Buradan zihin haritalama ve vee diyagramı kullanılan deney grubunun erişim düzeyinin, kontrol grubundaki öğrencilerin erişim düzeyine göre iyi olduğu, yani matematik derslerinde bu anlamlı öğrenme araçlarının kullanımının geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.5 Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliliğine ve Güvenirliğine Ait Bulgular

4.5.1. Kapsam Geçerliliği:

Büyüköztürk (2004)'e göre kapsam geçerliliği, testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenilen özelliği ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesidir. Kapsam geçerliliğini test etmede kullanılan mantıksal yollardan biri, uzman görüşüne başvurmaktır [80].

Hazırlanan 30 maddelik deneme formu,3 uzmana inceletirilmiş ve soruların geçerliliğine ilişkin uzman görüşlerini belirlemek için, “geçerli”, “geçerli değil” şeklinde iki seçenekli bir cevap formatı kullanılmıştır [80]. Uzmanlardan alınan görüşler maddelerin geçerli olduğu yönünde olmuştur. Ancak bazı maddelerdeki imla hataları ve cümlelerdeki düşüklükler uzmanların eleştirileri doğrultusunda düzeltilmiştir.

4.5.2 Yapı Geçerliliği

Aşağıda zihin haritalama tekniğine yönelik tutum ölçeğinin yapı geçerliliğini tespit etmek amacıyla uygulanan Faktör analizi ve madde analizi ile ilgili bilgi verilecek ve bulgulara değinilecektir.

4.5.2.1 Faktör Analizi:

Bir ölçme aracının geçerliği, aracın neyi ölçtüğü ve bu işi ne kadar iyi yaptığı anlamına gelmektedir. Aracın yapı geçerliğini, yani tek bir yapıyı (kavramı) ölçüp ölçmediğini test etmek için bir faktör analizi tekniği olan “temel bileşenler analizi” uygulanmıştır. Yapı geçerliği, ölçülen özelliğin ne olduğu ile ilgili olup, faktör analizi, yapı geçerliğini incelemede en güçlü yöntemdir [84].

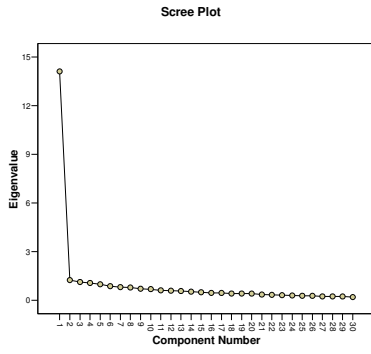
Açımlayıcı ve doğrulayıcı olmak üzere iki çeşit faktör analizi yaklaşımı vardır. Bu çalışmada, ölçeğin yapı geçerliliğini incelemede sıklıkla kullanılan açımlayıcı faktör analizi tekniği kullanılmıştır [80].

Faktör analizinin yapılabilmesi için yeterli sayıda örnekleme ulaşılması gerekmektedir. Örneklemeden elde edilen verilerin yeterliliğinin sağlanması için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmaktadır. Kaiser, bulunan değerler 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0,60 ve 0,70'lerde vasat, 0,80'lerde iyi, 0,50'nin altında ise kabul edilemez olduğunu belirtmiştir. Ayrıca faktör analizindeki evrendeki dağılımın normal olması gerekmektedir. Barlett katsayısının anlamlı çıkması evrendeki dağılımın normal olduğunun göstergesidir [81]. KMO değerinin 0,60'dan büyük, Barlett katsayısının anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir [80]. 30 maddeden oluşan ölçekten elde edilen veriler üzerinde yapılan faktör analizi neticesinde KMO katsayısı 0,961 ve Barlett katsayısı anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular verilerin açımlayıcı faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Öz değer, hem faktörlerce açıklanan varyansı hesaplamada, hem de önemli faktör sayısına karar vermede dikkate alınan bir katsayıdır. Faktör analizinde genel olarak öz değeri 1 ya da 1'den büyük olan faktörler önemli faktörler olarak düşünülmektedir [80]. Ölçekte özdeğeri 1'den büyük 4 faktör bulunduğu, ölçeğe ilişkin toplam varyansın %58'ini açıkladığı ve birinci faktördeki maddelerin faktör yüklerinin 0,453 ve 0,799 arasında değiştiği saptanmıştır.

Şekil 4.9'daki çizgi grafiğinde yüksek ivmeli, hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör, önemli faktör sayısını verecektir. Grafikteki yatay çizgiler ise faktörlerin getirdikleri ek varyansların katkılarının birbirine yakın olduğunu gösterecektir. Bu faktörlerden birinin alınması durumunda diğerlerinin de alınmasını gerektirir. Çünkü varyansa getirilen katkı hemen hemen aynıdır. Öz değerlere ait çizilen çizgi grafiğinden ölçeğin 1. faktör dışındaki faktörlerin getirdikleri ek varyansların birbirine yakın ve az oldukları görülmektedir. Birinci faktördeki yük değerleri de dikkate alındığında ölçeğin çok faktörlü açıklanabileceği gibi, tek faktörde de açıklanabileceğini ortaya koymaktadır [80]. Bu durum tutum ölçeklerinin tek boyutluluk özelliğini de karşılamaktadır [85]. Bu bağlamda maddelerin Tablo 2'de gösterilen 1. faktördeki yük değerleri dikkate alındığında 8, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 ve 30. maddeler alınarak bu 16 madde üzerinde faktör analizi yapılmıştır. 16, 18 ve 22. maddelerin 1. faktördeki yük değerleri 0,45'in altındadır.

Büyüköztürk (2004)'e göre bir faktörle ilişki veren maddelerin oluşturduğu bir küme var ise bu bulgu, o maddelerin bir kavramı, yapıyı ölçtüğü anlamına geldiğini, faktör yük değerlerinin 0,45 ve üstü olması seçim için iyi bir ölçü olduğunu ancak bu sınır değerinin uygulamada az sayıda madde için aşağıya çekilebileceğini belirtmiştir. Olumlu ve olumsuz madde sayılarını yaklaşık olarak dengeleyebilmek için 8, 16, 18, 22. maddelerin ölçeğe alınması uygun görülmüştür. Bu 16 madde üzerinde yapılan faktör analizi neticesinde KMO katsayısı 0.955 ve Barlett katsayısı anlamlı bulunmuştur. Bu 16 maddenin tek faktör altında toplandığı ve ölçeğe ilişkin toplam varyansın %52'sini açıkladığı görülmüştür. Büyüköztürk (2004), tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve daha fazla olmasının yeterli olduğunu ifade etmiştir. Bu bulgular, ölçeğin tek faktörlü olarak yorumlanabileceğinin diğer bir göstergesidir [80].



Şekil 4.9 Öz Değerlere Ait Çizgi Grafiği

4.5.2.2 Madde Toplam Korelasyonu:

Her bireyin tek tek her maddeye verdiği puan ile maddelerin tümüne verdiği cevaplardan elde edilen toplam puan arasındaki korelasyon hesabı madde analizi olarak tanımlanmaktadır. Madde analizinin Likert ölçeğinde kullanılma nedeni, Likert ölçekleme tekniğinin en önemli konusu olan “tek boyutluluk” özelliğini sağlamak içindir. Tek boyutluluk, bütün maddelerin aynı tutumu ölçmesi anlamına gelmektedir [81]. Bu yöntemde her bir maddeden elde edilen puanlar ile testin bütününden elde edilen puanların karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen korelasyon katsayısı o maddenin geçerlik katsayısı olup testin bütünü ile tutarlılığını göstermektedir [79]. En iyi maddeler r değeri 0.30’dan yüksek olan maddelerdir [83]. Ölçekte yer alan 16 maddenin madde toplam korelasyonlarının 0,513 ile 0,749 arasında değiştiği Tablo 4.14’de gösterilmiştir. Bu sonuç bu 16 maddenin ölçeğin bütünü ile tutarlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.14 Matematik Derslerinde Kullanılan Zihin Haritalarına Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Faktör Analizi ve Madde Analizi Sonuçları

Tutum Cümlesi	Birinci Faktör Yük Değeri		Ortak Varyans Değerleri (Communality)		Madde Toplam Korelasyon	
	30 madde ile elde edilen sonuçlar	16 madde ile elde edilen sonuçlar	30 madde ile elde edilen sonuçlar	16 madde ile elde edilen sonuçlar	30 madde ile elde edilen sonuçla	16 madde ile elde edilen sonuçlar
1.	,078		,607		,217	
2.	,179		,620		,614	
3.	,328		,589		,667	
4.	,171		,668		,625	
5.	,260		,606		,653	
6.	,349		,560		,626	
7.	,406		,668		,775	
8.	,227	,562	,447	,315	,549	,513
9. *	,555		,557		,676	
10.	,365		,631		,726	
11.	,530	,721	,514	,519	,681	,674
12.	,432		,569		,720	
13. *	,516		,628		,723	
14.	,594	,759	,588	,576	,727	,718
15.	,148		,637		,512	
16.	,424	,713	,503	,509	,676	,666
17.	,506	,744	,537	,554	,696	,700
18.	,448	,686	,462	,470	,631	,639
19.	,457	,788	,630	,621	,762	,749
20.	,116		,558		,434	
21.	,616	,763	,614	,582	,713	,717
22.	,397	,716	,506	,513	,677	,669
23.	,714	,761	,635	,579	,690	,716
24. *	,477		,491		,630	
25.	,674	,747	,698	,557	,696	,701
26.	,579	,676	,535	,457	,621	,628
27.	,552	,759	,614	,576	,723	,715
28.	,605	,679	,604	,460	,654	,630
29.	,639	,707	,571	,499	,650	,660
30.	,740	,782	,703	,612	,732	,740
Tek faktör tutum						

* Binişik Maddeler

4.5.2.3 Maddelerin Ayırt Edicilik Özelliği:

Madde analizi kapsamında başvuru olan bir başka yol, testin toplam puanlarına göre oluşturulan alt %27, üst %27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların ilişkisiz t testi kullanılarak sınanmasıdır. Gruplar arasında istenilen yönde gözlenen farkların anlamlı çıkması, testin iç tutarlılığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir [80].

Bu bağlamda ölçekten elde edilen ham puanlar küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra alt %27 ve üst %27'yi oluşturan grupların puan ortalamalarının "t" değerleri hesaplanarak maddelerin ayırt edicilik güçleri elde edilmiştir. Her bir maddenin istenen düzeyde ayırt edici olduğu görülmüştür. 16 maddeden oluşan nihai testin ayırt edicilik güçlerine ilişkin "t" testi sonuçları Tablo 4.15'de verilmiştir. Alt ve üst gruplar arasında yapılan "t" testi sonucunda bütün maddeler 0,001 düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$) [80]. Bu bulgu, maddelerin öğrencileri zihin haritalama tekniğine yönelik tutumları bakımından ayırt ettiği şeklinde de yorumlanabilir.

Tablo 4.15 Madde Ayırt Ediciliği ile İlgili olarak Yapılan “t” testi sonuçları

	grup	N	Mean	Std. Deviation	%27 alt ve üst karşılaştırılmasına yönelik t değeri	Sig (2-tailed)
n8	alt %27	66	2,53	1,427	-7,022***	.000
	üst %27	66	4,09	1,106	-7,022***	.000
n16	alt %27	66	3,08	1,418	-10,530***	.000
	üst %27	66	4,94	,240	-10,530***	.000
n18	alt %27	66	2,83	1,399	-9,224***	.000
	üst %27	66	4,70	,859	-9,224***	.000
n19	alt %27	66	3,00	1,446	-11,108***	.000
	üst %27	66	4,98	,123	-11,108***	.000
n21	alt %27	66	2,64	1,388	-13,413***	.000
	üst %27	66	4,95	,210	-13,413***	.000
n22	alt %27	66	2,86	1,391	-10,134***	.000
	üst %27	66	4,82	,721	-10,134***	.000
madde11	alt %27	66	3,12	1,353	-10,373***	.000
	üst %27	66	4,89	,310	-10,373***	.000
madde14	alt %27	66	2,77	1,148	-14,017***	.000
	üst %27	66	4,85	,361	-14,017***	.000
madde17	alt %27	66	2,70	1,240	-13,026***	.000
	üst %27	66	4,82	,461	-13,026***	.000
madde23	alt %27	66	2,68	1,217	-14,947***	.000
	üst %27	66	4,95	,210	-14,947***	.000
madde25	alt %27	66	2,79	1,342	-12,584***	.000
	üst %27	66	4,92	,319	-12,584***	.000
madde26	alt %27	66	2,68	1,315	-12,933***	.000
	üst %27	66	4,86	,388	-12,933***	.000
madde27	alt %27	66	2,70	1,228	-14,405***	.000
	üst %27	66	4,92	,267	-14,405***	.000
madde28	alt %27	66	2,71	1,225	-12,815***	.000
	üst %27	66	4,79	,481	-12,815***	.000
madde29	alt %27	66	2,86	1,188	-13,431***	.000
	üst %27	66	4,89	,310	-13,431***	.000
madde30	alt %27	66	2,62	1,286	-14,862***	.000
	üst %27	66	4,98	,123	-14,862***	.000

n= 245, n1=n2= 66 *** p<0,001

Madde analizi ölçeğın yapı geçerliğine ilişkin önemli ipuçları vermektedir. Çünkü madde analizi işlemleri, ölçekteki maddelerin, ölçeğın ölçmeyi amaçladığı bir özelliği başka özelliklerle karıştırmadan ölçüp ölçemediğini belirleyerek, bu belirleme sonucunda bu tür maddeleri seçerek kendi içinde tutarlı bir ölçek oluşturmak için yapılmaktadır [80]. Yapılan madde analizi sonucunda bulunan bulgular ölçeğın yapı geçerliğine sahip olduğunu göstermektedir.

4.5.2.4 Ölçeğın Güvenirliği:

Güvenirlik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır. Ölçülmek istenen belli bir şeyin, sürekli olarak aynı sembolleri almasıdır. Aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınmasıdır. Ölçmenin tesadüfi yanılığardan arınık olmasıdır [79]. 30 maddelik ölçeğın Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.959 olarak bulunmuştur. 16 madde üzerinde yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.938 olarak bulunmuştur. Bulunan güvenilirlik katsayısı 1'e yakın bir değer olduğundan oldukça güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir [79]. Psikolojik bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli kabul edilmektedir [80].

Geliştirilen ölçekte 10'u olumlu, 6'sı olumsuz 16 madde bulunmaktadır. Beşli derecelendirmeli likert tipi bir ölçek olan Zihin haritalama tekniğine yönelik tutum ölçeğında olumsuz maddeler tersten puanlanmaktadır. Ölçeğın puan Aralığı 16-80'dir. Bireyin aldığı puan yüksekliği, zihin haritalama tekniğine olan tutumu belirleyecektir. Puan yükseldikçe olumlu tutumun yükseldiği söylenebilir.

4.6 Vee Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliğine Ait Bulgular

4.2.1 Kapsam Geçerliği:

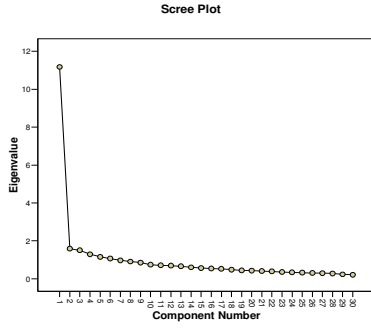
Hazırlanan 30 maddelik deneme formu,3 uzmana incelettirilmiş ve soruların geçerliğine ilişkin uzman görüşlerini belirlemek için, “geçerli”, “geçerli değil” şeklinde iki seçenekli bir cevap formatı kullanılmıştır [80]. Uzmanlardan alınan görüşler maddelerin geçerli olduğu yönünde olmuştur. Ancak bazı maddelerdeki imla hataları ve cümlelerdeki düşüklükler uzmanların eleştirileri doğrultusunda düzeltilmiştir.

4.2.2 Yapı Geçerliği

Aşağıda Vee diyagramı tekniğine yönelik tutum ölçeğinin yapı geçerliliğini test etmek için uygulanan faktör analizi ve madde analizi ile ilgili bilgi verilecek ve bulgulara yer verilecektir.

4.2.2.1 Faktör Analizi:

V diyagramlarına yönelik tutum ölçeğindeki 30 madde üzerine uygulanan faktör analizi sonucunda ise KMO değeri 0,930 ve Barlett testi anlamlı bulunmuştur. Ölçekte özdeğeri 1'den büyük olan 6 faktör bulunduğu, ölçeğe ilişkin toplam varyansın %59'unu açıkladığı ve birinci faktördeki maddelerin yük değerlerinin 0,303 ile 0,733 arasında değiştiği saptanmıştır. Aşağıdaki çizgi grafiğinde de görülen birinci faktörden sonraki hızlı düşüş bunun yanında ortak faktör varyansına ait değerler ve birinci faktördeki yük değerleri de dikkate alındığında ölçeğin çok faktörlü açıklanabileceği gibi, tek faktörde de açıklanabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum tutum ölçeklerinin tek boyutluluk özelliğini de karşılamaktadır.



Şekil 4.10 Öz Değerlere Ait Çizgi Grafiği

Tablo 4.16'daki Matematik derslerinde kullanılan Vee diyagramlarına yönelik tutum ölçeğine ait faktör analizi ve madde analizi sonuçlarına göre ise 24, 22, 11, 30, 28, 26, 8, 12, 27, 18, 5, 2 ve 29. maddelerin ölçekte kalabileceğine karar verilmiştir. Dikkat edilirse 28, 18, 30, 29. maddelerin birinci faktör yük değerleri 0.45'ten düşüktür ancak bu değer sınırlı ve kullanılabilir maddeler için aşağıya çekilmiştir. Bu yüzden bu maddeler ölçeğe alınmışlardır. Bu 13 madde üzerinde yapılan faktör analizi sonucunda KMO katsayısı 0,923 ve Barlett testi anlamlı bulunmuştur. Maddeler tek faktör altında toplanmış, ölçeğe ilişkin toplam varyansın %46'sını açıklamaktadır. 13 maddenin güvenilirlik katsayısı 0,901 olarak bulunmuştur. 9, 13 ve 15. maddeler ölçeğe alınmamışlardır çünkü bu maddelerin diğer faktörlerden herhangi birindeki yük değerleri ile 1. faktördeki yük değerleri arasında 0.10'dan daha az bir fark vardır yani bu maddeler binişik maddelerdir.

4.2.2.2 Madde Toplam Korelasyonu:

Ölçekte kalan 13 maddenin madde toplam korelasyonlarının 0,443 ile 0,706 arasında değiştiği Tablo 4.16'da gösterilmiştir. Bu sonuç bu 16 maddenin ölçeğin bütünü ile tutarlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.16 Matematik Derslerinde Kullanılan Vee Diyagramlarına Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Faktör Analizi ve Madde Analizi Sonuçları

Tutum Cümlesi	Birinci Faktör Yük Değeri		Ortak Varyans Değerleri (Communality)		Madde Toplam Korelasyon	
	30 madde ile elde edilen sonuçlar	13 madde ile elde edilen sonuçlar	30 madde ile elde edilen sonuçla	13 madde ile elde edilen sonuçlar	30 madde ile elde edilen sonuçla	13 madde ile elde edilen sonuçlar
1.	,051		,648		,328	
2.	,556	,581	,481	,338	,528	,504
3.	,261		,658		,529	
4.	,159		,660		,552	
5.	,600	,643	,542	,413	,573	,573
6.	,080		,632		,444	
7.	,323		,591		,464	
8.	,607	,702	,501	,716	,609	,632
9. *	,518		,569	,493	,659	
10.	,248		,513		,537	
11.	,595	,718	,550	,515	,663	,645
12.	,671	,696	,588	,484	,598	,626
13. *	,522		,607		,682	
14.	,005		,615		,444	
15. *	,472		,536		,551	
16.	,216		,404		,486	
17.	,333		,532		,632	
18.	,333	,659	,748	,434	,626	,592
19.	,230		,629		,628	
20.	,117		,578		,432	
21.	,091		,682		,277	
22.	,601	,720	,555	,519	,635	,652
23.	,353		,553		,678	
24.	,706	,766	,665	,587	,668	,706
25.	,422		,663		,693	
26.	,627	,706	,604	,499	,620	,643
27.	,556	,689	,525	,475	,632	,616
28.	,421	,708	,656	,502	,634	,644
29.	,277	,514	,665	,264	,481	,443
30.	,410	,712	,626	,507	,654	,650
Tek faktör tutum						

* Binişik Maddeler

4.2.2.3 Maddelerin Ayırt Edicilik Özelliği:

Ölçekten elde edilen ham puanlar küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra alt %27 ve üst %27'yi oluşturan grupların puan ortalamalarının “t” değerleri hesaplanarak maddelerin ayırt edicilik güçleri elde edilmiştir. Her bir maddenin istenen düzeyde ayırt edici olduğu görülmüştür. 13 maddeden oluşan nihai testin ayırt edicilik güçlerine ilişkin “t” testi sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir. Alt ve üst gruplar arasında yapılan “t” testi sonucunda bütün maddeler 0,001 düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$) [80]. Bu bulgu, maddelerin öğrencileri Vee haritalama tekniğine yönelik tutumları bakımından ayırt ettiği şeklinde de yorumlanabilmektedir.

Tablo 4.17 Madde Ayırt Ediciliği ile İlgili Olarak Yapılan “t” Testi Sonuçları

	grup	N	Mean	Std. Deviation	%27 alt ve üst karşılaştırılma sına yönelik t değeri	Sig (2-tailed)
n30	alt%27	61	2,61	1,345	-12,626***	.000
	üst%27	61	4,87	,386		.000
n28	alt%27	61	2,72	1,331	-12,345***	.000
	üst%27	61	4,89	,321		.000
n18	alt%27	61	2,85	1,249	-10,689***	.000
	üst%27	61	4,84	,734		.000
n29	alt%27	61	2,84	1,508	-7,786***	.000
	üst%27	61	4,54	,808		.000
madde24	alt%27	61	2,85	1,209	-11,322***	.000
	üst%27	61	4,74	,480		.000
madde22	alt%27	61	2,72	1,267	-11,021***	.000
	üst%27	61	4,72	,636		.000
madde11	alt%27	61	3,15	1,289	-9,955***	.000
	üst%27	61	4,85	,358		.000
madde26	alt%27	61	2,85	1,209	-12,103***	.000
	üst%27	61	4,82	,388		.000
madde8	alt%27	61	2,92	1,308	-9,632***	.000
	üst%27	61	4,69	,593		.000
madde12	alt%27	61	3,03	1,238	-9,483***	.000
	üst%27	61	4,67	,539		.000
madde27	alt%27	61	2,95	1,309	-9,814***	.000
	üst%27	61	4,72	,521		.000
madde18	alt%27	61	3,15	1,249	-10,689***	.000
	üst%27	61	1,16	,734		.000
madde5	alt%27	61	3,18	1,232	-8,468***	.000
	üst%27	61	4,69	,647		.000
madde2	alt%27	61	3,10	1,207	-7,520***	.000
	üst%27	61	4,51	,829		.000

n= 228, n1=n2= 61 *** p<0,001

Geliştirilen ölçekte 9’u olumlu, 4’ü olumsuz 13 madde bulunmaktadır. Beşli derecelendirmeli likert tipi bir ölçek olan V diyagramlarına yönelik tutum ölçeğinde olumsuz maddeler tersten puanlanmaktadır. Ölçeğin puan Aralığı 13-65’dir. Bireyin aldığı puan yüksekliği, zihin haritalama tekniğine olan tutumu belirleyecektir. Puan yükseldikçe olumlu tutumun yükseldiği söylenebilecektir.

4.7 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutumlarına Ait Bulgular

Tablo 4.18 Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğindeki Maddeler için Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları

TUTUM CÜMLELERİ	Madde Puan Ortalaması	Standart Sapma
1) Zihin haritaları oluşturmak çok zamanımı alır.	2,95	1,91
2) Zihin haritaları sayesinde konuyu bütün olarak görürüm.	4,00	0,973
3) Zihin haritaları sayesinde konuyla ilgili temel kavramları anlarım.	3,95	0,510
4) Zihin haritaları, bilgileri hatırlamamda etkili bir araç değildir.	2,00	1,026
5) Zihin haritalama tekniğini diğer derslerde de kullanmak isterim.	3,50	1,318
6) Zihin haritalarını matematik derslerinde kullanmak gereksizdir.	2,20	1,322
7) Zihin haritaları sayesinde, çalışma zamanımı daha verimli kullanırım.	4,10	1,021
8) Zihin haritaları, sınavlara hazırlanmamda etkili bir araç değildir.	1,85	1,089
9) Zihin haritaları matematik dersine karşı ilgimi artırır.	4,25	0,967
10) Zihin haritaları sayesinde matematikteki bir konu ile ilgili eksik olduğum yerleri görürüm.	3,85	1,348
11) Matematik derslerinde kullanılan zihin haritaları ilgimi çekmez.	2,20	1,105
12) Zihin haritasının kullanımı konunun düzenli ve anlaşılır olmasını sağlar.	4,15	1,137
13) Bir konunun görselleştirilerek anlatılması öğrenmeyi kolaylaştırır.	4,30	0,571
14) Zihin haritası hazırlarken hayal gücümü kullanmak hoşuma gider.	4,30	1,031
15) Zihin haritalama tekniği matematik derslerinde etkili bir öğrenme aracı değildir.	1,55	0,605
16) Sınavlara hazırlanmamda zihin haritaları bana yardım eder.	4,90	1,334

Yukarıdaki tabloya göre öğrencilerin genel itibarıyla zihin haritalama tekniğine karşı olumlu bir tutum içerisinde olduğu söylenebilir.

Ancak 1. maddenin ortalamasının 2,95 olması öğrencilerin zihin haritası yapmanın zaman kaybına yol açtığını düşündüklerini göstermektedir. 8 öğrenci bu maddeye katılma yönünde cevap vermişlerdir. Zihin haritası sınavlara hazırlanmamda bana yardım eder maddesi ise 4,90 ile en yüksek puan ortalamasına sahiptir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamı zihin haritalarının sınavlara hazırlanmada etkili olduğunu ve kullanılabileceğini düşünmüşlerdir.

4.8 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Görüşleri

Balıkesir Merkez Kabakdere İlköğretim Okulunun 7/A sınıfında öğrenim gören 20 öğrenci arasından rasgele seçilerek görüşme yapılan 7 öğrencinin zihin haritalama tekniği ile ilgili olarak hazırlanan görüşme sorularına verdikleri cevaplar aşağıda verilmiştir.

Soru 1. Zihin Haritalama tekniğinin hoşunuza giden yönleri nelerdir?

- Zihin Haritalama yönteminin hoşuma giden yönü şekillerle yapılması ve yaratıcılık gücümü geliştirmesidir.
- Zihin Haritalama yönteminde resimler sayesinde konu daha açıklayıcı olur ve akılda kolay kalır. Ders kitabı ise konuyu karışık verdiği için kafa karıştırır.
- Zihin Haritalarında düşündüklerimi kâğıda resimler kullanarak aktarmak hoşuma gitti.
- Derse ilgimi artırıyor. Konuyu net ve iyi bir şekilde kavramamı sağlıyor.
- Arkadaşlarımın neler düşündüklerini görebiliyorum.
- Beni çok düşündürüyor.
- Kafamdaki her şekli ekleyebiliyorum.

Soru 2. Zihin Haritalama tekniğinin hoşunuza gitmeyen yönleri nelerdir?

5 öğrenci bu soruya yoktur şeklinde cevap verirken, 2 öğrenci zihin haritası oluşturmanın çok zaman alıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Soru 3. Açılar ve Üçgenler konusunda zihin haritalarının kullanımı size yardım etti mi? Cevabınızı açıklayınız.

- Zihin Haritasında, açılar ve üçgenler konusunda yapacaklarım ve soruyu çözmem konusunda çözüm yolları vardı. O yüzden bana yardım etti.
- Konuyu ezberden çok resimlere dayalı öğrendiğimizden konuyu kavramamı sağladı.
- Konuyu anlamama yardım etti. Soruyu görünce çözemeyeceğimi düşünerek korkuyordum. Zihin haritası sayesinde bu korkum yok oldu.
- Zihin haritası ile açılar ve üçgenler konusunun tüm elemanlarını görmem kolaylaştı.

Soru 4. Zihin Haritalarının grupça oluşturulması hoşunuza gitti mi? cevabınızı açıklayınız

- Gitti, çünkü grupta herkesin farklı düşünceleri vardı, tüm bu düşünceleri zihin haritasına ekleyerek bilgilerimizi paylaşmış olduk.
- Evet, hoşuma gitti, arkadaşlarımla fikirlerimi paylaşmam, onların fikirlerini yorumlamam, benim fikirlerimi onların yorumlaması ve yanlışı, doğruyu birbirimizle paylaşmamız hoşuma gitti.
- Zihin Haritasının grupça oluşturulması hiç hoşuma gitmedi, Çünkü gruptan birkaç kişi hiç katılmıyor ve küsüyorlar.
- Herkesin konudaki yaratıcılığı farklı olduğundan, değişik fikirleri görmeme yardım etti.

4.9 DeneY Grubu Öğrencilerinin Vee Diyagramlama Tekniğine Yönelik Tutumlarına Ait Bulgular

Tablo 4.19 Vee Diyagramlama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğindeki Maddeler için Hesaplanan Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları

TUTUM CÜMLELERİ	Madde Puan Ortalaması	Standart Sapma
1) V haritaları, konuları tekrar etmemi kolaylaştırır.	4,30	0,733
2) Sınavlara hazırlanmamda V haritaları bana yardım eder.	4,45	0,605
3) V haritaları matematik dersindeki bir konunun anlaşılmasında kullanışlı bir araç değildir	1,70	0,801
4) V haritaları sayesinde problemlerin çözümü daha düzenli yapılır.	4,25	0,910
5) V haritaları sayesinde matematikteki bir konu ile ilgili eksik olduğum yerleri daha iyi görebilirim.	4,40	0,821
6) Matematik derslerinde kullanılacak V haritaları ilgimi çekmez.	1,75	0,639
7) Matematik dersinde herhangi bir konuyla ilgili yapılmış V haritası konuyla ilgili problemleri çözmeme kolaylaştırır.	4,25	0,910
8) V haritaları kalıcı öğrenmemi sağlar.	4,30	0,979
9) V haritalarının kullanımını öğrenmek zordur.	1,95	1,099
10) V haritaları düşüncelerimi organize etmemde bana yardım eder.	4,30	0,657
11) V haritaları; teori, ilke ve kavramları anlamamda bana yardım eder.	4,35	0,988
12) V haritalama tekniği matematik derslerinde etkili bir öğrenme aracı değildir.	1,60	0,681
13) V haritasının kullanımı, konunun düzenli ve anlaşılır olmasını sağlar.	4,35	0,587

Öğrenciler genel itibariyle V diyagramlarına da yönelik olumlu tutuma sahiptirler. Olumlu maddeler için puan ortalamaları 4'ün üzerindeyken, olumsuz maddeler için puan ortalamaları 2'nin altındadır.

4.10 Deney Grubu Öğrencilerinin V Diyagramlama Tekniğine Yönelik Görüşleri

Balıkesir Merkez Kabakdere İlköğretim Okulunun 7/A sınıfında öğrenim gören 20 öğrenci arasından rasgele seçilerek görüşme yapılan 7 öğrencinin V diyagramlama tekniği ile ilgili olarak hazırlanan görüşme sorularına verdikleri cevaplar aşağıda verilmiştir.

Soru 1. Vee diyagramlama tekniğinin hoşunuza giden yönleri nelerdir?

- Teori ve İlkeler kısmında eksik olduğum yerleri fark ettim.
- Teori ve ilkeler kısmı hoşuma gider, ayrıca kavramlar kısmında sorunun çözülmesi için bilmemiz gereken kavramaların olması bize yardım eder.
- Soruların çözümünü kolaylaştırması hoşuma gitti.
- Deneysel iddialar, Veri Dönüşümleri konusunda arkadaşım ile tartışarak bilgiye ulaşmamı ve daha çok şey öğrenmemi sağladı.

Soru 2. Vee diyagramlama tekniğinin hoşunuza gitmeyen yönleri nelerdir?

- Çok zamanımı alır.
- Hoşuma gitmeyen yönleri yoktur.

Soru 3. Açılar ve Üçgenler konusunda Vee diyagramlarının kullanımı size yardım etti mi? Cevabınızı açıklayınız.

- Vee diyagramı, soruyu daha kolay şekilde çözmeme sağladı.
- Vee diyagramı, sorunun altında yatan anlamı anlamamı sağladı.
- Çözüm yolları kâğıdın üzerinde yazılıydı, ne yapacağımız açık ve net şekilde kâğıdın üzerinde yazıyordu.

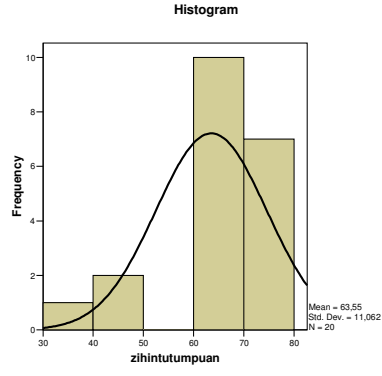
Soru 4. Vee diyagramlarının grupça oluşturulması hoşunuza gitti mi? cevabınızı açıklayınız.

- Hoşuma gitti, çünkü işbirliği içinde olduğumuz için hoşuma gitti.
- Vee diyagramlarının sağ tarafını doldururken, bilgi alışverişi yapmamız ve tartışmamız daha çok şey ve daha kolay öğrenmemizi sağladı.
- Hoşuma gitti, çünkü gruptan bir arkadaşım sorunun çözümünü anlamayınca o konuyu tekrar ediyoruz ve bu sayede unutulmuyor.
- Evet hoşuma gitti, tüm gruplar tartışarak doldurdıkları Vee diyagramlarını birbirlerine gösterdiler, böylece eksik olduğumuz yerleri gördük ve birbirimizin eksik olduğu yerler konusunda tüm gruplar birbirlerini uyardılar.

4.11 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritalama ve Vee Diyagramlama Tekniklerine Yönelik Toplam Tutum Puanları Arasında Anlamlı Bir Farklılığın Olup Olmadığına Yönelik Bulgular

Tablo 4.20 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritası Toplam Tutum Puanlarına Yönelik Normallik Testi

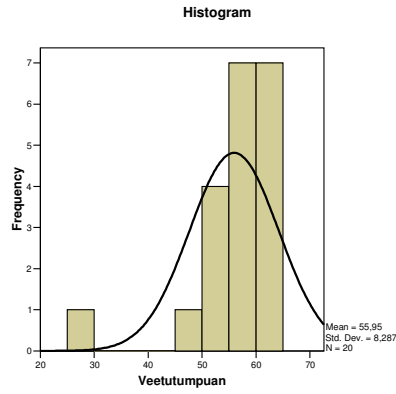
	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam puan	,266	20	,001	,813	20	,001



Şekil 4.11 Deney Grubunun Öğrencilerinin Zihin Haritası Toplam Tutum Puanları Histogram Grafiği

Tablo 4.21 Deney Grubu Öğrencilerinin Vee Diyagramı Toplam Tutum Puanlarına Yönelik Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam puan	,217	20	,015	,734	20	,000



Şekil 4.12 Deney Grubu Öğrencilerinin Vee Haritası Toplam Tutum Puanları Histogram Grafiği

Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için yapılan Shapiro-Wilkis testinde, deney grubu öğrencilerinin zihin haritası ve vee diyagramına yönelik tutum ölçeğinden aldıkları toplam tutum puanlarının normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için ayrı ayrı her iki teknikten aldıkları toplam tutum puanları üzerinde Shapiro-Wilkis testi uygulanmıştır. Zihin haritalama tekniğine yönelik toplam tutum puanları üzerinde yapılan Shapiro Wilkis testinde anlamlılık düzeyi 0,05'ten küçük bulunmuştur ($p < 0,05$). Aynı şekilde deney grubu öğrencilerinin Vee diyagramına yönelik tutum ölçeğinden aldıkları toplam tutum puanları üzerinde yapılan Shapiro-Wilkis testinde anlamlılık düzeyi 0,05'ten küçük bulunmuştur ($p < 0,05$). Her iki ölçekten elde edilen toplam tutum puanları için ayrı ayrı çizilen histogram grafikleri ve Shapiro Wilkis testinden elde edilen bulgular verilerin normal dağılıma sahip olmadığını göstermektedir. Buradan yola çıkarak deney grubu öğrencilerinin zihin haritası ile vee diyagramı tutum ölçeklerinden aldıkları toplam tutum puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını saptamak için parametrik olmayan bir test olan Mann Whitney U testinin kullanılabileceğine karar verilmiştir.

Tablo 4.22 Deney Grubu Öğrencilerinin Zihin Haritası ve Vee Diyagramına Yönelik Tutum Puanlarının Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Grup	n Örnekleme Sayısı	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Zihin	20	13,25	212,00	76,0	0.218
Vee	20	17,15	223,00		

Tablodan anlaşılacağı gibi deney grubu öğrencilerinin zihin haritası toplam tutum puanı ile Vee haritası toplam tutum puanının sıra ortalamaları arasında Vee diyagramı lehine 3,90 gibi bir fark göze çarpmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için %95 güven aralığı için yapılan Mann Whitney U testi sonucuna göre deney grubu öğrencilerin Vee diyagramı ile Zihin haritalarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($U=76$, $p= 0,218$). Ancak az da olsa öğrencilerin Vee diyagramına yönelik tutumlarının, zihin haritasına yönelik tutumlarına oranla daha iyi olduğu görülmektedir.

Bunun nedeninin de zihin haritası çok zamanımı alır maddesine 8 öğrencinin olumlu cevap vermesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgular dikkate alınarak ulaşılan tartışma, sonuç ve önerilere yer verilecektir.

Bu anlamlı öğrenme araçlarının matematik eğitiminde kullanımının öğrenciler üzerindeki olumlu etkilerini görmek beni çok mutlu etti. Matematik dersinden korkan öğrenciler, bu araçları kullanmanın, düşüncelerini sağladığını ve buna paralel olarak öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Uygulama sırasında, deney grubu öğrencilerinin işbirlikli bir ortamda vee diyagramı ve zihin haritası oluştururken belli zamanlarda münakaşa yaşamaları olumsuzluk gibi görülse de, öğrencilerin küçük sürtüşmelerden, tartışma ortamı yaratmaları fikir üretimini arttırması bakımından önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşımın temel amacı, öğrencinin zihinsel sürecine yoğunlaşmak olduğundan, vee diyagramları ve zihin haritaları bu noktada etkili olmuştur. Öğrencilerin açılar ve üçgenler konusunda çizdikleri zihin haritaları, zihinlerinde ki yapının kâğıda dökülmesi olarak düşünülebilir. Bu sayede öğrenciler, yapılandırmacı yaklaşım temelli olarak değerlendirilmiştir. Yazılı ve sözlü sınavlar, öğrencileri değerlendirmede yetersiz olduğundan yani bu sınavlarla sürece değil, ürüne bakıldığından, vee diyagramları ve zihin haritaları sürece bakılarak öğrencilerin değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Vee diyagramları ile öğrencilerin araştırma ve problem çözme becerileri göz önüne alınırken, zihin haritaları ile öğrencilerin açılar ve üçgenler konusunda ne algıladıkları görülebilmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre;

1) İlköğretim 7.sınıf açılar ve üçgenler konusunun öğretiminde Zihin haritası ve Vee diyagramı kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin, geleneksel yöntemlere göre, öğrenci başarısında daha etkili olduğunu göstermiştir.

2) Zihin haritası ve Vee diyagramı kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sonucunda deney grubundaki öğrencilerin açılar ve üçgenler konusundaki başarılarına ilişkin erişti düzeylerinde geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir yükselme görülmüştür.

3) Deney grubu öğrencilerinin Zihin haritası ve Vee diyagramına yönelik olumlu tutuma sahip oldukları ancak 8 öğrencinin zihin haritası oluşturmak çok zamanımı alır maddesine katıldıkları görülmüştür.

4) Deney grubu öğrencilerinin, Vee diyagramına kıyasla Zihin haritasına karşı daha yüksek düzeyde olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür.

Çalışma sonunda Zihin haritalama ve Vee diyagramı kullanan deney grubu öğrencilerinin açılar ve üçgenler konusundaki başarı düzeylerinde artış görülmüş ve kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla bu artış daha fazla olmuştur. Zihin haritalama tekniğine yönelik öğrenci başarı düzeyleri ve tutumları ile ilgili bulunan bulgular, Steyn ve Boer(1998), Longhurst(2002), Ferrand ve arkadaşları(2002), Shameen, Rafik ve Jasvir(2004)'in zihin haritası üzerine yaptıkları çalışmalardan elde ettikleri bulgularla paralellik göstermektedir.

V diyagramıyla ilgili çalışmada bulunan bulgular ise Tiskus(1992), Lebowitz(1998), Nakiboğlu ve arkadaşları(2002), Altıboz ve Yakışan(2003)'ın V diyagramıyla ilgili yaptıkları çalışmalarda buldukları bulgularla paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin Vee diyagramına yönelik tutumlarının, zihin haritasına yönelik tutumlarına oranla daha iyi olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin de zihin haritası çok zamanımı alır maddesine 8 öğrencinin olumlu cevap vermesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Hanson ve Gall(2004) öğrenciler, yaratıcılıktan uzak ve algılama engellerine sahiplerse, öğretmenler için zihin haritalama tekniğini sunmanın, öğrenciler için ise kavramanın ve yapmanın zaman kaybına yol açacağını belirtmişlerdir.

Bu bulgunun Hanson ve Gall ile paralellik gösterdiği düşünülebilir [Hanson ve Gall, 2004, aktaran: 36].

Araştırmada elde edinilen bulgulara göre aşağıdaki öneriler sunulabilir.

- 1) Bu anlamlı öğrenme araçları, yapılandırıcılığı esas alan matematik ğretiminde kullanılmalıdır.
- 2) İlköğretim okullarında derslerde geleneksel not tutma yolu yerine, not almada zihin haritalama tekniğine başvurulmalıdır. Öğrencilerin sadece yazılı sınavlar ve sözlü sınavlarla değerlendirmenin yanı sıra öğrencilerin bir konu sonunda çizdikleri zihin haritalarıyla değerlendirmeleri gerekmektedir.
- 3) ğrencilerin matematik problemlerinin çözümünde Vee diyagramları kullanmaları konusunda yönlendirilmelidir.
- 4) ğretmenler ve ğretmen adayları anlamlı öğrenme ve anlamlı öğrenme araçları konusunda bilgilendirilmelidir.
- 5) ğrencilerin öğrenme stilleri ve anlamlı öğrenme araçları arasındaki ilişki araştırılmalıdır.

**EK A ‘ MATEMATİK YETENEĞİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK DENKLEŞTİRME
TESTİ’**

Adı Soyadı :

Sınıfı :

No :

Tarih :

Cinsiyetiniz : () Kız, () Erkek

Sevgili öğrenciler,

Matematiksel yeteneğinizi ölçmeyi amaçlayan bu test 14 sorudan oluşturulmuştur. Her sorunun tek bir doğru yanıtı vardır. Doğru yanıtı yuvarlak içine alınız. Testteki boş yerleri soruların çözümlerini yapmak için kullanabilirsiniz.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

1) A ve B iki küme olmak üzere $s(A \cup B)=14$, $s(A \cap B)=3$ ve $s(A \setminus B)=5$ ise, $s(B \setminus A)=?$

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8

2) 523a dört basamaklı sayısı 2 ve 3 ile tam olarak bölünebildiğine göre, **a yerine kaç değişik sayı yazılabilir?**

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

3) Bir çocuk cevizlerini 7’şerli, 8’erli ve 12’şerli gruplara ayırdığında her defasında 3 cevizi artıyor. **Bu çocuğun en az kaç cevizi vardır?**

- A) 165 B) 168 C) 171 D) 174

4) Aşağıdakilerden hangisi m yerine yazılırsa $\frac{1}{15} < m < \frac{2}{15}$ sıralaması **doğru olur**?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{10}$

5) $545 \div 5$ işlemi aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü **olamaz**?

- A) 545'te kaç tane 5 vardır?
B) 545 ceviz, 5 eşit gruba ayrılırsa her grupta kaç ceviz olur?
C) 545, 5'in kaç katıdır?
D) 5'i kaç defa kendisiyle yan yana çarparsak 545 elde ederiz?

6) $1\frac{1}{2} + 1\frac{2}{3} \div 1\frac{2}{3} = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{25}{18}$ D) $\frac{5}{2}$

7) Aşağıdakilerden hangisi **daima doğrudur**?

- A) İki asal sayının toplamı bir asal sayıdır.
B) İki asal sayının çarpımı bir asal sayıdır.
C) İki asal sayının toplamı bir çift sayıdır.
D) 2'den büyük asal sayılar tek sayıdır.

8) Yandaki işlemde her şekil bir tamsayıyı göstermektedir.

Buna göre $\star + \square + \triangle = ?$

$$9 - \square = 7$$

$$\star - \square = 3$$

$$\triangle - 5 = \star$$

- A) 12 B) 15 C) 17 D) 19

9)
$$\begin{array}{r} AA \\ BB \\ \hline AB \\ \hline 156 \end{array}$$
 Verilen toplama işleminde A+B kaçtır?

- A) 10 B) 11 C) 14 D) 16

10)
$$\begin{array}{r} 825 \\ - 3ab \\ \hline c46 \end{array}$$
 verilen çıkarma işleminde a+b+c=?

- A) 9 B) 14 C) 16 D) 20

11) 24 kişilik bir sınıfta 11 kişi matematik dersinden, 3 kişi de hem matematik hem de Türkçe dersinden 100 puan almıştır. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) 100 puandan az alan öğrencilerin sayısı en fazla 14'tür.
 B) Yalnız Türkçeden 100 puan alanların sayısı en fazla 8'dir.
 C) Türkçeden 100 puan alanların sayısı en fazla 16'dır.
 D) Matematikten 100 puanın altında alan öğrencilerin sayısı en fazla 16'dır.

12) Aşağıdakilerden hangisi sayı ekseninde 0,5 ile 0,8 arasındadır?

- A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{9}{10}$

13) $1+2+3+4+\dots+27 = A$ ifadesinde her terim bir arttırılırsa **A toplamı ne kadar artar?**

- A) 1 B) 27 C) 28 D) 29

14) Bir top kumaşın önce $\frac{3}{7}$ 'si, sonra da kalanın $\frac{1}{3}$ 'ü satılıyor. Geriye 24m kumaş kaldığına göre, **kumaşın tamamı** kaç metredir?

A) 126

B) 76

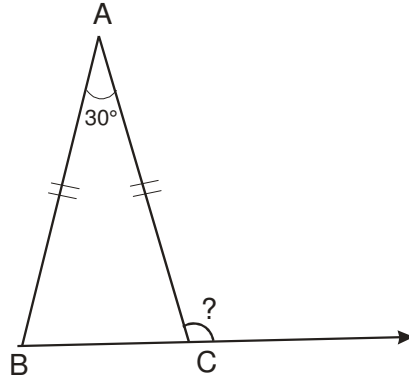
C) 63

D) 56

Test Bitmiştir.
Teşekkürler.

EK B ' MATEMATİKSEL BAŞARIYI ÖLÇMEYE YÖNELİK ÖN TEST /
SON TEST '

1)



Yandaki şekilde $|AB| = |AC|$ 'dir
 $s(BAC) = 30^\circ$ ise

$s(DCA)$ kaç derecedir.?

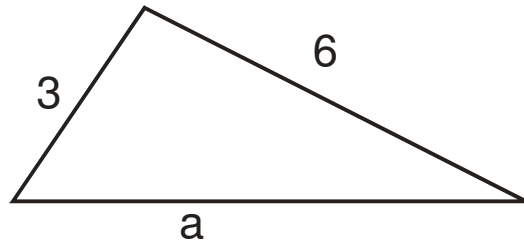
A) 110

B) 105

C) 100

D) 85

2)



Yandaki şekilde a kenarının uzunluğu
aşağıdakilerden hangisi olamaz?

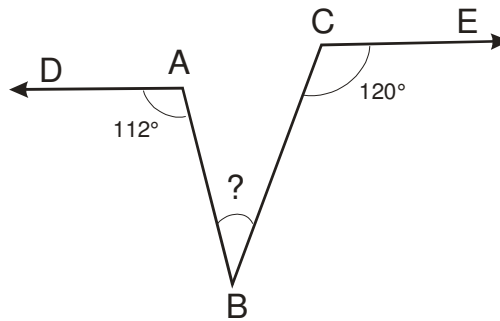
A) 9

B) 8

C) 7

D) 6

3)



Şekilde $[AD] \parallel [CE]$
 $s(DAB) = 112^\circ$ ve
 $s(BCE) = 120^\circ$ ise
 $s(ABC)$ kaç derecedir?

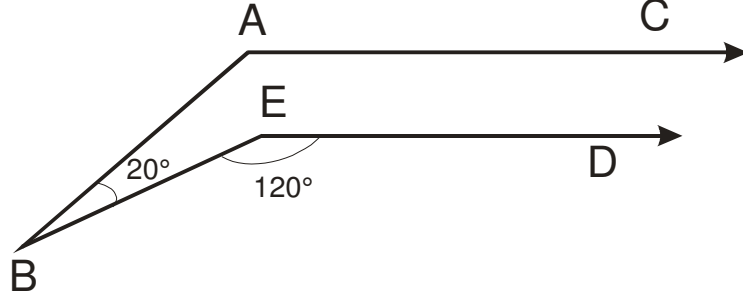
A) 68

B) 60

C) 56

D) 52

4)



Şekilde $[AC] \parallel [ED]$,
 $s(\angle ABE) = 20^\circ$ ve
 $s(\angle BDE) = 120^\circ$ ise
 $s(\angle BAC)$ kaç derecedir?

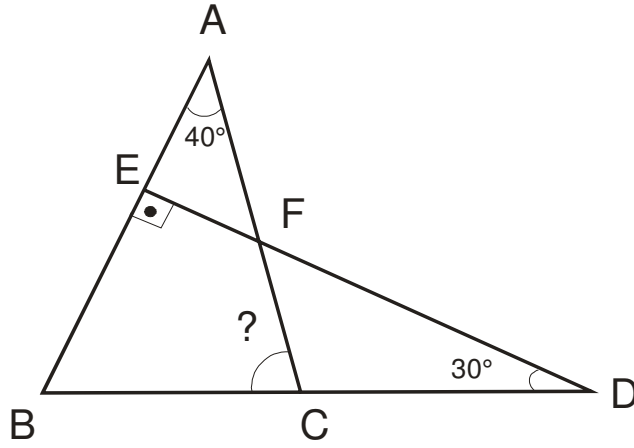
A) 100

B) 120

C) 140

D) 150

5)



Şekilde verilere göre
 $s(\angle ACB)$ kaç derecedir?

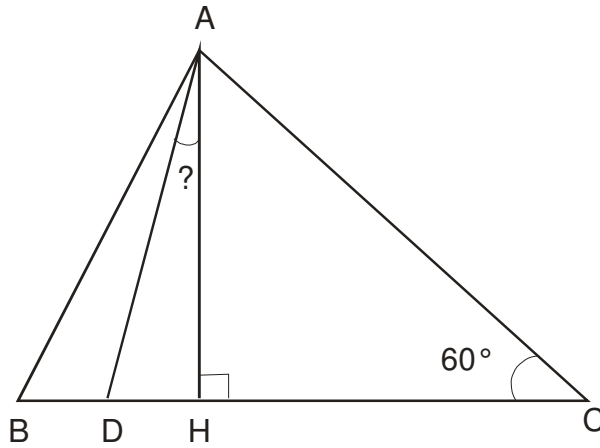
A) 120

B) 110

C) 100

D) 80

6)



Yandaki ABC 'de
 $[AD]$ açıortay,
 $[AH]$ yükseklik
 $s(\angle B) = 50^\circ$
 $s(\angle C) = 60^\circ$ ise $s(\angle DAH) = ?$

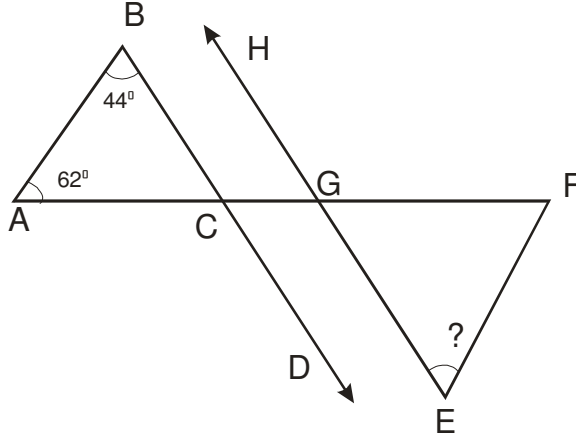
A) 10

B) 20

C) 30

D) 40

7)



Yandaki şekilde
 $[AB] // [EF]$ ve
 $[BD] // [EH]$ ise
 $S(\text{HEF}) = ?$

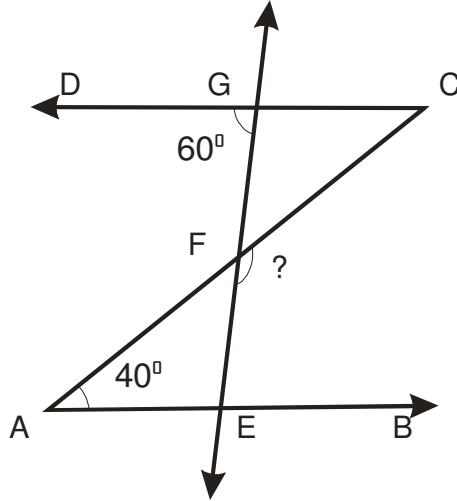
A) 36

B) 42

C) 44

D) 62

8)



Şekilde $[AB] // [CD]$
 $s(\text{BAC}) = 40^\circ$ ve
 $s(\text{DGE}) = 60^\circ$ ise
 $s(\text{CFE})$ kaç derecedir?

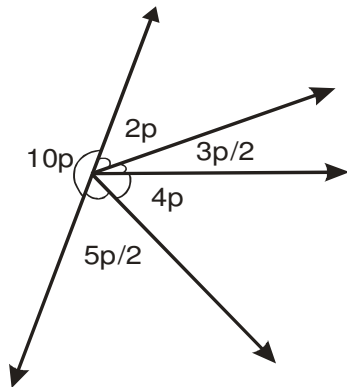
A) 120

B) 140

C) 150

D) 160

9)



Yanda köşeleri O olan açılarının
ölçüsü P cinsinden verilmiştir.
Buna göre p kaç derecedir?

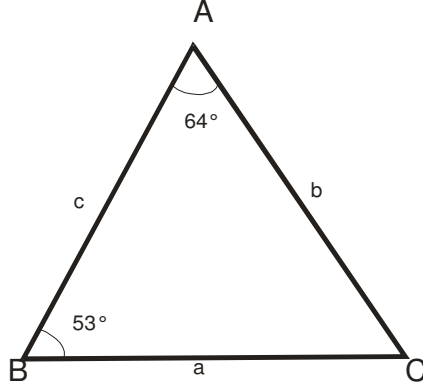
A) 10

B) 15

C) 18

D) 25

10)



Verilen ABC üçgeninin kenarları a,b ve c olmak üzere,

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

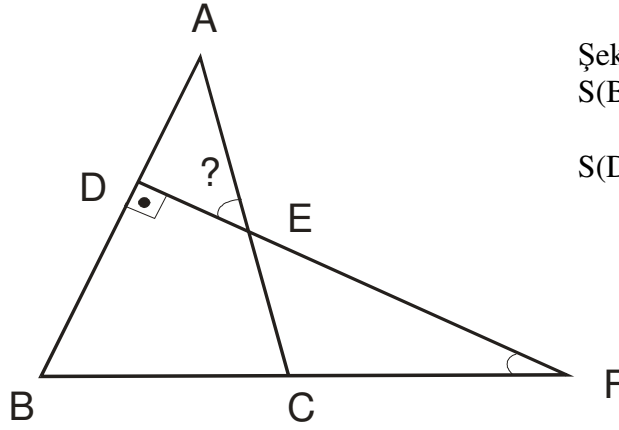
A) $a=b=c$

B) $a>b>c$

C) $a>c>b$

D) $b>c>a$

11)



Şekilde ABC eşkenar üçgen $S(BDF)=90^\circ$ ise

$S(DEA)$ kaç derecedir?

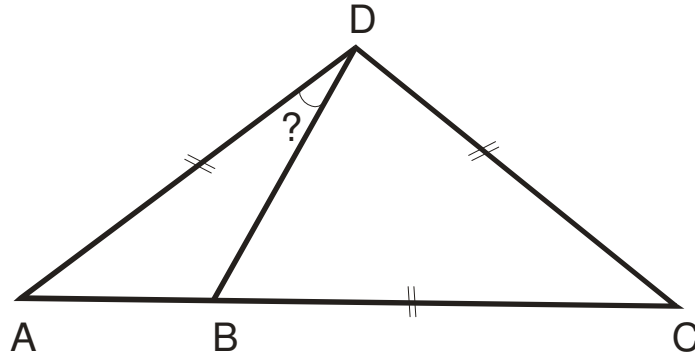
A) 20

B) 25

C) 30

D) 45

12)



Şekildeki üçgende, $|DC| = |BC| = |AD|$ ve $S(DCB)=50^\circ$ ise,

ADB açısının ölçüsü kaç derecedir?

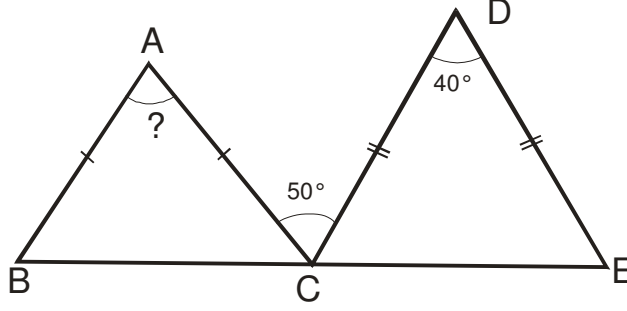
A) 10

B) 15

C) 20

D) 30

13)



Şekilde $|AB|=|AC|$
 $|DC|=|DE|$
 $S(CDE)=40^\circ$ ve
 $s(ACD)=50^\circ$ ise

$s(BAC) = ?$

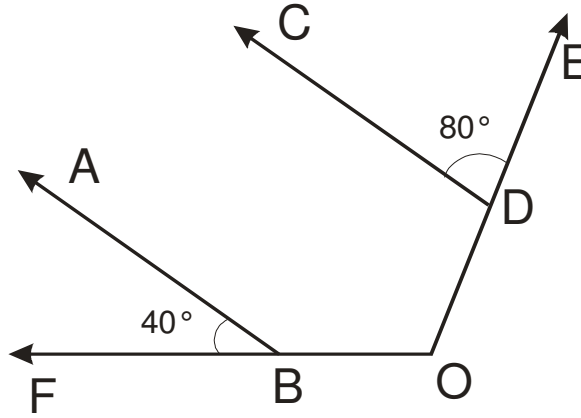
A) 50

B) 60

C) 70

D) 80

14)



$[BA \parallel [DC$
 $S(ABF) = 40^\circ$ ve
 $S(EDC) = 80^\circ$ ise

$S(\text{DOB})$ kaç derecedir?

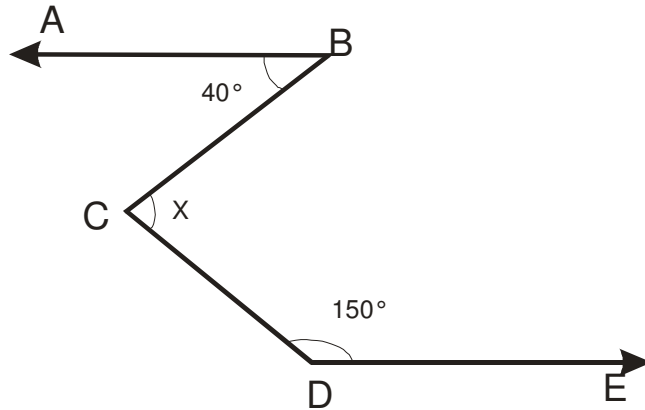
A) 100

B) 110

C) 120

D) 130

15)



$[BA \parallel [DE$
 $S(ABC) = 40^\circ$
 $S(EDC) = 150^\circ$ ise

$S(BCD)$ kaç derecedir?

A) 80

B) 70

C) 60

D) 50

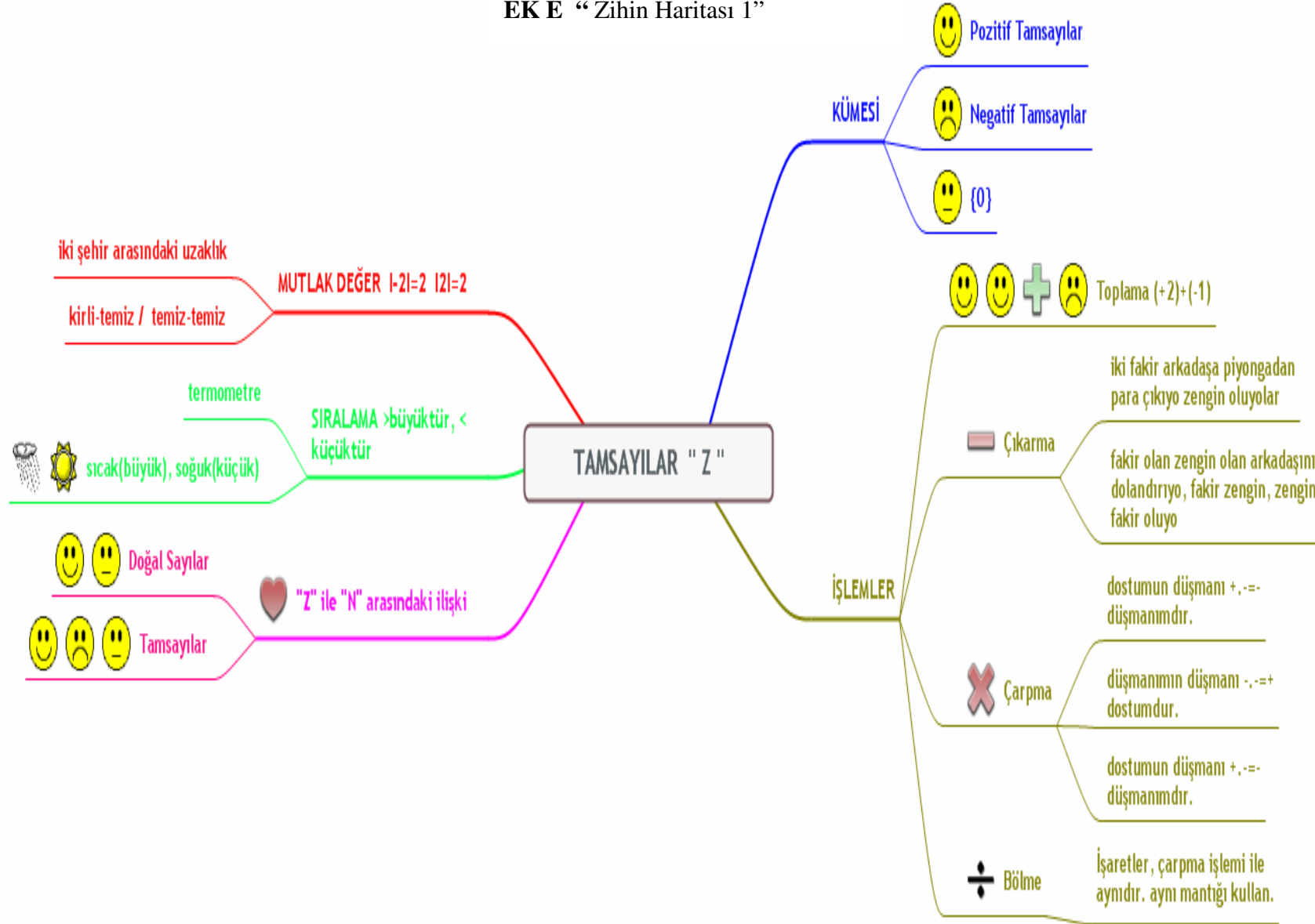
EK C “Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği”

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

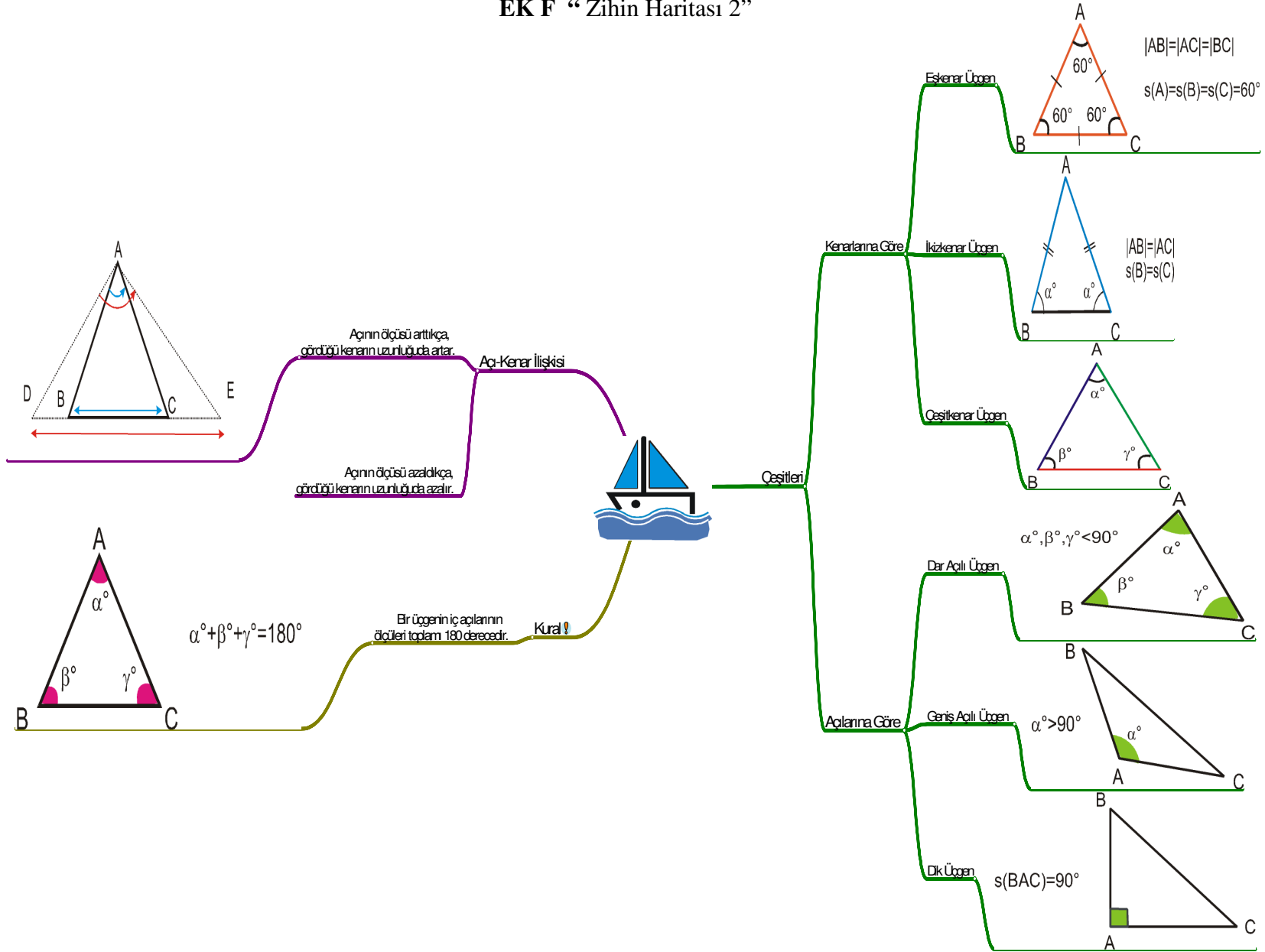
EK D “V Diyagramlama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeği”

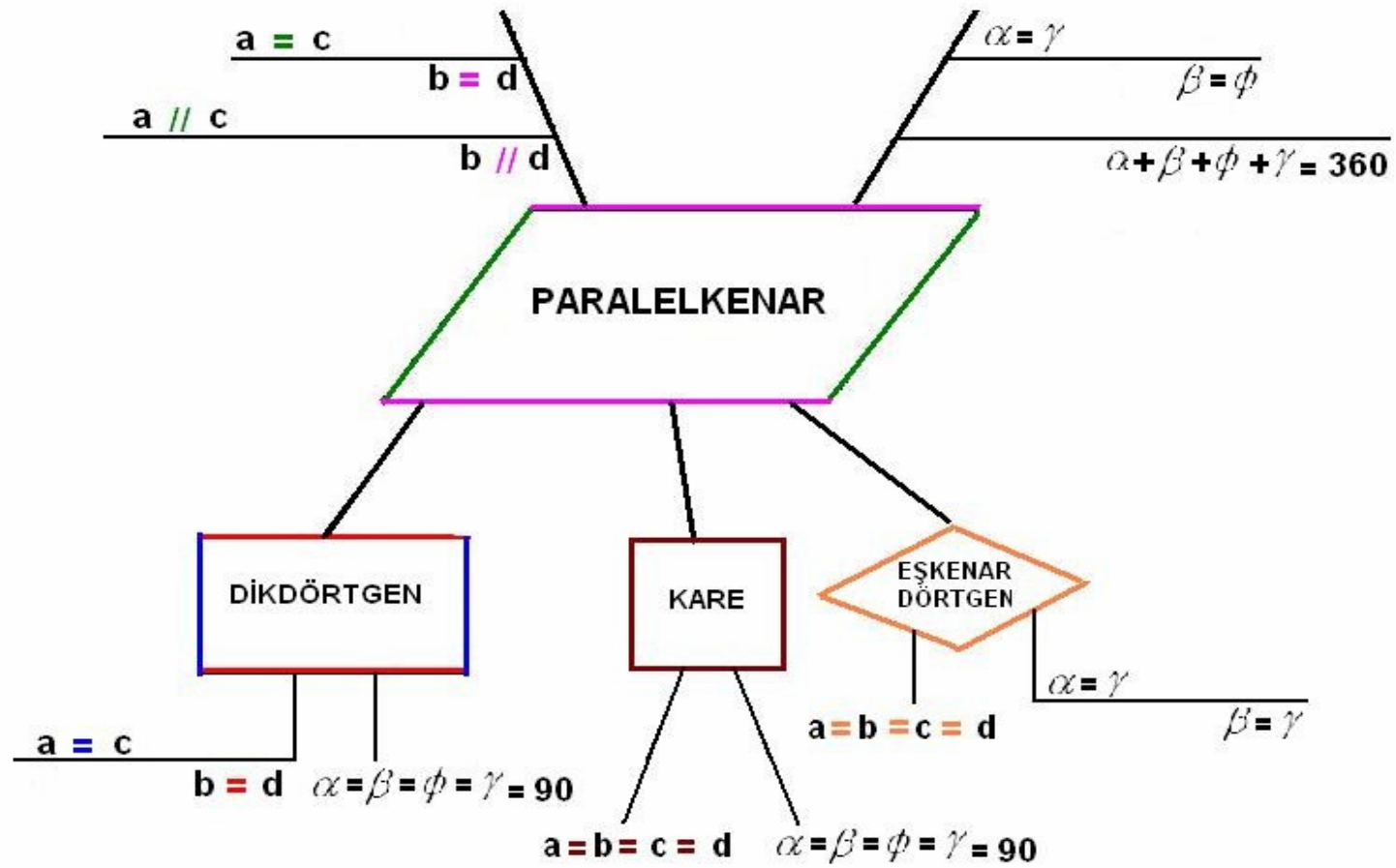
TUTUM CÜMLELERİ
1) V haritaları, konuları tekrar etmemi kolaylaştırır.
2) Sınavlara hazırlanmamda V haritaları bana yardım eder.
3) V haritaları matematik dersindeki bir konunun
4) V haritaları sayesinde problemlerin çözümü daha düzenli
5) V haritaları sayesinde matematikteki bir konu ile ilgili eksik olduğum yerleri daha iyi görebilirim.
6) Matematik derslerinde kullanılacak V haritaları ilgimi çekmez.
7) Matematik dersinde herhangi bir konuyla ilgili yapılmış V haritası konuyla ilgili problemleri çözmeme kolaylaştırır.
8) V haritaları kalıcı öğrenmemi sağlar.
9) V haritalarının kullanımını öğrenmek zordur.
10) V haritaları düşüncelerimi organize etmemde bana yardım eder.
11) V haritaları; teori, ilke ve kavramları anlamamda bana yardım eder.
12) V haritalama tekniği matematik derslerinde etkili bir öğrenme aracı değildir.
13) V haritasının kullanımı, konunun düzenli ve anlaşılır olmasını sağlar.

EK E "Zihin Haritası 1"

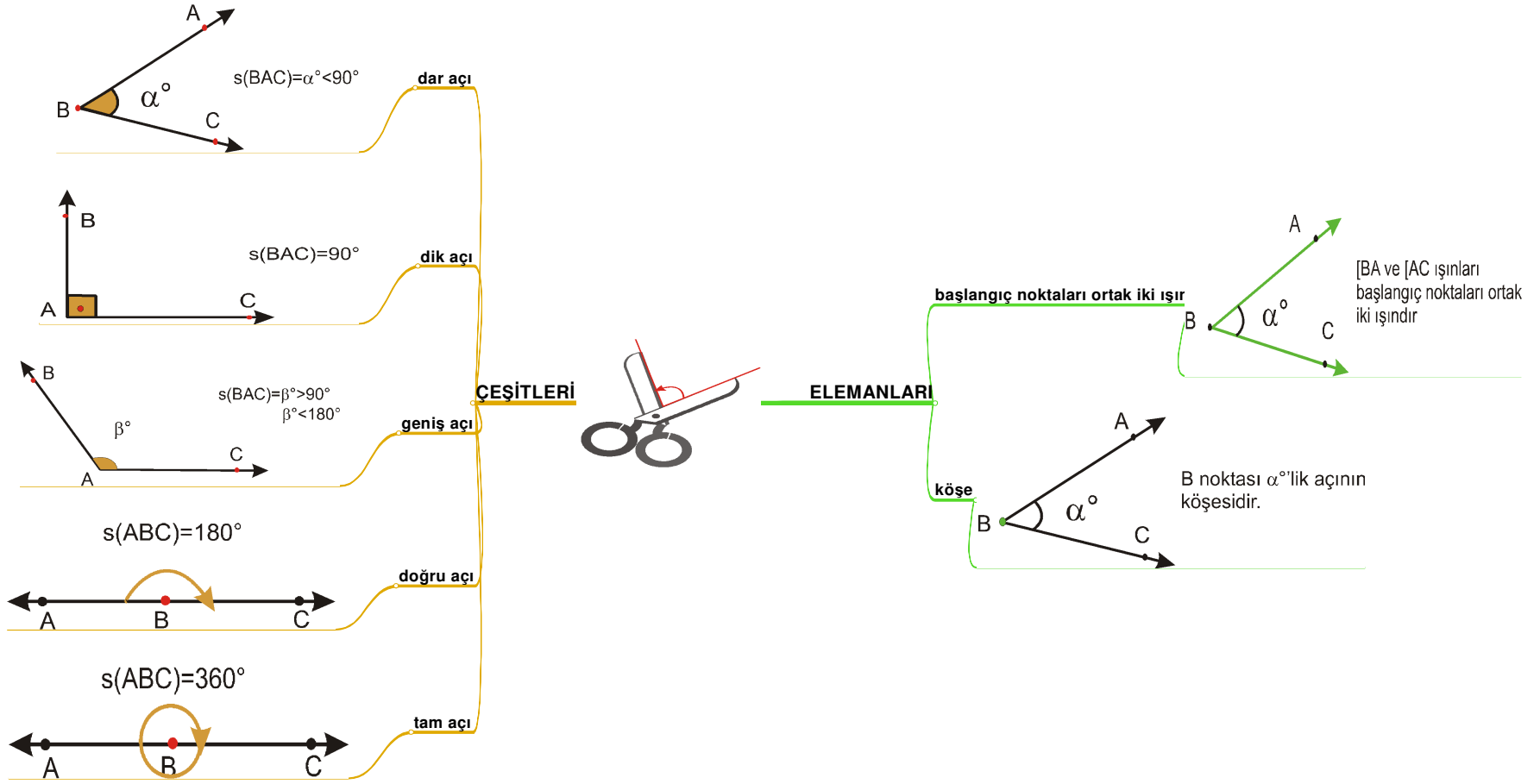


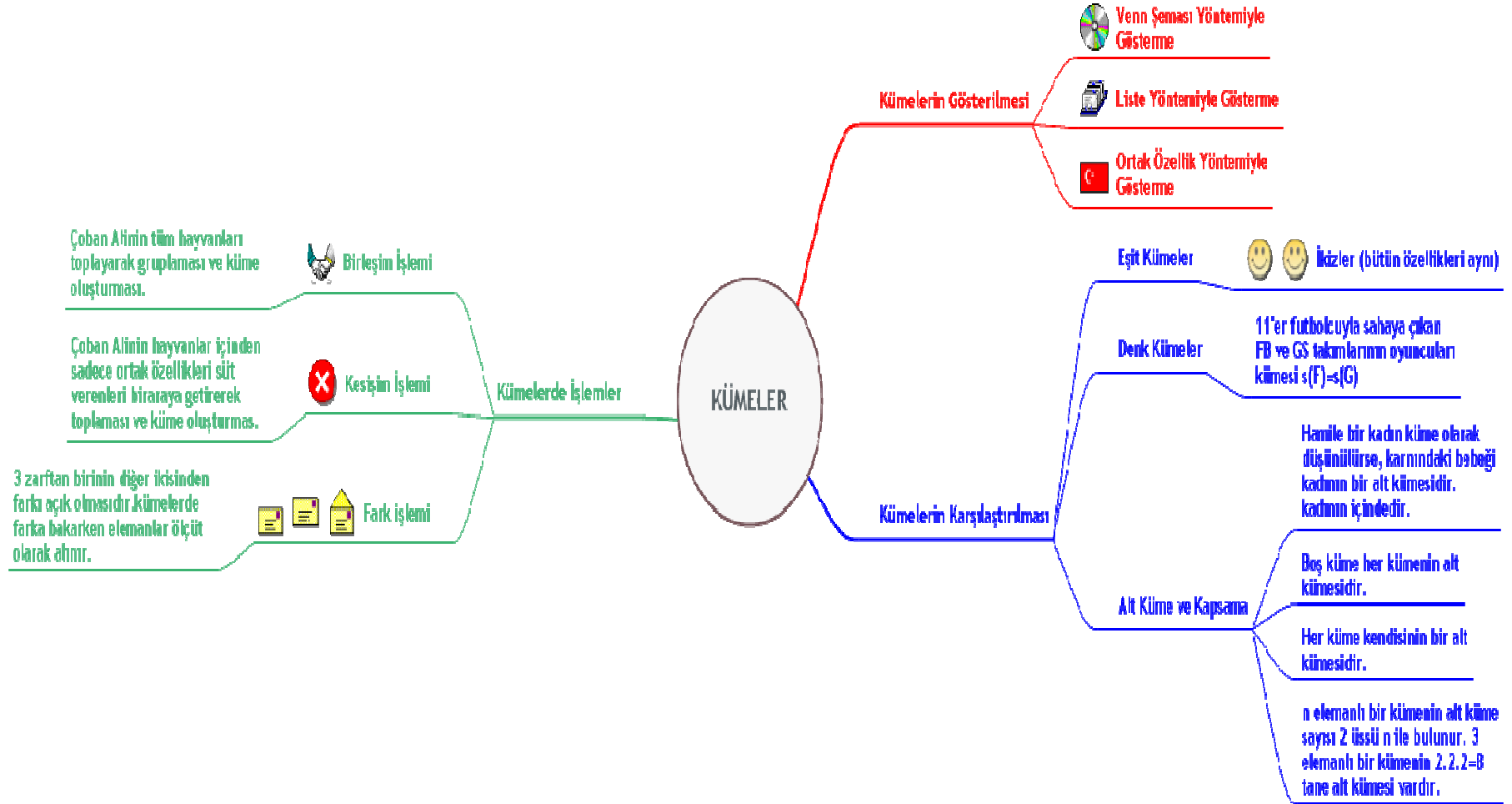
EK F “Zihin Haritası 2”





EK H "Zihin Haritası 4"





EK İ VEE DİYAGRAMI I

Kavram Kısmı

Teori ve İlkeler

1. Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.
2. Paralel iki doğruyu başka bir doğru kestiğinde yöndeş, içters, dışters karşı durumlu açılar oluşabilir.

Kavramlar

Üçgen
Yöndeş açılar
İç açı
açı

Araç ve Gereçler

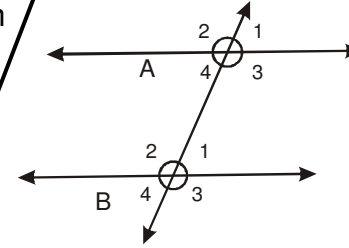
Tepegöz
Tahta
Silgi
116

Yöntem Kısmı

Deneysel iddialar

d2'nin kendi hizası doğrultusunda uzatılmasıyla, bir üçgen elde edilir ve oluşan paralel doğrular ile paralel doğruları kesen doğru tespit edilir..

Veri Dönüşümleri



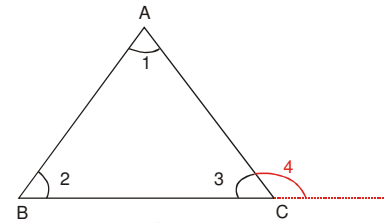
$$A(\hat{1}) = B(\hat{1}) = 180^\circ$$

$$A(\hat{2}) = B(\hat{2}) = 180^\circ$$

$$A(\hat{3}) = B(\hat{3}) = 180^\circ$$

$$A(\hat{4}) = B(\hat{4}) = 180^\circ$$

Yöndeş açılar



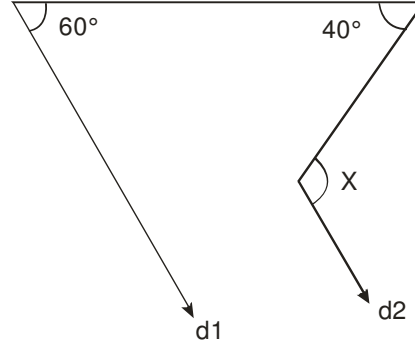
ABC üçgeninde

$A(1) + B(2) + C(3) = 180^\circ$ (üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı)

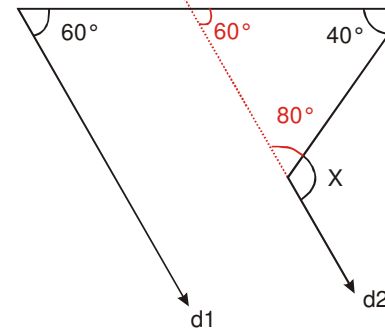
$C(3) + C(4) = 180^\circ$ (Bütünler açılar)

Kayıtlar

$$X=100^\circ$$



Şekilde $d1 \parallel d2$ olduğuna göre, verilen açı ölçülerine göre x açısının ölçüsü kaç derecedir?



EK J VEE DİYAGRAMI II

Kavram Kısmı

Teori ve İlkeler

1. Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.
2. Birbirlerini 180° 'ye tamamlayan açılara bütünler açılar denir.
3. Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılardan aynı yöne bakanlarına yöndeş açılar denir. Yöndeş açılardan ölçüleri birbirine eşittir.

Kavramlar

Üçgen
Yöndeş açılar
İç açı
Bütünler açı

Araç ve Gereçler

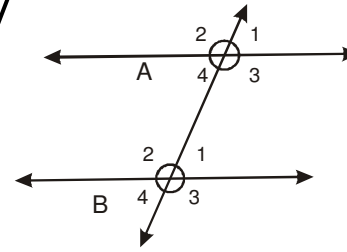
Tepegöz
Tahta
Silgi
117

Yöntem Kısmı

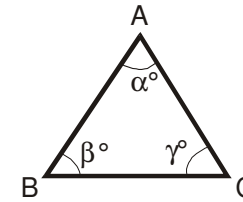
Deneysel iddialar

Paralel olan ışınlar, kendi hizalarında doğru oluşturacak şekilde uzatılır ve oluşan paralel doğrular ile bu doğruları kesen doğru tespit edilir.

Veri Dönüşümleri

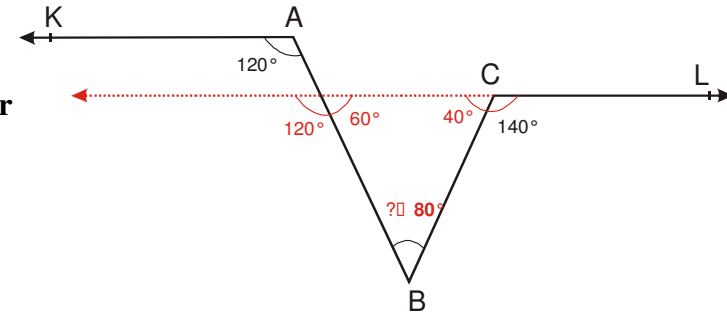


$$\left. \begin{array}{l} A(\hat{1}) = B(\hat{1}) = 180^\circ \\ A(\hat{2}) = B(\hat{2}) = 180^\circ \end{array} \right\} \text{Yöndeş açılar}$$
$$\left. \begin{array}{l} A(\hat{1}) + A(\hat{2}) = 180^\circ \\ B(\hat{3}) + B(\hat{4}) = 180^\circ \end{array} \right\} \text{Bütünler açılar}$$

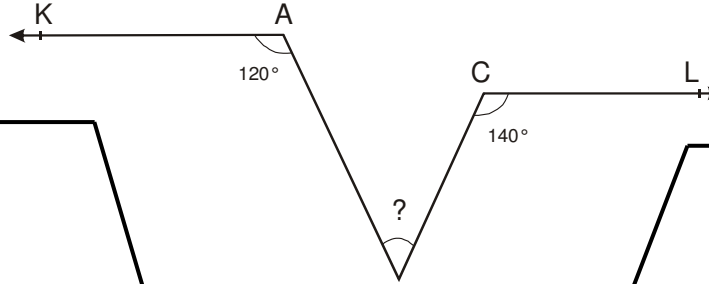


ABC üçgeninde
 $\alpha^\circ + \beta^\circ + \gamma^\circ = 180^\circ$ (Üçgenin iç açılarının ölçülerinin toplamı)

Kayıtlar



$$s(CBA) = 80^\circ$$



$$[AK // [CL$$
$$s(K\hat{A}B) = 120^\circ, \text{ ve ise}$$
$$s(L\hat{C}B) = 140^\circ$$
$$s(C\hat{B}A) = ?$$

EK K VEE DİYAGRAMI III

Kavram Kısmı

Teori ve İlkeler

1. Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.
2. Birbirlerini 180° 'ye tamamlayan açılara bütünler açılar denir.
3. Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılardan aynı yöne bakanlarına yöndeş açılar denir. Yöndeş açılardan ölçüleri birbirine eşittir.

Kavramlar

Üçgen
Yöndeş açılar
İç açı
Bütünler açı

Araç ve Gereçler

Tepegöz
Tahta
Silgi
118

Yöntem Kısmı

Deneysel iddialar

Paralel olan ışınlar, kendi hizalarında doğru oluşturacak şekilde uzatılırlar. Daha sonra paralel olan doğruların kesenle yaptığı açılara dikkat edilmelidir.

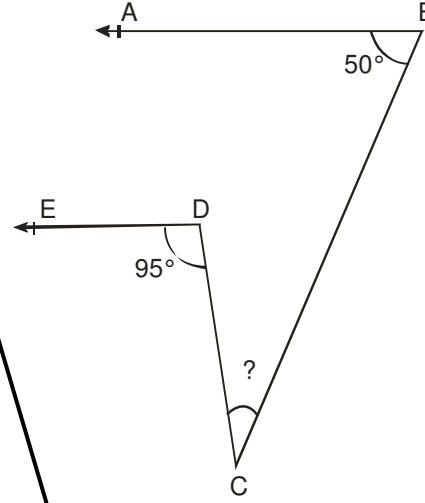
Veri Dönüşümleri

A(1) = B(1) (yöndeş)
A(3) = B(2) (içters)
A(2) = B(3) (dışters)
B(1) + B(2) = 180° Bütünler Açılar
A(3) + A(4) = 180° Bütünler Açılar

ABC üçgeninde
 $\alpha^\circ + \beta^\circ + \gamma^\circ = 180^\circ$ (Üçgenin iç açılarının ölçülerinin toplamı)

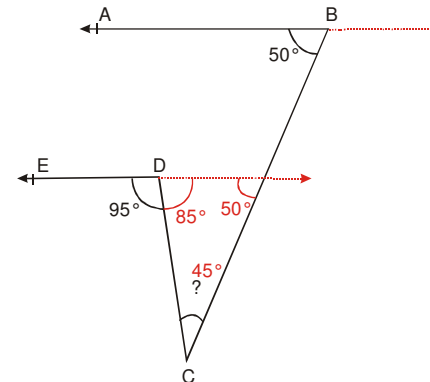
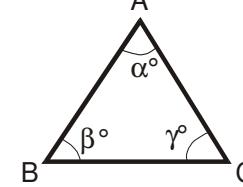
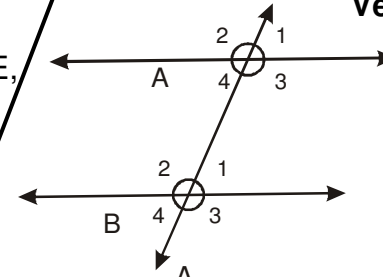
Kayıtlar

$$s(DCB) = 45^\circ$$



Verilen şekilde $[BA \parallel [DE,$

$$s(ABC)=50^\circ \text{ ve} \\ s(EDC)=95^\circ \text{ ise} \\ s(DCB) = ?$$



EK L VEE DİYAGRAMI IV

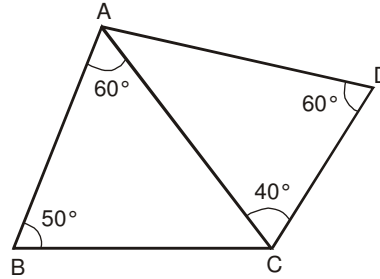
Kavram Kısmı

Teori ve İlkeler

1. Bir üçgende büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük açı bulunur.
2. Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.

Kavramlar

Açı, kenar ilişkisi
Üçgen
Açı
Kenar



ABCD Dörtgeninde
 $s(\hat{A}BC) = 50^\circ$,
 $(\hat{B}AC) = s(\hat{A}DC) = 60^\circ$
ve $s(\hat{A}CD) = 40^\circ$
olduğuna göre en kısa kenar hangisidir ?

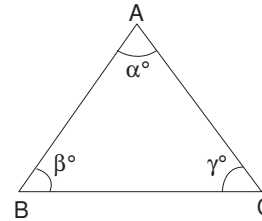
Araç ve Gereçler
Tepegöz
Tahta
Silgi

Yöntem Kısmı

Deneysel iddialar

ABC ve ADC üçgenlerinde verilmeyen açılar bulunup, bu üçgenler ayrı ayrı ele alınarak açılar ve kenarlar arasındaki ilişkiye bakılır.

Veri Dönüşümleri



ABC üçgeninde
 $s(\hat{A}) > s(\hat{B}) > s(\hat{C})$ ise
 $|BA| > |AC| > |AB|$ 'dir.
ve $\alpha^\circ + \beta^\circ + \gamma^\circ = 180^\circ$ 'dir.

Kayıtlar

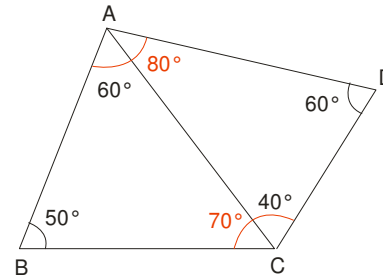
ABC üçgeninde

$s(\hat{C}) > s(\hat{A}) > s(\hat{B})$ olduğundan
 $|AB| > |BC| > |AC|$

ADC üçgeninde

$s(\hat{A}) > s(\hat{D}) > s(\hat{C})$
 $|CD| > |AC| > |AD|$

Buradan **$|AC| > |AD|$** olduğundan
en kısa kenar AD kenarıdır.



KAYNAKLAR

- [1] Senemoğlu, N., Gelişim ve Öğrenme, Ankara: Gazi Kitabevi, (2005).
- [2] Sönmez, V., Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı, Ankara: Anı Yayıncılık, (2004).
- [3] Büyükkaragöz, S. S. ve Çivi, C., Genel Öğretim Metodları Öğretimde Planlama ve Uygulama, İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım, (1999).
- [4] Erden, M. ve Akman, Y., Eğitim Psikolojisi Gelişim Öğrenme Öğretme, Ankara: Arkadaş Yayınevi, (1997).
- [5] Özden, Y., Öğrenme ve Öğretme (6.Baskı.). Ankara: Pegem A Yayıncılık, (2003).
- [6] Deryakulu, D., Sınıfta Demokrasi, Ankara: Eğitim Sen Yayınları, (2001).
- [7] Saban, A., Öğrenme ve Öğretmen Süreci, Ankara: Nobel Yayıncılık, (2004).
- [8] Erden, M., Akman, Y., Gelişim ve Öğrenme, Ankara: Arkadaş Yayınevi, (2005).
- [9] Fidan, N. ve Erden, M., Eğitime Giriş, İstanbul: Alkım Yayınları, (2001).
- [10] Bacanlı, H., Gelişim ve Öğrenme, Ankara: Nobel Yayıncılık, (2005).
- [11] Uçar, T.Z., Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim, (Editörler: Doç. Dr. Arif Altun, Doç. Dr. Sinan Olkun), Ankara: Anı Yayıncılık, (2005).
- [12] Erdem, E ve Demirel, Ö., Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, (2002), 81-87

- [13] Duman, B., Öğrenme ve Öğretme Kuramları ve Süreç Temelli Öğretim, Ankara: Anı Yayıncılık, (2004).
- [14] Koç, G ve Demirel, M., Davranışçılıktan Yapılandırmacılığa: Yeni Bir Paradigma, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, (2004), 174-180
- [15] Olkun, S. ve Toluk, Z., İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, Ankara: Anı Yayıncılık, (2003).
- [16] Gür, H., Özcan, H ve Bütüner, Ö.S., Matematik Eğitiminde Kullanılan Bir Anlamlı Öğrenme Aracı Olarak Vee Diyagramı, İstek Vakfı Okulları Fen ve Matematik Öğretmenleri 2. Sempozyumu, İstanbul, Nisan 2006.
- [17] Kara, Y. ve Özgün-Koca, S.A. “Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: “İki Terimin Toplamının Karesi” Konusu Üzerine İki Ders Planı” *İlköğretim Online*, 3(1), (2004), 2-10, <http://ilkogretim-online.org.tr/vol3say1/v03s01a.pdf> adresinden 26 Aralık 2005 tarihinde alınmıştır.
- [18] Kaptan, F., “Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, (1998), 95–99
- [19] Açıkgöz, K.Ü., Aktif Öğrenme, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, (2004).
- [20] Kabaca, T., Orta öğretim Matematik Eğitiminde Kavram Haritalanması Tekniğinin Cebir Alanında Kullanımı, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2002).
- [21] Sökmen, N. ve Bayram, H. “Eğitimde Kavram Haritasının Önemi” *Eğitim ve Bilim*, 25(115), (2000), 39-42

- [22] Brinkmann, A., “Graphical Knowledge Display – MindMapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education” *Mathematics Education Review*, No 16, April, (2003), 35–48
- [23] Novak, J. ve Gowin, D. B., *Learning How to Learn*, Cambridge University Press, New York, (1984).
- [24] <http://w3.gazi.edu.tr/web/kalayci/2001.doc>, Erişim Tarihi: 14.02.2006
- [25] Novak, J. *Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Manwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, (1998).
- [26] Ünver, G., *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Yayınlandığı Kitap. Özcan Demirel (Editör), *Yansıtıcı Düşünme (138)* Ankara: Pagem A Yayıncılık, (2005).
- [27] Anthony, J. M., Patrick, M. ve Raymond M.J. “Mind Mapping in Executive Education: Application and Outcomes” *The Journal of Management Development*, Vol 18(4), (1999), 390-416
- [28] Buzan, T., *The Mind Map Book*, New York: Plume Books, (1996)
- [29] Nakiboğlu, M., Altıparmak, M., *Aktif Öğrenmede Bir Grup Tartışması Olarak Beyin Fırtınası*, 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, (2003)
- [30] Budd, W.J. “Mind Maps as Classroom Exercises” *Journal of Economic Education*, Winter, (2004)
- [31] Buzan, T., *Aklını En İyi Şekilde Kullan* (Çeviren: Banu Ergüder), İstanbul: Arion Yayınevi, (1995).
- [32] Virginia S, E. “Mathematical Mind Mapping” *The Mathematics Teacher*, Sep. Vol 85(6), (1992), 444–445

- [33] Buzan, T., How to Mind Map, London: Thorsons, (2002).
- [34] Buzan, T., Yararııcı Zekânın Gücü. (Çev. Beyhan Kurt) İstanbul: Epsilon Yayıncılık, (2003).
- [35] Wycoff, J., Mind Mapping: Your Personal Guide to Exploring Creativity and Problem Solving, New York: Berkley Books, (1991).
- [36] Nilsson, M., Geometric Algebra with Conzilla Building a Conceptual Web of Mathematics, (Unpublished Master Thesis), Stockholms University, Sweden, (2002).
- [37] Hunt, R. ve Buzan, T., Düşünen Organizasyon (Çev: Dinç Tayanç), İstanbul: Alfa Yayıncılık, (2003).
- [38] Ron, G. "Your Future On One Piece Of Paper: Mind Mapping For Personal And Professional Development" *Professions Success*, 38(3), (1993), 19–24
- [39] Goodnough, K. ve Long, R. "Mind Mapping: A Graphic Organizer for Pedagogical Toolbox" *Science Scope*, 25(8), (2002), 20-24
- [40] Gür, H., Özcan, H ve Bütüner, Ö.S., Matematik Eğitiminde Kullanılan Bir Anlamalı Öğrenme Aracı; Zihin Haritası, İstek Vakfı Okulları Fen ve Matematik Öğretmenleri 2. Sempozyumu, İstanbul, Nisan 2006.
- [41] Novak, J. "How Do We Learn Our Lesson?" *The Science Teacher*, 60(3), (1993), 51-55
- [42] Roehring, R., Luft, J. A. ve Edwards, M. "Versatile Vee Maps", *The Science Teacher*, 68(1), (2001), 28-31
- [43]<http://infocom.cqu.edu.au/Staff/JohnDekkers/HomePage/COIS19071/RmWeb/LinkFile/Module/Module07.htm#Toc90452929>, Erişim Tarihi: 05.04.2006

- [44] Roth, W. M. ve Bowen, M., “The Unfolding Vee”, *Science Scope*, 16(5), (1993), 28-32
- [45] Nakiboğlu C., Benlikaya R. ve Karakoç, Ö. “Ortaöğretim Kimya Derslerinde V Diyagramı Uygulamaları” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı 21: (2001), 97-104
- [46] Nakiboğlu, C. ve Meriç, G. “Genel Kimya Laboratuvarlarında V Diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları” *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), (2000), 58–75
- [47] Afamasaga, K., An Undergraduate Students Understanding of Differential Equations Through Concept Maps And Vee Diagrams, First International Conference On Concept Mapping, Pamplona, Spain, (2004).
- [48] Nakiboğlu C., Benlikaya R. ve Kalın, Ş., Kimya Öğretmen Adaylarının Kimyasal Kinetik ile İlgili Yanlış Kavramların Belirlenmesinde V Diyagramı Kullanılması, V. Uluslar arası Fen Bilimleri Kongresi, (2000).
- [49] Guley, D.L. “Gowins Vee” *The Science Teacher*, 59(3), (1992), 50–57
- [50] Uzel, D., Kavram Haritası ve Vee Diyagramı Kullanımının İlköğretim 7.Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, (2003).
- [51] Keiser, M, J., (1997), The Development of Students Understanding of Angle in a Non- Directive Learning Environment (Doctoral Thesis), Indiana University, Bloomington, Indiana
- [52] Olkun, S. ve Toluk, Z., İlköğretimde Matematik Öğretimi, 1-5. Sınıflar, Artım Yayınları, Güz 2001.

- [53] Yusuf .M, M., Effects of Logo-Based Instruction On The Learning of Selected Geometry Concepts at the Secondary School Level (Doctoral Thesis), University of Cincinnati, (1990).
- [54] White, P., Mitchelmore, M.C., Teaching and Learning Mathematics By Abstraction. In D. Tall., M. Thomas (Eds)., *Intelligence and Understanding In Mathematics*, Flaxton Queensland: Post Press, (2002).
- [55] Wallace, J. D., & Mintzes, J .J. (1990). The concept map as a research tool: Exploring conceptual change in biology, *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 1033–1052.
- [56] Willerman, Marvin., Mac Harg ve Richard A. “The Concept Map as an Advance Organizer” *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), (1991), p705–12
- [57] Steyn, T. ve Boer, A. “Mind Mapping As A Study Tool For Underprepared Students In Mathematics And Science” *South African Journal of Ethnology*, Vol 21(3), (1998), 1–11
- [58] Tiskus, Paul Jerome (1992). Secondary students' conceptual understanding in the chemistry Laboratory, Retrieved April 1993 from proquest database.
- [59] Markow, P, G. ve Lonning, A, R. “Usefulness of Concept Maps in College Chemistry Laboratories: Students' Perceptions and Effects on Achievement” *Journal of Researh in Science Teaching*, v35(9), .(1998), 1015–1029
- [60] Stacy J, Lebowitz (1998), Use of Vee Maps in a College Science Laboratory, Retrieved April 1998 from eric database.
- [61] Duru, K., İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2001).

[62] Swarthout, B, M., The Impact Of The Instructional Use Of Concept Maps On The Mathematical Achievement, Confidence, Beliefs, And Attitudes Of Preservice Elementary Teachers, (Doctoral Thesis), Ohio State University, (2002).

[63] Kabaca, T., Orta Öğretim Matematik Eğitiminde Kavram Haritalanması Tekniğinin Cebir Alanında Kullanımı, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2002).

[64] Longhurst, C., Visualisation, Mind Maps, Relaxation, Confidence and the Outside School Tutor: A Case Study, 2nd. International Conferance on the Teaching of Mathematics, Greece, July 1–6, (2002).

[65] Farrand, P., Hussain, F. ve Hennessy, E. “The Efficacy of Mind Map Study Technique”, *Medical Education*, 36, (2002), 426–431

[66] Ward, R. ve Wandersee, J.H. “Student’s Perceptions of Roundhouse Diagramming: a Middle-School Viewpoint” *International journal of science education*, 24(2), (2002), 205–225

[67] Şahin, B., Matematik dersinde kavram haritası yönetimini kullanarak öğrenci başarısının değerlendirilmesine ilişkin bir araştırma, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (2003).

[68] Atılboz, G, N., Yakışan, M. “V Diyagramlarının Genel Biyoloji laboratuvarı Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlı Dokularda Enzimler ve Enzim Aktivitesini Etkileyen Faktörler” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25: .(2003), 8-13

[69] Paykoç, F., Mengi, B., Kamay, O, P., Önkol, P., Özgür, B., Pilli, O., ve Şahinkayası, Y, H., What Are The Major Curriculum Issues?: The Use of Mind Mapping As a Brainstorming Exercises, First Internatinal Conferance On Concept Mapping, Pamplona, Spain, (2004).

[70] Sarıkaya, R., Selvi, M., Selvi, M. ve Yakışan M., “V Diyagramlarının Hayvan Fizyoloji laboratuvarı Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi” *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), (2004), 341-347

[71] Rafik, S. ve Kaur, J. “Teaching Literature Through Mind Maps” *The English Teacher*, Vol 33, (2004), December.

[72] Hanson, M. K., Gall, P. J. Mind Mapping and Learning: Anatomical Concept, <http://faculty.weber.edu/khanson4/project2forweb.pdf>, Erişim Tarihi: 14.01.2006

[73] Conlon, T., Bird, D., Not Yet Within The Mainstream: Concept Mapping In A Scottish High School, First International Conference On Concept Mapping, Pamplona, Spain, (2004).

[74] Olkun, S. ve Aydoğdu, T. “Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler” *İlköğretim Online*, 2(1), (2003), 28–35, <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01d.pdf> adresinden 11 Kasım 2005 tarihinde alınmıştır.

[75] Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Ankara: Detay Yayıncılık, (2004).

[76] www.business.uq.edu.au/intranet/policy/statistics-factsheets/statsheet15.pdf

[77] Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. ve Bökeoğlu, Ç.Ö., Sosyal Bilimler için İstatistik, Ankara: Pegem A Yayıncılık, (2006).

[78] Gür, H. ve Bütüner, Ö.S. “Matematik Derslerinde Kullanılan Zihin Haritalama Tekniğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi” *İlköğretim Online*, 5(2), 61-74, (2006), <http://ilkogretim-online/vol5say2/v5s2m5.pdf> adresinden 2 Eylül 2006 tarihinde alınmıştır.

[79] Karasar, N. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Ankara: Nobel Yayıncılık, (2004).

[80] Büyüköztürk, Ş. Veri Analizi El Kitabı (4. Baskı) Ankara: Pagem A Yayıncılık, (2004).

[81] Tavşancıl, E. Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi, Ankara: Nobel Yayıncılık, (2002).

[82] Çakır, M.A. “Mesleki Karar Envanterinin Geliştirilmesi” *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37(2), (2004), 1–14

[83] Özgüven, İ.E. Psikolojik Testler, Ankara: Yeni Doğu Matbaası, (1994).

[84] Morgil, İ., Seçken, N. ve Yücel, S,A “Kimya Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnançlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), (2004), 62-72.

[85] Ozmentes, G. “Müzik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi” *İlköğretim Online*, 5(1), (2006), 23–29