

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM ALTINCI SINIF MATEMATİK DERSİNDE BİLGİSAYAR
DESTEKLİ SEZGİSEL DÜŞÜNME KONTROLLÜ OLASILIK ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE SEZGİSEL DÜŞÜNME
DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Nazife ŞEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2010

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM ALTINCI SINIF MATEMATİK DERSİNDE BİLGİSAYAR
DESTEKLİ SEZGİSEL DÜŞÜNME KONTROLLÜ OLASILIK ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE SEZGİSEL DÜŞÜNME
DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Nazife ŞEN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Habibe ALDAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2010

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Habibe ALDAĞ
(Danışman)

Üye: Yrd. Doç. Dr. M. Oğuz KUTLU

Üye: Öğr. Gör. Dr. Ayten Pınar BAL

ONAY

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

...../...../2010

Prof. Dr. Azmi YALÇIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil
ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri
Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

İLKÖĞRETİM ALTINCI SINIF MATEMATİK DERSİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ SEZGİSEL DÜŞÜNME KONTROLLÜ OLASILIK ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE SEZGİSEL DÜŞÜNME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Nazife ŞEN

Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Habibe ALDAĞ

Haziran 2010, 147 Sayfa

Araştırmanın genel amacı; ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinde sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, sezgisel düşünme düzeylerine ve kalıcılığa etkisini belirlemektir. Araştırma yarı-deneysel modele dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

2009-2010 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde yapılan bu çalışmanın örneklemini Adana'nın Çukurova ilçesi Özel Bilimkent İlköğretim Okulu'ndaki altıncı sınıfta öğrenim gören üç şubedeki öğrenciler oluşturmaktadır. Gruplar, şubeler arasından random olarak belirlenmiştir. Araştırmada, iki deney ve bir kontrol grubu ile yapılmıştır. Deney-1 grubundaki öğrenciler sezgisel düşünme kontrollü olarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyali ile; Deney-2 grubu Milli Eğitim Bakanlığının da kullandığı Vitamin isimli bilgisayar destekli öğretim materyali ile; kontrol grubu ise geleneksel yöntem ile öğrenim görmüştür. Çalışma üç hafta sürmüştür. Haftalık öğretim süresi 5 saattir.

Deney-1 grubundaki öğrencilerin öğretim gördüğü materyal, 2008-2009 öğretim yılında Adana'nın Karaisalı ilçesi Atatürk İlköğretim Okulu'ndaki matematik öğretmenleri tarafından seçilen, olasılık konusunu bilen 13 öğrenci ile bire bir görüşmeler yapılarak oluşturulmuştur. Bu öğrencilerle, olasılık konusu kavramlarını sorgulayan ve literatürden alınan sezgisel hatalara düşebilecekleri sorular sorulmuş, aynı zamanda bu 13 öğrencinin

sadece kağıtları gözükecek şekilde video çekimi ve ses kaydı yapılmıştır. Daha sonra bu veriler incelenerek Deney-1 grubu için öğretim materyali oluşturulmuştur.

Deney-1 grubu öğrencileri, yaklaşık üç hafta boyunca hazırlanan sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli materyal ile öğrenim görmüşlerdir. Deney-2 grubu öğrencileri Milli Eğitim Bakanlığının onayladığı Vitamin isimli bilgisayar destekli öğretim materyali ile öğrenim görmüşlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler Milli Eğitim Bakanlığı'nın 6. Sınıf Matematik Kitabı çerçevesinde geleneksel matematik öğrenimi görmüşlerdir. Öğrenme kazanımları ve içerik analizleri üç grup içinde aynıdır.

Veri toplama aracı olarak mantıksal düşünme grup testi, akademik başarı testi ve sezgisel düşünme testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen nicel veriler SPSS 16.0 programında tek yönlü varyans (ANOVA) ve kovaryans (ANCOVA) ile çözümlenmiştir.

Araştırmanın sonunda, akademik başarı öntest puanları kontrol altına alındığında, gruplar arasında akademik başarı sontest puanlarında anlamlı bir fark olduğu ve en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğrenim gören grup olduğu belirlenmiştir. En düşük ortalama ise Deney-2 grubuna aittir.

Sezgisel düşünme öntest puanları kontrol altına alındığında, gruplar arası sezgisel düşünme sontest düzey puanlarında anlamlı bir fark olduğu ve en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğrenim gören grup olduğu belirlenmiştir. En düşük ortalama ise kontrol grubuna aittir.

Akademik başarı sontest puanları kontrol altına alındığında, gruplar arası sezgisel düşünme sontest düzey puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğrenim gören grup olduğu belirlenmiştir. En düşük ortalama ise kontrol grubuna aittir.

Sezgisel düşünme sontest puanları kontrol altına alındığında, gruplar arası akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark görülememiştir.

DeneySEL çalışma sonrasında son akademik başarı testi puanları kontrol altına alındığında, grupların akademik başarı kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

DeneySEL çalışma sonrasında sezgisel düşünme sontest puanları kontrol altına alındığında, grupların sezgisel düşünme kalıcılık düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu çalışma, öğrencilerin sahip oldukları sezgisel düşünmelerden kaynaklanan yanlışların, iyi hazırlanmış, öğrencileri matematiksel düşünmeye yönlendiren öğretim

materyali ile yapılan öğretimin sezgisel düşünmeden kaynaklı yanlışları azalttığını ve yapılan öğretimin ise kalıcı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Olasılık, matematiksel düşünme, sezgisel düşünme, akademik başarı, kalıcılık.

ABSTRACT**THE EFFECT OF COMPUTER-BASED PROBABILITY UNIT DESIGNED FOR
THE CONTROLLING OF INTUITIVE THINKING ON ACADEMIC SUCCESS,
INTUITIVE THINKING AND RETENTION****Nazife ŞEN****Master Thesis, Department Of Computer Education And Instructional Technology****Supervisor: Asst. Assoc. Dr. Habibe ALDAĞ****June 2010, 147 Pages**

Overall objective of this study is to investigate the effect of computer-based probability unit designed in consideration of misconceptions related to intuitive thinking in comparison to the effect of computer-based probability unit without considering intuition and the effect of traditional teaching of the subject on academic success, intuitive thinking level and retention of both.

This quasi-experimental research is conducted in Cukurova Elementary School District Special Bilimkent-Adana during the second semester of the 2009-2010 academic year. The sample consists of two experimental and one control group of sixth grade students. Learning goals are the same for all groups. But learning materials of the first group is developed from previous study specifically conducted to develop a teaching material in consideration for misconceptions related to intuitive thinking as a part of this research. An intensive literature review is also conducted for developing this material. The first experimental group studied the computer-based learning material of intuitive thinking at sixth grade level probability subject. The second experimental group is studied the subject from a computer-based material of Vitamin approved by Ministry of Education. The control group is taught traditionally by a teacher and a mathematic book approved by Ministry of Education is used. The study took three weeks. Instructional time is five hours per week.

Logical thinking test, academic achievement test and intuitive thinking test is used for data collection. Intuitive thinking test is developed by the researcher specifically for sixth grade probability learning goals related to misconceptions in

nature of intuitive thinking. SPSS 16.0 program is utilized for the analysis of data, a one-way analysis of variance (ANOVA) and covariance (ANCOVA) techniques.

Controlling for the pre-academic achievement scores, a significant difference found among post-academic achievement scores of the groups. The most successful group is the first experimental group of intuitive thinking computer-based group while the lowest group was the Vitamin-computer-based group. Controlling for the pre-intuitive thinking test scores, a significant difference is found among the post-intuitive thinking test scores of the groups. The first experimental group have the best scores. The lowest average belongs to the control group. Controlling for the post-intuitive thinking scores of the groups, there is no significant difference found in post-academic achievement scores of groups. However, controlling for the posttest scores of academic achievement, significant difference is found on post-intuitive thinking scores of the groups in favor of intuitive thinking computer-based group. The lowest average belongs to the control group. Significant difference are found in favor of intuitive thinking computer-based group on retention-academic success test results as well as retention-intuitive thinking scores.

This study results indicates that learning from a computer-based material which is specifically designed for preventing misconceptions related to intuitive thinking in probability unit decreases the misconceptions in the subject with a favorable retentional effect.

Keywords: Probability, mathematical thinking, intuitive thinking, academic achievement, and retention.

ÖNSÖZ

İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, sezgisel düşünme düzeylerine ve kalıcılığa etkisini belirlemek amacı ile yapılan bu araştırma altı bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde, araştırmanın problemi, araştırmanın amacı, önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımları verilmiştir. İkinci bölümde, konuyla ilgili kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar verilmiştir. Üçüncü bölümde, araştırmanın yöntemine ilişkin açıklayıcı bilgiler yer almaktadır. Dördüncü bölümde, araştırmanın denenceleri doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci bölümde araştırmanın denenceleri doğrultusunda elde edilen bulgulara ilişkin tartışmalara yer verilmiştir. Altıncı bölümde ise araştırmanın sonuçları ve önerileri oluşturmuştur.

Yüksel lisans eğitimim süresince desteğini benden esirgemeyen, daima yanımda olan, yüksek lisans tezimle ilgili çalışmalarımda danışmanlığı üstlenen çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Habibe ALDAĞ' a bana her konuda destek olduğu ve değerli bilgileriyle çalışmama yön verdiği için çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamda, değerli görüşlerini benden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Oğuz KUTLU, ve uzman görüşlerini de aldığım Öğr.Gör. Dr. Ayten Pınar BAL hocama zamanını ayırdığı için çok teşekkür ederim.

Ayrıca, yüksek lisans eğitimimde bana öğrettikleri değerli bilgiler için Prof. Doç. Dr. Banu İNANÇ ve Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY hocama çok teşekkür ederim.

Çalışmamda, öğretim yazılımını hazırlarken yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Mehmet Can AVAROĞLU ve öğretim materyalinde görüşlerini bildiren öğretim tasarımcısı arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

2009-2010 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde yaptığım uygulama çalışmama katılan canım arkadaşım matematik öğretmeni Seda OKUDUCU'ya çok teşekkür ederim.

Ayrıca, hayatım boyunca daima yanımda olup benden desteklerini esirgemeyen, emeklerinin karşılığını hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim başta annem Eda ŞEN, babam Kazım ŞEN, bir tanecik kardeşim Nihal ŞEN ve halam Zeynep ŞEN'e çok teşekkür ederim.

Nazife ŞEN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
EKLER LİSTESİ.....	xiv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2.1. Denenceler.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Sayıtlılar.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
1.6. Tanımlar.....	5

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Düşünme	6
2.2. Matematik.....	7
2.3. Matematiksel Düşünme.....	8
2.3.1. Matematiksel Düşüncenin Oluşum Süreci, Yapısı ve İşlevi.....	12
2.3.2. Matematiksel Düşünmeyi Geliştirme Yolları.....	13
2.3.3. Matematiksel Düşünmeyi Kullanma.....	14
2.4. Sezgisel Düşünme.....	15

2.4.1. Sezgisel Düşünmeye Farklı Bakışlar.....	15
2.4.2. Sezgi- Biliş Özellikleri.....	17
2.4.2.1.Öz-kanıtlayan (self- evidence).....	18
2.4.2.2. İçsel-Kesinlik (intrinsic certainty).....	20
2.4.2.3.Kararlılık-kalıcılık (perseverance).....	21
2.4.2.4. Zorlayıcılık-baskıcılık (Coerciveness).....	22
2.4.2.5. Mini-kuram (Theory Status).....	23
2.4.2.6. Tahmin edilebilirlik- yordanabilirlik (Extrapolativeness).....	24
2.4.2.7. Bütünsellik-birleştiricilik (Globality).....	24
2.4.2.8. Kavrayışın örtüklüğü (implicitness).....	25
2.4.3. Olasılık Konusundaki Temel Kavrayış Yanılgıları.....	26
2.4.3.1. Temsiliyet Çıkarımı	30
2.4.3.2. Mevcut Olma Çıkarımı	32
2.4.3.3. Negatif veya Pozitif Varlık Etkisi	32
2.4.3.4. Sonuç Yaklaşımı	33
2.4.3.5. Eş Olasılık Yanılgısı	34
2.4.3.6. Farklı Durumlardaki Aynı Matematiksel Yapıyı Sezememe.....	34
2.4.3.7. Şans Oyunlarında Sonuçların Bireyler Veya Çevresel Özellikler Tarafından Belirlendiği İnancı.....	35
2.4.3.8. Şans Matematiksel Olarak Ölçülemez	35
2.4.3.9.Olasılığı Veri Eşleşmesi Ya Da Kelime Eşleme.....	35
2.5.Olasılık.....	36

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	41
3.2. Çalışma Grubu.....	42
3.3. Konu Alanı ve Ünite.....	42
3.4. Veri Toplama Araçları.....	43
3.4.1. Başarı Testi.....	43
3.4.2. Sezgisel Düşünme Testi.....	44
3.4.3. Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT).....	46

3.4.3.1. MDGT'nin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışmaları.....	46
3.4.3.2. Bilişsel Gelişim Testinin Uygulanma Nedeni.....	47
3.5. Sezgisel Düşünme Kontrollü Bilgisayar Destekli Olasılık Öğretimi Yazılımı ve Geliştirme Aşamaları.....	48
3.5.1. Materyal Geliştirmede Ön Görüşme Aşaması.....	49
3.5.2. Ön Görüşme Temelinde Geliştirilen Materyal.....	56
3.5.3. Öğretim Materyali ile İlgili Öğretim Tasarımcılarının ve Uzman Öğretmenlerin Görüşleri.....	66
3.6. Uygulama Süreci.....	67
3.7. Verilerin Analizi.....	68
3.7.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel gelişim Testi Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları.....	68
3.7.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Akademik Başarı Öntest Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları.....	69
3.7.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Sezgisel Düşünme Öntest Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları.....	71

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgular.....	73
4.2. İkinci Denenceye İlişkin Bulgular.....	75
4.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgular	78
4.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgular.....	80
4.5. Beşinci Denenceye İlişkin Bulgular.....	83
4.6. Altıncı Denenceye İlişkin Bulgular.....	86

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Akademik Başarı Sontest Puanlarına

İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum.....	90
5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntest Düzey Puanları	
Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Sezgisel Düşünme Sontest	
Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum.....	91
5.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Sontest Puanları Kontrol	
Altına Alındığında Olasılık Konusu Sezgisel Düşünme Sontest Puanlarına	
İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum.....	92
5.4. Deney Ve Kontrol Gruplarının Son Sezgisel Düşünme Düzey Puanları	
Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Akademik Başarı Sontest	
Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum.....	93
5.5. Deney Ve Kontrol Gruplarında Olasılık Konusu Akademik Başarı	
Kalıcılık Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum.....	93
5.6. Deney Ve Kontrol Olasılık Konusu Sezgisel Düşünme Kalıcılık Puanlarına	
İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum.....	94

BÖLÜM VI

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	96
6.2. Öneriler.....	97
KAYNAKÇA.....	98
EKLER.....	105
ÖZGEÇMİŞ.....	147

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Öntest-Sontest Kontrol Grup Deseninin Görünüm.....	41
Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımları.....	42
Tablo 3.3. Başarı Testinde Yer Alan Soruların Hedeflere Göre Soru Sayısı ve Soru Düzeyleri.....	44
Tablo 3.4. Sezgisel Düşünme Testinde Yer Alan Sorular.....	45
Tablo 3.5. Hazırlanan Öğretim materyali ve Kullanılan Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinde Hedeflere göre Örnek Dağılımı.....	68
Tablo 3.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Gelişim Testi Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	69
Tablo 3.7. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Gelişim Testi Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları.....	69
Tablo 3.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntesti Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	70
Tablo 3.9. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntesti Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları.....	70
Tablo 3.10. Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntesti Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	71
Tablo 3.11. Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntesti Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları.....	71
Tablo 4.1. Akademik Başarı Sontest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	73
Tablo 4.2: Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları.....	74
Tablo 4.3. Gruplar Arası Akademik Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farklılık....	75
Tablo 4.4. Sezgisel Düşünme Sontest ve Düzeltilmiş Sezgisel Düşünme Sontest Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	76
Tablo 4.5. Sezgisel Düşünme Öntest Puanlarına Göre Sezgisel Düşünme Son Test Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları.....	77
Tablo 4.6. Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Son Test Puanları Arasındaki Farklılık....	77
Tablo 4.7. Sezgisel Düşünme Sontest ve Düzeltilmiş Sezgisel Düşünme Sontest	

Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	78
Tablo 4.8. Akademik Başarı Sontest Puanlarına Göre Sezgisel Düşünme Son Test	
Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları.....	79
Tablo 4.9. Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Son Test Puanları Arasındaki Farklılık...	80
Tablo 4.10. Akademik Başarı Sontest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik	
Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	81
Tablo 4.11. Sezgisel Düşünme Sontest Puanlarına Göre Akademik Başarı Son Test	
Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları.....	82
Tablo 4.12. Gruplar Arası Akademik Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farklılık...	82
Tablo 4.13. Grupların Başarı Sontest ve Kalıcılık Ölçümlerinden Aldıkları Puanların	
Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	83
Tablo 4.14. Akademik Başarı Kalıcılık Testi ve Düzeltilmiş Akademik Başarı Kalıcılık	
Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	84
Tablo 4.15. Akademik Başarı Sontest Puanları Kontrol Altına Alındığında Akademik	
Başarı Kalıcılık Testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA	
Sonuçları.....	85
Tablo 4.16. Gruplar Arası Akademik Başarı Kalıcılık Testi Puanları Arasındaki	
Farklılık.....	86
Tablo 4.17. Grupların Sezgisel Düşünme Sontest ve Kalıcılık Ölçümlerinden	
Aldıkları Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	87
Tablo 4.18. Sezgisel Düşünme Düzey Kalıcılık Testi ve Düzeltilmiş Sezgisel	
Düşünme Düzeyi Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalamalarının Gruplara	
Göre Betimsel İstatistikleri.....	87
Tablo 4.19. Sezgisel Düşünme Sontest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sezgisel	
Düşünme Kalıcılık Testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA	
Sonuçları.....	88
Tablo 4.20. Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Kalıcılık Testi Puanları Arasındaki	
Farklılık.....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Matematiksel Düşünmenin Oluşumu	12
Şekil 2.2. Matematiksel Düşünme Yapısı.....	13
Şekil 2.3. Sezgi.....	16
Şekil 2.4. Alan ve hacim karşılaştırılması.....	21
Şekil 3.1. Sıvı değişmezliği.....	48
Şekil 3.2. Sayı değişmezliği.....	48

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Ek-1. Öğretim Materyalleri Değerlendirme Formları.....	105
Ek-2. Mantıksal Düşünme Grup Testi.....	107
Ek-3. Olasılık Başarı Testi.....	125
Ek-4. Olasılık Testi.....	129
Ek-5. Hazırlanan Öğretim Yazılımının Bazı Sayfalarının Ekran Görüntüleri.....	137
Ek-6. Vitamin Öğretim Yazılımının Bazı Ekran Görüntüleri.....	149
Ek-7. İzin Belgesi.....	146

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik, düşünmeyi geliştiren en önemli araçlardan biridir. Düşünme ürünü olan matematik ancak düşünmeyle gelişir. Kendisi gelişirken de insanlardaki düşünme yeteneğini geliştirerek muhakeme gücünü artırır. Bu nedendir ki matematik eğitimi temel eğitimin önemli yapı taşlarından birini, belki de en önemlisini oluşturmaktadır. Matematiksel düşünme becerisi, insanların olaylar arasında ki neden sonuç ilişkisini görmelerini, olaylar arası bağlantı kurmalarını, olaylar hakkında yorum yapma becerisini sağlamaktadır. Matematiksel düşünme sadece matematikçilere ait değildir, aksine matematiksel düşünme herkesin işidir. Matematiksel düşünmeyi olumlu yönde geliştiren etmenler olduğu gibi olumsuz yönde geliştirecek etmenler bulunmaktadır.

Bu araştırmada, 6. Sınıf öğrencilerinin sezgisel düşüncülerinin olasılık konusu üzerindeki etkileri gözlemlenmiş ve bu gözlem sonucunda ortaya çıkan, öğrenmeyi olumsuz yönde etkileyen noktalar tespit edilerek, öğrencileri yanlış olan sezgisel düşünceleri ile karşı karşıya getirerek, matematiksel düşünmeye yönlendiren bir öğretim yazılımı geliştirilmiş ve öğrencilerin matematiksel başarıları incelenmiştir.

1.1. Problem

Sezgisel düşünmeye ilişkin farklı tanımlar yanında sezgisel düşünmenin öğretimdeki yerine ilişkin farklı görüşler vardır.

Harlan, Bruner, Gardner, Güven gibi bazı araştırmacılara göre sezgi yaratıcı etkinliğin temeli olan, olumlu hatta vazgeçilemez bir faktördür (Akt:Güven, 2000). Araştırmacıların ortak kanısı eğitimde sezgisel düşünmeye yeterince önem verilmediği hatta engellendiği şeklindedir. Bruner'a göre formalize edilmiş bilgilerin daha ilk okul döneminden sezgisel düşünmenin önüne geçmesi bilişsel gelişim açısından olumsuz bir faktördür. Güven' e göre sadece eğitimcilerin değil aynı zaman da anne ve babanın da erken çocukluk döneminde düşünmenin geliştirilebilmesi için bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Hahn ve Bunge gibi bazı araştırmacılara göre ise sezgisel düşünme, kavrayış-anlama yanılgılarının temeli olan, bilimsel çabadan arındırılması gereken olumsuz bir faktördür (Akt: Fischbein, 1987,1999). Matematikte analitik tarzda problem çözme

yüzeysel olarak ön planda olsa da sezgisel düşünmenin matematiksel düşünme sürecine olan etkileri göz ardı edilmektedir. Oysa sezgisel düşünme problem çözümü aşamasında öğrenenin farkına varmadığı bilincine çıkaramadığı mekanizmalar ile problem çözümünü etkilemektedir. Öğrenenler bir kuralı öğrendikten sonra sezgisel düşünerek aynı kuralı benzer durumlara yanlış şekilde genelleyebilirler. Bazı araştırma sonuçları çocuklar gibi yetişkinlerinde matematik, fizik ve benzeri alanların bazı kavramlarında sezgisel düşünme nedeni ile yanlış problem çözümüne ulaştıklarını göstermektedir (Stavy, Tirosh, 1996; Tirosh ve Stavy, 1999).

Sezgisel düşünmenin öğretim ile desteklenmesi gerektiğini savunanlar ile sezgisel düşünmenin öğretimden bütünüyle atılması gerektiğini savunanlar görüşleri arasında tam bir zıtlık vardır. Fischbein matematik öğretiminin sezgisel düşünmeden arındırılması halinde bile öğrenenin farkında olmadığı mekanizmalar aracılığıyla problem çözüm sürecini ve öğrenme sürecini etkileyeceğine inanmaktadır (Fischbein, 1987,1999). Bu nedenle Fischbein, sezgisel kavramalar bilişsel yapımızın ayrılmaz bütünlüye bir parçasıdır. İnsanlar anlamak için sezgisel yapılardan destek alırlar. Ancak sezgisel düşünme problem çözümünde erken, güçlü ve yanlış yargılara neden olabilir. Bu durumda öğrenenin sezgisel düşünme yargısı ile çelişen doğru çözümlerle karşılaştırılması, uzlaşmazlığın farkına varılmasının sağlanması gerekmektedir. En önemlisi matematiksel düşünme becerilerinin gelişiminde öğrenenin uzlaşmazlıklar ile karşılaştırılarak sezgilerini gerektiği yerde nasıl kontrol edeceğinin öğretilmesidir. O halde eğitimcilere düşen önemli bir görev sezgisel düşünmenin öğretimdeki yeri ve uygulamaları sorununa cevaplar aramaya çalışmaktır.

Problem Cümlesi

İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına,sezgisel düşünme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın genel amacı; ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinde sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık

öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, sezgisel düşünme düzeylerine ve kalıcılığa etkisini belirlemektir.

1.2.1. Denenceler

1. Altıncı sınıf matematik dersinde, akademik başarı öntest puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

2. Altıncı sınıf matematik dersinde, sezgisel düşünme öntest puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin son sezgisel düşünme düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

3. Altıncı sınıf matematik dersinde, akademik başarı sontest puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin son sezgisel düşünme düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

4. Altıncı sınıf matematik dersinde, son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

5. Altıncı sınıf matematik dersinde, deneysel çalışma sonrasında son akademik başarı testi puanları kontrol altına alındığında, grupların akademik başarı kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

6. Altıncı sınıf matematik dersinde, deneysel çalışma sonrasında sezgisel düşünme sontest puanları kontrol altına alındığında, grupların sezgisel düşünme kalıcılık düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Sezgisel düşünme kavramı bütün önemine rağmen psikologlar ve eğitimciler tarafından ihmal edilmiş bir konudur. Konu ile ilgili yayınlanan kitaplar oldukça sınırlıdır. Westcott (1968), Fischbein (1975, 1987), Bastick (1982), Noddings ve Shore (1984), Tirosh (1991) bu sınırlı kaynaklardan bazılarıdır. Uluslararası düzeyde eğitim

bağlamında sezgisel düşünme araştırmalarının sayısı da fazla değildir. Tirosh ve Stavay (1999), bu kaynak ve araştırmaların çoğunda sezgisel düşünme hala tanımlanmaya çalışılmaktadır. Sezgisel düşünmenin nerede desteklenmesi gerektiği nerede kontrol altına alınması gerektiği ya da sezgisel düşünme faktörünü göz önüne alarak öğretimin veya öğretim materyallerinin nasıl düzenlenmesi gerektiği ile ilgili ilkeler henüz açıklık kazanmamıştır. Oysa eğitim alanında sezgisel bilgi duysal algılar ile ilişkisi içinde eğitimin temel bir parçasıdır. Gerek desteklemek gerekse kontrol altına almak için sözel ve görsel öğretimsel mesajların ve bu mesajları taşıyacak olan araçların tasarlanması bir başka üzerinde durulması gereken problemidir. Sezgisel düşünmenin göz önüne alındığı bir öğretim tasarımı çalışmasında her bir mesajın her bir örneğin sezgisel düşünme ile uyumluluğu veya uyumsuzluğu dikkatlice incelenmelidir. Mesajın şekil, tablo, formülleştirme ve benzeri hangi araç ile gösteriminin etkili olacağının kararlaştırılması gerekmektedir. Aynı zamanda mesajın transferi açısından da gösterim aracının etkisinin araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada; Milli Eğitim Bakanlığı'nın da kullandığı vitamin 6. Sınıf olasılık konusu bilgisayar destekli öğretim materyali uygulanarak bilgisayar desteğinin öğretimdeki etkisi belirlenmeye çalışılacaktır. Aynı zamanda sezgisel düşünmenin kontrol edildiği bilgisayar destekli öğretim uygulanarak, bilgisayar desteğinin matematiksel düşünme becerilerinin kazanılması sürecindeki etkililiği araştırılacaktır.

Türkiye'de olasılık öğretimi ile ilgili yetersiz sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda, sezgisel olarak yapılan yanlışlardan bahsedilmiş fakat bunlar sadece bilgi düzeyinde kalmıştır. Sezgisel düşüncelerden kaynaklanan hataları en aza indirmek için herhangi bir öğretim programı hazırlanıp, uygulanmamıştır. Bu çalışmada, olasılık konusu ile ilgili yanlış olan sezgisel düşünceler, literatür ve birebir öğrenci görüşmeleri ile tespit edilmiş ve bu yanlışları en aza indirmek için öğrencileri, yanlış olan sezgisel düşünceleri ile karşı karşıya getirip, düşüncelerinin yanlış olduğunu gösterip, doğru düşünmesine yol gösterici etkinlikler oluşturarak bilgisayar destekli öğretim materyali hazırlanıp, öğrencilere uygulanmıştır. Bu nedenle, Türkiye'de yanlış olan sezgisel düşünceleri en aza indirgeyecek olasılık öğretimini planlayıp, uygulamasını gerçekleştiren ilk araştırmadır.

1.4. Sayıtlılar

Araştırma kapsamında bulunan öğrenciler üzerinde, deney koşulları dışındaki etkilerin aynı olduğu ve önemli özel bir etkilenmenin olmadığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Bir ilköğretim okulunun altıncı sınıf öğrencileri ile,
2. Soyut ve somut düşünme bilişsel gelişim düzeyine sahip öğrenciler ile,
3. 3 haftalık öğretim süresi ile,
4. Veri toplama araçları olan sezgisel düşünme testi, matematik akademik başarı testi, bilişsel gelişim testi ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlamalar

Sezgi: Fischbein (1987), öz-kanıtlayıcılık , içsel kesinlik, kararlılık , zorlayıcılık-baskıcılık, kuramsallık, bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşmaya imkan verme , bütünsellik, kavrayışın örtüklüğü gibi sezgi- biliş özelliklerini içeren yaratıcı etkinliğin temeli olan, olumlu hatta vazgeçilemez bir faktördür.

Sezgisel düşünme: Sezgisel düşünme, sezgiyle elde edilen bir düşünce yani gerçekler ve veri gibi mantıklı süreçleri kullanmayan bir histir (William J, 1990).

Matematiksel düşünme: Matematiksel düşünme, matematiksel bakış açısının gelişmesidir, matematikleştirme ve özetleme işleminin değerlendirmesi ve onları uygulamaya eğilimli olunması, iş araçlarıyla becerinin gelişimi ve yapıyı anlama hedefine hizmette bu araçların kullanımıdır (Schoenfeld, 1992).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Düşünme

Düşünme, klasik tanımıyla insanı diğer canlılardan ayıran aklın bir fonksiyonudur. Düşünme; gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme ve diğer kanallarla elde edilenleri kavramsallaştırma, uygulama, analiz ve değerlendirmenin disipline edilmiş seklidir (Özden, 2005).

Düşünme; insanın doğuşu ile başlayan, sonraki süreçte doğrudan ya da dolaylı olarak geliştirilebilen insana özgü bir niteliktir. İnsanın çoğu zaman yeterince önem vermeden, alışkanlık üzerine yerine getirdiği düşünme faaliyeti çeşitli şekillerde ortaya çıkar. Günümüzde en çok kabul gören tarifi ile düşünme; bir sonuca varmak amacıyla bilgileri, kavramları incelemek, karşılaştırmak ve aralarında ilişkiler kurarak başka düşünceler üretmek işidir (Dombaycı, 2008).

İnsanlar bir sorunu çözmek, belirli amaçları gerçekleştirmek, bilgi ve olayları anlamlandırmak ve karşılaştığı kişileri daha iyi tanımak gibi nedenlerden dolayı çevresinden duyu organları aracılığıyla bilgileri toplar ve onları beyine gönderir. Beyine gelen bu uyarıcılardan anlam çıkarabilmek için bunları bellekte tutmak ve daha önceki bilgi ve deneyimlerle ilişkilendirmek gerekir. Bu işlemlerin yapılabilmesi için algılama, kavram oluşturma, dil ve sembolleştirme gibi temel bilişsel süreçlerin kazanılmış olması gerekir. Daha sonra birey bu bilgileri analiz, sentez, değerlendirme, karşılaştırma, çıkarım gibi bilişsel becerileri kullanarak işler. Bu bilgi işlemenin sonunda yeni düşünceler, sorunlara çözümler, bilişsel ürünler üretilmiş olur. Böylece zihin dışarıdan gelen uyarıcıları belli bir amaç doğrultusunda işleminden geçirerek yeni bir bilgi ya da düşünce üretmiş olur (Doğanay, 2007).

Zihnin bir konuyla ilgili bilgileri karşılaştırarak, aralarındaki bağlantıları inceleyerek bir yargıya ya da karara varma etkinliği (TDK,1992)

Düşünme, içe dönük istekleri yansıtan hayal kurma gücü, anımsamak, hayal kurmak, dikkati çekmek amacına yönelik zihinsel süreç, inanç anlamına gelen süreç ve akıl yürütme, sorun çözme ve eleştiriye yönelik zihinsel süreç olmak üzere altı değişik durumu anlatmak için kullanılır (Kazancı, 1989).

2.2. Matematik

Matematiğin nerede ve nasıl başladığı hakkında da kesin bir şey söylemek mümkün değildir. Dayanak olarak açık yazılı belgeleri alırsak, matematiğin M.Ö. 3000 –2000 yılları arasında Mısır ve Mezopotamya’da başladığını söyleyebiliriz. Heredot’ a göre her sene yaşanan Nil nehrinin neden olduğu taşkınlar sonuncunda, toprak sahiplerinin arazilerinin hudutları belirsizleşmektedir. Toprak sahipleri de sahip oldukları toprakla orantılı olarak vergi ödedikleri için, her taşkından sonra, devletin bu işlerle görevli “geometricileri” gelip, gerekli ölçümleri yapıp, toprak sahiplerine bir önceki yılda sahip oldukları toprak kadar toprak vermeleri gerekmektedir. Matematik sözcüğü, ilk kez, M.Ö. 550’lerde, Pisagor okulu üyeleri tarafından kullanılmıştır. Yazılı literatüre girmesi, Platon’ la M.Ö. 380’lerde olmuştur. Kelime manası “öğrenilmesi gereken şey”, yani, bilgidir. Bu tarihlerden önceki yıllarda, matematik kelimesi yerine, yer ölçümü manasına gelen, geometri yada eski dillerde ona eşdeğer olan sözcükler kullanılıyordu (Ülger, 2005).

Matematik, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır (tr.wikipedia.org).

Matematik; doğru düşünme, sistemli ve mantıksal ispat yollarını ortaya koyan müstakil bir bilim dalıdır (Göker, 1989).

Matematik, Türk Dil Kurumları Sözlüğüne göre, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır.

Matematik, insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu sistem yapılardan ve ilişkilerden oluşur. Matematiksel bağıntılar, yapılar arasındaki ilişkilerdir ve yapıları birbirine bağlar. Adının "matematik" olduğu bilinmese de bu bağıntılar herkes tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Öyle ki hayatında hiç okula gitmemiş olan herkes 4 kişilik hazırlanmış bir sofraya oturmak için 4 sandalye gerektiğini ya da kapının önünde 10 ayakkabı gördüğünde içerde 5 kişinin bulunduğunu bilir (Akar, 2006).

Matematik, doğayı da anlamamızı sağlar. Doğa yalnızca gördüklerimiz, duyduklarımız, kokladıklarımız değildir. Gezegenlerin yörüngesi elipsi ve genel olarak eğriyi fısıldarlar. Arı, peteğinin hücrelerini yaparken hücrenin altıgen olmasına çalışır. Sabun köpüğü mükemmel bir küre olmaya çalışır (Türkoğlu, 2007).

Bir düşünce biçimi ve evrensel bir dil olan matematik günümüzün gelişen dünyasında birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir alandır. Günlük yaşamda, iş ve meslekte gerekli olan çözümleyebilme, usavurabilme, iletişim kurabilme, genelleştirme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi kaçınılmazdır (Aksu, 1991)

Karaçay (2008), matematiği, insanoğlunun tek ortak dili ve insan aklının yarattığı en büyük ortak değer olarak tanımlamıştır. Matematiğin, insanlığın ortak dili, bilimin vazgeçilmez aracı ve matematiğin sanat işlevi olduğunu açıklamıştır (Karaçay, 2008)

2.3. Matematiksel Düşünme

Yaşamın anlamlı bir biçimde sürdürülebilmesi, gereksinimlerin en kısa ve doğru yoldan karşılanması ve değişik dönemlerde karşılaşılan problemlere uygun çözüm üretilmesine bağlıdır. Bu süreçte birey, karşılaştığı olay ve olguları araştırır ve dener. Onlarla ilgili tahminlerde bulunur, hipotezler kurar ve kurduğu hipotezleri test eder. Doğal olarak bunlardan, yaşamında anlamlı olacak ve geleceğini yönlendirecek sonuçlar çıkarır, bilgiler üretir (Alkan, ve Bukova-Güzel, 2004).

Çok genel tanımıyla, matematiksel tekniklerin, kavramların, yöntemlerin açıkça ya da dolaylı olarak problemin çözümünde uygulanmasıdır. **Jim Ridgway**'in tanımına göre 'matematiksel düşünme, ihtiyacınız olduğunda her zaman orada olan zihne alışmayı geliştirmektir, daha sonra bakabileceğiniz bir kitap değildir. **Schoenfeld**'in tanımına göre, 'matematiksel düşünme, matematiksel bakış açısının gelişmesidir, matematikleştirme ve özetleme işleminin değerlendirmesi ve onları uygulamaya eğilimli olunması, iş araçlarıyla becerinin gelişimi ve yapıyı anlama hedefine hizmette bu araçların kullanımınıdır.

Gümüş (2009)'da, matematiksel düşünmeyi bilgiyi analiz etme, bilgiyi kullanma, özgürce fikirler üretip değerlendirme yapabilmek olarak tanımlamıştır.

Dünyanın her yerinde matematik, diğer derslere göre "zor" kabul edilir. Herkes çalışarak ve bol alıştırma yaparak matematikteki başarısını bir noktaya kadar arttırabilir ancak yine de kapasitesinin fazla üzerine çıkamaz. Ünlü matematikçi Poincare "Matematiksel Yaratma" adlı makalesinde "Biliyoruz ki, gizli uyum ve ilişkileri yakalamamıza yol açan matematiksel düzene ilişkin bu duygu ya da sezgi herkeste yoktur." diyor . Herkes büyük bir matematikçi olamayabilir, ama yine de

matematik, yaşamımızın önemli bir parçası olduğuna göre hepimiz matematiksel kapasitemizi olabildiğince arttırmaya çalışmalı ve belki de en önemlisi çocuklara küçük yaşta matematiksel düşünmeyi öğretmeliyiz. (Umay, 1996)

Yeşildere (2006), ilköğretim 6,7 ve 8. sınıf ile yaptığı çalışmada, matematiksel güçleri farklı olan öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerini ve bu süreci etkileyen matematiksel güç fikrinde yer alan en önemli becerilerin neler olduğunu incelenmiştir. Çalışma sonucunda farklı matematiksel güce sahip öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçlerinde izledikleri yollar arasında bir takım farklılıkların olduğu tespit etmiştir. Bu farklılıkların, matematiksel güç düzeyi yüksek olan öğrencilerin sürecin tamamında farkında olarak ilerledikleri, sistematik yollar izledikleri ve azimle problemi çözmek için uğraştıkları görülmüştür. Çalışmadaki öğrencilerin matematiksel düşünme stratejilerinin ve yaklaşımlarının matematiksel güç düzeyleri ile paralel değişim gösterdiği söylenmiştir.

Yeşildere (2007), matematiksel düşünmenin sadece içinde sayıların ve soyut matematiksel kavramların yer aldığı durumlarda değil, günlük yaşamın içinde de gerçekleştirilebilecek bir düşünme biçimi olduğu söylemiştir.

Her düşünmede olduğu gibi matematiksel düşünmede de algılarımızdan hareket ederek bir ürüne ulaşma çabası vardır. Bu çaba sırasında kullanılan yaklaşımlarda bireysel kimi farklılıklar olabileceği açıktır. Matematiksel düşünmeyi diğer düşülmelerden ayıran en belirgin gösterge, bireyin önceden öğrenmiş olduğu matematiksel bilgi ve kavramları kullanarak, soyutlama, tahminleme, genelleme, hipotez kurup test etme, usa vurma, ispatlama ve betimlemelerle yeni bir bilgiye yada kavrama ulaşmasıdır. Bunun uzantısında da ulaştığı bilgi yada kavramı olumlu ve olumsuz örnekleyebilmesidir. Bireyler, yaşamlarının her aşamasında karşılaştıkları olay ve olguları çözümlemede, farkında olarak yada olmayarak, matematiksel düşülmelerini kullanırlar. Bir başka deyimle matematiksel düşünme yalnızca matematikçilere has olan bir düşünme biçimi değildir. Tersine günümüzde her meslek sahibinin kullanması gereken bir düşünme biçimidir. Yaşamı boyunca birey, okulda, işte problem çözmeye çalışır (Bukova Güzel ve Alkan, 2005).

Matematiksel düşünme bilişsel ve sosyal öğrenmeler ile kendini sürekli geliştirilebilen bir yapıya sahiptir. Daha öz bir deyişle, öğrenmeler artıkça matematiksel düşünmenin de gelişme göstereceği söylenebilir (Özden, 2000).

Matematiksel düşünce yapısı bilişsel gelişim olarak üç ana ögeden oluşur. Soyutlama, analiz ve uygulama. Soyutlama ve analiz yukarıda belirtilen olaylara bakış, yaklaşım ve sonuçlandırmadır. Uygulama ise bu sonuçların eyleme dönüşmesidir. Eyleme dönüşen her sonuç insan beynindeki oluşan matematiksel düşünceyi de bir üst aşamaya ulaştırır, Yeni bir Soyutlama ve analiz etme ortamını hazırlar. Bu gelişen spiral bir döngü matematiksel düşüncenin gelişme sınırının olmadığını gösterir (Sevgen, 2002).

Matematiksel düşünmeyi geliştirmek için bir çok çalışma yapılmaktadır. Hatta matematiksel düşünmeyi geliştirmek ve değerlendirmek için Math-CATs (The Mathematical Thinking Classroom Assesment Techniques) adında çalışma grubu da kurulmuştur.

Matematiksel düşünme, matematiğin bir konusu değil, matematiksel süreç işidir. Matematiksel düşünme yaşadığımız dünya hakkındaki bilgileri daha fazla anlamamıza ve seçeneklerimizi çoğaltmayı sağlayan bir süreçtir (Taşdemir, 2008).

Yıldırım (1988)'a göre , matematiksel düşünme temelde günlük düşünmeden, bilimsel düşünmeden de farklı olmamaktadır. Ve matematiksel düşünme sürecinde iki temel aşama bulunduğunu söylemiştir. Bunlardan birincisi sorunu açıklayıcı ya da giderici çözümü bulma veya oluşturma, ikincisi bulunan ya da oluşturulan çözümün doğruluğunu yoklama. Birinci aşama genellikle buluş olarak nitelenmekte, ikinci aşama ise kanıtlama olduğunu açıklamıştır.

Nesin(2007)' ye göre, matematiksel düşünme kitaptan değil; çalışarak, uğraşarak, emek vererek edinilmektedir.

Matematiksel düşünce yapısı üç ana ögeden oluşur. Soyutlama, analiz ve uygulama. Soyutlama ve analiz olaylara bakış, yaklaşım ve sonuçlandırmadır. Uygulama ise bu sonuçların eyleme dönüşmesidir. Eyleme dönüşen her sonuç insan beynindeki oluşan matematiksel düşünceyi de bir üst aşamaya ulaştırır, Yeni bir Soyutlama ve analiz etme ortamını hazırlar. Bu Gelişen Spiral bir döngü matematiksel düşüncenin gelişme sınırının olmadığını gösterir (Sevgen, 2002).

Piaget'e göre, çocuk "sayı kavramına ancak işlemsel düşünceye geçtiğinde ulaşır. Zihinsel eylemler, işlemler ve düşünme süreçleri konuşma aracılığı ile değil eylemler ile gelişir. Aslında eylemsiz bir konuşma da, zihinde bir anlam ve kavram yaratmaz (Alıntı, Sevgen, 2002).

Duran (2005), 15 yaş grubu öğrencilere uyguladığı bu çalışmada Türk öğrencilerinin matematik başarıları cinsiyete ve okul öncesi eğitim alıp almamasına göre farklılık göstermekte midir ve matematik başarıları ile matematiğe ilişkin tutumları, çalışma stratejileri, ders dışı çalışma için ayrılan zaman ve kaygı durumları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, erkek öğrencilerin kız öğrenciler oranla daha başarılı oldukları, okul öncesi eğitim alan öğrencilerin, almayan öğrencilere göre başarının daha yüksek olduğu ve kaygının matematiksel başarı düzeyini en çok açıklayan değişken olduğu görülmüştür.

Steffe (1990), öğrencilerin matematiksel düşüncelerine neden olacak genel problemlerin durumuna alternatif bir yol sunmaktadır. Steffe, n kişiden her biri diğerinin elini sıkacaksa, tokalaşma sayısını bulma problemini ele almış ve öğrencilerin problem çözümü için kendi metotlarını oluşturmalarına olanak vermiştir. Bu yöntem ile bir taraftan verilen bir problemin çözümü için farklı metotların olduğunun ve bu metotlardan birinin doğru olma zorunda olmadığına öğrenciler tarafından algılanmasına çalışırken, Steffe'nin metodu aynı zamanda, öğrencilerin var olan bilgi ve algoritma temelini yeni bir problem tipine ilişkilendirmesini de istemektedir. Bu da ayrıca, öğrencilerin matematiksel düşünmesini geliştirmektedir. Her probleme oluşturulacak yeni bir problem olarak bakılmamasını, ancak problemin önceden var olan bir metot ya da algoritmayla ilişkilendirilmesinin doğru olacağını, var olan metodun uygulanması eğer mümkün değilse o zaman yenisinin yaratılması gerektiğini öğrencilere belirtmektir. (Alıntı,Duran, 2005)

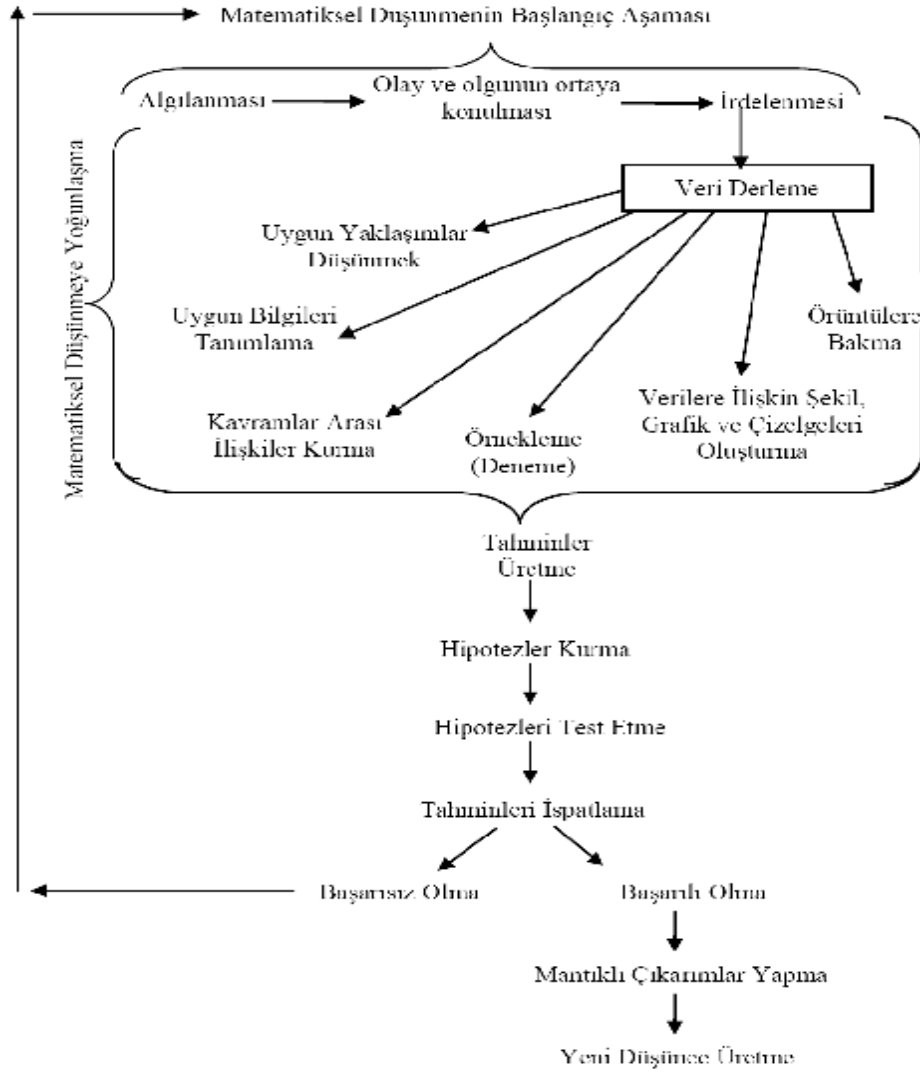
Alkan ve Bukova Güzel (2005), araştırmaları iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada deneklerin Matematiksel Düşünme gelişimini ölçme amaçlı araç geliştirilmiş, İkinci aşamada ise oluşturulan ölçme aracı deneklere uygulanmış ve onların çözüm yaklaşımları, Matematiksel Düşünme ölçütlerine uygun biçimde sınıflandırılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, genel anlamıyla deneklerin Matematiksel Düşünme gelişmişliğinin düşük düzeyde olduğu ortaya çıkmış, Matematiksel Düşünce'nin düzeyi bakımından gruplar arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Umay (1992), araştırmasında matematikte, matematik problemlerini çözmede, izleme testleri ile doğrudan sonucun yoklandığı testleri karşılaştırarak sürecin ölçülmesinin sonucun ölçülmesinden farklı davranışlar ortaya çıkarıp çıkaramayacağını, çıkarabilecekse bunların neler olacağını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, matematikte yalnız sonucun değil, sürecinde ölçülmesinin, problem çözme

becerisinin gelişmesine matematik öğretimi yönünden katkıda bulunacağını, matematiksel düşünme sürecinin yoklanmasının da, doğrudan sonucun ölçülmesine önemli bir katkı getireceği görüşüne varmıştır.

2.3.1. Matematiksel Düşüncenin Oluşum Süreci, Yapısı ve İşlevi

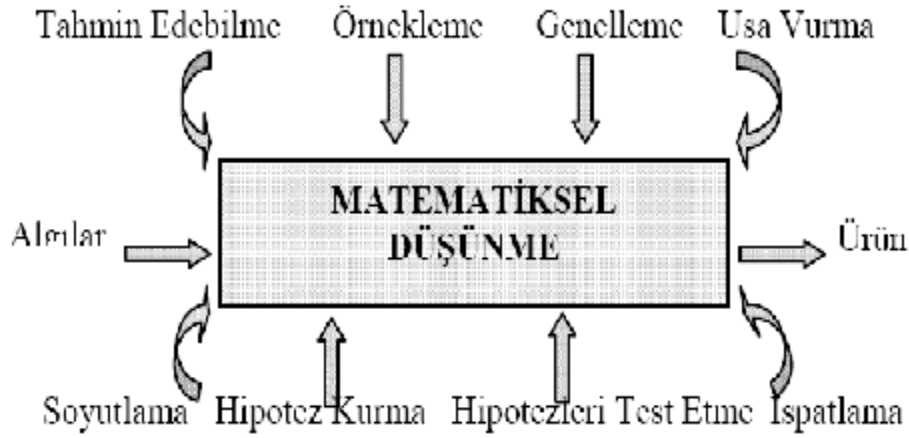
Matematiksel düşünmenin oluşum süreci şekil 1.'de verilmektedir. Matematiksel düşünce, insanların günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylara sistematik, doğru ve çabuk yaklaşımlarıdır. Matematiksel düşünce yapısını ele alırken iki yönlü ele almak gerekir. Birincisi bireylerin karşılaştıkları olaylara bakış ve yaklaşımları ki bu matematiksel düşüncenin bir kazanımı sonucudur. İkinci yönü ise matematiksel düşüncenin kişilere kazandırılması konusudur (Sevgen, 2002).



Şekil 2.1. Matematiksel Düşüncenin Oluşumu (Alkan ve Bukova-Güzel, 2004)

Olayın sunumu, bir olaya matematiksel olarak yaklaşımdır. Olayın algılanması hedef kitlenin, ortaya konan olaydan ne anladığıdır. Olayın irdelenmesi, olayın doğruluğu, yanlışlığı, diğer olaylarla ilgisi, bağlantıları ve yeni boyutlarının tartışılması ve bunlar mümkünse yazılı olarak not edilmesi, çözüm yöntemlerinin belirlenmesi de çözüm için hangi yöntemlerin, hangi bilgilerin ve verilerin kullanılacağına belirlenmesi, hangi sırada yada öncelikte kullanılmasına karar verilmesi, olayın çözümlenmesi ise olayın sonuca ulaştırılması olarak tanımlanmıştır (Sevgen, 2002).

Matematiksel düşünce yapısı irdelendiğinde, matematiksel düşüncenin işleyiş biçiminin, aşağıdaki şekildeki gibi olduğu belirlenir.



Şekil 2.2. Matematiksel Düşünme Yapısı (Alkan ve Bukova-Güzel, 2004)

2.3.2. Matematiksel Düşünmeyi Geliştirme Yolları

Öğretmenler, her şeyden önce sınıflarında, öğrencilerinin matematikle ilgili kendilerine karşı olan olumsuz düşüncelerini, kaygı ve korkularını ortadan kaldırmalı, kendilerine olan inançlarını güçlendirecek esnek, rahat tartışma ortamları yaratmalıdır. Böylece matematiksel düşünmenin geliştirilmesini yavaşlatan yada engelleyen ilk engel ortadan kaldırılmış olur. Daha sonra öğrencilerin kendi çözüm yaklaşımlarında kullandıkları düşünceyi açıklamaları istenerek farklı düşünme seçeneklerinin tanınmasına yardım edilir. Ayrıca, öğretmenler, tartışılmak üzere sınıfa, farklı düşüncelerin üretilmesine olanak veren problemler getirerek farklı sosyo-ekonomik ve kültürel alt yapılardan gelen, farklı özellikler taşıyan öğrencilerin ortamda aktif olarak yer almasını sağlamalıdır (Empati, 2006). Matematiksel düşünmenin geliştirilebilmesi için öğrencilerin farklı muhakeme yaklaşımlarıyla tanıştırılması yetmemektedir.

Öğretim sırasında, düşünme becerilerini arttıracak bilinen davranışlar üzerinde dikkatle durulması gerekmektedir.

Geleneksel olarak matematik, doğrusal, düzenli, çözümsel tarzda, sunuş yoluyla öğretilmekte ve öğrenciler öğretim sırasında, ayrıntılar üzerinde odaklaşma, planlı ve ardışık düşünmeyi kullanma, soyut fikirleri ve ilgili olmayan detayları anımsama gibi bir çok konuda cesaretlendirilmektedir. Farklı düşünme stillerine sahip bireylerde matematiksel düşünmenin geliştirilebilmesi için matematik eğitimi bütünsel, alan bağımlı, birbirine bağlı öğrenenlere, yani tüm diğer düşünme stillerine sahip öğrencilere göre değiştirilmelidir (Malloy, 1999, s.15).

Etkili sorularla matematiksel düşünmeyi geliştirebiliriz . Örneğin, problem çözmeyi güçlendirmek için, neyi bulmaya ihtiyacın var?, hangi bilgiye sahipsin?, Hangi stratejiyi kullanacaksın?, zihinden mi yapacaksın, kağıt-kalemle mi, sayı doğrusu kullanarak mı?, sonucun ya da cevabı ne olacağını düşünüyorsun? ya da öğrenciler takıldığında yardım için, problemi kendi sözleriyle nasıl tanımlarsın?, hangi bilgilere sahipsin? gibi sorular yöneltilebilir (Empati, 2006).

2.3.3. Matematiksel Düşünmeyi Kullanma

Kişilerin yapabileceğini sınırlandıran, izin veren ya da esinleyen modeller ve ilişkilere ulaşabilmek için zihinsel temsillerin kullanımıdır. Bu tür temsiller, sınırlı deneyime dayalı olabilir ve gerçek hayatla çelişir ve ayrıca yeni matematiksel yaşantılarla çelişir. Bunları yeni zihinsel temsiller oluşturma tanımlama yolları geliştirerek çelişkileri çözme, matematiksel düşünmenin gelişiminde yer alır (Empati, 2006).

Matematiğin mi düşünmeye yol açtığını, yoksa matematiğin mi düşünme sonucu olduğu sorusunun cevabı aslında her ikisinin de etkileştiğidir. Matematik bir düşünmenin ürünüdür ve matematik düşünmeyi sağlar. Matematiksel düşünme becerisi, insanların olaylar arasında ki neden sonuç ilişkisini görmelerini, olaylar arası bağlantı kurmalarını, olaylar hakkında yorum yapma becerisini sağlamaktadır. Matematiksel düşünmede sonuç önemli olduğu kadar sonuca giden yolun yani düşünmenin çeşitliliği ve yorum çok daha önemlidir. Matematiksel düşünmeyi ancak kullanarak geliştirebiliriz.

Matematiksel düşünme, bazen farklı düşünme yolları ile çıkarışır. Bunlardan biri de sezgisel düşümlerdir. Deneyimlerimizden, daha önceki bilgilerimizden kaynaklı

olarak sezgisel düşünürüz. Ve sezgisel düşünme bazen matematiksel düşünmenin önüne geçerek hata yapmamıza neden olabilir.

Aşağıdaki bölümde Fischbein'e dayalı olarak sezgisel düşünme ve sezgisel düşünmeyi tanımlayan alt özellikler tanıtılmaktadır.

2.4. Sezgisel Düşünme

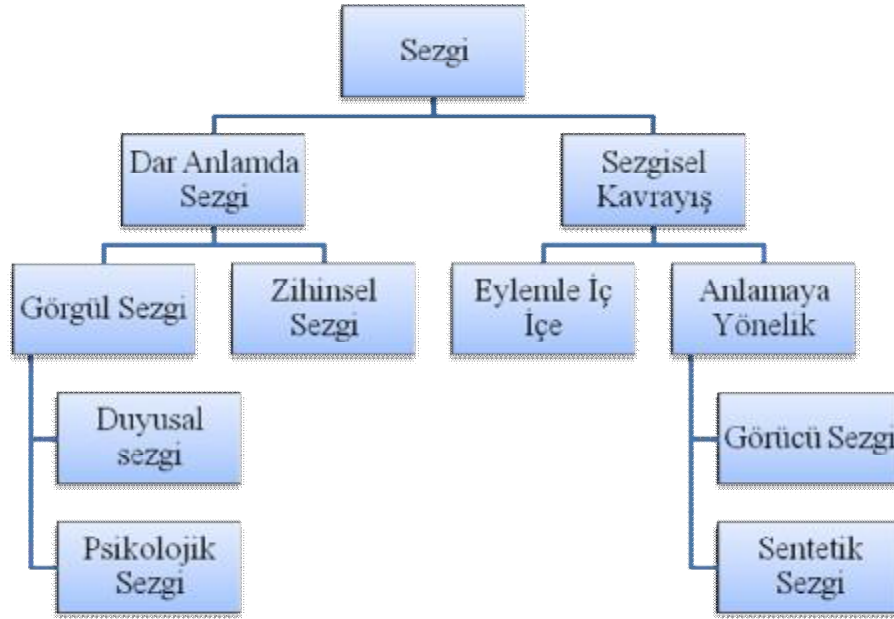
Din, felsefe, estetik, bilim, matematik gibi alanlarda kullanılan sezgi kavramına içe doğuş, saf ve temel akıl yürütme, sağduyu, inanç, tahmin, iç görü, doğal düşünme, aydınlanma, duyuşsal algı, deneyime dayalı yorumlama vb. birbirinden oldukça farklı anlamlar yüklenmiştir.

2.4.1. Sezgisel Düşünmeye Farklı Bakışlar

Sezgi kesin doğruların güvenilir kaynağı Descartes and Spinoza (1967; akt. Fischbein, 1999). Bergson'a göre sezgi gerçeği yakalamak için sürekli hareket halindeki yaşamın durağan gösterimlere bölünerek incelenmesini sağlayan bir bilişsel yöntemdir (akt. Fischbein, 1999). Piaget'e göre sezgi yorumu veya kanıtlanmaya ihtiyaç göstermeyen, kanıtı kendi içinde barındıran, zaman, uzay, işlev ve empirik türden bir biliş (Beth ve Piaget, 1961, akt. Fischbein, 1999). Kant sezgiyi duyuşsal algılar ile doğrudan kavranabilen bilgi türü olarak tanımlamaktadır. Sezgi bu anlamıyla kuramsal ve kavramsal ilişkilerin bilişsel algılama yolu, doğrudan kavrandığı bir bilgi formudur. Spinoza, sezgiyi özü anlamamızı sağlayacak en üst düzeyde bir bilgi formu olarak tanımlamıştır (akt. Fischbein, 1999). Poincare, sezginin bilim ve matematikte yaratıcı etkinlik temeli olduğunu söylemiştir (akt. Fischbein, 1999). Gardner'e göre de üstün bilim adamlarını üstün yapan sezgileridir (1983). Harlan'a göre ise tarih içerisinde pek çok keşifler sezgisel bilgilere dayanmıştır (1992). Köz' e göre sezgi kavramının en yaygın tanımı doğrudan doğruya kavramadır (2004). Dura' ya göre sezgi "aracısız (doğrudan) bilme" şeklidir. Yani bilme ne bir muhakeme ister, ne de geçmiş bir deneyimin bilinçli kullanımını (2007). Sezgi, gerçekliği dolaysız olarak içten ya da içeriden kavrayabilme, tanıyıp bilme yetisi (Felsefe sözlüğü).

Matematik dersinin amacı öğrencilerin; yaratıcılığı ve sezgisel düşünmeyi, zihinsel bağımsızlığı, özgün düşünebilme ve araştırma yapabilme gayreti içinde olmalarını sağlamaktır (İnan, 2006). Bu nedenle, öğrencilerin sezgisel düşüncelerinin

geliştirilmesi gerekmektedir. Öğrenciler, yanlış olan ya da doğru olan sezgisel düşünceleri ile karşılaşmalılar. Böylece , İnan'ın (2006), dediği gibi matematik dersi amacına ulaşmış olur.



Şekil 2.3. Sezgi (Dura, 2007)

Dura'ya göre sezgi iki farklı şekil alır: **Dar anlamda sezgi**, **Sezgisel kavrayış** (2007).

Dar anlamda sezgi bir olgunun, bir *olgu olarak doğrudan* doğruya bilinmesidir. Burada bilinen olgu; bir ses, bir anı, bir masa, bir kitap olabilir; bir duygu, bir fikir, bir karar gibi bilinç olayları olabilir; benzerlik, farklılık, eşitlik, nedensellik gibi ilintiler olabilir. Dar anlamda sezgi Görgül sezgi ve Zihinsel sezgi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. **Görgül sezgi**, yoluyla edinilen aracısız bilgiler “duyum gücü”müzün ürünleridir; daha açıkçası dış uyarıcılardan -duyularımız yoluyla- etkilenme özelliğimizin ürünleridir. **Zihinsel sezgi**, anlamanın, insanın anlayış gücünün yani idrakinin bir ürünüdür. **Sezgisel kavrayış** karmaşık bir bütün hakkında süratle genel bir fikir edinme yeteneğidir. **Sezgisel kavrayışı** şöyle tanımlayabiliriz: Çok sayıda ve karmaşık veriler hakkında genel olarak ve bir çırpıda gerçekleşen bilme şekli. **Sezgisel kavrayış**, ikiye ayrılmaktadır. İlki, **Eylemle iç içe** yani **sezgisel kavrayış**, bir beceriklilik, bir içgüdü eseridir. İkincisi **Anlamaya yönelik** bir sezgisel kavrayış vardır ki eylemden uzak olup anlamaya, olguları anlamaya yöneliktir. Esas itibarıyla bilim adamında görülür. **Anlamaya yönelik** sezgi iki türdür: **Görücü sezgi** ve **sentetik sezgi**. Teorik veya pratik bir sorunun çözüm yolunun, zihinde bir şimşek gibi birdenbire belirmesine **görücü sezgi** adı verilir. Bu oluştta çözümü doğrulayan sebepler hakkında

net bir bilginiz yoktur, belki belirsiz bir his vardır içimizde. Kısımları ard arda algılanan karmaşık bir bütünü, aynı anda ve toptan görmeye **sentetik sezgi** adı verilir. Biz önümüzde yapılan bir ispatı bir defada zihninizden bu sezgi sayesinde geçiririz (Dura, 2007).

Önemi konusunda daha pek çok neden gösterebileceğimiz sezgisel düşünme özelliğimiz eğitim sistemlerinde gerektiği ilgiyi görmemektedir.

Fischbein (1987), bu kavrama tarihsel bakış çabasında üç farklı anlama dikkati çekmektedir: Bilgi kaynağı (Descartes ve Spinoza), biliş strateji ve yöntemi (Bergson) ve biliş formu-türü (Piaget). Bazılarına göre sezgi yaratıcı etkinliğin temeli olan, olumlu hatta vazgeçilemez bir faktör iken; diğerlerine göre kavrayış-anlama yanlışlarının temeli olan bilimsel çabadan arındırılması gereken olumsuz bir faktördür (Fischbein, 1987).

2.4.2. Sezgisel-Biliş Özellikleri

Fischbein sezgisel bilgiyi veya sezgisel kavrayışı 8 sezgisel-biliş özelliği ile tanımlamaktadır (1987, Ch.4, s.43-56):

1. Öz-kanıtlayıcılık (self-evidence): Bu özellik ifadenin kendi kanıtını kendi içinde barındırmasına işaret eder.
2. İçsel kesinlik (intrinsic certainty): Bu özelliğe göre kesinliği, doğruluğu veya güvenilirliğinin belirlenmesinde yine sezginin kendisi kullanılmaktadır. Güvenirliğin kanıtlanması için dışarıdan başka bir kaynağa başvurulmasına gerek kalmamaktadır.
3. Kararlılık (perseverance): İfadenin kararlılığına ve kalıcılığına işaret eder.
4. Zorlayıcılık-baskıcılık (coerciveness): Durum veya ifadenin bireyin algılama eğilimlerini veya seçimlerini belirli bir yön lehine etkilemesini vurgular.
5. Kuramsallık (theory status): Sezgisel durumun belli bir savın lehine mini-kuram görünümünü vurgular.
6. Bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşmaya imkan verme (extrapolativeness): Analitik, parçalı düşünmenin ötesinde bütünsel bir öteleme, vardama, çıkarım yapma özelliğine işaret eder.
7. Bütünsellik (globality): Gestaltçı algılamadaki etkileşimli bütünselliğe işaret eder.

8. Kavrayışın örtüklüğü (implicitness): Bu özellik ifade edilmeden, ima edilen, açıkça belirlenmeden anlaşılabilen ifadeye işaret etmektedir.

2.4.2.1. Öz-kanıtlayan (Self-Evidence)

Sezgisel kavrama (intuitive cognition) öz-tutarlı (self-consistent), öz-kanıtlayıcı (self-justifiable) veya öz-açıklayıcıdır (self-explanatory) (diSessa) (1987,s.43). “Bütün kendisini oluşturan parçaların her birinden daha büyüktür”, “her sayının bir ardılı vardır” önermeleri kanıtlamaya gerek duyulmayacak kadar doğrudur. “Sayı” kavramı aynı zamanda sınırsızlığı ve ardıllığı da içinde barındırır. “Bütün” kavramı aynı zamanda bütünün parçaların toplamı olmasına işaret eder. Öz-kanıtlayıcılık özelliğine sahip ifadeler veya önermeler analitik bir yapı içinde kendi kendilerini açıklar görünmektedir.

Doğrudan, öz kanıtlayıcı bilişte, birey düşüncesini kontrol veya kanıtlama ihtiyacını hissetmez. Bir başka deyişle sezgi kanıtlama gereğini hissettirmeyen, doğrudan kavranabilen öz-kanıtlayıcı biliş türüdür (Fischbein, 1999). Örneğin, “İki nokta arasındaki en kısa yol düz bir çizgidir.” ifadesini doğrudan, kanıtlamaya gerek duymadan kabul ederiz.

Piaget’in görüşleri temelinde Fischbein öz-kanıtlamada kanıtın bir sisteme bağlı olmasının gerekliliğini ya da kanıtın değişmezler aracılığıyla birden fazla sisteme bağlanabileceğini ifade etmiştir (1987, s.44). Dolayısıyla bir kanıtın algılanması aynı zamanda farklı durumlarda değişmez (değişmeyen bir ilke, kural, özellik vb.nin) kavranmasını gerektirir. “Üçüncü çizgiye paralel olan iki çizgi birbirine paraleldir” ifadesi kendi içinde paralellik değişmezini barındırır. 1. ve 2. çizginin 3.’ye paralelliği 1. çizginin 2. çizgiye olan paralelliğini de öz-kanıtlayıcı hale getirir. Bu ifade veya durum kendi içinde **öz-kanıtlayıcı analitik** bir yapı oluşturmaktadır; aynı zamanda açıklanmadan kavranmaya elverişli bir yapı sunmaktadır.

Ancak değişmez durum veya ifade içinde var olması kendiliğinden öz-kanıtlayıcılık hissini oluşturmaz. Öncelikle değişmez veya değişmezler sisteminin kavranması gerekir. Bu değişmezin ait olduğu kavram ile veya diğer kavramlarla ilişkisinin algılanması-kavranması ve değişmezin **bilişsel eşitlerinin** oluşturulması yani bilişsel dönüşümün tamamlanması öz-kanıtlayıcılık hissini oluşturur. “ $A=B$, $B=C$, $A=C$ ” örneğindeki gibi yani A’nın B’ye, B’nin C’ye eşitliği, A’nın C’ye eşitliğini getirir. Eşitliğe konu alan özelliğin farklı nesne veya durumlara geçişliliğinin

algılanarak bilişsel yapıya dönüştürülmesi bir başka deyişle içselleştirilmesi öz-kanıtlayıcı sezgisel kavrayışı sağlar.

Bazı durum ve ifadelerde algılama veya bilişsel dönüşümün gerçekleştirilmesi diğerlerine göre daha zor olabilir. Fischbein bu durumu “doğrudan algılanabilen davranışsal anlamlılık (behavioral direct meaningfulness) kavramı ile açıklamaya çalışmıştır (1987, s.45). Örneğin “iki nokta bir doğruyu belirler” ifadesi ile “üç nokta bir daireyi oluşturur” ifadeleri karşılaştırıldığında iki çizginin bir doğruyu oluşturup oluşturmayacağına davranışsal olarak düşünüp ulaşmak, üç doğru ile daire oluşturup oluşturmayacağına davranışsal olarak kanıtlamaktan çok daha kolaydır. Bu durum öğrenme açısından bakıldığında davranışsal anlamlılığa, öz-kanıtlayıcılığa elverişli olmayan içeriğin nasıl öğretilbileceği sorunu gündemde tutmaktadır. Birinci örneğin davranışsal açıdan imgelenmesi-düşünülmesi için tek adım yeterlidir; basit ve açıktır. Bu özellikleriyle “iki nokta ile doğru” ilişkisi tek ve birleşik (syntetic) bir algıya elverişlidir. Dolayısıyla öğrenende öz-kanıtlayıcı bir sezgisel algılama sağlamak için ayrıca bir öğretimsel gösterime gerek kalmayabilir. Üç nokta ile bir daireye ulaşmak içinse birden fazla davranışsal adımın imgelenmesi gerekmektedir. “Üç-nokta ile daire” ilişkisi daha karmaşık ve daha zordur. Bu örneğin öz-kanıtlayıcı, tek, birleşik bir algıya dönüştürülebilmesi ve öz-kanıtlayıcı sezgisellik hissinin yaratılması isteniyorsa öğretmen veya öğretim materyali tarafından üç çizginin daireyi nasıl oluşturduğunu açıklayan yardımcı gösterimler gerekli olabilir.

Özetle Fischbein’a göre öz-kanıtlayıcılık için (1987): İfadenin veya durumun doğrudan algılanabilir davranışsal anlamlılığa sahip olması, analitik bir ifade de veya analitik bir durumda var olan yapılarda, farklı dönüşümler gösteren değişmez öğrenen tarafından fark edilmesi ve bireyin bu değişmez görüngülerine-dönüşümlerine eş bilişsel yapıların oluşturması gerekmektedir.

Sezgisel kavrayışı tanımlayan ilk özellik öz-kanıtlayıcılıktır. Sezgisel kavrayışın ikinci temel özelliği ise kesinlik hissidir. Öz-kanıtlayıcılık ve kesinlik hissi birbiri ile oldukça ilişkilidir. Ancak bir özellik diğerine indirgenemez (1987, 1999). Matematikte pek çok teorem öz-kanıtlayıcı değildir, ancak bu teoremlerin doğruluğu, kanıtlama temelinde kesin olarak kabul edilmektedir.

2.4.2.2. İçsel-Kesinlik (Intrinsic Certainty)

Sezgisel kavrayış kesinlik veya içsel inandırıcılık hissinden kaynak alır. Bir noktadan diğerine en kısa yoldan ulaşmak için (öznel olarak) doğru (bir çizgi) bir yol izlememiz gerektiğinden eminizdir. Bu açıdan “içsel-intrinsic” sözcüğü formal veya deneyimsel bir dışsal desteğe gerek duymadan doğrudan hissedilebilen inanca işaret eder (Fischbein, 1999). Genellikle sezgisel olarak kavradığımız bir şeyi “kesin doğru” olarak kabul ederiz.

Spinoza’ya göre doğru hem kendisinin hem de yanlısın standardını kendi içinde barındırır. Dolayısıyla doğru bir düşünce veya bilginin doğruluk değerine ilişkin kesinlik hissi, doğruluğun geçerliliğini belirleme de bir ölçüt olarak kabul edilmelidir (Akt. Fischebein, 1987, s.46). Spinoza’ya göre, bu düşünceye paralel bir çıkarımda bulunursak öz-kanıtlayıcılık ve kesinlik hisleri sezgisel düşünceyi tanımlamada aynı ölçüt kapsamında ele alınmalıdır. Bu iki özellik arasında yüksek bir ilişki gözlenmesine karşın, Fischbein öz-kanıtlayıcılık ile kesinlik hislerinin farklı olduğu görüşündedir (s.46). Örneğin Pisagor ve Talas önermeleri sezgisel kesinlik veya açıklık taşımadığı için kanıtlama yoluyla öğretilir; sezgisel kesinlik veya açıklık taşımadığı için kanıtlama sonrasında doğru olarak kabul edilir. Öklid kuramı ise sadece bize böyle öğretildiği için değil aynı zamanda bize açık ve kesinlik hissi verdiği için doğru olarak kabul edilir.

Bir çözümün açık görünmesi her zaman çözüme ilişkin güven hissini getirmeyebilir ya da çözümden emin olmamız çözümün açık olduğu anlamına gelmez. Fischbein (s.45) çözüme güven ve çözümün açıklığı arasındaki farklılığı bir örnekle açıklamıştır: “AB doğru parçası üstünde her hangi bir nokta C noktası olarak belirlenmiştir. AB doğru parçası ikiye bölünse ve bölümlerden her biri ikiye bölünerek devam edilse bölüm noktalarından biri C noktası olur mu?”. Sorunun cevabı seçilen C noktasının değerine bağlıdır. Doğru çözüme ulaşan yüzde yedilik öğrenci kesimine göre çözüm yeterince açık görünmesine karşın doğru sonucu doğru kanıtlarla çözümleyen grup çözümlerinin doğruluğundan aynı oranda emin değillerdir. Oysa yanlış çözümlere yanlış kanıtlamalarla ulaşan veya doğru sonuca yanlış kanıtlarla ulaşanların çözümlerinden daha emin oldukları saptanmıştır.

Fischbein’a göre sezgisel düşünmenin varlığı, çözümün inanç gibi görünüp görünmediğine bakılarak belirlenebilir. Bir başka deyişle (çözümün doğruluk veya yanlışlığından bağımsız olarak) çözümün doğruluğuna ilişkin kesinlik hissi derecesinin yüksekliği sezgisel düşünmenin varlığına işaret etmektedir. Ayrıca kendine güven

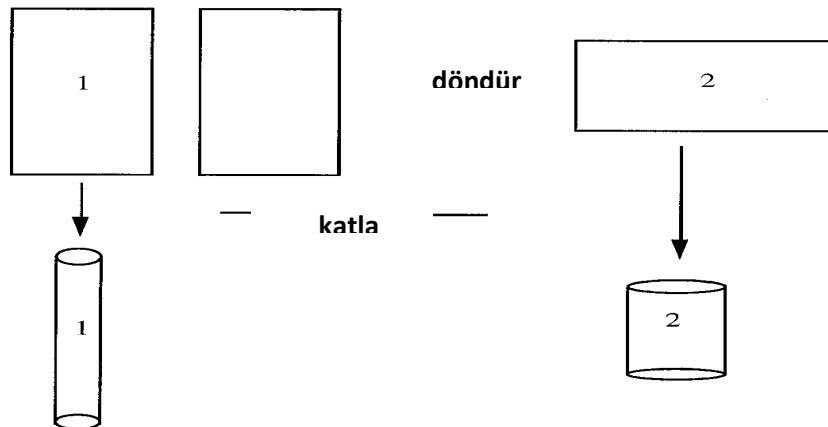
araştırmaları, bireylerin savundukları görüşe veya çözümlerine ilişkin duydukları güvenin yanlış oldukları durumda bile abartılı olduğunu göstermektedir (s.47). Bu durumda Spinoza'nın görüşüne karşıt olarak Fischbein, kesinlik hissinin sezgisel kavrayışın varlığının tespitinde sadece yardımcı bir ölçüt olmasını, çözüme duyulan güven düzeyi ayrıca belirlenmesi gerektiği görüşünü savunmaktadır (s.46).

Fischbein bu iki ölçüt ve sezgisel düşünme ilişkisini formüleştirmiştir (s.47). Ona göre bir çözümde, öz-kanıtlayıcılığın göstergesi olarak “algılanan açıklık (obviousness)” düzeyi, çözüme ilişkin güven hissinin göstergesi olarak “algılanan kesinlik (certitude)” düzeyi ile etkileşerek sezgisel bakışın gücünü belirler. Formüleleştirilmiş ifadesiyle “ Sezgisel güç çözüme yüklenen güven düzeyi ve çözümün öz-kanıtlayıcılık değerinin çarpımının kareköküne eşittir” ($I = \sqrt{C \times O}$, Intuitiveness = $\sqrt{\text{Confidence} \times \text{Obviousness}}$).

Bir diğer sezgisel düşünme özelliği ise kavrayışın kararlı gözükmesidir.

2.4.2.3.Kararlılık-Kahıcılık (Perseverance)

Piaget'e göre uzlaşmazlık sonunda yeni öğrenilen bilgi eskinin yanlışlanması yoluyla şemalarımıza eklenerek dengelemeyi sağlar. Fischbein bu konuda Piaget'den farklı düşünmektedir (1987, 1999). Eski öğrenmelerle yeni öğrenmeler birbirlerini dışlar nitelikte olsalar bile varlıklarını aynı zaman diliminde sürdürebilmektedirler. Maddenin hızla dönmekte olan atom partiküllerinden oluştuğunu öğrenmiş olsak bile özellikle katı cisimler söz konusu olduğunda şekil, sertlik, durağanlık vb. özellikler ile maddeyi tanımlamaya devam ederiz.



Şekil 2.4. Alan ve Hacim Karşılaştırılması (Tirosh ve Stavy, 1999, s.57).

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi aynı kağıdın alanlarının ve hacimlerinin birbirine eşit olup olmadığı sorulduğunda, alan ve hacmi öğrenmiş olan öğrencilerin bile yanlış cevap vermeleri, aslında uzlaşmaz bilgilerin yan yana varlıklarını sürdürebildiklerine işaret etmektedir (Tirosh ve Stavy, 1999, s.57). Henüz sözü edilmemiş diğer nedenler ile birlikte alanında uzman olanların bile problem çözümünde dikkat etmesini gerekli kılmaktadır (). Öğrenen yanlış ve güçlü sezgisel öğrenmelere sahip ise formal öğretim ortamlarında doğru ve sezgisine karşıt çözümler ile karşılaşsa bile yanlış sezgisel öğrenme varlığını yeni öğrendiği ile devam ettirme eğilimindedir (s.47). Sezgisel ancak yanlış, dayanaklı bilgilerin, okulda öğrenilen doğru bilimsel bilgiler ile varlıklarını birlikte sürdürmeleri öğretmenlerin çözümlemeleri gereken kalıcı bir sorundur. Öğrencinin içeriğe ilişkin güçlü (robust) ama yanlış sezgisel çözümlere sahip olduğu durumlarda, öğretimin dikkatle planlanması ve uygulanması gerekir. Bu durumda öğrencinin sezgileri ile uzlaşmayan bilimsel bilgiye ilişkin örneklerin gösterilmesi yeterli olmayacaktır. Öğrenenin uzlaşmazlığın farkına varmasının sağlanması ve kanıtlama yoluyla sezgilerini kontrol etmesinin öğretilmesi gerekmektedir (1987). Bir diğer özellik ise zorlayıcılık veya baskıcılıktır.

2.4.2.4. Zorlayıcılık-Baskıcılık (Coerciveness)

Sezgiler bireyin seçtiği akıl yürütme stratejileri, hipotez ve çözümler üstüne zorlayıcı bir etkiye sahiptir(1999). Sezgisel kavrayış bireye mutlak ve alternatifsiz görünür. Bu durumda birey sezgileri ile uzlaşmayan alternatif açıklamaları reddetme eğilimi gösterecektir (1999). Sezgi, alternatiflerini gölgeleyen baskın bir kavrayıştır. Sezginin var olduğu çoğu durumda birey alternatif açıklama veya çözümler var olsa bile bunları fark etmeyecektir, dikkate getirildiğinde ise öncelikle reddetmeyi deneyecektir. Örneğin dünyanın güneş sisteminin merkezi olarak düşünülmesi güneş sistemine ilişkin kopernik bakış açısının gelişimini engellemiştir. Bazen birey aynı duruma ilişkin birbiri ile uzlaşmayan sezgisel ve formal açıklama ve çözümlere aynı zamanda sahip olabilir. Bu durumda öncelikli eğilim, sezgisel açıklama lehinedir.

Bu öncelik yanlış kavramaların (misconceptions) neden düzeltmelere karşı direnç gösterdiğini de açıklayabilir. Örneğin; çocuklar gibi pek çok yetişkinde çarpma işlemi sonucunda elde edilecek sayının çarpanlarından daha büyük, bölme işlemi sonucunda elde edilecek sayının her zaman bölünenden daha küçük olduğuna inanmaktadırlar. Bu inanç doğal sayılar ile yapılan işlemlerde doğru çözüme

ulaştırmaktadır. Ancak Fischbein (1999) rasyonel sayıların öğrenilmesi sonrasında bile aynı inancın varlığını sürdürdüğünü bildirmiştir.

Sezgisel bir inanç veya yorum kendisini çürüten kanıtlar gösterilse bile yok edilemeyebilir. Çünkü sezgisel kavrama tek başına, tecrit edilmiş inanç veya yorumlar değildir (s. 49). Fischbein'e göre sezgisel kavramalar bilişsel yapımızın ayrılmaz, bütünleyici bir parçasıdır (s.49). Örneğin uzaysal algılarımız nasıl yaşayacağımızı ve davranacağımızı belirlemede öylesine temel bir faktördür ki sezgisel uzaysal algılarımızı yanlışlayan bir kanıtın doğru olduğunu mantıksal olarak kabul etsek bile bu kanıtla gelen bakış açısı sezgisel olanlar ile yer değiştirmeyecektir. Kısacası sezgisel algı ve kavramalarımız günlük hayattaki davranışlarımızın sonuçları ve birbiri ile ilişkili, birbirini destekleyen örgütlü şemalarımız tarafından korunmaktadır. İnsanlar anlamak ve kontrol etmek için sezgisel yapılardan destek alırlar. Örneğin zamanı anlamak için uzay algımızı kullanmamız ya da geometrik şekilleri imgeleyerek düşünmemiz gibi. Fischbein bu sezgisel gösterimlerin düşünmeyi nasıl engellediğini ifade ederken, gösterimleri “kapan”a, şekiller ile sezgisel düşünmeyi ise “tuzağa düşürülme” olarak nitelendirilmiştir (s.49). Özetle, sezginin düşünmede öncelikliliği ve getirdiği kesinlik hissi yanlış kavramaların hem bir kaynağı hem de sürdürücüsüdür. Baskıcı doğası ile sezgisel kavrayış, alternatiflerin keşfini ve kabul edilmesine zorlaştırabilir veya engel olabilir.

2.4.2.5. Mini-Kuram (Theory Status)

Sezgi bir beceri değildir; gerçek bir duruma ilişkin bir olgunun algılanması da değildir (1987, s.50). Sezgi sadece bir değişmez evrenselliğini sezmek ile de sınırlanmaz (1999). Örneğin “kesişen iki doğru arasındaki karşılıklı iki açı birbirine eşittir” önermesinin verilen imgeye bakarak doğru olduğunu algılayabilir. Hatta imgeden yola çıkarak öz-kanıtlayıcı olduğunu iddia edebiliriz. Ancak bu örnekte imgesel ile doğrulama bir algının ifade edilişidir, sezgisel bir kavrama değildir. Sezgi belirli bir gerçeklik aracılığıyla, bu gerçekliğinde ötesinde, ilgili bir ilişkinin, ilkenin, değişmez, vb. evrenselliğinin kavranmasıdır (s.50). Birbirine paralel iki parçayı sonsuza kadar uzatmamız gerçekte mümkün olmasa da imgelerken bunu yapabildiğimizi düşünürüz. Sezgisel kavrayış tam bir kuram da değildir. Sezgisel kavrayış, bir model, analogi, paradigma, diyagram, davranışsal bir yapılanma vb. gibi bir sunum-gösterim aracılığıyla ifade edilen mini bir kuramdır (1987, s.50).

2.4.2.6. Tahmin Edilbilirlik-Yordanabilirlik (Extrapolativeness)

Sezgisel kavramanın bir diğeri önemli özelliği ise hiçbir deneyimsel ya da formal kanıtı gerektirmeden bilinenden bilinmeyen tahmin edilmesini sağlama kapasitesidir (1999). “Her (doğal) sayının ardılı vardır.” ifadesinin deneyimine belki ilk birkaç yüz için ulaşabilmemiz mümkün olsa da, sonsuz sayı için ulaşılabilmesi mümkün değildir.

Fischbein’e göre (1999) “Düz olmayan bir çizgi üzerindeki bir noktaya ancak tek bir paralel çizgi çizilebilir” önermesi, sezgisel tahmin kapasitesi nedeniyle doğru alternatif önermeleri gölgelemektedir. Fischbein (1999) Öklid aksiyomlarının güçlü sezgisel niteliklerinin, 19. yüzyıla kadar matematikçilerin alternatif aksiyomlar üretmelerine engellediğini belirtmiştir. “Her (doğal) sayının ardılı vardır.” ifadesinin kanıtlanması ($P(n) \text{ } n=1$, $P(n) \text{ } n=k$, $P(n) \text{ } n=k+1$) örneği ile Fischbein sezgisel kavrama için geçerli tahmin-çıkartım kapasitesinin matematikte endüktif-tümevarımsal çıkartım ilkelerini de etkilediğini belirtmiştir (1999). Yani endüktif akıl yürütme sezginin tahminsel-tümevarımsal gücüne dayanmaktadır.

2.4.2.7. Bütünsellik-Birleştiricilik (Globality)

Sezgi mantıksal bir yol izleyen analitik düşünme ile karşılaştırıldığında bütünsel (global) ve birleştirici (synthetic) bir bakış açıdır (1987, s.53). Gestalt ilkeleri temelinde siyah-beyaz bir fotoğrafa bakıldığında fotoğraftaki kişinin kimliği renklerin yokluğuna rağmen algılanır. Bir nesnenin, durumun, olayın vb. sezgisel kavranışı, o şeyi oluşturan parçaların sırayla yan yana getirilmesi ile değil, parçaların etkileşimi sonucunda oluşan bütünün algılanması sonucu oluşur. Bir başka deyişle o nesne veya durumdaki değişimin (ortak özellik, ilke vb.) (genellikle örtük bir şekilde) algılanmasını gerektirir. Fischbein’in bütünsel-örtük sezgisel kavrayışı ile gestaltçı yaklaşımın iç-görüşel öğrenme kavramları paralel görünmektedir.

Sezgisel düşünme bu açıdan bakıldığında öğrenmede transfer kavramı ile de ilişkilendirilebilir. Dikdörtgenin alan formülünü bilen bir öğrenci sezgisel düşünme aracılığı ile küpün hacim formülüne de ulaşabilir (Fischbein, 1987, s.54). Bu keşif için “Taban ile yüksekliğin çarpılması” ilkesinin-değişiminin her iki durumda da aynı olduğunun fark edilmesi gerekmektedir. Bir başka deyişle alan formülünde yer alan değişmez, hacim formülü probleminin çözümüne transfer edilerek formülün keşfini mümkün kılmaktadır. Fischbein’e göre bu tür bir transfer (ardışık) mantıksal çıkartım

(deduction) sonucu değil, (bütünsel) sezgisel kavrayış sayesinde mümkün olmaktadır (1987, s.53).

Fischbein'in bakış açısı gestaltçı görüş dışında Pavio'nun ikili kodlama kuramında dile ilişkin olmayan bellek sisteminin yapısal ve işlevsel özellikleri tarafından da desteklenebilir. Dile ilişkin olmayan şemalarımız görsel imgelemlerin bütünsel ve birleştirici algılanışını nasıl destekliyorsa, bir ileri adım ile farklı durumlardaki ortak değişmez bütünsel bir bakış ile algılanması, problem çözümünde transferi desteklemesi mümkün olabilir. Bu birleştirici-örtük süreç (integrative-tacit processes) bilinçaltı (subliminal ve marjinal ipuçları tarafından yönlendirilmektedir (Polanyi, 1967, s.139-140, Akt. Fischebein, 1987, s.54). Gerek gözlenemeyen bilinç-altı ipuçları, gerekse gözlenebilen marjinal ipuçları problem çözmede yardımcı unsurdurlar, ancak öğrenenin dikkatini odaklandığı merkezi oluşturmazlar. Derinliğe sahip güçlü sezgileri değiştirmek, henüz olgunlaşmamış sezgileri değiştirmekten çok daha zordur (s.54). Erken çocukluktan itibaren gelişmeye başlayan uzaysal algılarımız derin, iyi yapılandırılmış, güçlü bir sezgisel sistem oluşturmaktadır. Güçlü sezgiler aynı zamanda kendisi ile çelişkili ipuçlarını da tutarlı bir öze ulaşmak için örtük işlemler ile eleme eğilimi gösterirler. İşte bu tip bir tutarlılık aynı zamanda, değişime direnci ile dayanıklı ve inatçı sezgilerin varlığını açıklamaktadır.

2.4.2.8. Kavrayışın Örtüklüğü (Implicitness)

Sezgi öz-kanıtlayıcı ve öz-tutarlıdır. Aynı zamanda sezgisel bir davranış örtük bilinçsiz süreç ve işlemlerin yüzeysel bir görüntüsüdür (Fischbein, 1987, s.55). Birey bir problemi çözerken bilinenden bilinmeyene ulaşma sürecindeki hangi işlemleri işe koştüğünün, hangi deneyimlerden yararlandığının, hangi bilgi örüntüsü veya ipuçlarını kullanmakta olduğunun bilinçli olarak farkında değildir. Fischbein bunu farklı örnekler ile açıklamaktadır. Birey un maddesinin sıvı mı katı mı olduğunu belirlerken metal veya taş gibi katı bir maddenin özellikleri temelinde karar verecektir. Yazı-tura olasılığında TTTT ile TTTY gelmesi olasılıkları aynıdır. Ancak üçkez TTT ve bir kez Y gelmesi olasılığı dört kez TTTT gelmesi olasılığından yüksektir. Birey üst üste TTT gelmiş ise bir sonrakinin Y olması olasılığının yüksek olduğunu söyleyecektir. Sonuncunun olumsuzluk etkisinin gözlemlendiği bu örnekte birey kararını etkileyen mekanizmanın farkında değildir. İki farklı problemi birbirine karıştırarak yanlış bir sonuca ulaşmıştır.

Bırakılan bir cismin izleyeceği yolu gösterirken sadece cismin ağırlığını düşünecek ve sadece dikey bir çizgi çizecektir. Fischbein'e göre sezgideki örtük süreç ve işlemler sezgi üstündeki kontrolü de zor bir iş haline getirmektedir (1987, s.55). Bu durum sezginin araştırılmasını, çalışılmasını da araştırmacı için zorlaştırmaktadır. Bir başka deyişle sezgisel karar ve çözümler doğrudan analize kapalıdır. Sezgisel algı veya çözüm incelenmek istediğinde, birey örtük işlemlerin ve etkilerin farkında olmadığı için kafası karışmaktadır. Açıklama için benzetme kullanıldığı durumlarda bile (atom-solar sistem gibi) orijinal model ile benzetilen model ilişkilendirilirken etkili olan kurallar örtüktür. Fischbein bilişsel haritalama sisteminin (bütünsel bir form halinde) gestalttan gestalta doğru ilerlediğini savunmaktadır (1987, s.56).

Gerçekte sezgi ile akıl yürütme düşüncenin birçok işlevinde kaynaşır ve birbirini tamamlar. Sezgi akıl yürütmeyi hazırlar, ondan önce gelir, icat, keşif sezgi ile yapılır, ancak akıl yürütme ile ispat olunur. Sezgi gerek tümevarımda gerek tümdengelimde hatta matematikte bile akıl yürütmelere hareket noktası hizmeti görür. Düşünce daima ya bir sezgi ile veya bir akıl yürütme ile işe başlar. Açıkçası sezgi düşünceye temel teşkil eder (Köz, 2004).

Sezgiyle ilgili olarak şu sakıncalar ileri sürülebilir. Eğer sezgi yalnız başına bilginin kaynağı olarak alınmak istenirse güvenli bir metot olmaz. Sezgi akılla ve duyularla kontrol edilmedikçe saçma iddialar ortaya çıkabilir ve çok kolayca yanlışla düşülebilir. Sezgi kendi iç görüşlerini nakletmek ve açıklamak istediğinde duyu organlarının algılarına ve aklın kavramlarına geri dönmelidir ya da onların yanlış yorumlamalarına ve saldırılara karşı kendini savunmalıdır (Akt: Köz, İ., 2004)

2.4.3. Olasılık Konusundaki Temel Kavrayış Yanılgıları

Fischbein ve Schnarch (1997), göre öğrenciler, bir olayın olasılığını tahmin ederken belirsizlik durumunda, olasılık kuramında kabul edilen ölçütleri uygulamak yerine birtakım bilişsel kestirme yollar kullanarak çeşitli kavrayış yanılgıları geliştirdikleri görülmüştür. Olasılık konusunda, kavrayış yanılgıları üzerine geniş bir literatür bulunmaktadır.

Jun (2000)' a göre, olasılıktaki kavrayış yanılgıları formal olasılık teorisi ile çakışan yanlış olan sezgisel bilgilerden kaynaklanmaktadır. Bir çok araştırmada şans yorumlaması ve şans karşılaştırılması gözden geçirilmiştir (Jun, 2000).

Olasılık, belirsizlik durumunda kaldığımız zaman karar verme sürecinde yaygın olarak kullandığımız bir kavramdır (Kazak, 2008). Sezgisel olarak yapılan yanılgılar genellikle, karşılaşılan problemlerde belirsizlik ile karşı karşıya kalınmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin, olasılık konusunda sezgisel hatalarının çok olmasının nedeni büyük ölçüde konunun belirsizlik durumu ile ilgili olmasından kaynaklanabilir.

Sezgisel olarak yapılan yanlışlıklar, genellikle gerçekleşecek bir olayın ihtimalini yorumlarken yada birden fazla olayın gerçekleşme ya da gerçekleşmeme ihtimallerini karşılaştırırken yapılmaktadır. (Jun, 2000)

Sezgisel düşünme, yeri geldiğinde öğrenmeyi desteklemekte ama yeri geldiğinde yanlış öğrenmelere de neden olabilmektedir (Fischbein, 1975). Bu yüzden, öğretim planlanırken sezgisel düşünmenin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Yapılan ön çalışmada, sezgisel düşünmenin öğrenmeyi destekleyen kısımları açığa çıkarılması ve yanılgıya sebep olan yanlış sezgiler ise yine öğrenciler ile karşı karşıya getirilip, doğru düşünmeye yönlendirici öğretimin planlanması gerektiği açığa çıkmıştır.

Kavrayış yanılgılarına, ön öğrenmeler ve yanlış olan sezgisel düşünceler neden olmaktadır. Kavrayış yanılgıları, temsiliyet çıkarımı, mevcut olma çıkarımı, negatif veya pozitif varlık etkisi, sonuç yaklaşımı, eş olasılık yanılgısı, farklı durumlarda aynı matematiksel yapıyı sezememe, şans oyunlarında sonuçların bireyler veya çevresel özellikler tarafından belirlendiği inancı, şans matematiksel olarak ölçülemez, olasılığı veri eşleşmesi ya da kelime eşleşmesi ile yorumlama adları adı altında belirlenmiştir (Jun, 2000 ve Fischbein, 1975) .

Temsiliyet Çıkarımı, düşünme sürecinde çözümün doğru olması ya da örneğin bir kategoriye ait olduğu kategorinin temel özelliklerini temsil edip etmediğini belirleyen yanılgıya neden olan bilişsel kestirme bir yoldur (Bkz. Fischbein ve Gazit, 1984).

Mevcut olma çıkarımı, insanların başlarına gelen ya da çevrelerinde gördükleri olayların olma sıklıklarına göre önyargılı tahminlerden kaynaklanarak yapılan, bir olayın olma olasılığı ile ilgili sonuç bulunurken yanlış kararlara neden olan sezgisel bir düşüncedir (Fischbein ve Schnarch, 1997). Örneğin, etrafınızda kalp krizinden ölen insanların sayısı fazla ise dünyadaki ölüm oranının en fazla kalp krizinden kaynaklandığını düşünürsünüz (Fischbein ve Schnarch, 1997).

Negatif veya pozitif varlık etkisi, arka arkaya gerçekleşen olaylarda, önceki olayın ya da olayların sonucunun sonra gerçekleşecek olan olayın olasılığını değiştirdiği düşünülür (Jun, 2000). Örneğin, basket oynayan bir kişi 20 kez attığı topu isabet ettiremediyse, pozitif varlık etkisi yanılığısına sahip olan öğrenciler 21. atışında isabet etmeyeceğini düşünürler. Negatif varlık etkisi yanılığısına sahip olan öğrenciler 20 kez atamamış 21. denemesinde kesinlikle isabet ettirir yorumunu yapmaktadırlar.

Sonuç yaklaşımı yanılığısına sahip olan öğrenciler gerçekleşme olasılığı yüksek olan olayların sonuçlarını kesinlikle gerçekleşecek şeklinde, olma olasılığı düşük olan olayların sonuçlarını ise gerçekleşmesi imkansız olduğunu ifade etmektedirler (Konold, 1989).

Eş olasılık yanılığı, birden fazla sonucu olan bir deneyin çıkanların sonuçları eş olmamasına rağmen, bu yanılığa sahip olan öğrenciler olasılıkları eşit gibi düşünürler (Jun, 2000). Örneğin, iki para atıldığında her ikisinin de tura gelmesi sonucu ile birinin tura diğerinin yazı gelme olasılığının eşit olarak düşünülmesi.

Farklı durumlarda aynı matematiksel yapıyı sezememe yanılığısına sahip olan öğrenciler, deneyleri farklı olan ama aslında olayların aynı olduğunu durumların farkına varamamaktadırlar (Fischbein, 1984).

Şans oyunlarında sonuçların bireyler veya çevresel özellikler tarafından belirlendiği inancı, Bu yanılığa kültürel batıl inançlar neden olmaktadır. Bir kura çekilecekse, özellikle sonucu önemli olanlarda, en şanslı olan kişinin kurayı çekmesini isterler çünkü olasılığın kişinin şansı ve deneyimleri ile değişeceğini düşünürler (Amir ve Williams, 1998). Örneğin, tavla oynamayı çok iyi bilen bir kişi ile tavla oynamayı bilmeyen bir kişiye zar attırıldığında, tavla oynamayı bilen kişinin 6 atma olasılığının fazla olduğu düşünülür.

Şans matematiksel olarak ölçülemez yanılığısına sahip olan öğrenciler, bazı problemlerde olasılık hesabını, şans olarak algılayıp, deney sonucunda karşılaşılabilecek her olayların olasılıklarının karşılaştırılamayacağını söylemektedirler (Jun, 2000).

Olasılığı veri eşleşmesi ya da kelime eşleşmesi ile yorumlama yanılığısına sahip olan öğrenciler, olasılığı ya da ihtimali kesin, tam olarak algılamaktadırlar (Jun, 2000). Örneğin, karşılarına gerçekleşme ihtimali % 60 olan bir olay çıktığında, kesinlikle 100 olay olsa 60'ının gerçekleşeceğine inanırlar.

Fischbein ve Gazit (1984), 5, 6 ve 7. Sınıf öğrencilerine olasılık öğreten bir programın etkilerinin analizi yapılmış. Programı 5. Sınıf öğrencileri zor bulmuş

anlayamamıştır. 6. Sınıf öğrencilerin %60 ve %70' i programı anlayabilmiş, 7. Sınıf öğrencilerinin %90'ı programı anlamış ve programda yer alan düşünceleri kendileri de doğru şekilde kullanmışlardır. Verilen eğitimin, temsiliyet çıkarımı, negatif veya pozitif varlık etkisi adlı sezgisel düşünme yanılgılarına olumlu etkisi olmuştur.

Vidakovic, Berenson, ve Brandsma (1998), çalışmasında 16 sekizinci sınıf öğrencisinin olasılık ile oyun oynarken matematiğe ait fikirlerin geliştirmeyi amaçlamıştır. Öğrenciler ikiyeşerli olarak çalıştırılmıştır. Öğretimde, bireysel etkinlikler sunularak öğrencilerin konular ile ilgili varsayımlarda bulunmaları istenmiştir. Çalışma da öğrencilerin, şans ile ilgili fikirlerin, örnek uzay ve eşit olasılıklı temel olayların olasılığı ve örnek uzay ile ilgili hilesizlik ile ilgili çok geniş sezgisel düşünce şekillerine sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin, sınıf ortamında oyun oynayarak olasılık düşüncelerinin gelişimi için çok yararlı ama karmaşık olduğu sonucuna varılmıştır. Fikirlerinin bir kısmı öğretmenler ve öğrenciler arasında tartışılmış, yeni fikirler geliştirilmiştir.

Griffiths ve Tenenbaum (2001), araştırmasında insanların olasılık konusundaki şans ile ilgili rastgelelik ve tesadüfler ile ilgili yargıları tahmin ederken tutarsızlık görülmüştür.

Sharma (2006), araştırmasında 14 ve 16 yaş grubu beş öğrenci ile çalışmıştır. Amacı olasılık ile ilgili bu öğrenciler ile bireysel görüşme yapılarak düşünceleri kaydedilmiştir. Öğrencilerin çoğu inançları, deneyimleri ve sezgisel stratejilere dayalı yorum yapmışlardır.

Fischbein ve Schnarch (1997), yaptıkları çalışmada 20 kişilik 5. Sınıf, 7. Sınıf, 9. Sınıf ve 11. Sınıftan oluşan 20 şer kişilik beş grup üzerinde olasılık konusu ile ilgili temsiliyet çıkarımı, pozitif ve negatif varlık etkisi, mevcut olma çıkarımı adlı sezgisel yanılgıları incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, bazı sezgisel yanlışların yaşa bağlı olarak değiştiği sonucuna varmışlardır.

Castro (1998), 14- 15 yaş grubundaki, 75 öğrenciye olasılık konusunun öğretimi ile ilgili geliştirilmiş öğretim modelini uygulamış ve geleneksel öğretim gören 61 öğrenci ile karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, olasılık hesaplamada, sezgisel akıl yürütmenin niteliğinde deney grubu lehine farklılık belirlenmiştir. Uygulanan öğretim modelinde, ilk önce öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarması, sonra bilişsel çelişkileri güçlendirmek için deneyler yapılması ve ardından yeni fikirleri yeni

durumlara uygulama ve son olarak da yeni bilgilerin önderliğinde eski fikirler gözden geçirilip düzeltilmesi amaçlanmıştır.

Fast (1999), çalışmasında temsiliyet çıkarımı ve mevcut olma çıkarımı adlı sezgisel düşünme yanlışlarını gidermek için analogilerin etkisi olduğunu belirtmiştir. Fast, 41 tane on birinci ve on ikinci sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Araştırmasında, ard arda iki test uygulamıştır. Bu testlerin ilkinde kavrayış yanlışlarının ortaya çıkmasını sağlayan 10 soru ikincisinde ise bu 10 probleme benzeyen fakat kavrayış yanlışlarını gidermeye yardımcı olduğu düşünülen 10 soru yer almaktadır. Öğrencilerden ilk testi cevaplamaları sonra ikinci teste geçmeleri ve ardından birinci teste tekrar geri dönmeleri istenmiştir. Birinci testte bulun sorularda yanılgıya düşen ikinci testte yanılgıya düşmeyen 17 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

Fischbein ve Gazit (1984) ,10-13 yaşlarındaki, 285 öğrenciden oluşan deney ve 305 öğrenciden oluşan kontrol grubuna test uygulanmıştır. Deney grubu olasılık öğretimi almıştır. Kesin, imkansız , mümkün kavramlarını içeren A testini yalnızca deney grubuna verilmiştir. 7. Sınıf öğrencilerin geneli soruları doğru cevaplamışlardır. Öğrencilerin %90'ı cevapları net olarak vermişlerdir. Diğer araştırmalara göre doğru cevaplayanların yüzdesi çok daha fazladır bu da yapılan öğretimin etkili olduğunu göstermektedir.

Williams ve Amir (1995)'de yaptığı çalışmada, öğrencilerin, şans terimini farklı anlamlarda kullandıklarını bulmuşlardır. Örneğin, şanslı, plansız, istenmeyen veya beklenmeyen durum olarak kullandıklarını fark etmişlerdir. Ayrıca şans kelimesini şanslı olma olarak algıladıklarını ve şansın din ve batıl inançlardan etkilendiğini düşündüklerini bulmuşlardır.

2.4.3.1. Temsiliyet Çıkarımı

Bir insanın iki ay içerisinde yeni bir iş bulma şansı nedir? Bu soru gibi günlük yaşantımızda olasılık teoremi ile şansını hesaplayamayacağımız problemler vardır. Böyle durumlarda insanlar, öznel yani sezgilerine dayalı tahminde bulunurlar. Yani bir anlamda eski tecrübelerinden, bilgilerinden yola çıkarak buna bağlı yeni tahminler ve bilgiler üretirler. Ancak, böyle üretilen yeni bilgiler temsiliyet çıkarımı diye adlandırılan kavrayış yanlışına neden olmaktadır (Jun, 2000).

Tversky ve Kahneman' a (1972) göre, insanlar bir olayın olma olasılığını, olayın çevrede bulunan örneklem durumunu düşünerek ve olayın bu örneklem ile aynı

olacağını düşünürler. Temsiliyet çıkarımının en tipik örneği, insanlar, 6 çocuğu olan bir ailenin çocukların cinsiyet sıralamasında, EKKEKE olmasının , EEEKE ve ya EEEKKK olmasından daha olası olduğunu düşünürler. EEEKE sıralamasında çok fazla erkek çocuk olduğunu, EEEKKK sıralamasının ise çok düzenli olduğunu düşünürler.

Kahneman ve Tversky (1972)'ye göre sadece öğrenciler temsiliyet çıkarımına bağlı olasılık eğitimi almıyorlar, bilgi analizi yapan psikologlarda farkında olmadan bu yanılgıya düşüyorlar. Temsiliyet çıkarımı üstesinden zor gelinen güçlü bir sezgisel yanılgıdır.

Shaughnessy (1997) göre, yalnızca olasılık kavramlarını öğreten ders formatı, güçlü olan temsiliyet çıkarımı yanılgısına etki etmemektedir fakat deneysel uygulama tabanlı sınıflarda temsiliyet çıkarımı yanılgısının üstesinden daha kolay gelinmektedir. Ayrıca örneklemin büyüklüğü göz ardı edildiğinde yine temsiliyet çıkarımı ortaya çıkmaktadır. Örneğin, para 3 kez atıldığında sonucun 2 tura gelmesi ile paranın 300 kez atıldıktan sonra sonucun 200 tura gelmesi arasında fark görülmeyebilir.

Kahneman ve Tversky (1974)' de temsiliyet çıkarımına şu örnekleri vermiştir. Susan utangaç ve içine kapanık, sürekli yardımsever ama insan ilişkileri ile ilgili olmayan biridir. Susan sizce kütüphaneci mi, öğretmen mi yoksa avukat mıdır?, Linda 31 yaşında bekar, açık sözlü, başarılı, felsefe alanında başarılı biridir. Linda bankacı mı, yoksa feminist bir bankacı mıdır?

Kahneman ve Tversky (1974), bir ilçede 2 tane hastane hizmet vermektedir. Büyük olan hastanede günde 45 tane bebek, küçük olanda ise günde 15 bebek dünyaya gelmektedir. Bebeklerin erkek olma olasılıkları bildiğiniz gibi %50 dir. Ama bu oran her gün değişmektedir. Bazen %50 den fazla erkek, bazen de %50'den az erkek bebek olmaktadır. 1 yıl boyunca hastanelerde %60 fazla erkek bebek olan günler kaydedilmiştir. Hangi hastanede böyle günler daha fazladır?

- A) Büyük hastane
- B) Küçük hastane
- C) İkisinde de eşit

Küçük olan örnekleme daha fazla çeşitlilik olacağından doğru cevap B dir. Bu soru üniversite öğrencilerine sorulmuş, 21 kişi A seçeneğini, 21 kişi B seçeneğini,

öğrencilerin %5'i de C seçeneğini seçmişlerdir. Kahneman ve Tversky, örneklem büyüklüğü göz ardı edildiğinde temsiliyet çıkarımı ortaya çıktığını söylemiş ve bununla ilgili bu örneği vermiştir.

2.4.3.2. Mevcut Olma Çıkarımı

Tversky ve Kahneman (1973)'a göre mevcut olma çıkarımında insanlar, sezgilerine dayanarak duruma göre, kendi başlarına gelen olaylara bağlı olarak ,dünyada olan olayların sıklığını yargıladıklarını açıklamış ve şu örneği vermiştir: “Birinci grup, 10 kişiden 2 kişilik takım ve ikinci grup, yine 10 kişiden 8 kişilik takımlar oluşturmak istiyor. Hangi grupta daha fazla sayıda takım oluşturulur? Bu sorunun yanıtı her iki grupta eşit sayıda takım oluşur. Ama 2 kişilik daha fazla takım oluşur diyenler, bu 2 kişilik takımların, daha kolay oluşturulacağını düşünmelerinden dolayı hata yapmaktadırlar. 8 kişilik daha fazla takım oluşur diyenler ise 8 kişilik takımların daha kullanışlı olduğunu düşünmelerinden dolayı bu hataya düşmektedirler.”

Amir ve Williams (1998), çocuklar bir oyuna başlarken 6 atan oyuna önce başlar demelerinin nedenini, 6'nın zardaki en yüksek sayı olmasından ve bu sebeple 6'nın gelme olasılığının en düşük olduğuna inanılmasından kaynaklanan, mevcut olma çıkarımına bir örnek olduğunu açıklamıştır.

Shaughnessy (1992), mevcut olma çıkarımı ile ilgili, araba kullanmayı bilen ve kaza yapmış insanların, kaza yapmamış insanlara göre kaza yapma sıklığı ile ilgili olasılığın daha yüksek olduğunu ifade ettiklerini söylemiştir.

2.4.3.3. Negatif veya Pozitif Varlık Etkisi

Jun (2000)'a göre bazı öğrenciler gelecekte ne olacağını geçmişteki olaylara dayanarak tahmin ediyorlar. Bu pozitif ve negatif olmak üzere iki türlü yanılgıya neden olmaktadır. Pozitif varlık etkisi, ardı ardına çıkan aynı sonuçlardan sonra bir sonraki olayın sonucunun da aynı olduğunu düşünme, negatif varlık etkisi ise ardı ardına çıkan aynı sonuçlardan sonra, bir sonraki olayın sonucunun farklı olduğunu düşünmedir. 400 kız ve 440 erkek öğrenci ile yapılan 70 kura çekilişinin sonucunda 15 kız, 55 erkek çıkmıştır. 71. çekilişte seçilen öğrencinin cinsiyeti kız mı olur erkek mi, sorusuna öğrencilerin yanıtları, erkek olur çünkü 55, 15'den daha büyük bir sayı, 70 çekilişte

erkekler daha çok çıkmış, 71. de erkek olur cevabı ile pozitif varlık etkisi hatası yapmışlardır.

Tversky ve Kahneman (1973), bir ailenin arka arkaya 4 erkek çocuğu olmuştur, doğacak beşinci çocuğun cinsiyetinin erkek olması pozitif varlık etkisi, kız olması ise negatif varlık etkisine örnek olarak gösterilmiştir.

2.4.3.4. Sonuç Yaklaşımı

Konold (1989)'a göre, sonuç yaklaşımına sahip öğrenciler, olasılığın, bir olayın ne kadar sık meydana geldiğini ölçmenin dışında, olayın meydana gelip gelmeyeceğini kararlaştırırlar. Bir olayın olasılığını sayısal olarak yorumlayacağı zaman, sonucun olup olmayacağına karar verirken, % 50 ihtimali rehber olarak kullanırlar. Eğer şans, %50'den çok daha yüksek yani %100'e yakın ise olayın kesin olacağını söylerler. Eğer şans, % 50'den çok düşük yani % 0'a yakın ise olayın kesinlikle olmayacağını düşünürler. Şans %50'ye eşit ise olasılığı bilemeyeceklerini, karar veremeyeceklerini söylerler. Buna örnek, %70 ihtimal ile yağmur yağacak denildiğinde, sonuç yaklaşımı yanılığısına sahip olan öğrenciler, %70 değerinin, %100'e yakın gördükleri için yağmurun kesin yağacağını söylerler. Yağmurun yağma olasılığı %30 dendiğinde, yağmurun yağmayacağını söylerler. Yağmur %50 olasılık ile yapacak denildiğinde, yağmurun yağıp yağmayacağını bilemeyeceklerini söylerler.

Konold (1989) 'a göre sonuç yaklaşımının belirgin özellikleri,

- a) Tek deneylerin sonuçlarını tahmin etmede,
- b) Olasılıkları tahmin gibi yorumlamada böylece tek bir olaydan sonra olasılıkları doğru ya da yanlış olarak değerlendirmede,
- c) Olasılık dağılımları ile bilgiden ziyade olasılığın nedensel özelliklerini ifade eden tahminlerde, ortaya çıkıyor (s 70).

Fischbein (1991)' a göre sonuç yaklaşımına hatalı öznel yargılar da neden oluyor, örneğin öğrenciler, bir zar atıldığında 5 gelmesinin imkansız olduğunu çünkü 6' ya çok yakın olduğunu söylemişlerdir.

2.4.3.5. Eş Olasılık Yanılgısı

Jun (2000), eş olasılık yanılgısını 3 gruba ayırmıştır. Bir deney sonucunda gelebilecek n sonuçtan,

- 1) Gelebilecek n tane sonucun her birinin olasılığının % 50 olarak düşünülmesi.
- 2) Her sonucun olasılığının birbirine eşit ve $1/n$ olduğunun düşünülmesi
- 3) Gelebilecek n tane sonucunun ihtimalleri birbirine çok yakınsa, olasılıklarının birbirine eşit olduğunun düşünülmesi

Jun (2000), eş olasılık yanılgısına b grubundaki kişilerin, 21 kırmızı ve 8 topun bulunduğu bir torbadan siyah çekme olasılığını $1/8$, 210 kırmızı, 80 siyah topun bulunduğu torbadan siyah top çekme olasılıklarını 10 kat düşündükleri için de $1/80$ olarak cevapladıklarını söylemiştir.

Jun (2000), eş olasılık yanılgısına şu örneği vermiştir: “Bir matematik sınıfında 13 erkek ve 16 kız öğrenci vardır. Öğrencilerin isimleri kartlara yazılıp ardından rastgele bir kart seçiliyor hangisi doğrudur? A) Seçilen ismin kız olma olasılığı yüksektir. B) Seçilen ismin erkek olma olasılığı fazladır. C) Seçilen kartta yazan ismin her iki cinsiyette de olma olasılıkları eşittir. D) bilemeyiz.” Öğrencilerin çoğu bu soruda olasılığı %50 düşünüp C seçeneğini işaretlemiş ve eş olasılık yanılgısı yapmışlardır.

Lecoutre (1992), eş olasılık yanılgısını kullanan öğrenciler, doğada rastgele olayların eş olasılıklı olduğuna inandıklarını söylemiştir.

Anway and Bennet (2004), eş olasılık yanılgısı eğilimi olan öğrencilerin bir deneyin sonuçlarını eşit olarak görmesi olduğunu ve iki zar atıldığında, zarların mümkün olan tüm toplamlarını eşit olarak düşündüklerini söylemiştir.

2.4.3.6. Farklı Durumlardaki Aynı Matematiksel Yapıyı Sezmemesi

Bu yanılgıya sahip olan öğrenciler deneyin yapılış şeklinin olasılığı değiştirdiğine inanmaktadır. Örneğin, berabere biten bir maçın sonucunu belirlemek için iki para atılacaktır ikisini de tura atan kazanacaktır sorusuna bu yanılgıya sahip öğrenciler paraları arka arkaya atarım ya da aynı anda atarım cevabını vermişlerdir. Bu yanılgıya sahip kişiler art arda iki kez zar atarak (6, 6) sonucunu elde etme ile aynı anda iki zar atarak (6,6) sonucunu elde etme olasılıklarının farklı olduğunu düşünmektedirler.

Fischbein'a göre bu sezgisel düşünme, olasılık deneylerinde sonuçların bireyler tarafından belirlenmesi yanılığısından ortaya çıkmaktadır.

2.4.3.7. Şans Oyunlarında Sonuçların Bireyler veya Çevresel Özellikler Tarafından Belirlendiği İnancı

Amir ve Williams (1998), araştırmasında öğrencilerin %35'inin para atma, zar atma deneylerinde sonucun bireyler tarafından belirlendiğine inandıkları ortaya çıkmıştır.

Truran (1998)'a göre, öğrencilerin şanslı olma kavramı ile olasılık kavramını aynı düşünmektedirler, ikisini ayırt edememektedirler ve bu yüzden olayların sonuçlarını şans ile belirlemektedirler.

2.4.3.8. Şans Matematiksel Olarak Ölçülemez

Jun (2000)' göre, şans matematiksel olarak ölçülemez yanılığında da öğrenciler şanslı olma ile olasılık kavramlarını karıştırmaktadırlar ve bu nedenle olasılığın ölçülemeyeceğini ve tahmin edilemeyeceğini düşünürler. Bu yanılığ en sık karşılaşılan yanılığlardan biri. Örneğin, içerisinde 200 kız adının, 1000 erkek adının yazdığı kağıtların bulunduğu torban seçilen kağıt ile ilgili hangisi doğrudur?

- 1) Seçilen ismin kız olma olasılığı erkeğe göre daha yüksektir.
- 2) Seçilen ismin erkek olma olasılığı kıza göre daha yüksektir.
- 3) İkisinin de çıkma olasılığı eşittir.
- 4) Hangisinin daha olası olduğunu kıyaslamak imkansızdır.

Bu soruya d yanıtını veren öğrenciler, her ne kadar erkeklerin sayısı fazla olsa da, seçilen kartta kız adı ve erkek adı olabilir, bunu bilemeyiz ve kıyaslama yapamayız her bir sonuç olasıdır demişlerdir.

2.4.3.9. Olasılığı Veri Eşleşmesi Ya Da Kelime Eşleşmesi İle Yorumlama İle İlgili Literatür Taraması

Jun (2000)'a göre, bazı öğrenciler olasılık sonuçlarını, %100 ve %0 daki gibi kesin yorumluyorlar. Veri eşleşmesinde, %30 değerinin 3/10 kesrine eşit olmasından

dolayı kesinlikle bir olayın 10'da 3 gerçekleşeceğini düşünüyorlar, kelime eşleşmesinde ise olasılık yaklaşık olarak %30 dur denilmediği için öğrenciler % 30' a eşit olan seçeneği işaretliyorlar.

Örneğin, bu maçı %60 kazanacağız yorumu en yakın ifade olarak 10 kez maç yapsak kesinlikle 6'sını kazanacağız olur.

2.5. Olasılık

İnsanoğlu tarih öncesi zamanlardan beri rastgele fiziksel olaylarla karşı karşıyadır. Öngörülemeyen doğa olaylarını yorumlamak ve şans oyunları bunlara tipik örneklerdir. Bu tür olgular, hemen her dönemde ve her kültürde var olmuştur. Dolayısıyla, olasılık kavramının insan düşüncesinde yer edindiğini binlerce yıl geriye götürmek mümkündür. Ama matematiğin bir dalı olarak olasılık kuramının doğuşu 17.yüzyılın ortalarına kadar gecikmiştir. Olasılık Kuramının doğuşu bir kumarbazın ihtirasıyla başlar. Chevalier de Méré adlı soylu bir Fransız, kumar oynayarak servetini büyütme ihtirasına kapılmıştır. Oynadığı oyunun kuralı şudur: Bir zarı dört atışta en az bir kez 6 getiren kazanır. Ama Chevalier oyunun kuralını değiştirerek daha çok kazanmak istemektedir. Yeni kural şudur: Çift zarı 24 atışta bir tane düşeş (toplam $6+6=12$) getiren kazanacaktır. Ama kısa sürede, bu kuralın daha az kazandırdığını görmüştür. Bunun nedenini arkadaşı Blaise Pascal (1623-1662) 'a sormuştur. Pascal, o dönemin iyi matematikçilerinden biridir. O ana kadar, matematik dünyası şans oyunlarının matematikle bir ilişkisi olduğunu bilmiyordu. Pascal, kendisine sorulan sorunun yanıtını, bir matematikçi gözüyle araştırmıştır. Sonunda basit ama kesin çözümü ortaya koymuştur. Eski kuralda Chevalier 'in kazanma şansı %51.8 iken yeni kuralda %49.1 idi. Chevalier 'in kaybetme nedeni buydu. Pascal, bu basit problemi çözmekle yetinmemiştir. Sorunun gerisinde daha büyük bir matematik kuramın yattığını anlamıştır. En basit anlamıyla, olasılık, bir süreçte gelecekte ne olacağını tahmin etme eylemidir. Ama, biz, olasılıktan bundan fazlasını bekleriz. Olasılık, tahmin ettiği şeye ne kadar güvenilebileceğinin de ölçüsünü vermelidir. Gaipten haber vermek ile olasılık bilimi arasındaki önemli fark buradan gelir. Bunu başka türlü söylersek, olasılık belirsizliğin ölçüsüdür (Karaçay, 2006).

Olasılık kavramları, günlük yaşantımızda, belirsizlik durumlarıyla karşılaştığımızda karar verme sürecinde yaygın olarak kullandığımız kavramlardır. Olasılık hem şans oyunları, risk analizleri ve sigortacılık gibi güncel yaşamı yakından

ilgilendiren alanlarda kullanılmaktadır. Bu durum, olasılığı hayatın değişik alanlarında çalışan bireyleri için önemli kılmakta ve bireylerin ilgili konularda doğru kararlar verebilmelerine yardımcı olabilmektedir (Kazak, 2008).

Matematiğin önemli konularından biri olan olasılık, ülkemizde ilk ve ortaöğretim matematik öğretim programlarında yapılan yeniliklerle beraber ilköğretim 4. Sınıftan itibaren okul müfredatında yer almaya başlamıştır (Kazak, 2008).

Günlük hayatta aldığımız pek çok kararda önemli bir role sahip olmasına rağmen, olasılık kavramlarının anlaşılması çoğumuz için kolay değildir (Hirsch ve O'Donnell, 2001;Akt. Memnun, 2008). Öğrencilerin çoğu pek çok olasılık kavramı hakkında farklı anlayışlar geliştirmekte ve olasılık olayları hakkında neden bulmakta zorlanmaktadırlar (Munisamy ve Doraisamy, 1998;Akt. Memnun, 2008). Bu durum ise, olasılık kavramlarının öğrenilmesi ve öğretilmesinde sorunlara neden olmaktadır (Memnun, 2008).

Olasılık öğretiminde, ön öğrenmelerden ve bireylerin yaşamlarında edindiği tecrübelerden kaynaklanan çeşitli kavrayış yanlışları ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin hatalı sezgisel düşünceleri matematiksel düşünmenin önüne geçip, problemler karşında hatalı karar vermelerine, yanlış sonuçlara ulaşmalarına neden olabilir.

Korkmaz (2005), tarihsel süreçte olasılık kuramının şans oyunlarından doğduğunu, bununla birlikte, bu köken, söz konusu kuramın gelişmesi doğrultusunda bir hızlandırıcı olduğu gibi, bir engelleyici olarak da işlev gördüğünü belirtmektedir.

Çelik ve Güneş (2007), 7, 8 ve 9. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada farklı seviyelerdeki öğrencilerin olasılık ile ilgili gerçek dünyadaki sezgi ve deneyimleri sonucu oluşan anlama ve kavram yanlışlarının değişimi incelenmiştir. Bu çalışmadan, sekizinci sınıfta olasılık konularının verilmiş olmasının öğrencilerin gerçek dünyadaki sezgi ve deneyimleri sonucu oluşan kavram yanlışlarının giderilmesinde çok fazla etkili olmadığı sonucuna varmışlardır.

Bulut, Yetkin ve Kazak (2002), Ankara'da bulunan üç üniversitedeki Ortaöğretim Matematik Eğitimi Programlarında kayıtlı olan 4. Sınıf matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının, olasılık konusundaki başarısı, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumları cinsiyete göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda, matematik öğretmeni adaylarının, olasılık konusundaki başarılarında erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Matematik dersine yönelik tutum bakımından kızlar lehine bir fark bulunduğu, kız ve erkeklerin olasılığa yönelik

tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı, kızların olasılık başarıları, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkiler bulunmadığı, erkeklerin olasılık başarıları ile olasılığa yönelik tutumları arasında, olasılığa yönelik tutumları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu, bu kişilerin olasılık başarıları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığı görülmüştür.

Bulut, Ekici ve İnan İşeri (1999), çalışmada öğretim materyallerinden çalışma yapraklarının nasıl geliştirilebileceği konusunda bilgi vermiş sonra ülkemizde olasılık konusu kavramlarının çeşitli nedenlerden dolayı etkin bir şekilde öğretilemediğinden dolayı, “ayrık olay olasılığını” öğretmek amacı ile geliştirilmiş olan çalışma yaprağı örneği vermiştir.

Ekinözü ve Şengül (2004), 8. sınıfta öğrenim gören toplam 70 öğrenci üzerinde yürüttükleri çalışmada, “Permütasyon ve Olasılık” konusunun öğretiminde canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmada, canlandırma yöntemiyle öğretim yapılan öğrencilerle, geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan öğrenciler arasında akademik başarı yönünden anlamlı bir fark ortaya çıkmasına rağmen, hatırlama düzeyleri bakımından canlandırma yönteminin lehine bir farklılaşma elde edildiği görülmüştür.

Demir (2005), Ankara'daki bir genel ve bir de anadolu lisesinde toplam 82 onuncu sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada, problem oluşturma öğretim yönteminin öğrencinin olasılık konularındaki başarısına, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırmada, Problem Kurma Öğretim Yöntemi grubundaki öğrenciler ile Geleneksel Öğretim Yöntemi grubundaki öğrenciler arasında, olasılık konusunda başarı sonuçlarına, olasılığa ve matematiğe tutumlarına göre Problem Kurma Öğretim Yöntemi grubundaki öğrenciler lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

Gürbüz (2006), araştırmasında geliştirdiği somut öğretim nesneleri, çalışma yaprakları ve kavram haritası ile ilköğretim 8. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı öğretimin öğrencilerin, olasılık konusu üzerindeki kavramsal gelişimlerine etkisini belirlemiştir. Araştırmanın sonucunda geliştirilen materyallerin olasılık kavramlarının gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir.

Gürbüz (2006), olasılık konusundaki kavramların öğretilmesinde ve öğrenilmesinde çeşitli nedenlerden dolayı zorluklar yaşandığı nedeni ile çalışmada,

kavram haritalarının ne olduğu, nasıl hazırlanabileceği ve öğretimdeki faydalarından bahsedildikten sonra olasılık konusu ile ilgili bir kavram haritası örnek olarak verilmiştir. Öğrenim ve öğretiminde zorlukların yaşandığı olasılık konusunun öğretiminde bu türden materyallerin etkili olacağı düşünülmüştür.

Gürbüz (2007), sekizinci sınıflarında okuyan 44 öğrenci ve her sınıfın matematik öğretmeni ile yaptıkları çalışmada, olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleri (somut öğretim nesneleri, çalışma yaprakları, kavram haritası) ile gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğretmen ve öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Bu çalışmada, öğrencilerin, geliştirilen öğretim materyallerine dayalı öğrenme ortamında somut nesneleri kullanarak deneyler yapabilmeleriyle, çalışma yapraklarıyla bilgiyi kendi başlarına yapılandırabilmeleriyle ve kavram haritasıyla kavramları ve kavramlar arası ilişkileri muhakeme ettikleri için olumlu etkilendikleri, öğretmenlerin ise materyallere dayalı öğretimin konuyu etkin bir şekilde öğrenilmesini ve öğretilmesini sağlamasıyla, öğretmen-öğrenci iletişimini artırmasıyla ve buna bağlı olarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını daha yakından gördükleri için olumlu etkilendikleri sonucuna varılmıştır.

Memnun (2008), yaptığı araştırmada olasılık konusunda yapılmış olan yerli ve yabancı çalışmaları araştırmış, elde edilen bulgulardan yararlanılarak kavramların öğrenilememe nedenlerini sınıflandırmış ve yapılan sınıflama Ishikawa Diyagramı ile gösterilmiştir. Bu diyagramda, olasılık kavramlarının öğrenilememe nedenleri altı kategoride toplamış. Bu kategorilerin; yaş, önbilgilerin yetersizliği, muhakeme etme becerisinin yetersizliği, öğretmen, kavram yanılgısı ve öğrencilerin olumsuz tutumlarının oluşturduğu sonucuna varmıştır.

Memnun (2008), ilköğretim 8. sınıflar ile yaptığı çalışmada, permütasyon ve olasılık ünitesinde yer alan konular aktif öğrenme öğretimi yapılmış ve bu öğretimin uygulama düzeyi öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma, deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 197 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, buluş yolu ile öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenmeyi esas alan öğretimin, öğrenci başarısını anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tunç (2006), özel ilköğretim okullarında ve devlet ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan 207 8. Sınıf öğrencisinin olasılık konusundaki başarılarını, olasılık konusuna karşı tutumlarını ve matematiğe karşı tutumlarını incelemiştir. Çalışmada özel okullar ile devlet okullarının olasılık konusundaki başarıları arasında

özel ilköğretim okulu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ayrıca, özel ilköğretim okulu öğrencileri ile devlet ilköğretim okulları öğrencilerinin olasılık konusuna karşı tutumlarında özel ilköğretim okulu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmada, farklı özel okul öğrencilerinin olasılık konusuna karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ancak farklı devlet okulu öğrencilerinin olasılık konusuna karşı tutumlarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca özel okul öğrencileri ile devlet okulu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında özel ilköğretim okulu öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Öztürk (2005), bu araştırma ilköğretim 8. Sınıf permütasyon olasılık ünitesinin bilgisayar destekli öğretim tasarımı yapmaktadır. Çalışmada kullanılacak bilgisayar destekli öğretim tasarım modellerinin genelde sahip olduğu, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamaklarına uygun olarak yapılmıştır. Yazılım bir grup sekizinci sınıf öğrencisinin kullanımına sunulmuş ve yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin yaşadıkları zorluklar belirlenmiş ardından bu zorluklar giderilmeye çalışılmıştır. Araştırmada, ilköğretim matematik derslerinde bilgisayar destekli öğretime yer verilmesi sonucuna varılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, konu alanı ve ünite, veri toplama araçları, dersin işlenişi hakkında genel bilgiler ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma, yarı-deneysel modele (quasi-experimental design) dayalı olarak yapılmıştır. Yarı -deneysel model gerçek deneme modellerinin gerektirdiği kontrollerin sağlanamadığı ya da onların bile yeterli olmadığı birçok durumda yararlanır. Yarı -deneysel modellere, “olabilenin en iyisi” olarak bakılmalı ve öyle değerlendirilmelidir. (Karasar, 2004; s.99).

Yansız atama ile üç grup belirlenmiştir. Bu gruplardan ikisi deney biri ise kontrol grubudur. Her üç grubunda öntest, sontest ve kalıcılık ölçümleri yapılmıştır. Modelde öntestlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine, sontest sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Deney öncesi ölçmenin anlamlı ölçüde birbirinden ayrı olması, yapılacak karşılaştırmaların yorumunu güçlendirir (Karasar, 1999,97).

Bu çalışmada, araştırma örneklemini oluşturan üç şubede bulunan öğrencilerin Mantıksal Düşünme Grup Testi’den almış oldukları puanlara göre birbirine denk oldukları belirlenmiş ve bu üç grup yansız biçimde deney ve kontrol gruplarına atanmıştır.

Tablo 3.1. Öntest-Sontest Kontrol Grup Deseninin Görünüm

Grup	Yansız Belirleme	Öntestler			Deneysel İşlem	Sontestler		Ara	Kalıcılık Testi	
G1	R	B1.1	D1.1	G1.1	X1	B1.2	D1.2	t	B1.3	D1.3
G2	R	B2.1	D2.1	G2.1	X2	B2.2	D2.2	t	B2.3	D2.3
K	R	B3.1	D3.1	G3.1		B3.2	D3.2	t	B3.3	D3.3

G1: Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup,

G2: Bilgisayar destekli öğretim gören grup,
 K: Geleneksel matematik öğretimi,
 R: Grupların belirlenmesinde yanlılık
 B1.1, B2.1, B3.1: Akademik başarı öntesti puanları
 D1.1, D2.1, D3.1: Sezgisel düşünme öntesti puanları
 G1.1, G2.1, G3.1: Mantıksal düşünme grup öntesti puanları
 X1: Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim
 X2: Bilgisayar destekli öğretim (Vitamin)
 B1.2, B2.2, B3.2: Akademik başarı sontesti puanları
 D1.2, D2.2, D3.2: Sezgisel düşünme sontesti puanları
 T: 3 haftalık ara.
 B1.3, B2.3, B3.3: Akademik başarı kalıcılık testi puanları
 D1.3, D2.3, D3.3: Sezgisel düşünme kalıcılık testi puanları

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmanın pilot uygulaması, 2009-2010 eğitim- öğretim yılı güz döneminde 5. sınıf öğrencileri, esas uygulama ise 2009-2010 eğitim- öğretim yılı bahar döneminde, Adana İli Çukurova İlçesi'nde bulunan Özel Bilimkent Okulları 6. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma gruplarındaki öğrenci sayıları Tablo 3.2 de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımları

	Gruplar			
Kişi Sayısı	Bilgisayar Destekli	Sezgisel	Geleneksel	Toplam
	19	17	17	53

3.3. Konu Alanı ve Ünite

Çalışmada ilköğretim altıncı sınıf “olasılık – istatistik” ünitesinin seçilmesinin nedeni ilişkili problemlerin çözümünde sezgisel düşünme eğilimlerinin hatalı çözümlere neden olma olasılığının diğer bazı konulara oranla yüksek olmasıdır.

Altıncı sınıf olasılık konusunda öğretilecek hedefler aşağıda verilmiştir. Hedefler Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı 6. Sınıf olasılık konusu hedefleridir.

1. Deney, çıktı, örnek uzay, olay, rastgele seçim ve eş olasılıklı terimlerini bir durumla ilişkilendirerek açıklar.
2. Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklar.
3. Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
4. Kesin ve imkânsız olayları açıklar (M.E.B).

6. Sınıf M.E.B kitabında olasılık konusu ile ilgili kavramların tanımları yapılmış, verilen örnekler günlük hayattan alınarak verilmiş ve kavramlar arasında sadece örnek uzay ile evrensel küme arasındaki fark belirtilmiştir. Olasılık konusu Sezgisel düşünme ile ilişkilendirilmemiştir. Kitapta, öğrencilerin, matematiksel düşünme süreçlerini takip edecekleri örnekler de verilmemiştir.

Bu araştırmada, öğrencilerin, çok iyi olasılık bilen matematik öğretmenlerinin bile zaman zaman yaptıkları sezgisel düşünme yanlışlarını en aza indirgeyerek, olasılık konusunu kalıcı bir şekilde öğretilmesi amaçlanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli ve bilgisayar destekli matematik öğretimi öğrencilerinin akademik başarıları ve matematiksel düşünme güçlerine etkisine bakıldığı bu araştırmada başarı testi, mantıksal düşünme grup testi ve sezgisel düşünme testi kullanılmıştır.

3.4.1. Başarı Testi

Altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemek amacıyla bir matematik akademik başarı testi geliştirilmiştir. Bu başarı testi ile deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarılarındaki farklar ölçülmüştür.

Test geliştirilirken, öncelikli olarak testin her konudan soru içerecek şekilde ve kapsam geçerliliğinin olmasına dikkat edilmiş. Bunun için önce ilgili literatür taraması yapılmış ve olasılık konusu ile ilgili önceden yapılmış araştırmalar incelenmiştir. Sorular, 6. sınıf seviyesine uygun, Milli Eğitim ve 6. sınıf matematik kitaplarından

yararlanılarak hazırlanmıştır. Sorular, hedefler ile paralel, çoktan seçmeli olarak oluşturulmuştur. Sorular hazırlanırken kapsam geçerliliğinin sağlanması için, iki matematik öğretmeni ve iki eğitim bilimlari alanında uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. Öğretmenler ve uzmanlar başarı testinin 6. Sınıf olasılık konusunun öğretilmesi için gereken hedefleri ölçtüğü sonucuna varmışlardır.

Test, 25 sorudan oluşmaktadır. Testin uygulanması için öğrencilere bir ders saati süre verilmiştir. Testin güvenilirliğini belirlemek için konuyu bilen 45 tane 8. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin, Cronbach alpha güvenirlik katsayısına bakılarak herhangi bir test maddesinin çıkarılmasına gereksinim duyulmamıştır. Başarı testinin güvenirliği (Cronbach's alpha) $\alpha = 0.644$ olarak bulunmuştur.

Tablo 3.3. Başarı Testinde Yer Alan Soruların Hedeflere Göre Soru Sayısı ve Soru Düzeyleri

Hedefler	Soru Sayısı	Soru düzeyleri
Deney, çıktı, örnek uzay, olay, rastgele seçim ve eş olasılıklı terimlerini bir durumla ilişkilendirerek açıklar.	5	Bilgi Kavrama
Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklar.	4	Bilgi Kavrama
Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	12	Sentez Uygulama
Kesin ve imkânsız olayları açıklar.	4	Bilgi Kavrama

3.4.2. Sezgisel Düşünme Testi

Altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin sezgisel düşünme düzeylerine ve kalıcılığa etkisini belirlemek amacıyla bir matematiksel düşünme testi geliştirilmiştir.

Sezgisel düşünme testi geliştirilirken literatürde yer alan sorulardan yararlanılmıştır. Soruların 6. sınıf seviyesine uygunluğu için iki matematik öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu görüşlere göre, hazırlanan 35 sorudan 6. Sınıf seviyesine zor gelecek 4 soru testten çıkarılmıştır.

Sezgisel düşünme testi 45 tane 8. Sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmış ve güvenilirliği (Cronbach's alpha) $\alpha = 0.411$ olarak bulunmuştur. Testin güvenilirliğinin zayıf olması, öğrencilerin sezgisel düşüncülerinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 3.4. Sezgisel Düşünme Testinde Yer Alan Sorular

Hedef	Sezgisel Yanılgı Türü	Soru sayısı	Soru Numaraları	Literatürü
Deney, çıktı, örnek uzay, olay, rastgele seçim ve eş olasılıklı terimlerini bir durumla ilişkilendirerek açıklar.				Testteki, 5., 7., 8., 9., 10., 21., 23., 24., 31. Sorular Jun (2000) alınmıştır. Soru 11, Kahneman ve Tversky (1972)'den alınmıştır.
Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklar.	1-Negatif veya pozitif varlık etkisi 2-Farklı durumlardaki aynı matematiksel yapıyı sezememe 3-Şans matematiksel olarak ölçülemez 4-Olasılığı veri eşleşmesi ya da kelime eşleşmesi ile yorumlama 5-Şans oyunlarında sonuçların bireyler veya çevresel özellikler tarafından belirlendiği inancı	1) 5 soru 2) 2 soru 3) 2 soru 4) 2 soru 5) 3 soru	1) 4,14, 21, 26, 28 2) 16,17 3) 24, 31 4) 23, 30 5) 15, 22, 29	Soru 19, Fichbein ve Snarch (1997)'den alınmıştır. 2., 13., 20., sorular Amit (2005)'den alınmıştır. 18., 25. Sorular Nilsson (2005)'den alınmıştır. 16. soru Fischbein (1991)'den alınmıştır. 26. soru Konold (1993)'den alınmıştır.
Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	6-Temsiliyet Çıkarımı 7-Mevcut Olma Çıkarımı 8-Sonuç Yaklaşımı 9-Eş Olasılık Yanılgısı	6) 4 soru 7) 5 soru 8) 4 soru 9) 4 soru	6) 1, 3, 11, 19 7) 2,12,13,20, 27 8) 5, 6, 7, 10 9) 8, 9, 18, 25	1., 3., 4., 6., 12., 14., 15., 17., 22., 27., 28., 29., 30. sorular yazar tarafından literatüre
Kesin ve imkânsız olayları açıklar.	8-Sonuç Yaklaşımı	8) 2 soru	8) 6,7	bağlı kalınarak hazırlanmıştır.

3.4.3. Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)

Bu çalışmada bilişsel gelişim düzeyini ölçmek için, Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) kullanılmıştır. Testin orijinali Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilmiştir (Akt. Bozdoğan, 2007). Bu test daha önce bu alanda geliştirilmiş olan farklı muhakeme yeteneklerini ölçen testlerden (Lawson's Classroom Test of Formal Opretion 1978; Burney, 1974; Akney ve Joyce 1974 ve Longeol 1968) geçerliği ve güvenilirliği yüksek maddeler seçilerek oluşturulmuştur.

Toplam 21 sorudan oluşmaktadır.

- 0-8 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci somut,
- 9-15 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci geçiş,
- 16-21 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci soyut düşünebilme becerisine sahip olarak değerlendirilebilir.

Test bir ders saati sürecinde büyük gruplara uygulanabilir. Tüm sorularda nesneler ve durumları değerlendirmek için resimli ifadeler yer verildiğinden, test 6. sınıf ve daha yukarıdaki öğrenciler için uygulanabilir (Korkmaz, 2002, 140-141).

3.4.3.1. MDGT'nin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) testin, 6.sınıftan üniversiteye kadar öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ölçebilecek geçerlik ve güvenirlğe sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu test Akron Üniversitesi Jeoloji Bilimi Bölümü'ndeki öğrencilere de uygulanmış ve altı mantıksal düşünme basamağını test ettiği onaylanmıştır (Steer, Mccornell ve Owens, 2006). Testin güvenirlği (Cronbach'salpa) $\alpha = 0.85$ olarak bulunmuştur. Test, ilk olarak 54 öğrenci üzerinde denenmiş, daha sonra 628 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Altıncı sınıftan lise son sınıfa kadar, ayrıca lisans ve lisansüstü öğrencilere uygulanan testin sonuçları, bu testin soyut muhakeme yeteneğini ölçer nitelikte olduğunu göstermiştir (Korkmaz, 2002, 140).

Mantıksal Düşünme Grup Testi, Türkçe'ye Aksu, Berberoğlu ve Paykoç tarafından çevrilmiş ve testin güvenirlik katsayısı ITEMAN programı kullanılarak 0.88 olarak bulunmuştur (Akkuş, 2004; Akt: Ören, 2005, 100). Test önce 192 üniversite 58 öğrencisi üzerinde ön deneme çalışması olarak uygulanmıştır. Test daha sonra, ortaokul-lise düzeyinde 1298 öğrenciye uygulanmış ve testin geçerlik güvenirlik

çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalara göre test, Türkiye’de orta öğretim düzeyinden itibaren mantıklı düşünmeyi ölçebilecek niteliktedir.

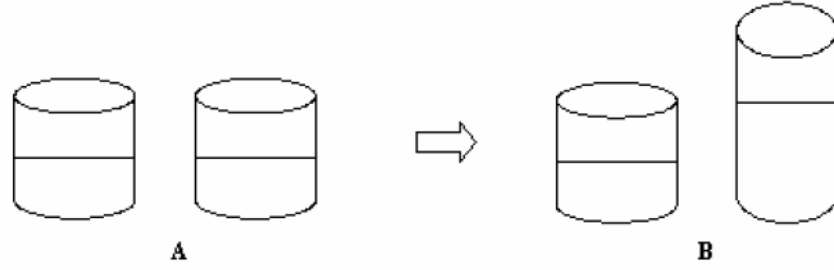
Korkmaz (2002) tarafından “ Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi” başlıklı çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Korkmaz’a (2002, 141) göre; mantıksal düşünme grup testi ikinci kademedan itibaren mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini ölçebilecek niteliktedir. Testin güvenilirlik katsayısı Sert Çıbık (2006, 61) tarafından 7. Sınıf öğrencileri ile tekrar ölçülmüş ve 0.71 olarak tespit edilmiştir. Sert Çıbık sonucun bu şekilde çıkmasını puanlamaya bağlamıştır. “Eğer ilk 18 çoktan seçmeli soruda cevap veya nedeninden herhangi birini doğru cevaplayan öğrenciyle 1 puan verilseydi güvenilirlik katsayısı daha yüksek çıkabilirdi” şeklinde açıklamıştır (Sert Çıbık, 2006, 62).

3.4.3.2. Bilişsel Gelişim Testinin Uygulanma Nedeni

Bilişsel gelişimi tanımlamadan önce “BİLİŞ” in ne olduğunu bilmek gerekmektedir.

Biliş; duyuvar, algılama, semboller, hatırlama, düşünme, problem çözme, yaratıcılık gibi süreçlerin olduğu zihinsel tüm etkinlikleri içermektedir. Bilişsel gelişim işte, bütün bu süreçleri içine alan bir gelişim alanıdır. Yani çevreyle etkileşimi sağlayan, bilginin edinilip kullanılmasına yardım ederek dış dünyayı algılamaya yarayan, bilginin saklanması, yorumlanması, yeniden düzenlenmesi, değerlendirilmesi ve kullanılmasını sağlayan gelişim alanına bilişsel gelişim denmektedir (MEB, 2006).

Sezgisel düşünce yaklaşık 4-7 yaşları arasında gelişmeye başlar. Burada bütün soru çeşitlerini kullanırlar, çocuklar neyi, nasıl bildiklerini tam olarak bilmemektedir. Bazı şeyleri bilirler fakat mantıksal düşünceyi kullanmadan bilirler, bu da bir olayın, nesnenin sadece bir durumuna odaklanmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin, aynı büyüklükteki iki kaba eşit miktarda su koyulduğunda aynı olduğunu söylerler. (A) Ancak gözleri önünde aynı su ince uzun bir bardağa konduğunda onun daha çok olduğunu söylerler. (B)



Şekil 3.1. Sıvı değişmezliği (Piaget, 1978).

Yine aynı sayıda bilyeler yan yana koyulduğunda çocuk eşit sayıda olduğunu söyler.

(A) Bir sıradaki bilyenin araları açıldığında arası açık olanın daha çok olduğunu söyler (B).



Şekil 3.2. Sayı değişmezliği (Piaget, 1978).

Bu yaşlarda renk, sayı, boyut, şekil kavramları gelişir. Basit düzeyde sınıflama yapabilirler. Ancak benzerlik ve farklılıklarına göre alt sınıflama yapamaz. 6-12 yaşında çocukta mantıksal düşünme, sayı, mekan, boyut, hacim uzaklık kavramları gelişir. Piaget bu dönemi somut işlemler dönemi olarak adlandırır. Çünkü bu yaş çocuğu somut olarak gördüğü nesneler hakkında fikir yürütebilir. Örneğin $2+3 = 5$ ise $5-3 = 2$ olarak dönüştürebilir. Yani geriye dönüşebilirlik gelişir. Nesneleri büyüklük küçüklük sırasına göre sıralayabilir (MEB, 2006).

Bu nedenle çocukların bilişsel gelişim düzeyleri direk matematiksel olarak düşüncelerini etkilemektedir.

3.5. Sezgisel Düşünme Kontrollü Bilgisayar Destekli Olasılık Öğretimi Yazılımı ve Geliştirme Aşamaları

Sezgisel Düşünme Kontrollü Bilgisayar Destekli Olasılık Öğretim Yazılımı geliştirilirken literatür incelenmesinin ardından ilk önce, olasılık konusunu öğrenmiş 8. sınıf öğrencileri ile bire bir görüşme yapılmıştır. Ve bu görüşmelerden elde edilen

bilgiler açıklanmıştır. Görüşmelerin sonucunda hazırlanan materyalde neler yapıldığı ve daha sonra dört öğretim tasarımcısı ve iki uzman üniversite hocasının materyal ile ilgili görüşleri belirtilmiştir.

3.5.1. Materyal Geliştirmede Ön Görüşme Aşaması

Öğretim materyali geliştirilirken, ilk önce, olasılık konusunu öğrenmiş matematik öğretmenlerinin yaptığı yazılıdan yüksek puan almış ,8. Sınıftan 13 öğrenci ile literatürden alınan sorular ile bire bir görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin ses kaydı ve öğrencilerin sadece işlem yaptıkları soru kağıtları videoya çekilmiştir. Çekilen videolarda, öğrencilerin yüzleri gözükmemektedir. Öğrenciler ile çalışmaya başlamadan önce her bir öğrenciden, her soruyu sesli düşünceleri istenmiştir. Öğrencilerden sesli düşünürken çekinmemeleri çünkü sorularda verecekleri yanıtların doğruluğundan çok düşünme biçimlerinin önemli olduğu anlatılmıştır. Her soru ve soru şıkları sesli olarak okutulmuş, öğrenciler düşüncelerini dışa vurmadıkları zaman, şimdi ne düşünüyorsun ya da neden A şıkkını işaretledin gibi düşüncelerini açığa çıkaracak, yönlendirici sorular sorulmuştur. Soruların içeriği ile ilgili yorum yapılmamış, öğrencilerin yaptıkları yorumlara karışılmamış, soruları cevaplamak için ip uçları verilmemiştir. Her soru ardına tamam, çok güzel, hadi bir sonraki soruya geçelim diye dönütler verilerek öğrencilerin motivasyonları artırılmıştır.

Görüşmede öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar, sezgisel olarak yaptıkları düşünceler, yorumlar incelenerek ne tür yanlışların hangi yoğunlukta ve neden yaşandığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda geliştirilen öğretim materyali daha sonra pilot çalışmada denenerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece, öğrencilerin sezgisel olarak değil de, matematiksel düşüncelerini sağlamak için neler yapılması gerektiği belirlenmiştir.

İlk sorulan soru: Aşağıdakilerden hangisi bir olasılık belirtmez?

- a)0 b) 13/16 c) 1 d) 8/6

Olasılığın 0 ile 1 arasında değişmesi kuralını içeren bir temel sorudur. Olasılık konusunu bilen 13 öğrenciden yalnızca 4'ü doğru cevap vermiştir. Çoğu, 0 yokluktur, 0 olmayan bir şeyin olasılığını ifade etmez yani olasılık 0 olmaz diyerek (a) seçeneğini işaretlemiştir. Bu soru, konu ne kadar öğrenilmiş olursa olsun, olasılık ile ilgili temel

kuralların hâlâ tam olarak öğrenilmediğini göstermiştir. Öğretim materyalinde olasılığın 0-1 arasında değiştiği grafiklerle de desteklenerek vurgulanmıştır.

İkinci Soru: “ATATÜRK” kelimesinden rastgele bir harf seçilecektir. Yapılacak bu deneyde mümkün olan tüm çıkanların sayısı kaçtır?

a)1

b)5

c)7

Bu soruya, 13 öğrenciden toplam 3 öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu öğrencilerin tüm çıkanların sayısını belirlemeyi yani örnek uzayın sayısını belirlemeyi öğrenmekte zorlandıklarını göstermiştir. Öğretim materyalinde örnek uzayı belirlemenin üzerinde daha fazla durulmuştur.

Üçüncü soru: Arka arkaya attığı 7 penaltıyı da kaçıran bir futbolcunun 8. penaltıyı gole çevirme olasılığı kaçtır?

a)0

b) 1/2

c) 1/8

d) 1

Bu soru, öğrencilerin negatif ve pozitif varlık etkisi adı ile isimlendirdiğimiz sezgisel düşünme yanlışı yapıp yapmadıklarını kontrol etmek için, eğer yanlışı yapıyorlarsa, bu hatanın nedeni nedir, öğrenciyi matematiksel düşünmeye nasıl yönlendirilebiliriz sorularının cevabı için sorulmuştur. Üçüncü soruyu 13 öğrenciden 9’u doğru, 4’ü yanlışı cevaplamıştır. Doğru yapan öğrencilerin yorumu 8. penaltının, diğer penaltılar ile ilgisi yoktur, olasılık her zaman 1/2 olur ya atar ya atamaz. Yanlışı yapanlar ise 7 tanesini atamamış o zaman 8. penaltıyı da atamaz ve 8. Penaltı o zaman olasılığı 1/8’dir yanıtını vermişlerdir. Öğretim materyalinde ard arda gerçekleşen deneylerin sonuçlarının birbirini etkilemediklerini gösteren etkinlik hazırlanmıştır.

Dördüncü soru, Bir sınıfta 15 kız 15 erkek öğrenci bulunmaktadır. Sınıftaki öğrencilerin isimleri kartlara yazılarak bir torbanın içine atılmaktadır. Öğretmen torbadan dört tane kart çekip kartın üzerindeki üç ismin Ayşe, Ali ve Ahmet olduğunu söylemiştir. Sana göre bilinmeyen 4. Kartın üzerinde yazan ismin aşağıdakilerden hangisi olma ihtimali en yüksektir?

a) Kız

b)Erkek

c)Kız veya erkek olma ihtimalleri eşittir.

Bu soruda öğrenciler bir önceki soru ile karıştırıp olasılıklarına eşit mi diyecek yoksa çıkan isimleri göz ardı ediyor ya da çekilen üç isimden 2 si erkek olduğu için dördüncünün de erkek olduğunu mu düşünüyor ve ya tam tersi çekilen üç isimden 2 si erkek çıkmış üçüncüsü kız çıkar yorumunu yaparak negatif pozitif varlık etkisi sezgisel yanılışına sahip olup olmadıkları gözlenmiştir. Bu soruyu 13 kişiden, 8'i doğru, 5'i yanlış cevaplamıştır. Üçüncü soruyu doğru yapıp, dördüncü soruyu yanlış yapan öğrenci kız ve erkek öğrenci sayısı eşit o halde olasılıkları da eşit yorumunu yaparak (c) seçeneğini işaretlemiştir. Bu yanıt aslında öğrencilerin soruda daha önce çekilen kartların üzerinde yazan ismin cinsiyetinin ne olduğunu yani matematiksel düşünme oluşumunda uygun bilgileri tanımlama basamağını göz ardı etmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel düşünmeyi arka plana itip , hemen sezgileri ile düşündüklerini göstermiştir. Öğrencilerin, matematiksel düşünmeye göre, soruyu okurken, bana hangi bilgiyi vermiş ne istiyor diyerek analiz yapmaları gerektiği ortaya çıkmıştır.

Beşinci Soru: Aşağıdaki Milli Piyango numaralarından hangisine ikramiye çıkması daha olasıdır.

- a) 1,3,6,8,9,3,5
- b) 4,4,6,6,1,1,9,7
- c) 0,0,0,0,5,2,6
- d) Hepsine çıkma olasılığı eşit
- e) Hiçbirine çıkmaz

Öğrencilerin, temsiliyet çıkarımı adlı sezgisel düşünme hatasını nasıl yaptıkları ve yorumları incelenmiştir. Beşinci soruya 13 öğrenciden 6'sı yanlış cevap vermiştir. (a) seçeneğinde farklı sayılar olduğu için cevap (a) dır. Sayılar arasında bağıntı yok o yüzden hiç birine çıkmaz yanıtlarını vermişlerdir. (a) ve (e) seçeneğini işaretleyenler sezgisel olarak hatalı düşündüklerinden yanlış cevap vermişlerdir.

Altıncı Soru: Bir A ailesinde 4 tane çocuk bulunmaktadır. İlk iki çocuk erkek, üçüncü çocuk kız, dördüncü çocuk ise erkektir. Ailenin beşinci çocuğunun cinsiyeti hangisi olma ihtimali en fazladır?

- a) Kız
- b) Erkek
- c) Kız veya erkek olma ihtimalleri eşittir.

Bu soru, negatif ve pozitif varlık etkisi sezgisel düşünme hatasına bakmaktadır. Bu soruya öğrencilerden 2'si yanlış cevap vermiştir. 3 ve 4. Soruyu yanlış yapan öğrencilerin geneli bu soruda doğru cevap vermiştir çünkü doğacak çocuğun cinsiyetini belirleyemeyeceğimizi ve bebek doğmadan cinsiyetine karar veremeyeceğimizi söylemişlerdir. Öğrencilerden biri ise kız olur ama eşitte olabilir bilemiyorum eşiti işaretleyim diyerek net bir cevap vermemiştir.

Yedinci Soru: Bir tavla oyununda atılan iki zar için, ikisinin de 6 gelme olasılığı ile birinin 1 diğerinin 4 gelme olasılığını karşılaştırınız.

- a) 6 gelme ihtimali daha fazladır
- b) 1,4 gelme ihtimali daha fazladır
- c) 6 ve 1,4 gelme ihtimalleri birbirine eşittir.

Bu soruda literatüre göre öğrencilerin çoğu eş olasılık yanılgısı olarak adlandırılan sezgisel düşünmeden kaynaklanan hatayı yapmaktadırlar. Öğrenciler iki zarın 6 gelmesi ile zarlardan birinin 4 diğerinin 1 gelme olasılıklarını farklı olmalarına rağmen eşit düşünmektedir. Birlikte çalıştığım 13 öğrenciden 10 öğrenci bu yanılgıya sahiptir. Bu soru da öğrenciler, olasılık hesaplamak zorunda olduklarından matematiksel olarak düşünmeye çalıştılar zar atıldığında birinin 6 gelme olasılığı $1/6$, diğer zarın da 6 gelme olasılığı $1/6$, 4 gelme ve 1 gelme olasılıkları da aynı hepsinin olasılığı $1/6$ 'ya eşit o halde ihtimaller birbirine eşit yorumu yaparak aslında atılan zarlardan 1. sinin de 1, 2. sinin de 1 olabileceği, aynı şey 4 içinde geçerli, ihtimalini gözden kaçırmaktadırlar. Doğru yapanlar ise (1,4) iki farklı sayıdan oluşuyor o halde gelme ihtimali daha fazladır, (6,6)'nın gelme ihtimali çok ama çok zordur bu yüzden (1,4) gelme olasılığı daha yüksektir diyerek soruyu doğru yanıtlamışlar ama bu yorumlar ile yine sezgisel düşünerek aslında mevcut olma yanılgısına sahip olduklarını göstermişlerdir.

Sekizinci Soru: İpek ile Timuçin zar atma oyunu oynamaktadır. Her ikisinde de 2 şer zar bulunmaktadır. İpek iki zarı attığında gelebilecek sonuçlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) İpek'in attığı zarlardan ikisinin de 3 gelmesi daha olasıdır
- b) İpek'in attığı zarlardan ikisinin de 6 gelmesi daha olasıdır
- c) İpek'in attığı zarlardan birinin 2 diğerinin 6 gelmesi daha olasıdır

d) Yukarıdaki üç seçeneğinde şansı eşittir.

Bu soru, bir önceki sorunun aynısıdır. Yanılgılarının aynı tür soru da değişip değişmediğini kontrol etmek için sorulmuştur. Bu soruya, 10 öğrenciden 2'si doğru yanıt vermiştir. Bir önceki soruyu doğru yapan bu soruyu yanlış yapan öğrenci sadece gelen sonuçların hepsi eşit yorumunu yapmış neden diye sorulduğunda yanıtını verememiştir. Öğrencilerin bu soruyu doğru yapmaları için iki zar atıldığı zaman gelebilecek tüm çıktıları yazmaları gerekmekte ya da 1. zarın 2 gelebileceği gibi 2. zar da 2 gelebilir şeklinde düşünerek işlem yapmaları gerekmektedir. Materyalde, öğrencilere her bir olayın çıktısının nasıl yazılacağı her örnekte açıkça gösterilmiştir.

Dokuzuncu soru: Didem ve Deniz iki zar ile oynuyor. Didem'in oyunu kazanması için üste gelen iki yüzün toplamının 5, Deniz'in kazanması için üste gelen iki yüzün toplamının 11 olması gerekmektedir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Didem daha şanslıdır.
- b) Deniz daha şanslıdır.
- c) Didem ile Deniz'in şansları eşittir.

Bu soruyu yanlış yapan öğrenciler ister (2,3) ister (5,6) gelsin, her birinin gelme olasılıkları $1/36$ dır o yüzden eşit diyerek sezgisel olarak yanılmışlardır. Öğrencilerin bir deney yapıldığında olasılık hesaplaması yapılabilmesi için tüm çıkanların sayısını yani örnek uzayı bulmayı düşünmedikleri ortaya çıkmıştır. Öğretim materyalinde olasılık bulurken, öğrencilerin matematiksel düşünmelerini sağlamak için problem çözme ile ilgili tüm adımların gösterilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Onuncu Soru: Hilesiz bir zarı atıldığında üst yüze 6 gelme olasılığı $1/6$ dır. İfadesinin deneyi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- a) Zarın 6 gelme olasılığının $1/6$ olması
- b) Zarın atılması
- c) Zarın 6 gelmesi

Fischbein' a göre, konu içerisinde öğrenilmeyen temel bilgiler ve kavramlar öğrencilerin yanlış sezgisel düşüncelerine neden olmaktadır. Bu nedenle, deney kavramı sadece tanım verilerek tam olarak kavranmış mı bunu öğrenmek için bu soru sorulmuştur. Bu soruda, 13 kişide doğru yapan olmamıştır demek ki kavramlar sadece tanım verilerek öğrenilmemektedir. Bu nedenle öğretim materyalinde görsellik kullanılarak her bir kavram ile ilgili örnek verilerek tanımlar net bir şekilde verilecektir.

On birinci soru: Hilesiz bir zarı atma deneyinde zarın 6'dan küçük bir sayı gelmesi hangi tür bir olaydır?

- a) Bileşik b) Olası c) İmkansız d) Kesin

Öğrencilerin, sadece 1'i bu soruyu yanlış yanıtlamıştır. Konuyu tam öğrenen öğrenciler olasılık ile ilgili tahmin bildiren kavramları tam olarak öğrenmişlerdir.

On ikinci Soru: Okullar arası yapılan bir basketbol müsabakasında final maçı berabere bittiği için 1. belirlenememiştir. Komite başkanı her takımın para atmasını söylemiş ve iki kere tura atan kazanacaktır demiştir. Kazanma şansını arttırmak için takımlar aşağıdaki seçeneklerden hangisini seçmelidir, neden?

- b) İki parayı da takım kaptanı aynı anda atsın
c) İki parayı arka arkaya iki kişi atsın
d) İki parayı da takımdaki en şanslı kişi atsın
e) Üç durumda da şansımız eşit hiç fark etmez.

Bu soru, öğrencilerin olasılık hesabının çevreye ve kişilere göre değiştiğini sezgisel olarak düşünüp yanılgıya düşüp düşmediklerini gözlemlemek için eklenmiştir. 13 öğrencinin tamamı bu soruyu doğru olarak yanıtlamıştır. O halde, olasılık konusu ile ilgili bilgi sahibi olan öğrencilerin büyük bir kısmı, olasılığın bireyler tarafından değişmediğini bilmektedirler.

On üçüncü Soru: Madeni 2 para aynı anda atıldığında bu paralardan birinin tura, diğerinin yazı gelme olasılığı nedir?

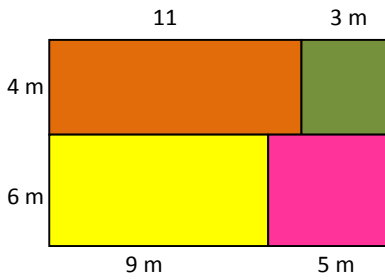
- a) 1 b) 1/2 c) 1/4 d) 0

Bu soruyu 13 öğrenciden yalnızca 2'si doğru cevap vermiştir. Öğrenciler, burada da örnek uzayın ne olduğunu belirleyemedikleri için eş olasılık yanılığı yapmışlardır. Her birinin olasılığına $1/2$ demiş ve bu olasılıklar birbirinden bağımsız olduğu için yanıt $1/4$ 'tür yorumunu yapmışlardır.

On dördüncü Soru: Aynı anda 3 para atıldığında ikisinin tura, birinin yazı gelme olasılığı kaçtır?

- a) $1/2$ b) $3/8$ c) $1/4$ d) $1/8$

Bu soruda 3 para atıldığından örnek uzayı belirlemek öğrenciler için daha zor olmuştur. Bu nedenle bir önceki soruyu yapamayan öğrenciler bu soruda da her birinin olasılığı $1/2$ ve 3 para atıldığında ikisinin tura, birinin yazı gelme olasılığı $1/8$ 'dir yorumunu yaparak yanlış cevap vermişlerdir, diğer iki kişide aynı nedenle soruyu yanlış yanıtlamıştır. 13 öğrenciden soruyu doğru yanıtlayan yoktur.

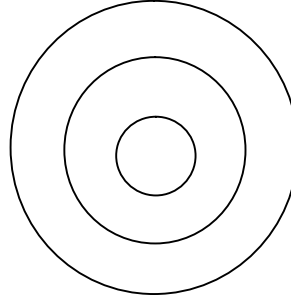
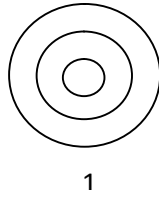


On beşinci Soru: Boyutları 14 ve 10 m olan bir duvar yanda verilen ölçülerde belirtilen renklere boyanıyor. Ayşe tenis oynamadan önce duvarda antrenman yapıyor. Ayşe'nin attığı topun hangi renkli bölgeye gelme olasılığı daha yüksektir.

- a) Turuncu b) Yeşil
c) Sarı d) Pembe

Bu soruda öğrenciler geometrik şekillerin alanlarını hesaplayıp hangisi büyükse o bölgeye gelme ihtimalinin yüksek olduğunu belirtecek. Bu soru bir sonraki soru için eklenmiştir. Bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin alana göre olasılık hesabı ile ilgili bilgi konusunda eksiği yoktur. O nedenle bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin sezgisel yanılığa düşmeyip, bir sonraki soruyu da doğru cevaplamaları gerekmektedir. Bu soruyu 11 kişi doğru cevaplamıştır, 2 kişi yanlış yapmıştır, yanlış yapmalarının nedeni alan hesabı yaparken işlem hatası yapmalarıdır, yani bilgi eksikliğinden kaynaklanmamaktadır.

On altıncı Soru:



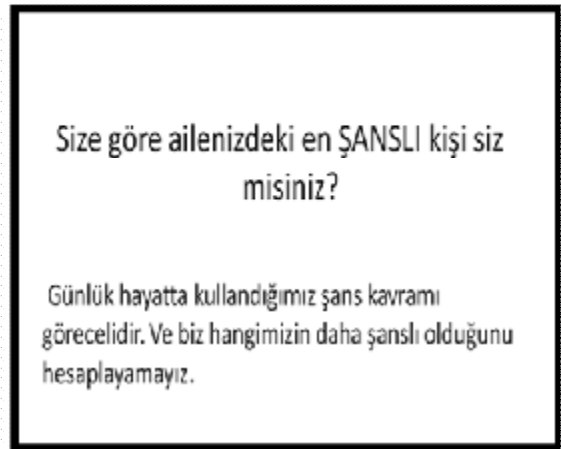
Hasan dart oynamak istemektedir. Dart tahtası almak için mağazaya gider ve yukarıdaki resimleri olan dartlar arasında kararsız kalır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur.

- a) Hasan 2. Dart tahtasını alırsa kazanma şansı artar
- b) Hasan 1. Dart tahtasını alırsa kazanma şansı artar
- c) Hasan her iki dart tahtasını alsa da kazanma şansı değişmez.

Bir önceki soruyu doğru yapan öğrenciler bu soruyu yanlış cevaplamışlardır. 13 öğrenciden sadece 3'ü doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin yanıtı (a) seçeneği olmuştur. “Dart tahtası daha büyük o halde hedefi daha kolay vururum” cevabını vermişlerdir. Dart tahtasında sadece büyük puanın olduğu alan değil tüm alan aynı oranda büyümektedir bu yüzden kazanmak için eşit şansa sahiptir. Öğrenciler bunu göz ardı etmişlerdir.

3.5.2. Ön Görüşme Temelinde Geliştirilen Materyal

Öğrenciler ile yapılan bu çalışma sonrasında 6. Sınıf olasılık konusu hedeflerine uygun olarak etkinlikler hazırlanmıştır.



Yukarıda, olasılık kavramı günlük hayatta kullanılan şanslı kelimesi ile karıştırılmaktadır. Öğrencinin olasılık kavramının ne olduğunu öğrenmeden önce ne olmadığını bilmesi, şanslı olma kavramından ayırt etmesi gerekmektedir. Ardından, olasılığın ne olduğu açıklanmaktadır.

OLASILIK ise ŞANS sözcüğü ile aynı anlamdadır. Ama burada ŞANS, ihtimal olarak kullanılmaktadır. Yani her hangi bir olayın, olabilme şansı, ihtimali, olasılığı söz konusu olur. OLASILIK=ŞANS=İHTİMAL	O halde OLASILIK nedir? OLASILIK; Yaşamımızda rastlantı sonucu karşımıza çıkacak, sonucunu kesin olarak bilmediğimiz bir durumun gerçekleşebilirliğinin yani olma ya da olmama ihtimalinin sayısal bir değer ile gösterilmesine denir. Bir para atıldığında $\frac{1}{2}$ olasılık ile tura gelir Bir zar atıldığında 3 gelme olasılığı $\frac{1}{6}$ dır. Çekilişi 10 kişi içerisinde kazanma olasılığım $\frac{1}{10}$ dur
---	---

Yukarıda, olasılık ile ilgili tahmin bildiren kavramlar örnek verilerek açıklanmıştır. Kavramların sadece tanımları verilseydi öğrenciler kavramları anlamayacaklardı ya da sadece ezberleyeceklerdi. Öğretim materyalinde verilen örnekler de görsel şemalarla zenginleştirilmiştir.

Ben Ayşe, Her sabah saat 7.00 de kalkıp okula gitmek için hazırlanıyorum 8 de gelen servise yetişebilirim 8. 20 de okula varmamam MÜMKÜN oluyor. Eğer geç kalkıp servise yetişemezsem ancak zilin çalmasıyla birlikte sınıfa giriyorum. Zil her sabah MUHEMEL olarak 8. 30 da çalıyor. Ben ödevlerimi her zaman dikkate alıyorum ve düzenli bir şekilde yapıyorum. Her cuma okuldan sonra eve gelip bir sonraki haftanın yazılı tarihlerini kontrol ediyor ve hafta sonu çalışıyorum. Eğer hafta içi çok yazılım var ise hafta sonu dışarı çıkmam OLASI DEĞİL.	Cin Ayşe Cin Ali'ye Tel Açar: AYŞE: Merhaba Ali, dün karda oynadım bu gün biraz ateşim var ama kendimi çok da kötü hissetmiyorum yarın yazılı olduğu için $\frac{1}{45}$ ihtimal ile okula geleceğim yani okula gelmem MÜMKÜN. ALİ: Ayşe, Haziran ayındayız. Adana da haziran ayı ortalama 37 derece sıcaklıkta yani Adana'ya kar yağması İMKANSIZ nasıl karda oynadın? Biliyorum, yarın yazılı var ama hiç çalışmadım, yazılıdan yüksek puan almam OLASI DEĞİL. AYŞE: Hafta sonu Adana da değildim Ali. Ben tüm yıl boyunca çok çalıştım yazılılardan 100 , deneme sınavlarımdan hep çok yüksek puan aldım bu yazılıya da çok çalıştım beşerli olmam MUHEMEL. ALİ: Ayşe, Güneş her sabah doğudan doğar ve batıdan batır bu olayın KESİNLİĞİ kadarseninde yazılıdan yüksek not alma olasılığın da KESİN. AYŞE: KESİN DEĞİL Ali eğer yazılıdayken yine ateşim yükselirse soruları yapmaya bilirim.
--	--

Örnekler, kavramların daha net anlaşılması için günlük hayattan alınmıştır. Kavramlar ile ilgili fikir sahibi olduktan sonra kavramların tanımları ve özellikleri öğretilmektedir. Kavramların önce örnek ile gösterilmesi, öğrencilerin düşünmeye başlamasını sağlamaktadır.

Hadi şimdi Ali ile Ayşe'nin Telefon konuşmalarında yer alan Olasılık ile ilgili tahminlerimizde kullandığımız Kavramları tanıyalım.

Kesin : Değişmeyen, kuşkuyla yer bırakmayan ihtimaller için kullanılır. Gerçekleşme olasılığı %100'dür.

Muhtemel, **olası** : Beklenen bir durum, olası bir durum. Gerçekleşme olasılığı %75 ile %99 arasındadır.

Mümkün : Olabilir. Bir olayın ya da tahminin doğru çıkması olasıdır. Olumlu ya da olumsuz olabilir. Gerçekleşme ve gerçekleşmeme olasılığı yaklaşık olarak %50'dir.

Olası değil : Görünüşe göre olacağı sanılmayan, olmama ihtimali bulunan. Gerçekleşme olasılığı %25 ile %61 arasındadır.

İmkansız : Olabilirliği mümkün olmayan durumlar için söylenir. Gerçekleşme olasılığı %0'dır.

Buna göre olasılıkta tahminlerimizi yaparken kullandığımız kavramlar şu şekilde sıralanır.

Öğrenciler, olma olasılığı yüksek olan olayları kesin olacaktıymış gibi algılayarak ya da tam tersi olma olasılığı çok düşük olan olasılıkların olmasının imkansız olduğunu söyleyerek sonuç yaklaşımı adlı sezgisel düşünme hatası yapmaktadırlar bu yüzden kesin, imkansız olayların olasılıkları yukarıda görüldüğü gibi yüzde olarak da gösterilmiştir. Olasılık tahminleri ile ilgili kavramlar ne kadar açıklansa da aralarındaki farkı göstermek gerekmektedir. Bu nedenle, yukarıda sağda gösterildiği gibi öğretim materyalinde olasılık tahmininde kullanılan kavramlar arasındaki fark görsel olarak somutlaştırılmaktadır. Böylece, öğrenciler kesin kavramı ile mümkün kavramı arasındaki farkı daha net olarak göreceklerdir.

İçerisinde 1 Mavi, 9 Turuncu topun bulunduğu bir torbadan,

Rastgele bir Kırmızı top çekme şansım % 0'dır. Yani imkansızdır.

Torbadan rastgele çekeceğim bir topun sarı olması muhtemeldir, %90'dır yani yüz çekiliş yapılırsa yaklaşık olarak 90'ı sarı çıkar.

Torbadan rastgele çekeceğim bir topun mavi olması olası değildir, %10'dur yani yüz çekiliş yapılırsa yaklaşık olarak 10 tanesi mavi olur.

Örnek:

"100 çekiliş yapılırsa YAKLAŞIK OLARAK 50 tanesini kazanacağım." ifadesinin aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri % şeklinde gösterilmesidir?

%23
%47
%56
%85

Yukarıdaki her bir seçeneği tek tek inceleyelim

%23 demek 100 çekilişte yaklaşık olarak 23 tanesini kazanmak anlamına gelir. Bu 100 çekilişte yaklaşık olarak 50 tanesini kazanmamı ifade etmez.

%47 demek 100 çekilişte yaklaşık olarak 47 tanesini kazanmak anlamına gelir ki bu aynı zaman da 100 çekilişte 50 tanesini kazanmaya çok yakındır yani bu şekilde gösterebiliriz.

%56 demek 100 çekilişte yaklaşık olarak 56 tanesini kazanmak anlamına gelir ki bu aynı zaman da 100 çekilişte 50 tanesini kazanmaya çok yakındır yani bu şekilde gösterebiliriz.

%85 demek 100 çekilişte yaklaşık olarak 85 tanesini kazanmak anlamına gelir.

Yukarıda verilen, örneklerde %90 gibi gerçekleşme olasılığı yüksek olan olayların kesin olmadığı, %10 gibi düşük bir olasılığın gerçekleşme olasılığının imkansız olmadığı vurgulanmıştır. Burada sonuç yaklaşımı isimli, sezgisel yanılğı ile öğrenciler karşı karşıya getirilmektedir. Yani % 90 gibi yüksek ihtimalli bir olayın kesin

olay değil de muhtemel bir olay olduğu öğrenilmektedir. Aynı kavramlar ile ilgili bir çok örnek verilmektedir.

OLASILIK KONUSUNDA KULLANILAN TEMEL KAVRAMLAR: Bunlar deney, sonuç, örnek uzay, olay ve eş olasılıklı olma kavramlarıdır. Bir zar atıldığında üst yüze 6 sayıdan herhangi biri gelecektir Zarın atılmasıyla sonucu görebilmek için deney yapıyorum o halde, Deney: Sonucu kesin olarak bilinmeyen olgulara ilişkin gözlem yapma ya da veri toplama sürecidir.	ÖRNEK: Bir madeni para atıldığında yazı ya da tura gelecektir. Burada paranın hayaya atılması bir deneydir. Deneyin sonucu (tura veya yazı gelmesi) belli değildir. Deney sonucunda yazı ya da tura geleceğinden her birinin gelme olasılığı %50 dir ve bu yüzden sonucun yazı ya da tura gelme olasılığı eşittir. Yani eş olasılıklıdır. Bu iki sonucun oluşturduğu kümeye örnek uzay adı verilir. Yazı gelmesi bir olay olacaktır. Bu yazı gelmesi olayının çıktısı ise Y dir
---	--

Öğretim materyalinde olasılık ile ilgili temel kavramların tanımları verilirken ilk önce öğrencilere interaktif olarak kavramlar gösterilmekte ve tanımlama ardından yapılmaktadır. Çünkü ön görüşmede kavram ile ilgili sorulan 10. Soruda öğrencilerin geneli yanlış cevap vermiştir. Böylece, öğrenciler kavramları ezberlemek yerine verilen örneklerle öğrenmiş olacaktırlar.

Kavramların tanımlarının ardından, tam öğrenmeyi sağlamak, kalıcılığı arttırmak için ard arda kavramlarla ilgili örnekler verilmiştir.

ÖRNEK: Ayşe, alfabemizdeki bütün harfleri aynı özelliklere sahip kâğıt parçalarına yazarak boş bir kutuya atmıştır. Hakan, kutudan rastgele bir kâğıt çekmiştir. Çekilen kâğıtta ünlü harf yazılı olma olasılığı nedir sorusunun deney, örnek uzayı, olayı, olayın çıktıları nelerdir? Deney: Eş özelliklere sahip kâğıt üzerine yazılmış olan alfabemizdeki harflerden birinin seçilmesi. Örnek uzay: Ö={alfabemizdeki tüm harfler} veya Ö={a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,w,x,y,z}. s(Ö)=29 Olay: H={bir ünlü harfin çekilmesi} veya H={a,e,u,o,ö,u,ü}. s(H)=8 Olayın çıktıları: a, e, i, o, ö, u, ü Eş olasılıklı olma: Her bir harfin çekilme olasılığı eşittir.	ÖRNEK: "MATEMATİK" kelimesinin harflerinden oluşan evrensel kümeyi ve örnek uzayı belirleyelim. Evrensel kümemiz: E={M, A, T, E, İ, K} tir. Çünkü evrensel kümeden alt küme oluştururken aynı eleman birden fazla yazıldığında iki tane aynı küme oluşuyor ve iki küme birbirine eşit olduğu için ikincisini yazmanın bir anlamı olmadığından evrensel kümede her bir eleman bir kez yazılır. "Matematik" kelimesinin her bir harfi aynı özelliklere sahip kâğıt parçalarına yazılarak torbaya atılmıştır. Bakmadan bir kâğıt çekildiğinde çıkan harfin "A" olma olasılığı nedir?" sorusundaki örnek uzayı bulalım. Örnek Uzay: Ö={M, A, T, E, M, A, T, İ, K} Örnek uzayda her bir sonuç tek tek yazılır çünkü hepsinin bir deney sonucunda çıkma ihtimali vardır. Yani örnek uzayda çıktılar kaç tane ise hepsi eleman olarak yazılması şarttır.
--	--

Öğrenciler, olasılık hesaplamayı öğrenmeden önce örnek uzayı ve bir olayın çıktı sayısını belirlemeyi bilmek zorundadırlar. Öğrencilerin, en çok yaptıkları hatalar örnek uzay'ın sayısını belirlemede olmaktadır. Örnek uzayı, evrensel küme kavramı ile karıştırılmaktadır. Örnek uzayın sayısını belirlerken öğrenciler her bir sonucu saymaktansa birbirine benzettikleri, eşit olan sonuçları evrensel kümedeki gibi bir kere

saydıkları için örnek uzayın sayısını yanlış belirlemektedirler. Bu yüzden, yukarıda gösterildiği gibi, örnek uzay ve evrensel küme arasında ki fark belirtilmiştir. Öğretim materyalinde öğrencilerin karşısına çıkan her örnekte örnek uzay sayısı ve çıktı sayısı gösterilerek ve ya sorularak, öğrenciler de olasılık hesaplamayı öğrenmeden önce hem kavramlar netleştirme hem de örnek uzay ve çıktı sayılarını bulmanın alışkanlık haline getirilmesi amaçlanmıştır.

Örnek:



Bir kutuda yeşil, pembe ve mor renklerde toplam 3 top bulunmaktadır. 2 top çekildiğinde çıkabilecek tüm sonuçlar nelerdir?



Tüm sonuçlar 6 tane'dir. Yani Örnek Uzayın eleman sayısı 6'dır.

Etkinlik:



Yandaki çarkilek oyunu oynanmaktadır. Bira'dan ok 10 kez otomatik olarak dönerken rastgele bir rakam üzerinde duracaktır bakalım hangisi sayılarda duracak.

Ok döndüğünde gelebilecek tüm sonuçlar 1,2,3,4,5,6,7 ve 8 sayıdır. O halde gelebilecek bütün sonuçları oluşturduğunuz için **örnek uzayımız** 8 elemanlıdır. Okun bir sayı seçmesi, bilinmeyen sonuç için gözlem yapma ve veri toplama amacı ile yapılan **deneyimizdir**.

Peki sayıların her birinde durması eş olasılıklı mıdır?

Evet her biri eş olasılıklıdır çünkü hilesiz bir deneyde gelebilecek sonuçların her birinin olma ihtimali birbirine eşittir.

1. //
2. /
3. //
- 4.
5. //
6. /
- 7.

Öğrenciler, yukarıda ki etkinlik, eş olasılık kavramının olaylar arasındaki olasılığın eşit olması değil de, bir olay sonucunda ortaya çıkacak tüm çıktıların olasılıklarının eşit olması olduğunu netleştirmektedir.

Etkinlik:

Bir para 10 kez rastgele atıldığında aşağıdaki sonuçlar gelir.
Tura, Yaa, Yaa, Tura, Yaa, Tura, Yaa, Tura, Yaa, Tura
Burada yapılan deney nedir?
Paranın atılması çünkü deney sonucu bilinmeyen olgulara ilişkin veri toplama süreciydi.
Peki gelebilecek tüm sonuçlar yani örnek uzayımız nedir?
Örnek Uzayımız = {Tura, Yaa} dir çünkü örnek uzay bir deneyin her bir sonucunu içeren kümeydi.
Burada ki para atma deneyinde gelebilecek iki sonuç vardır o da yaa ve tura'dır.
Burada ki çıktı nedir?
Para atıldığı zaman gelebilecek mümkün sonuçlar yaa da tura'dır.

Peki hadi 11. Atıp tahmin etmeye çalışalım, sonuç hangisi olur, neden?
Para atıldığı zaman gelebilecek 2 sonuç vardır. Bunlardan Tura gelme ihtimali %50 iken Yaa gelme ihtimali de %50'dir. Deneyimiz rastgele olduğu için deney sonucunda hangisinin geleceğini tahmin edemeyiz. Yani bir para atıldığı zaman sonucun yaa ya da tura olma olasılığı eşit şansa sahiptir.

Üçüncü kez atılan paranın sonucu 5. Kez atılan paranın sonucunu etkilemekte midir, neden?BU
Hayır etkilememektedir. Birbirinden bağımsız yapılan bir deneyin sonucu bir sonrakini etkilemez çünkü her bir deney birbirinden bağımsızdır bu nedenle her bir deneyin sonucu birbirini etkilememektedir.

ETKİNLİK:



Yandaki kutunun içerisinde dört kırmızı ve dört siyah olmak üzere toplam altı top bulunmaktadır. Bu kutunun içinden **RASTGELE** bir top çekiyorsunuz kutunun içine atıp tekrar **RASTGELE** bir top çekiyorsunuz bu işlemi 5 kez tekrar ediyorsunuz.

Yukarıdaki kutunun içinden **RASTGELE** bir top çekmemiz bize sonucunu bilmediğimiz olguyu gözlemlememizi sağladığı için top çekmemiz bizim deneyimizdir.

Sepetten bir top çekilir sonucu Kırmızı , Top kutuya geri atılır
Sepetten ikinci bir top seçilir sonucu Kırmızı , Top kutuya geri atılır
Sepetten seçilen üçüncü topun rengi ne olur?, Top kutuya geri atılır
Sepetten dördüncü defa top seçilir sonucu Siyah , Top kutuya geri atılır
Sepetten son kez top seçilir. Sonucumuz ne olabilir neden?

Burada 4 kırmızı, 4 siyah olmak üzere 8 top vardır. Herhangi bir top seçtiğimizde aşağıdaki seçeneklerden her birini gelebilir.

Yani Örnek Uzayımız



Bir top çektiğimiz zaman her bir topun çekilme şansı eşittir. 16 aynı zamanda kırmızı ve siyah toplamı sayısı eşit olduğundan kırmızı çekme şansım %50 ve siyah çekme şansım %50 dir yani çektiğim topun kırmızı ve siyah olma şansları da eş olasılıklıdır.

Bu nedenle 2. Çektiğimiz topun rengi bir sonraki çekilecek topun rengini tahmin etmemizi sağlamaz.

Yukarıda ki her iki etkinlikte de öğrencilerin sıkça sezgisel olarak düşünüp hata yaptıkları negatif ve pozitif varlık etkisi adı ile isimlendirilen sezgisel hatalar ile karşılaştırılmıştır. Öğrenciler, yine her sorudaki gibi örnek uzayı ve çıktıyı belirledikten sonra, öğrencilerden, gerçekleşecek bir sonraki olasılığı tahmin etmeleri istenmiştir.

Öğrencilere düşünceleri için biraz süre verildikten sonra doğru sonuçlar nedenleri ile açıklanmıştır. Öğrenciler bu etkinliklerde negatif ve pozitif varlık etkisi adlı sezgisel düşünme ile karşı karşıya kalmış ama matematiksel doğru düşünme biçimini gözlemlemişlerdir.

Örnek: Yandaki tabloda Diziler ve dizi olmayan programlar verilmiştir. Sanem yandaki televizyon programlarının isimlerini kartlara yazıp bir torbaya atıp rastgele bir kart seçer. Torbadan çıkan kartta sözce Dizi adı olma ihtimali mi yoksa dizi olmayan bir programın adı olma ihtimali daha fazladır?

Yaprak Dökümü, Ezel, Aşk-ı Memnu, Fuar Özel, Süper Pazar, İş Zirvesi, Bir Şarkısın Sen, Gezelim Görelim, Bez Bebek, Kavak Yelleri, Bir Kelime Bir İşlem, Selena

Cevap: Hadi sayalım kaç tane dizi kaç tane dizi olmayan program var. Diziler: Yaprak Dökümü, Ezel, Aşk-ı Memnu, Bez Bebek, Kavak Yelleri, **Selena** olmak üzere toplam 6 tanedir. Dizi olmayanlar: Fuar Özel, Süper Pazar, İş Zirvesi, Bir Şarkısın Sen, Gezelim Görelim, Bir Kelime Bir İşlem olmak üzere toplam 6 tanedir. Yani ikisinin de olma olasılığı eşittir.

Etkinlik

Doğukan, Ali ve Selin yanı sıra arkadaşlarıyla birlikte konser gidecekler. Yalnız konserde oturacakları yerler belirlenmemiştir. Salona girdiklerinde aşağıda görüldüğü gibi mavi olan koltuklar boş kırmızı olan koltuklar doludur. O halde hadi tahmin edelim bu üç arkadaş koltuklara sözce rastgele nasıl otururlar?



a. Ahmet ve Ali konser hakkında yorum yapmak için yan yana otururlar. Ayşe sona oturur. Evet, olabilir ama diğer seçeneklerinde olma ihtimali yok mu?

b. Ahmet Ayşe'nin yanına birisiyle oturmasını istemez kendi başa oturur Ayşe de Ali ve Ahmet'in ortasında oturur. Evet, olabilir ama diğer seçeneklerinde olma ihtimali yok mu?

c. Ali sahnenin ortasında oturmayı sevdiği için başa Ali oturur yanına Ayşe ve sonra Ahmet oturur. Evet, olabilir ama diğer seçeneklerinde olma ihtimali yok mu?

d. Yakandakilerden her biri olabilir. Doğru, Alerin

Toplam 3 kişi vardır. Bu 3 kişi birçok şekilde oturabilirler. Hadi nasıl oturabileceklerini yani örnek yazalım

(AhmetAliAyşe, AhmetAyşeAli, AliAhmetAyşe, AliAyşeAhmet, AyşeAhmetAli, AliAhmetAyşe)

Hepsi eşit olasılıktadır çünkü rastgele oturuyorlar.

Yukarıda, verilen örnekte öğrenciler mevcut olma çıkarımı adı verilen sezgisel düşünme ile karşı karşıya bırakılmışlardır. Öğrencilere eşit sayıda verilen popüler diziler ve popüler olmayan televizyon programlarının isimlerinin yazdığı kartlardan rastgele seçilen bir kartın üzerinde yazan programın dizi mi yoksa televizyon programı mı olduğu sorulmuştur. Mevcut olma çıkarımı isimli sezgisel düşünme yanılığına sahip olan öğrenciler programların sayısını saymadan, dizi isimleri daha popüler olduğu için dizi adının çekilmesinin daha fazla olduğunu söylemektedirler. Öğrenciler, bu soru ile karşılaştıklarında, düşünceleri için biraz süre verilmiş ve ardından örnek matematiksel olarak çözümü açıklanmıştır.

Yukarıda verilen etkinlikte ise öğrenciler sahip oldukları temsiliyet çıkarımı isimli sezgisel düşünme yanılığları ile karşı karşıya getirilmişlerdir. Öğrencilerden soruyu yönelttikten sonra düşünceleri için biraz süre verilmiş ve matematiksel olarak çözümü verilmiştir.

SİMİDE OLASILIK NASIL HESAPLANIR BUNU ÖĞRENELİM...

Bir olayın olasılığı her zaman 0 ve 1 arasında değişir. 0 imkansız olasılık, 1 kesin olasılıktır.

Örnek uzayı "Ö" ve Bir olayı "A" şeklinde adlandırsak,

A olayının olma olasılığı: $O(A)$ ile gösterilir.

$O(A)$ = İstenen A olayının tüm çıktı sayısı
Tüm çıktıların Sayısı (örnek uzay sayısı)

$$O(A) = \frac{\text{İstenen A olayının tüm sonuç (çıkıtı) sayısı}}{\text{Tüm Sonuçların (çıkıtların) Sayısı yani örnek uzay sayısı}}$$

Yani bir olayın olasılığı A olayının çıktı sayısının örnek uzay'ın elemanlarının sayısına bölünerek bulunur.

Olasılık kavramlarını ve örnek uzay çıktı sayılarının belirlemeyi öğrenen öğrencilere daha sonra olasılığın nasıl bulunduğu verilmiştir. Ön çalışma yaptığım öğrencilerin büyük kısmı konuyu bilmelerine rağmen, olasılığın 0 ve 1 arasında değiştiğini bilmemektedirler. Özellikle, 0'ın yokluk olduğunu ve böyle bir olasılık olduğunu düşünmediklerini belirtmişlerdir. Bu yüzden olasılığın 0 ve 1 arasında değiştiği görsel bir şema üzerinde gösterilmiş, 0'ın imkansız olasılık, 1'in ise kesin olasılık olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, şema üzerinde olasılık tahmininde kullanılan kavramlar yeniden belirtilmiş, böylece öğrenciler burada da aralarındaki farkı tekrarlamış olacaklardır.

Örnek : Bir zar atıldığında aşağıda istenen olayların olasılıklarını bulalım.

Cin Ali Hadi Zarı attığımda üst yüze 5 gelme olasılığını bulalım:

İlk önce zar atma deneyi yaptığımızda gelebilecek tüm ihtimalleri yani örnek uzayımızı belirleyelim.

Örnek Uzay={1,2,3,4,5,6}

Olay: Zar atıldığında 5 gelmesi

Olayın çıktısı(sonucu) , yani istenen çıktı: {5}

Öyle ise olasılığı bulmak için istenen olayın çıktı sayısını örnek uzayın sayısına bölerim.

$O(A)$ = İstenen A olayının tüm sonuç (çıkıtı) sayısı
Tüm Sonuçların (çıkıtların) Sayısı (örnek uzay sayısı)

$O(A)$ = 1/6 dir.

Yani bir zar atıldığında 5 gelme olasılığı 1/6 dir.

Cin Ali Zarı attığım da üst yüze 2 gelme olasılığını bulalım der

Yine, ilk önce zar atma deneyi yaptığımızda gelebilecek tüm ihtimalleri yani örnek uzayımızı belirleyelim.

Örnek Uzay={1,2,3,4,5,6}

Olay: Zar atıldığında 2 gelmesi

Olayın çıktısı(sonucu) , yani istenen çıktı: {2}

$O(A)$ = İstenen A olayının tüm sonuç (çıkıtı) sayısı
Tüm Sonuçların (çıkıtların) Sayısı (örnek uzay sayısı)

$O(A)$ = 1/6 dir.

Yani bir zar atıldığında 2 gelme olasılığı 1/6 dir.

Yine, her soruda ilk önce olasılık hesabında kullanılan, bilinmesi zorunlu örnek uzay ve çıktı sayıları belirlenmiş ve olasılık hesabı örnek üzerinde gösterilmiştir.

Ali konuşur:

O halde bir zar atıldığında üste gelecek sayının toplam 6 seçeneği vardır. 6 seçenekten hepsi de eşit şansa sahiptir.

Üst yüze 5 ve 2 gelme olasılıkları $1/6$ bulunmuştur. Her ikisi de eşit olasılıklıdır. Bu örnek uzaydaki her bir çıktı için geçerlidir.

Yani bir Deney sonucunda Örnek Uzaydan seçilen her bir Çıktının gerçekleşme Olasılığı EŞ OLASILIKLIDIR.

Etkinlik:

Ayşe: Hadi para atalım der.

İki metal para atılır.

İki metal para atıldığında gelebilecek tüm çıktılar

1. Para

2. Para

T

T

T

Y

Y

T

Y

Y

yani örnek uzay:

$\Omega(A) = \{ TT, TY, YT, YY \}$

İki para da Tura gelme olasılığını bulalım.

$\Omega(A) = \{ TT, TY, YT, YY \}$

Olayımız iki paranın da tura gelmesi

Olayımızın çıktısı: {TT}

$O(A) = \frac{\text{İstenen A olayının tüm sonuç (çıkıtı) sayısı}}{\text{Tüm Sonuçların (çıkıtların) Sayısı (örnek uzay sayısı)}}$

$O(A) = 1/4$

Olasılık hesaplama öğrenilirken, öğrencilerin öğrendikleri kavramlar pekiştirme amaçlı olarak çözümlerde tekrar tekrar kullanılmaktadır. Böylelikle, öğrenilmiş olan kavramlar unutulmayacak, kalıcılık süreleri fazla olacaktır.

Yukarda ki etkinlikte öğrenciler bütün çıkanlar eş olarak olası yanılışı adı verilen sezgisel düşünme ile karşı karşıya getirilmiştir. Bu örnekte, öğrenciler iki para atıldığı zaman iki paranın tura gelmesi ile paralardan birinin tura, diğerinin yazı gelme olasılıklarını eş olarak kabul etmektedirler. Çünkü, örnek uzayı tam olarak belirleyememektedirler. Bu etkinlikte öğrenciler örnek uzayı yazdıkları ve her ikisinin de gelme olasılıklarını hesapladıkları zaman aslında bu iki olayın olasılıklarının birbirine eşit olmadıklarını görmektedirler.

AYŞE: Şimdi paralardan birinin tura diğerinin yazı gelme olasılığını bulalım der.

$\Omega(A) = \{ TT, TY, YT, YY \}$

Olayımız para birinin tura diğerinin yazı gelmesi

Olayımız çıktılar: { TY, YT }

İki para attığımız için atılan paralardan 1. si yazı gelebileceği gibi tura da gelebilir aynı şey ikinci para içinde geçerli o da yazı gelebileceği gibi tura da gelebilir. Bu nedenle istenen olayın iki tane çıktısı vardır.

$O(B) = \frac{\text{İstenen B olayının tüm sonuç (çıkıtı) sayısı}}{\text{Tüm Sonuçların (çıkıtların) Sayısı (örnek uzay sayısı)}}$

$O(B) = 2/4$ tür.

AYŞE: İki para da Yazı gelme olasılığını bulalım.

$\Omega(A) = \{ TT, TY, YT, YY \}$

Olayımız iki para yazı gelmesi

Olayımızın çıktısı: {YY}

$O(C) = \frac{\text{İstenen C olayının tüm sonuç (çıkıtı) sayısı}}{\text{Tüm Sonuçların (çıkıtların) Sayısı (örnek uzay sayısı)}}$

$O(C) = 1/4$

Etkinlikler ve örnekler öğrencilerin, ilk önce düşüncelerine izin verip sezgisel yanılırları var ise onları açığa çıkarmalarını sonra da matematiksel olarak düşünüldüğünde ve problem çözme adımları uygulandığında doğru olan sonuca

ulaşıldığı gösterilmekte ve öğretim materyali, öğrencilerin problemler ile karşılaştıklarında bu adımları uygulamalarına yöneltmektedir.

Ayşe :

Bir Deney sonucunda Örnek Uzaydan seçilen her bir Çıktının gerçekleşme Olasılığı EŞ OLASILIKLIDIR demistik

YALNIZ Örnek Uzaydan seçilen Olayların Olasılıkları Eş OLASILIKLI OLABİLİR de OLMAYADABİLİR de.

Örneğin iki paranın yazı yazı ve tura tura gelmesi birbiriyle eş olasılık olduğu halde yazı tura gelmesi yazı yazı gelmesi ile eş olasılık değildir.

Yani iki paranın tura gelmesi ile paralardan birinin yazı diğerinin tura gelme olasılıkları birbirine eşit değildir.

ETKİNLİK :



Yukarıda verilen çarklar birbiri ile eşit büyüklüktedir.

Birinci çark 10 kez döndürülür. Aşağıdaki sonuçlar gelir

1-Yeşil 2- Sarı 3-Sarı 4-Yeşil 5-Yeşil 6-Yeşil 7-Sarı 8-Yeşil 9-Yeşil 10-Sarı

İkinci çark 10 kez döndürüldüğünde. Aşağıdaki sonuçlar gelir.

Mavi 2- Yeşil 3- Sarı 4- Sarı 5- Sarı 6- Yeşil 7- Mavi 8-Sarı 9-Mavi 10- Sarı

Birinci Çark 11. Kez çevrildiğinde hangisinin gelmesi daha olasıdır, neden ?

Birinci Çark çevrildiği zaman gelebilecek olasılıkların hepsi yani örnek uzay $\Omega(A) = \{\text{yeşil, sarı}\}$ her birinin gelme olasılığı %50 yani birbirine eşittir. Önce gelenlerin ne olduğu bir sonraki gelecek seçeneğin ihtimalini değiştirmemektedir.

Yukarıda ki etkinlikte, öğrencilerden bütün çıkanlar eş olarak olası yanılgısı, negatif ve pozitif varlık etkisi sezgisel düşüncelerini açığa çıkarmaları hedeflenmiştir. Literatür ve ön çalışmada daha fazla yanılgıya sebep olan sezgisel düşünme grupları, öğretim materyalinde örnekler ile öğrencilerin sık sık karşısına getirilmekte ve her durumda matematiksel olarak düşünmeyi öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

ETKİNLİK



İstanbul'da yaşayan Ahmet Bey bu gün gazete okurken yanı sıra koto çekilişinde büyük ödülün çok yüksek bir miktar olduğunu görüyor. Haberini alırken bu güne kadar en çok kazanan numaraları ve kazananların oynadığı bayilerin listesini vermiş Ahmet Bey aşağıdaki listeye gitti anıyor.

SÜPER LOTODA BÜYÜK ÖDÜL

Süper Lotoda En Çok Kazanan Numaralar

2 (%40) yani 100 oyundan 40 inde 2 numarası çekmiş
5 (%30) yani 100 oyundan 30 inde 5 numarası çekmiş
11 (%20) yani 100 oyundan 20 inde 11 numarası çekmiş
21 (%40) yani 100 oyundan 40 inde 21 numarası çekmiş
23 (%50) yani 100 oyundan 50 inde 23 numarası çekmiş
36 (%40) yani 100 oyundan 40 inde 36 numarası çekmiş
41 (%20) yani 100 oyundan 20 inde 41 numarası çekmiş
47 (%30) yani 100 oyundan 30 inde 47 numarası çekmiş

KAZANANLARIN OYNADIĞI YERLER

A Bayi İstanbul (%20)
B Bayi İstanbul (%5)
C Bayi İstanbul (%10)
D Bayi İzmir (%5)
E Bayi Ankara (%40)
F Bayi Ankara (%5)

SÜPER LOTODA BÜYÜK ÖDÜL

Süper Lotoda En Çok Kazanan Numaralar

2 (%40) yani 100 oyundan 40 inde 2 numarası çekmiş
5 (%30) yani 100 oyundan 30 inde 5 numarası çekmiş
11 (%20) yani 100 oyundan 20 inde 11 numarası çekmiş
21 (%40) yani 100 oyundan 40 inde 21 numarası çekmiş
23 (%50) yani 100 oyundan 50 inde 23 numarası çekmiş
36 (%40) yani 100 oyundan 40 inde 36 numarası çekmiş
41 (%20) yani 100 oyundan 20 inde 41 numarası çekmiş
47 (%30) yani 100 oyundan 30 inde 47 numarası çekmiş

KAZANANLARIN OYNADIĞI YERLER

A Bayi İstanbul (%20)
B Bayi İstanbul (%5)
C Bayi İstanbul (%10)
D Bayi İzmir (%5)
E Bayi Ankara (%40)
F Bayi Ankara (%5)

Ahmet Bey okuduktan sonra hemen eline kalem ve kağıt alıp yukarıda yazılanları not alıyor ve ardından düşünüyor.

Sonra Ankara'ya gidip E bayisinde oynamaya karar veriyor.

Ve Dinyayacağı 6 rakamı aşağıdaki gibi belirliyor.

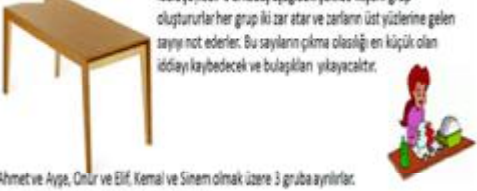
(2,5,21,23,36,47)

Yukarıda ki etkinlikte öğrencilerin, oyunların sonuçlarının bireyler veya çevresel özellikler tarafından belirlendiği inancına kapılmamaları için sorulmaktadır. Bu örnek de şanslı sayı, şanslı yer kavramları yer almakta böylece öğrencinin sanki şanslı olmanın olasılık hesabı üzerinde ki etkisi olduğu yanılgısına düşmelerine neden olmaktadır. Bir olayın olasılığı hesaplanırken yapılan deneyin rastgele olması vurgulanmış, rastgele olmayan deneylerin hileli olduğu ve hileli deneylerin olasılığının

hesaplanılamayacağı belirtilmiştir, öğrenciler matematiksel düşünmeye yönlendirilmişlerdir.

Etkinlik:

Evide toplanan altı arkadaş yemek yedikten sonra bir iddiaya tutuşurlar. İddia şöyledir 6 arkadaş aşağıdaki şekilde ikili grup oluşturunlar her grup iki zar atar ve zarların üst yüzlerine gelen sayıyı not ederler. Bu sayıların çıkma olasılığı en küçük olan iddiayı kaybedecek ve bulaşıkla yıkayacaktır.



Ahmet ve Ayşe, Onur ve Elif, Kemal ve Sinem olmak üzere 3 gruba ayrılırlar.

Ahmet ve Ayşe iki zar atar toplamı 10 gelir.

Onur ve Elif iki zar atar toplamı 6 gelir.

Kemal ve Sinem iki zar atar toplamı 6 gelir.

AHMET-AYŞE	ONUR-ELİF	KEMAL-SİNEM
10	6	3

Buna göre kendi aralarında tartışmaya başlarlar hanginiz kazandı diye.

Ahmet ve Ayşe biz kazandık bizim zarların toplamı daha büyük o halde bizim olasılığımız daha yüksektir der.

Onur ve Elif bizim zarlarımızın toplamı 6, bizce birçok sayının toplamı 6 gelebilir bu yüzden biz kazandık der.

Kemal ve Sinem iki zarın toplamının 3 gelmesi çok zordur biz kazanamamış olabiliriz der.

Sizce Hangi çift ya da çiftler doğru söylemektedir. Hangi çift bulaşığı yıkar? süre ver 1 dakika sonra

Hadi 2 zar atıldığında zarların toplamını ne şekilde olabilir bakalım.

İki zarın toplamı en fazla 12 olur çünkü zar da en yüksek sayı 6. En az da iki olur

Bir sonraki sayfadaki her ihtimal zarlar ile gösterilecek ve gösterildikçe ekrana çıkacak

Yukarıdaki bu etkinlik, öğrencileri sonuç yaklaşımı isimli sezgisel düşünme hatası ile karşı karşıya getirmektedir. Öğrencilere, örnek uzayı belirlemeyi ve olasılıkları hesapladıktan sonra karşılaştırmayı göstermektedir.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
6-6	6-5	5-5	6-3	6-2	6-1	5-1	3-2	3-1	2-1	1-1
	5-6	6-4	3-6	2-6	1-6	1-5	2-5	1-3	1-2	
		4-6	5-4	5-3	5-2	4-2	4-1	2-2		
			4-5	3-5	2-5	2-4				
				4-4	4-3	3-3				
					3-4					

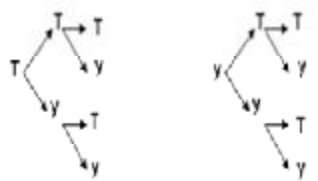
ÖRNEK Üç para döndürülerek aşağıdaki ihtimallerin gelmesi sağlanırsatırılar adım adım gelir

3 para atıldığında ikisinin tura, birinin yazı gelme olasılığı kaçtır?

Deney : Üç metal paranın atılması

Örnek uzay: Üç metal para atıldığında çıkabilecek tüm sonuçlar

$\Omega = \{TTT, TTY, TYT, TYY, YTT, YTY, YTY, YYY\}$ $s(\Omega) = 8$



Olay: Üç metal paranın ikisinin tura birinin yazı gelmesi $H = \{TTY, TYT, YTT\}$

$s(H) = 3$

Olayın çıktıları: TTY, TYT, YTT

Eş olasılıklı olma : Her paranın yazı ya da tura gelme olasılığı eşittir.

Bir olayın olma olasılığı = $\frac{\text{istenen olayın çıktıları}}{\text{Mümkün olan tüm çıktılar}} = \frac{s(H)}{s(\Omega)} = \frac{3}{8}$

En son verilen örnekte olasılık hesaplama basamakları net bir şekilde gösterilmektedir.

Öğretim materyali hazırlandıktan sonra öğretim tasarımcılara gösterilmiştir. Öğretim tasarımcıları kavramların tanımlarının netliğine, içeriğin hedeflere, öğrencilerin düzeylerine ve tasarım kurallarına uygunluğuna bakmışlardır.

3.5.3. Öğretim Materyali ile İlgili Öğretim Tasarımcılarının ve Uzman Öğretmenlerin Görüşleri

Dört Öğretim Tasarımcısı, öğretim materyalini, öğretilen konu ile ilgili verilen bilgilerin netliğini, örneklerin, 6. Sınıf öğrencilerine göre düzeyleri, ve materyalin öğretim tasarımı ilkelerine uyup uymadığı ile ilgili görüşlerini hem sözlü hem de ekte (Ek 1, 107) verilen yazılım değerlendirme anketi ile bildirmişlerdir.

Öğretim tasarımcıları her sayfada yer alan bilgi miktarlarını, öğretilen kavramların tanımlarının netliğini birlikte tartışmışlardır. Tartışmalarının sonucunda , öğretim materyalinde bulunan sorulardan bazılarının 6. Sınıf öğrencisinin seviyesinin üzerinde olduğunu ve öğrencilerde kafa karışıklığı yaratacağını söylemişlerdir. Bu sorular, matematik öğretmenleri ile görüşüldükten sonra daha kolaylaştırılarak 6. Sınıf seviyesine getirilmiştir. Kavramların tanımlarının net, örneklerin günlük hayattan alınmasının öğrencilerin konuyu öğrenmesi için olumlu olduğunu söylemişlerdir. Yazılımda kullanılan renklerin, modellemelerin ve resimlerin o yaş grubu öğrencilerinin dikkatini toparlayıcı nitelikte olduğunu belirtmişlerdir.

Ardından, öğretim materyali 6. Sınıf matematik dersine giren iki matematik öğretmenine, iki matematik uzmanına gösterilmiş 6. Sınıfa uygunluğu sorulmuştur. Uzman öğretmenler ve ders öğretmenleri, öğretim materyalinde öğretilen bilgilerin ve çözülen örneklerin Milli Eğitim Bakanlığının 6. Sınıf olasılık konusu hedefleri ile paralel olduğunu söylemiş ve 6. Sınıf öğrencilerinin düzeylerine uygun olduğu kararını vermişlerdir.

Bu öğretim materyalinde, öğrencilerin kavramları tam öğrenmesi ve örnekler üzerinde çalışırken sezgisel düşüncelerini açığa çıkarmaları hedeflenmiştir. Böylelikle açığa çıkan sezgisel düşünceler, matematiksel düşünmeye yönlendirilerek yok olmayacak ama öğrencilerin en azından matematiksel olarak düşünceleri sağlanarak başarılarını arttırmak istenmiştir.

3.6. Uygulama Süreci

Araştırma, Adana Özel Bilimkent Okullarında 6. Sınıfta bulunan 53 öğrenci üzerinde yapılmıştır. 17 öğrenci 1. Deney grubu olarak belirlenmiş ve araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim materyali ile eğitim görmüşlerdir. 19 öğrenci 2. Deney grubu olarak belirlenmiş ve olasılık konusu Milli Eğitim Bakanlığının yeni müfredatına göre hazırlanan vitamin ile eğitim görmüşlerdir. 17 öğrenci ise geleneksel öğretim yaparak Kontrol grubunu oluşturmuştur.

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerini belirlemek için bilişsel gelişim testi sonra başarı ve sezgisel düşünme testleri öntest olarak uygulanmıştır. Uygulama, 3 hafta sürmüştür.

Öğrencileri, sezgisel yanılgıları ile karşılaştıran öğretim materyali ile çalışan yani 1. Deney grubu öğrencilerine, öğretim materyalini kullanırken yardımcı olacak bilgiler verilmiştir. Öğrencilere, öğretim süresince rehberlik yapılmıştır. Öğretim materyalinde, konuyu öğrendikten sonra sınıfta ekte verilen alıştırmaya çalışması da yapılmıştır. Öğretim, bittikten sonra başarı ve sezgisel düşünme son test uygulanmıştır. Sonra kalıcılık testini uygulamak için 3 hafta beklenmiş ardından başarı ve sezgisel düşünme testi yeniden uygulanmıştır.

2. Deney grubu, Vitamin adlı öğretim yazılımı ile konuyu öğrenmiştir. Yine öğretimden sonra başarı ve sezgisel düşünme son test uygulanmıştır. Sonra kalıcılık testini uygulamak için 3 hafta beklenmiş ardından başarı ve sezgisel düşünme testi yeniden uygulanmıştır.

Kontrol grubu, geleneksel olarak olasılık öğretimi görmüştür. Öğretmen, konuyu anlatırken Milli Eğitim ders kitabından soru örnekleri kullanmıştır. Öğretimin sonunda başarı ve sezgisel düşünme son testi uygulanmıştır. Sonra kalıcılık testini uygulamak için 3 hafta beklenmiş ardından başarı ve sezgisel düşünme testi yeniden uygulanmıştır.

Tablo 3.5. Hazırlanan Öğretim Materyali ve Kullanılan Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinde Hedeflere göre Örnek Dağılımı

Hedef	Hazırlanan Materyalde Örnek Sayısı	Vitaminde Yer Alan Örnek Sayısı
1) Deney, çıktı, örnek uzay, olay, rastgele seçim ve eş olasılıklı terimlerini bir durumla ilişkilendirerek açıklar.	14	6
2) Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklar.	14	3
3) Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	8	4
4) Kesin ve imkânsız olayları açıklar.	4	2

3.7. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler, araştırmanın denencelerine yönelik olarak SPSS 16.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öntestlerde, deney ve kontrol gruplarının farklılıklarını karşılaştırmak için ANOVA testi yapılmıştır. Uygulama sonrasında öntestler arasında grup farklılıkları olmadığı için Kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Kalıcılık için son testler ile kalıcılık testleri arasında Kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır.

3.7.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel gelişim Testi Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları

Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Gelişim Testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 3.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Gelişim Testi Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	X	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	17	7,88	5,46
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	19	9,57	4,74
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	17	8,82	4,87
Toplam	53	8,79	

Tablo 6’da görüldüğü gibi en düşük bilişsel gelişim testi ortalama puanı Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören gruba ($X=7.88$), en yüksek bilişsel gelişim testi ortalama puanı ise Bilgisayar destekli öğretim gören gruba ($X=9.57$) aittir. Bilişsel gelişim testi ortalama puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Gelişim Testi Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	25,85	2	12,92	,512	,603
Grupiçi	1262,86	50	25,25		
Toplam	1288,71	52			

Analiz sonuçları, üç grubun Bilişsel Gelişim Testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$F(2-50)=.51$, $p>.05$]. Buna göre, üç grubun Bilişsel Gelişim Testi ortalama puanları bakımından birbirine denk olduğu belirtilebilir.

3.7.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Akademik Başarı Öntest Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları

Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntestinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 3.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntesti Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	X	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	17	13,05	3,57
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	19	12,73	3,05
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	17	13,76	1,71
Toplam	53	13,16	

Tablo 8’de görüldüğü gibi en düşük akademik başarı öntesti ortalama puanı Bilgisayar destekli öğretim gören gruba ($X=12,73$), en yüksek akademik başarı öntesti ortalama puanı ise Geleneksel matematik öğretimi gören gruba ($X=13,76$) aittir. Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğrenim gören grubun akademik başarı öntesti puanı ($X=13,05$) dir. Akademik başarı öntesti ortalama puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntesti Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	9,78	2	4,89	,583	,562
Grupiçi	419,68	50	8,39		
Toplam	429,47	52			

Analiz sonuçları, üç grubun Akademik Başarı Öntesti ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$F(2-50)=.58$, $p>.05$]. Buna göre, üç grubun Akademik Başarı Öntesti ortalama puanları bakımından birbirine denk olduğu belirtilebilir.

3.7.3 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Sezgisel Düşünme Öntest Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları

Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntestinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 10.'da verilmiştir.

Tablo 3.10. Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntesti Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	X	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	17	15,58	4,84
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	19	18,15	4,40
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	17	18,17	2,24
Toplam	53	17,33	

Tablo 10'da görüldüğü gibi en düşük sezgisel düşünme öntesti ortalama puanı Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören gruba ($X=15,58$), en yüksek sezgisel düşünme öntesti ortalama puanı ise Geleneksel matematik öğretimi gören gruba ($X=18,17$) aittir. Bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme öntesti ortalama puanı ($X=18,15$) dir. Sezgisel düşünme öntesti ortalama puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntesti Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	76,77	2	38,38	2,38	,103
Grupiçi	805,11	50	16,10		
Toplam	881,88	52			

Analiz sonuçları, üç grubun Sezgisel Düşünme Öntesti ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$F(2-50)=2,38$ $p>,05$]. Buna göre,

üç grubun Sezgisel Başarı Öntesti ortalama puanları bakımından birbirine denk olduğu belirtilebilir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine ait öntest, sontest, kalıcılık testi verilerine yönelik yapılan analizlerin bulgularına yer verilmiştir.

4.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci denencesi şöyle ifade edilmiştir:

Altıncı sınıf matematik dersinde, akademik başarı öntest puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Akademik başarı sontest ve düzeltilmiş sontest aritmetik ortalamalarının gruplara göre betimsel istatistikleri Tablo 4.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.1. Akademik Başarı Sontest Ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney1)	17	20,4	20,5	1,32
Bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 2)	19	16,8	17,05	1,84
Geleneksel matematik öğretimi gören grup (Kontrol)	17	17,7	17,5	2,16

Tablo 4.1 de görüldüğü gibi, akademik başarı sontest ortalama puanları Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup için 20,4, bilgisayar destekli öğretim gören grup için 16,8, geleneksel matematik öğretimi gören grup için 17,7 dir. Bu puanlara bakarak, bir farkın olduğu düşünülebilir. Fakat akademik başarı öntest

puanları kontrol edildiğinde son test ortalama puanlarında değişmeler olduğu görülmektedir.

Akademik başarı sontest düzeltilmiş ortalama puanları deney 1 grubu için 20,5, deney 2 grubu için 17,05, deney 3 grubu için 17,5 olarak hesaplanmıştır.

Düzeltilmiş başarı son testi puanlarına göre gruplar başarı puanları bakımından yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup olduğu, bunu sırasıyla geleneksel matematik öğretimi gören grup ve bilgisayar destekli öğretim gören grubun izlediği görülmektedir.

Grupların akademik başarı sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Başarı Öntest	54,37	1	54,37	13,68	,001
Gruplar	122,25	2	61,12	15,38	,000
Hata	194,71	49	3,97		
Toplam	371,33	52			

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, üç farklı gruptaki öğrencilerin akademik başarı öntest puanları kontrol altına alındığında gruplar arası son test puanlarındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($F=15,38$; $p<0,05$).

Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş akademik başarı son testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarısı ($\bar{X} = 20,5$), bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($\bar{X} = 17,05$), geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($\bar{X} = 17,55$) başarısından daha yüksektir.

Tablo 4.3. Gruplar Arası Akademik Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farklılık

Gruplar	Gruplar	p
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,000
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,000
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,000
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	1,000
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,000
	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	1,000

Tablo 4.3'e göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı ile bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

4.2. İkinci Denenceye İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci denencesi şöyle ifade edilmiştir:

Altıncı sınıf matematik dersinde, sezgisel düşünme öntest puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin son sezgisel düşünme düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.4. Sezgisel Düşünme Sontest ve Düzeltilmiş Sezgisel Düşünme Sontest Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 1)	17	25,41	26,11	2,78
Bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 2)	19	18,89	18,56	4,35
Geleneksel matematik öğretimi gören grup (Kontrol)	17	18,17	17,83	3,53

Tablo 4.4. de görüldüğü gibi, sezgisel düşünme sontest ortalama puanları Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup için 25,41, bilgisayar destekli öğretim gören grup için 18,89, geleneksel matematik öğretimi gören grup için 18,17 dir. Bu puanlara bakarak, bir farkın olduğu düşünülebilir. Fakat sezgisel düşünme öntest puanları kontrol edildiğinde son test ortalama puanlarında değişimler olduğu görülmektedir.

Sezgisel düşünme sontest düzeltilmiş ortalama puanları deney-1 grubu için 26,11, deney- 2 grubu için 18,56, kontrol grubu için 17,83 olarak hesaplanmıştır. Düzeltilmiş sezgisel düşünme son testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup olduğu, bunu sırasıyla bilgisayar destekli öğretim gören grup ve geleneksel matematik öğretimi gören grubun izlediği görülmektedir.

Grupların sezgisel düşünme sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Sezgisel Düşünme Öntest Puanlarına Göre Sezgisel Düşünme Son Test Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sezgisel Düşünme Öntest	130,92	1	130,92	11,98	,001
Gruplar	661,91	2	330,95	30,28	,000
Hata	535,45	49	10,92		
Toplam	1328,28	52			

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi, üç farklı gruptaki öğrencilerin sezgisel düşünme öntest puanları kontrol altına alındığında gruplar arası sezgisel düşünme son test puanlarındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($F=30,28$; $p<0,05$). Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş sezgisel düşünme düzeyi son testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarısı ($\bar{X} = 26,11$), bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($\bar{X} = 18,56$), geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($\bar{X} = 17,83$) başarısından daha yüksektir.

Tablo 4.6. Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Son Test Puanları Arasındaki Farklılık

Gruplar	Gruplar	p
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,000
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,000
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,000
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	1,000
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,000
	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	1,000

Tablo 4.6’ya göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı ile bilgisayar destekli öğretim gören

grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

4.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü denencesi şöyle ifade edilmiştir:

Altıncı sınıf matematik dersinde, akademik başarı son test puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin son sezgisel düşünme düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.7. Sezgisel Düşünme Sontest ve Düzeltilmiş Sezgisel Düşünme Sontest Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 1)	17	25,41	23,40	2,78
Bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 2)	19	18,89	20,22	4,35
Geleneksel matematik öğretimi gören grup (Kontrol)	17	18,17	18,69	3,53

Tablo 4.7’ de görüldüğü gibi, sezgisel düşünme sontest ortalama puanları Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup için 25,41, bilgisayar destekli öğretim gören grup için 18,89, geleneksel matematik öğretimi gören grup için 18,17 dir. Bu puanlara bakarak, bir farkın olduğu düşünülebilir. Fakat akademik başarı sontest puanları kontrol edildiğinde son test ortalama puanlarında değişimler olduğu görülmektedir.

Sezgisel düşünme sontest düzeltilmiş ortalama puanları deney-1 grubu için 23,40, deney-2 grubu için 20,22, kontrol grubu için 18,69 olarak hesaplanmıştır.

Düzeltilmiş sezgisel düşünme son testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekte düşüğe doğru sıraya konulduğunda yüksekte düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup olduğu, bunu sırasıyla bilgisayar destekli öğretim gören grup ve geleneksel matematik öğretimi gören grubun izlediği görülmektedir.

Grupların sezgisel düşünme sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Akademik Başarı Sontest Puanlarına Göre Sezgisel Düşünme Son Test Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Akademik başarı sontest	216,46	1	216,46	23,57	,000
Gruplar	151,07	2	75,53	8,22	,001
Hata	449,91	49	9,18		
Toplam	817,44	53			

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, üç farklı gruptaki öğrencilerin akademik başarı sontest puanları kontrol altına alındığında gruplar arası sezgisel düşünme son test puanlarındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($F=8,22$; $p<0,05$).

Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş sezgisel düşünme düzeyi son testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarısı ($\bar{X} = 23,40$), bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($\bar{X} = 20,22$), geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($\bar{X} = 18,69$) başarısından daha yüksektir.

Tablo 4.9. Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Son Test Puanları Arasındaki Farklılık

Gruplar	Gruplar	p
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,036
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,001
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,036
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,427
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,001
	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,427

Tablo 4.9’ye göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı ile bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun sezgisel düşünme düzeyi son test puanı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

4.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü denencesi şöyle ifade edilmiştir:

Altıncı sınıf matematik dersinde, son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.10. Akademik Başarı Sontest ve Düzeltilmiş Sontest Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 1)	17	20,47	18,84	1,32
Bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 2)	19	16,89	17,54	2,84
Geleneksel matematik öğretimi gören grup (Kontrol)	17	17,76	18,66	2,16

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi, akademik başarı sontest ortalama puanları Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup için 20,47, bilgisayar destekli öğretim gören grup için 16,89, geleneksel matematik öğretimi gören grup için 17,76 dir. Bu puanlara bakarak, bir farkın olduğu düşünülebilir. Fakat son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında, akademik başarı sontest ortalama puanlarında değişimler olduğu görülmektedir. Akademik başarı son test puanları birbirine yaklaşmış, sonuç olarak gruplar arasındaki fark azalmıştır. Akademik başarı sontest düzeltilmiş ortalama puanları deney-1 grubu için 18,84, deney-2 grubu için 17,54, kontrol grubu için 18,66 olarak hesaplanmıştır.

Düzeltilmiş akademik başarı son testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup olduğu, bunu sırasıyla geleneksel matematik öğretimi gören grup ve bilgisayar destekli öğretim gören grubun izlediği görülmektedir. Ama grupların başarıları arasında pek fark yoktur. Grupların akademik başarı sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.11’ de verilmiştir

Tablo 4.11.Sezgisel Düşünme Sontest Puanlarına Göre Akademik Başarı Son Test Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sezgisel düşünme testi	80,91	1	80,91	23,57	,000
Gruplar	15,79	2	7,89	2,30	,111
Hata	168,17	49	3,43		
Toplam	264,87	52			

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi, üç farklı gruptaki öğrencilerin son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında gruplar arası akademik başarı son test puanlarındaki farkın anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır ($F=2,30$; $p>0,05$). Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş akademik başarı son testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarısı ($\bar{X} = 18,84$), bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($\bar{X} = 17,54$), geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($\bar{X} = 18,66$) başarısı arasında pek farklılık görülmemektedir.

Tablo 4.12.Gruplar Arası Akademik Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farklılık

Gruplar	Gruplar	p
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,296
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	1,000
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,296
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,232
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	1,000
	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,232

Tablo 4.12'e göre, son sezgisel düşünme düzey puanı kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı ile bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı son test puanı ile geleneksel matematik öğretimi gören grubun akademik başarı son test puanı arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

4.5. Beşinci Denenceye İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci denencesi şöyle ifade edilmiştir:

Altıncı sınıf matematik dersinde, deneysel çalışma sonrasında son akademik başarı testi puanları kontrol altına alındığında , grupların akademik başarı kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören, bilgisayar destekli öğretim gören ve geleneksel matematik öğretimi gören grupların Olasılık başarı testi Sontest ve kalıcılık ölçümlerinden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.13.'de sunulmuştur.

Tablo 4.13. Grupların Başarı Sontest ve Kalıcılık Ölçümlerinden Aldıkları Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	Başarı SonTest			Başarı Kalıcılık Testi		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	17	20,47	1,32	17	19,29	1,92
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	19	16,89	2,84	19	17,21	2,2
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	17	17,76	2,16	17	17,52	2,42

Tablo 4.13'e göre, Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun başarı son test puan ortalaması 20,47, üç hafta süre geçtikten sonra yapılan kalıcılık ölçümünde ise başarı ortalaması 19,29' a düşmüştür. Bilgisayar destekli öğretim gören grubun son test puan ortalaması 16,89, üç hafta süre geçtikten sonra yapılan kalıcılık ölçümünde ise başarı ortalaması 17,21'e yükselmiştir. Geleneksel matematik öğretimi gören grubun son test puan ortalaması 17,76, üç hafta süre geçtikten sonra yapılan kalıcılık ölçümünde ise başarı ortalaması 17,52 olmuştur. Üç haftalık geçen sürede, grupların başarılarında çok değişim olmamıştır.

Tablo 4.14.Akademik Başarı Kalıcılık Testi ve Düzeltilmiş Akademik Başarı Kalıcılık Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 1)	17	19,29	19,55	1,92
Bilgisayar destekli öğretim gören grup (Deney 2)	19	17,21	17,04	2,20
Geleneksel matematik öğretimi gören grup (Kontrol)	17	17,52	17,46	2,42

Tablo 4.14'de görüldüğü gibi, akademik başarı kalıcılık testi ortalama puanları Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup için 19,29, bilgisayar destekli öğretim gören grup için 17,21, geleneksel matematik öğretimi gören grup için 17,52 dir. Bu puanlara bakarak, deney-1 ve deney-2, deney-1 ve kontrol grupları arasında bir farkın olduğu düşünülebilir. Fakat son akademik başarı düzey puanları kontrol altına alındığında, akademik başarı kalıcılık testi ortalama puanlarında değişimler olduğu görülmektedir.

Akademik başarı kalıcılık testi düzeltilmiş ortalama puanları deney 1 grubu için 19,55, deney 2 grubu için 17,04, kontrol grubu için 17,46 olarak hesaplanmıştır.

Düzeltilmiş akademik başarı kalıcılık testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup olduğu, bunu sırasıyla geleneksel matematik öğretimi gören grup ve bilgisayar destekli öğretim gören

grubun izlediği görülmektedir. Ama grupların kalıcılık puanları arasında pek fark yoktur.

Grupların akademik başarı kalıcılık düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Akademik Başarı Sontest Puanları Kontrol Altına Alındığında Akademik Başarı Kalıcılık Testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Akademik başarı testi	3,56	1	3,56	4,39	,395
Gruplar	42,57	2	21,28	,737	,018
Hata	237,35	49	4,84		
Toplam	283,48	52			

Tablo 4.15’de görüldüğü gibi, üç farklı gruptaki öğrencilerin son akademik başarı puanları kontrol altına alındığında gruplar arası akademik başarı kalıcılık puanlarındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. ($F=,737$; $p<0,05$).

Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş akademik başarı kalıcılık testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarısı ($\bar{X} = 19,55$), bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($\bar{X} = 17,04$), geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($\bar{X} = 17,46$) başarısı arasında çok farklılık görülmemektedir. Ancak Deney-2 grubu ile Kontrol grubu arasında, Deney-1 grubu ile Kontrol grubu arasında fark yoktur.

Tablo 4.16.Gruplar Arası Akademik Başarı Kalıcılık Testi Puanları Arasındaki Farklılık

Gruplar	Gruplar	p
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,020
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,051
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,020
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	1,000
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,051
	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	1,000

4.6. Altıncı Denenceye İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı denencesi şöyle ifade edilmiştir:

Altıncı sınıf matematik dersinde, deneysel çalışma sonrasında sezgisel düşünme sontest puanları kontrol altına alındığında, grupların sezgisel düşünme kalıcılık düzey puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören, bilgisayar destekli öğretim gören ve geleneksel matematik öğretimi gören grupların Sezgisel düşünme testi Sontest ve kalıcılık ölçümlerinden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.17’ de sunulmuştur.

Tablo 4.17. Grupların Sezgisel Düşünme SonTest ve Kalıcılık Ölçümlerinden Aldıkları Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	Sezgisel Düşünme SonTest			Sezgisel Düşünme Kalıcılık Testi		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	17	25,41	2,78	17	23,88	3,15
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	19	18,89	4,35	19	17,57	3,73
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	17	18,17	3,53	17	17,94	3,86

Tablo 4.17' ya göre, Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme son test puan ortalaması 25,41, üç hafta süre geçtikten sonra yapılan kalıcılık ölçümünde ise sezgisel düşünme ortalaması 23,88'a düşmüştür. Bilgisayar destekli öğretim gören grubun son test puan ortalaması 18,89, üç hafta süre geçtikten sonra yapılan kalıcılık ölçümünde ise başarı ortalaması 17,57'ye düşmüştür. Geleneksel matematik öğretimi gören grubun son test puan ortalaması 18,17, üç hafta süre geçtikten sonra yapılan kalıcılık ölçümünde ise başarı ortalaması 17,94 olmuştur.

Tablo 4.18. Sezgisel Düşünme Düzey Kalıcılık Testi ve Düzeltilmiş Sezgisel Düşünme Düzeyi Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalamalarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	S
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	17	23,88	22,94	3,15
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	19	17,57	17,95	3,73
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	17	17,94	18,46	3,86

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi, sezgisel düşünme kalıcılık testi ortalama puanları sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup için 23,88, bilgisayar destekli öğretim gören grup için 17,57, geleneksel matematik öğretimi gören grup için 17,94 dir. Bu puanlara bakarak, deney-1 ve deney-2, deney-1 ve kontrol grupları arasında bir farkın olduğu düşünülebilir. Fakat son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kalıcılık testi ortalama puanlarında değişimler olduğu görülmektedir.

Sezgisel düşünme kalıcılık testi düzeltilmiş ortalama puanları deney-1 grubu için 22,94, deney-2 grubu için 17,95, kontrol grubu için 18,46 olarak hesaplanmıştır. Düzeltilmiş sezgisel düşünme kalıcılık testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekte düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup olduğu, bunu sırasıyla geleneksel matematik öğretimi gören grup ve bilgisayar destekli öğretim gören grubun izlediği görülmektedir.

Grupların sezgisel düşünme kalıcılık düzeltilmiş ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.19’de verilmiştir.

Tablo 4.19. Sezgisel Düşünme Sontest Puanları Kontrol Altına Alındığında Sezgisel Düşünme Kalıcılık Testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sezgisel Düşünme Testi	27,00	1	27,00	2,12	,151
Gruplar	148,46	2	74,23	5,84	,005
Hata	622,32	49	12,70		
Toplam	797,78	52			

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi, üç farklı gruptaki öğrencilerin son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında gruplar arası sezgisel düşünme kalıcılık puanlarındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. ($F= 5,84$; $p<0,05$). Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş sezgisel düşünme kalıcılık testi puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, sezgisel düşünme kontrollü

bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarısı ($\bar{X} = 22,94$), bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($\bar{X} = 17,95$), geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($\bar{X} = 18,46$) başarısı arasında çok farklılık görülmemektedir.

Tablo 4.20.Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Kalıcılık Testi Puanları Arasındaki Farklılık

Gruplar	Gruplar	p
Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	,005
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	,020
Bilgisayar destekli öğretim gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,005
	Geleneksel matematik öğretimi gören grup	1,000
Geleneksel matematik öğretimi gören grup	Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup	,020
	Bilgisayar destekli öğretim gören grup	1,000

Gruplar Arası Sezgisel Düşünme Kalıcılık Testi Puanları Arasındaki Farklılığa bakıldığında Deney-1 grubu ile Deney-2 grubu arasında, Deney-1 grubu ile Kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Deney-2 grubu ve Kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine yapılan sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi tartışılmıştır.

5.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntest Puanları Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Akademik Başarı Sontest Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı son test puanları incelendiğinde, akademik başarı öntest puanları kontrol altına alınarak sontest düzeltilmiş ortalama puanları dikkate alındığında yine sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun ($X=20,5$) ve geleneksel matematik öğretimi gören grubun ($X=17,05$) aritmetik ortalamalarının bilgisayar destekli öğretim gören gruba ($X=17,5$) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların sontest düzeltilmiş ortalama puanları üzerinde kovaryans analizi yapılmış ve sonuçları (Tablo 4.2) sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında deney grupları lehine anlamlı farkın olduğunu göstermektedir. ($F=15,38$; $p<0,05$). Deney-1, Deney-2 grupları ve Deney-1, Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney-2 ve Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bulgulara göre, birinci denencede bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel olasılık öğretimi grupları arasında akademik başarı testi puanlarında fark çıkmaz iken, sezgisel düşünme bilgisayar destekli grup ile diğer iki grup arasındaki anlamlı fark çıkmıştır. Bu sonuç en azından hatalı sezgisel düşüncelerin öğretim süreci içerisinde kontrol edilmesinin akademik başarıyı olumsuz etkilemediğinin bir göstergesidir.

5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Sezgisel Düşünme Öntest Düzey Puanları Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Sezgisel Düşünme Sontest Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sezgisel düşünme son test puanları incelendiğinde, sezgisel düşünme öntest düzey puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 26,11 yükselmiş, bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 18,56'ya ve geleneksel öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 17,83'e düşmüştür. Puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların sontest düzeltilmiş ortalama puanları üzerinde kovaryans analizi yapılmış ve sonuçları (Tablo 16) sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında deney grupları lehine anlamlı farkın olduğunu göstermektedir ($F=30,2$; $p<0,05$). Deney-1, Deney-2 grupları ve Deney-1, Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney-2 ve Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bulgulara göre, olasılık, belirsizlik durumunda kaldığımız zaman karar verme sürecinde yaygın olarak kullandığımız bir kavramdır (Kazak, 2008). Sezgisel olarak yapılan yanılgılar genellikle, karşılaşılan problemlerde belirsizlik ile karşı karşıya kalınmasından kaynaklanmaktadır. Bu denencenin analiz sonuçlarında görüldüğü gibi sezgisel düşünme kontrolsüz bilgisayar destekli ve geleneksel öğretiminde öğrencilerin sezgisel düşünme ortalamalarında hiç gelişme görülmemiştir. (Aritmetik ortalamaların verilmesi). Oysa sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli grubun ortalamalarında çok önemli bir yükselme görülmüştür. Buda göstermektedir ki hatalı sezgisel düşünmeye ilişkin kavrayış yanılgılarını önlemek için olasılık konusunun sezgisel düşünme kontrollü yapılmasında fayda vardır. Fischbein ve Gazit'in (1984), 5., 6., 7., 8. Sınıflarda yapmış olduğu çalışma sonuçları da bu denenceyi destekler niteliktedir. Fischbein ve Gazit'in öğretim programları, özellikle 6. Ve 7. Sınıf öğrencilerinde temsiliyet çıkarımı, negatif pozitif varlık etkisi adlı sezgisel düşünme yanılgılarını olumlu etkilemiştir.

Akademik

5.3. Deney Ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Sontest Puanları Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Sezgisel Düşünme Sontest Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sezgisel düşünme son test puanları incelendiğinde, akademik başarı sontest puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 23,40' düşmüş, bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 20,22 ve geleneksel öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 18,69'e yükselmiştir. Puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların sontest düzeltilmiş ortalama puanları üzerinde kovaryans analizi yapılmış ve sonuçları (Tablo 19) sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında deney grupları lehine anlamlı farkın olduğunu göstermektedir ($F=9,411$; $p<0,05$). Düzeltilmiş sezgisel düşünme son testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun Deney-1 grubu, sonra Deney-2 grubunun ve Kontrol grubunun izlediği görülmektedir. Deney-1, Deney-2 grupları ve Deney- 1, Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney-2 ve Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bulgulara göre, Fischbein ve Gazit (1984),10-13 yaşlarındaki, 285 öğrenciden oluşan deney ve 305 öğrenciden oluşan kontrol grubuna test uygulanmıştır. Deney grubu olasılık öğretimi almıştır. Kesin, imkansız , mümkün kavramlarını içeren A testini yalnızca deney grubuna verilmiştir. 7. Sınıf öğrencilerin geneli soruları doğru cevaplamışlardır. Öğrencilerin %90'ı cevapları net olarak vermişlerdir. Diğer araştırmalara göre doğru cevaplayanların yüzdesi çok daha fazladır bu da yapılan öğretimin etkili olduğunu göstermektedir.

Fischbein ve Gazit (1984), çalışması sezgisel düşünme ve konun birleştirildiği başarılı öğretim çalışmalarından biridir. Çalışma sonuçları bu araştırmanın sonuçlarını destekler biçimdedir.

Akademik başarının kontrol edilmesi durumunda bile sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli grubun lehine fark çıkması sezgisel düşünmeyi kontrol edebilecek bir nitelikte öğretimin düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir.

Milli Eğitim Bakanlığının programındaki olasılık konusunun içeriği sezgisel düşüncelerden kaynaklanan yanlışları da göz önüne alacak biçimde tekrar

oluşturulmalıdır. Aynı zamanda bu doğrultuda hazırlanacak bilgisayar destekli öğretim materyallerinin de bu kapsamda olmalıdır.

5.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Sezgisel Düşünme Düzey Puanları Kontrol Altına Alındığında Olasılık Konusu Akademik Başarı Sontest Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 18,84'e düşmüş, bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 17,54 ve geleneksel öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 18,66'ya yükselmiştir. Puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların sontest düzeltilmiş ortalama puanları üzerinde kovaryans analizi yapılmış ve sonuçları (Tablo 22) sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında deney grupları lehine anlamlı farkın olmadığını göstermektedir ($F=2,30$; $p>0,05$).

Bulgulara göre, Sezgisel düşünme kontrol edildiğinde, gruplar arası akademik başarı farkının olmaması sezgisel düşünmenin, akademik başarıyı dolaylı olarak etkisi gibi düşünülebilir.

Oysa akademik başarıyı kontrol ettiğimizde gruplar arası sezgisel düşünmede farklılık olması akademik başarının sezgisel düşünme üzerinde doğrudan etkili olmadığını göstermektedir.

5.5. Deney ve Kontrol Gruplarında Olasılık Konusu Akademik Başarı Kalıcılık Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı kalıcılık puanları incelendiğinde, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun başarı sontest aritmetik ortalaması 20,47 iken kalıcılık testi aritmetik ortalaması 19,29 düşmüştür. Bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 16,89 iken kalıcılık testi aritmetik ortalaması 17,21'e yükselmiştir. geleneksel öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 17,76 bulunmuş ve kalıcılık testi aritmetik ortalaması 17,52'ye düşmüştür. Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun akademik başarı testi kalıcılık puanı, bilgisayar destekli öğretim gören grup ve geleneksel matematik öğretimi gören grubun aritmetik ortalamalarının göre daha yüksek

olduğu belirlenmiştir. Fakat, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grup akademik başarı testinde çok az bir düşüş yaşanmıştır. Puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların Kalıcılık testi ortalama puanları üzerinde kovaryans analizi yapılmış ve sonuçlar, (Tablo 26) Akademik başarı kalıcılık testi grupların ortalama puanları arasında anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F=,737$; $p<0,05$). Akademik başarı kalıcılık testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekten düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun Deney 1 grubu, sonra Kontrol grubunun ve Deney 2 grubunun izlediği görülmektedir.

Deney 1, Deney 2, Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

Buna göre hazırlanan öğretim materyali ile, olasılık öğretim gören öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcı oldukları söylenebilir. Yani hazırlanan materyalin öğrencilere kalıcı olarak olasılık konusunu öğrettiği savunulabilir.

5.6. Deney ve Kontrol Olasılık Konusu Sezgisel Düşünme Kalıcılık Puanlarına İlişkin Bulgularla İlgili Tartışma ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sezgisel düşünme kalıcılık puanları incelendiğinde, sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun başarı son test aritmetik ortalaması 25,41 iken kalıcılık testi aritmetik ortalaması 23,88'e düşmüştür. Bilgisayar destekli öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 18,89 iken kalıcılık testi aritmetik ortalaması 17,57'ye düşmüştür. Geleneksel öğretim gören grubun aritmetik ortalaması 18,17 bulunmuş ve sezgisel düşünme kalıcılık testi aritmetik ortalaması 17,94'e düşmüştür. Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğretim gören grubun sezgisel düşünme testi kalıcılık puanı, bilgisayar destekli öğretim gören grup ve geleneksel matematik öğretimi gören grubun aritmetik ortalamalarının göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Grupların sezgisel düşünme testi kalıcılık puanlarında çok az da olsa düşüş bulunmaktadır. Bu düşüşün nedeninin, öğrencilerin matematiksel düşünmeyi göz ardı etmelerinden kaynaklanmadığı söylenebilir eğer öğrenciler matematiksel düşüncelerini göz ardı edip yaşantılarından getirdikleri yanlış sezgisel düşünceler içinde soruları cevaplasalardı bu düşüşün daha fazla olması beklenirdi. Öğrencilerin, sezgisel düşünme kalıcılık puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için, grupların Kalıcılık testi ortalama puanları üzerinde varyans analizi yapılmış ve sonuçlar ise Sezgisel düşünme son test ile kalıcılık testi ortalama puanları arasında anlamlı farkın

olduğu görülmektedir ($F=5,84$; $p<0,05$). Sezgisel düşünme kalıcılık testi puanlarına göre gruplar düzey puanları bakımından yüksekte düşüğe doğru sıraya konulduğunda, en başarılı grubun Deney 1 grubu, sonra Kontrol grubunun ve Deney 2 grubunun izlediği görülmektedir.

Deney 1, Deney 2, Kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

Buna göre hazırlanan öğretim materyali ile, öğrenciler matematiksel düşünmeye yönlendirilerek bir anlamda sezgisel düşünmelerini kontrol altına aldıkları söylenebilmektedir. Deney 1 grubunda yaklaşık bir soruluk düşüş yaşanmıştır bu da öğrencilerin olasılık ile ilgili bazı bilgileri unuttuğundan kaynaklandığı söylenebilir. Deney 2 ve kontrol gruplarının sezgisel düşünme son test ve kalıcılık düzey puanları hemen hemen aynıdır. Demek ki sadece bilgisayar destekli yapılan bir öğretimin sezgisel düşünmeyi kontrol altına aldığı söylenememektedir. Milli Eğitim Bakanlığı programının olasılık konusu ile ilgili sezgisel düşünme kontrollü olarak geliştirilmesi önerilebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

- 1) Araştırmanın birinci denencesine ilişkin bulgular, deney ve kontrol gruplarının bilişsel gelişim düzeyi ve akademik başarı öntest puanları kontrol altına alındığında, akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı fark olduğunu göstermektedir. Deney-1 ve deney-2 grupları ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır; Deney 1 ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney 2 ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Birinci denence Deney 1 grubu lehine kabul edilmiştir.
- 2) Araştırmanın ikinci denencesine ilişkin bulgular, sezgisel düşünme öntest puanları kontrol altına alındığında, sezgisel düşünme sontest düzey puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Deney 1 ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır; Deney 1 ve Deney 2 grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yalnız deney 2 ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney 1 ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark vardır. İkinci denence Deney 1 grubu lehine kabul edilmiştir.
- 3) Araştırmanın üçüncü denencesine ilişkin bulgular, deney ve kontrol gruplarının Akademik başarı sontest puanları kontrol altına alındığında sezgisel düşünme sontest düzey puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Deney 1 ve deney 2 grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney 1 ve kontrol grubu arasında da anlamlı bir fark bulunmaktadır. Deney 2 ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Üçüncü denence deney 1 grubu lehine kabul edilmiştir.
- 4) Araştırmanın dördüncü denencesine ilişkin bulgular, deney ve kontrol gruplarının sezgisel düşünme sontest puanları kontrol altına alındığında akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Dördüncü denence reddedilmiştir.
- 5) Araştırmanın beşinci denencesine ilişkin bulgular, grupların son akademik başarı düzey puanları kontrol edildiğinde akademik başarı kalıcılık

puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Farkın, Deney 1 grubu lehine kabul edilmiştir.

6) Araştırmanın altıncı denencesine ilişkin bulgular, grupların son sezgisel düşünme düzey puanları kontrol edildiğinde sezgisel düşünme kalıcılık puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney 1 grubu lehine kabul edilmiştir.

6.2. Öneriler

Bu çalışmada kullanılan öğretim yazılımı, sezgisel düşünme kontrollü etkinlikler içermektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara ve sonuçlara göre geliştirilen öğretim yazılımı, deney grubundaki öğrencilerin öğrenme düzeylerinde kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir şekilde farklılık yaratmıştır. Bu nedenle olasılık konusu ile ilgili geliştirilecek öğretim materyalinin sezgisel düşünme kontrollü bir şekilde geliştirilmesi önerilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı programında olasılık konusunda sezgisel düşünme ve ilgili kavrayış yanılgıları göz önünde bulundurulmalıdır.

Sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğrenim gören grubun sezgisel düşünme ve akademik başarı testindeki başarısı ve bu başarılarının kalıcılığı, ön çalışmalarla geliştirilmiş olan öğretim materyalinin sezgisel kavrayış yanılgılarının öğretimle kontrol edilebileceğini göstermektedir. İlköğretim matematik derslerinde sezgisel düşünme ile ilgili yanılgıların bulunduğu konularda benzer şekilde etkinlik temelli, konuları somutlaştırıp, öğrencilerde bulunun yanlış sezgisel düşünceleri ez aza indirgeyecek materyaller hazırlanabilir. Olasılık konusu ile ilgili sezgisel düşünceleri azaltacak, günlük hayattan örnekler içeren oyun tabanlı yazılımlar oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

- Akar, F.(2006), “Buluş Yoluyla Öğrenmenin İlköğretim ikinci Kademe Matematik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Akınoğlu, O. (1995), “İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Matematik Kavramları Gelişiminde Öğretmen, Öğrenci ve Ailenin Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Alkan, H. ve Bukova-Güzel, E. (2004), “Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 3 221-236.
- Altıntaş, O. (2006), “Türkiye ve Almanya'da Eğitim Reformu Seminer Raporu”, *Konrad-Adenauer - Stiftung*, 975-7968-57-9.
- Baykul, Y. (1995), *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Birkök, M. C. (2006), “Sosyolojik Düşünme ve Metodolojisi”, E.S.1.6, Digital Library of the Commons, Indiana University, <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/handle/123456789/24>.
- Boz,N. (2008), “Matematik Neden Zor”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, Sayfa 52-65.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. (1999), “Bazı Olasılık Kavramlarının Öğretimi İçin Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 15:129-136
- Bulut, S. ve Şahin, B., (2003), “Ortaöğretim Fen ve Matematik Öğretmen Adaylarının Olasılık Kavramları İle İlgili Başarılarının İncelenmesi”, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, Cilt 28.
- Büyüköztürk, S. (2003), *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegema Yayınları.
- Büyüköztürk, S. ve Dig. (2008), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chan, W. S. (1997), “16 to 18 year old students' errors and misconceptions in learning probability”, *Unpublished thesis* (M. Ed.), Nanyang Technological University, Singapore.

- Çelik, D. ve Güneş, G. (2007), 7, 8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık İle İlgili Anlama ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, Milli Eğitim, Sayı 173.
- Duran, N. (2005), “Matematiksel Düşünme Becerilerine İlişkin Bir Araştırma”, *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ekinözü, İ. (2003), “İlköğretimde Permütasyon ve Olasılık Konusunun Dramatizasyon ile Öğretiminin Başarıya Etkisinin İncelenmesi”, *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Ekinözü, İ., Şengül, S. (2007), “Permütasyon ve Olasılık Konusunun Öğretiminde Canlandırma Kullanılmasının Öğrenci Başarısına ve Hatırlama Düzeyine Etkisi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 15, Sayı 1
- Empati (2006), “Düşünce Becerisi ve Yeni Değerler”, *Özel Ekin Koleji Dergisi*, Sayı 34.
- Ertem, S. (1999), “Matematik Öğretiminde Bilgisayar ve Teknolojinin kullanımı üzerine Bir Çalışma”, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ertkin, E. (2002), “İlköğretimde Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi”, *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı 16, Sayfa : 61-70
- Esen,B. (2009), “Matematik Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Olasılık Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü”, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Fischbein, E. (1975), *The Intuitive Sources Of Probabilistic Thinking in Children*, Dordrecht, The Netherlands
- Fischbein, E., & Gazit,A . (1984), *Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions?*, Educational Studies in Mathematics, 15(1), 1-24.
- Fischbein, E. (1987), “Intuition in Science And Mathematics: An Educational Approach”, *Hingham, MA, USA*: Kluwer Academic Publishers.
- Fischbein, E., Nello,M. S.,Marino,M. S.(1991), *Factors affecting probabilistic judgments in children in adolescence*, Educational Studies in Mathematics.
- Fischbein, E. (1999), *Intuitions and Schemata in Mathematical Reasoning*, Educational Studies in Mathematics, Netherlands: 11-50.

- Gürbüz, R. (2006), *Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi*, İzmir.
- Gürbüz, R. (2007), *Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri*, Kastamonu.
- Gürbüz, R. (2007), “Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği”, *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 75-87
- Gürbüz, R. (2008), “Olasılık Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Bilgisayar Destekli Bir Materyal”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Burdur.
- Güven, Y. (2000), *Erken Çocukluk Döneminde Sezgisel Düşünme ve Matematik*, İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Güven, Y. (2007), “Okulöncesi Dönem Çocuklarının Sezgisel Matematik Yeteneklerinin İncelenmesi”, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, Haziran 389-395.
- Green, D. R. (1982), “A survey of probability concepts in 3000 pupils aged 11–16 years”, *Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics*, Volume II, University of Sheffield, U.K.
- Hacısalihoglu, H. H.; Mirasyedioğlu, S. Ve Akpınar, A. (2003), *Matematik Öğretimi: İlköğretim 6-8*, Ankara: Asil Yayın Dağıtım
- Hawkins, A. ve Kapadia, R. (1984), *Children's conceptions of probability: A psychological and pedagogical review*, Educational Studies in Mathematics.
- Jones, G. A, Langrall, C.W., Thornton, C.A., Mogill, T.A. (1997), *A Framework For Assessing and Nurturing Young Children's Thinking In Probability*, Educational Studies In Mathematics.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1972), *Subjective probability, A judgment of representativeness*, Cognitive Psychology.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1973), *Availability: A heuristic for judging frequency and probability*, Cognitive Psychology, Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Kalaycı, Ş. (2005), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Asil Yayın, Ankara

- Karasar, N. (2004), *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayınevi, Ankara
- King, J.P. (1992), *Matematik Sanatı*, Tübitak, Ankara .
- Küçük, A ve Demir, B. (2009), “İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma”, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112,
- Konold, C. (1989), *Informal conceptions of probability*, Cognition and Instruction, 6, 59-98.
- Konold, C. (1991), “Understanding students’ beliefs about probability”, In E. von Glasersfeld”, (Ed.), *Radical constructivism in mathematics education* (pp. 139-156), Dordrecht:
- Kluwer.Konold, C.(1995), *Issues in Assessing Conceptual Understanding in Probability and Statistics*, Journal of Statistics Education
- Konold, C., Pollatsek, A., Well, A.D., Lohmeier, J., & Lipson, A. (1993), Inconsistencies in students' reasoning about probability, *Journal for Research in Mathematics Education*, 24, 392-414.
- Korkmaz, A. (2005), “Olasılık Kuramının Doğuşu”, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 60-2, Ankara.
- Kutlusoy, Z. (2002), “Karşılaştırmalı Olasılık:Niteliksel/Bağıntısal/Sezgisel Bir Olasılık Kavramı”, *Felsefe Dünyası*, Sayı 35
- Li, J (2000), “Chinese students understanding of probability”, *Unpublished doctoral dissertartion*.
- Li, J (2002), *Misconceptions In Probability*, East China Normal University, China.
- Memnun, D.S.(2008), “Sekizinci Sınıfta Permütasyon ve Olasılık Konularının Aktif Öğrenme İle Öğretiminin Uygulama Düzeyi Öğrenci Başarısına Etkisi”, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 21, Sayfa 403-426
- Turgut, F. (1976), *Matematik Öğretiminin Modernleştirilmesi*, Milli Eğitim Bakanlığı Basımevi, Ankara .
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2000), *İlköğretim Okulu 6, 7 ve 8. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı*, Ankara: Milli Eğitim Basımevi
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009), *İlköğretim Matematik Dersi 6-8, Sınıflar Öğretim Programı*, TTK Başkanlığı, Ankara
- [Online]:http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=74&min=10&orderby=titleA&show=10

- Nesin, A. (2003), *Matematik ve Oyun*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Nilsson, P. (2004), *Students' Ways Of Interpreting Aspects Of Chance Embedded In A Dice Game*, Växjö University.
- Özden Y. (1998), *Öğrenme ve Öğretme*, Ankara: Önder Matbaası.
- Özmantar, M.N., Bingölbali, E. Ve Akkoş, H. (2008), *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, G. (2005), “İlköğretim 8. Sınıf Düzeyinde Permütasyon ve Olasılık Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı”, *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Öksüz, C., Ak, Ş. (2009), “Öğretmen Adaylarının İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algıları”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, Sayfa 1-19
- Sevgen, B. (2002), “Matematiksel Düşünce Yapısı ve Gelişimi”, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (16-18-Eylül-2002) Kongre Kitabı*, Ankara.
- Steffe, Leslie, P. (1990), *Adaptive mathematics teaching*, In Cooney, Thomas J. (Ed.), *Teaching and learning mathematics in the 1990s* (pp. 41-51). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tall, D.(1995), “Cognitive Growth in Elementary and Advanced Mathematical Thinking, Proceedings of the International Conference for the Psychology of Mathematics Education”, *Recife, Brazil*: I, 161-175.
- Seyhanlı, S. S. (2007), “Graf Teorisinin İlköğretim 8. Sınıf Olasılık Konusunun Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Shaughnessy, J.M. (1977), *Misconceptions of probability: an experiment with a small-group, activity-based, model building approach to introductory probability at the college level*, Educational Studies in Mathematics.
- Shaughnessy, J. M. (1983), “Misconceptions of probability: systematic and otherwise: Teaching probability and statistics so as to overcome some misconceptions”, In D. R. Grey, P. Holmes, V. Barnett & G. M. Constable (Eds.), *Proceedings of the First International Conference on*

- Teaching Statistics*, Volume 2. (pp. 784-801). Sheffield, U.K.: Teaching Statistics Trust.
- Shaughnessy, J. M. (1992), *Research in probability and statistics: reflections and directions*, In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp. 465-494). New York: Macmillan.
- Taşdemir, A. (2008), “Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri Ve Tutumları Üzerine Etkileri”, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Tatar, E., Dikici, R. (2008), “Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri”, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 5, Sayı 9.
- Türkoğlu, N. (1997), “Matematik ve Doğa”
<http://www.turklider.org/TR/EditModule.aspx?TabId=391&mid=2598&ItemId=8462>
- Tirosh ,S. ve Stavy,R. (1999), *Intuitive Rules: A Way To Explain And Predict Students' Reasoning*, Educational Studies in Mathematics, Israel: 51-66.
- Tirosh, S., Stavy,R., Brecher,T.ve Babai, R. (2006), *Intuitive Interference in Probabilistic Reasoning*, International Journal of Science and Mathematics Education, Taiwan: 627-639.
- Truran, J. (1985), “Children's understanding of symmetry”, *Teaching Statistics*,Vol. 7(3), 69-74.
- Tunç, E. (2006), “Özel İlköğretim Okulları İle Devlet Okullarının 8.Sınıf Öğrencilerine Olasılık Konusundaki Bilgi ve Becerileri Kazandırma Düzeylerinin Değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974), “Judgment under uncertainty: Heuristics and biases”, *Science*, New Series, Vol. 185
- Tversky, A., Kahneman, D. (1983), “Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment”, *Psychological Review*.
- Umay, A. (1992), “Matematiksel Düşünmede Süreci ve Sonucu Yoklayan Testler Arasında Bir Karşılaştırma”, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Umay, A.(1996), “Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, Ankara
- Umay, A.(2005), “Matematiksel Muhakeme Yeteneği”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243, Ankara.
- Umay, A., Kaf, Y. (2005), “Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 28.
- Ülger, A. (2005), “Matematiğin Kısa Bir Tarihi”, *Koç Üniversitesi Üniversite ve Toplum Dergisi*.
- Yıldırım, C. (1988), *Matematiksel Düşünme*, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yeşildere, S., Tüknüklü, E.B. (2007), “Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akıl Yürütme Süreçlerinin İncelenmesi”, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt: 40, Sayı: 1, 181-213
- Watson, J. M. (1995), “Probability and statistics: an overview”, In L. Grimison & J.Pegg (Eds.), *Teaching secondary school mathematics: theory in practice*, (pp.120-139). Sydney: Harcourt Brace.
- Watson, J. M., Collis, K. F., & Moritz, J. B. (1997), “The development of chance measurement”, *Mathematics Education Research Journal*, 9, 60-82.
- Williams, J.S., & Amir, G.S. (1995), “11-12 Year Old Children’s Informal Knowledge and Its Influence On Their Formal Probabilistic Reasoning”, *ERIC ED*, 387256.

EKLER

EK-1. ÖĞRETİM MATERYALLERİ DEĞERLENDİRME FORMLARI
YAZILIM DEĞERLENDİRME FORMU-1

Çok Kötü:1, Kötü:2, Orta:3, İyi:4, Çok iyi:5		
1	Yazılım ders konularının öğrenimini desteklemektedir.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
2	Yazılım içeriği öğrenci hedef kitlesine uygun olarak verilmiştir.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
3	Yazılımda kullanılan çoklu ortam öğeleri (ses, video, metin, animasyon, simülasyon, resim, vb.) öğretim amacına uygun nitelikte ve yeterli sayıdadır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
4	Kullanılan çoklu ortam öğeleri, genel tasarım ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. (renk, denge, boyut, vs.).	☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5
5	Türkçe doğru, güzel ve etkili kullanılmaktadır..	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
6	Orijinal ve yaratıcılığa sahiptir.	☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5
7	Sayfa başlıkları uygun kullanılmıştır	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
8	Derse dikkat çekebilmektedir.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
9	Bilgi bütünlüğü sağlamıştır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
10	Metin yoğunluğu tasarımı uygun ve kullanıcı dostudur.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
11	Gereksiz öğelerden kaçınılmıştır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
12	Menü ve butonların kullanımı uygun tasarlanmıştır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
13	Bilgi bağlantıları(dallanmaları) düzgün kurgulanmıştır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
14	Geri bildirimler bulunmaktadır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
15	Hedef kitle eğitim sonunda amaca ulaşmaktadır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
16	Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplara uygun mesajlar vermektedir.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
17	İçerik basitten karmaşığa doğru sunulmaktadır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
18	Bilgiler kolay ve anlaşılır şekilde sunulmuştur.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
19	Yazılım öğrenciyi çalışmaya teşvik etmektedir.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
TOPLAM PUAN		86

YAZILIM DEĞERLENDİRME FORMU-2

Çok Kötü:1, Kötü:2, Orta:3, İyi:4, Çok iyi:5		
1	Yazılım ders konularının öğrenimini destekliyor.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
2	Yazılım içeriği öğrenci hedef kitlesine uygun olarak verilmiş.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
3	Yazılımda kullanılan çoklu ortam öğeleri (ses, video, metin, animasyon, simülasyon, resim, vb.) öğretim amacına uygun nitelikte ve yeterli sayıdadır.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
4	Kullanılan çoklu ortam öğeleri, genel tasarım ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. (renk, denge, boyut, vs.).	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
5	Türkçe doğru, güzel ve etkili kullanılıyor.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
6	Orijinal ve yaratıcılığa sahip	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
7	Sayfa başlıkları uygun kullanılmış	☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5
8	Derse dikkat çekebiliyor	☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5
9	Bilgi bütünlüğü sağlanmış	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
10	Metin yoğunluğu tasarımı uygun ve kullanıcı dostu	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
11	Gereksiz öğelerden kaçınılmış	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
12	Menü ve butonların kullanımı uygun tasarlanmış	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
13	Bilgi bağlantıları(dallanmaları) düzgün kurgulanmış	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
14	Geri bildirimler var	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
15	Hedef kitle eğitim sonunda amaca ulaşıyor.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
16	Sorulara verdiğim cevaplara uygun mesajlar veriyor.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
17	İçerik basitten karmaşığa doğru sunuluyor.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
18	Bilgiler kolay ve anlaşılır şekilde sunulmuştur.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5
19	Yazılım beni çalışmaya teşvik ediyor.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
TOPLAM PUAN		83

EK-2. MANTIKSAL DÜŞÜNME GRUP TESTİ

Sevgili öğrenciler;

Size verilen bu test 21 sorudan oluşmaktadır. Testteki maddelerde nesneler ve durumları açıklamak için resimli ifadeler kullanılmaktadır. İlk 18 soruyu kapsayan çoktan seçmeli sorularda, doğru cevabı nedeni ile birlikte verdiğinizde 1 puan, herhangi birisi ya da ikisini yanlış olarak cevapladığınızda ise; 0 puan alacaksınız. Son üç soru da (19,20,21) ise cevabı yazmanız istenmektedir. Yazmış olduğunuz doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar 1 ve 0 olarak puanlanmaktadır. Toplam puan 21'dir. Süre bir ders saatidir.

İsim:.....

Doğum Tarihi /Yaş:.....

Cinsiyet:.....

Sınıf:.....

Bölüm/Anabilim dalı:.....

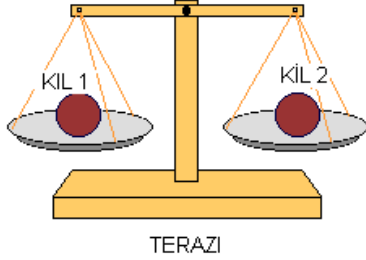
Şehir:.....

Tarih:.....

Başarılar....

Madde: 1**Kil Top**

Ali'nin aynı şekil ve büyüklükte iki kil topu vardır. Toplar teraziye konulduğunda aynı ağırlıkta gelmektedirler.



Kil toplar teraziden alınıp 2. kil top yassı bir gözleme şekline getirilmiştir.

**AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?**

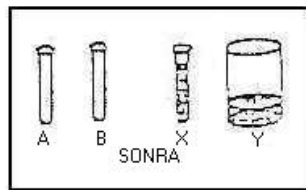
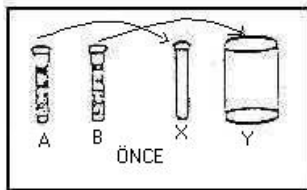
- a. Gözleme şeklindeki kil daha ağırdır.
- b. İki kil parçası da eşit ağırlıktadır.
- c. Top şeklindeki kil daha ağırdır.

SEBEP:

- 1. Kil arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
- 2. 2. kil gözleme şekline getirildiğinde alanı daha büyük olmuştur.
- 3. Herhangi bir şey yassı hale getirildiğinde ağırlığı azalır.
- 4. Yoğunluğu nedeniyle top şeklinde olanda daha fazla kil vardı.

Madde: 2**Test Tüpü**

A ve B test tüpleri aynı miktarda su ile doludur. Aşağıda görüldüğü gibi, A tüpündeki su X tüpüne, B tüpündeki su ise Y kavanozuna dökülmüştür.



AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

- a. X tüpünde Y kavanozundan daha fazla su vardır.
- b. Y kavanozunda X tüpünden daha fazla su vardır.
- c. X tüpünde ve Y kavanozunda eşit miktarda su vardır.

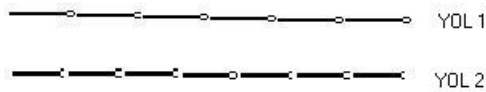
SEBEP:

- 1. Y kavanozu X tüpünden daha geniş ve büyüktür.
- 2. Sular diğer kaplara boşaltılırken su ilave edilmemiş veya azaltılmamıştır.
- 3. Tüpün boyu ve kavanozun eni eşittir.
- 4. X tüpündeki suyun seviyesi Y kavanozundaki suyun seviyesinden daha yüksektir.

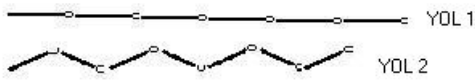
Madde: 3

Yol

Engin farklı kibritler kullanarak iki yol yapmıştır. Yollar aşağıdaki gibidir.



Engin daha sonra fikrini değiştirir ve 1. yolu aynı bırakıp, 2. yolu zigzag yapar.



AŞAĞIDAKİ CÜMLELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

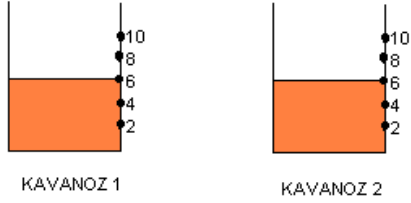
- a. 1. yol 2. yoldan daha uzundur.
- b. 2. yol 1. yoldan daha uzundur.
- c. 1. ve 2. yollar aynı uzunluktadır.

SEBEP:

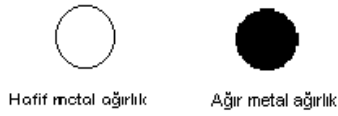
- 1. Düz gitmek, her zaman zigzag gitmekten daha kısadır.
- 2. Kibritlerin sayısı arttırılmamış veya eksiltilmemiştir.
- 3. 1. yol 6 kibritten, 2. yol 7 kibritten oluşmuştur.
- 4. Yol zigzag hale getirildiğinde düz halinden daha az yer tutar.

Madde: 4**Metal Ağırlıklar**

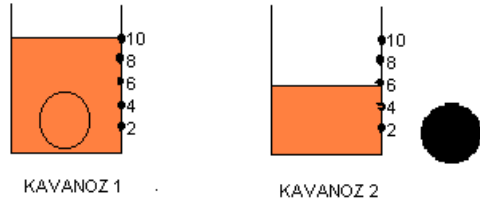
Ayşe'nin iki kavanozu vardır. Kavanozların büyüklükleri ve şekil aynıdır. Her iki kavanoz da aynı miktar su ile doldurulmuştur.



Ayşe'nin aynı zamanda iki metal ağırlığı vardır. Bunlardan biri ağır diğeri hafiftir.



Ayşe hafif metal ağırlığı Kavanoz 1'e koyar ve kavanozdaki su aşağıda görüldüğü gibi yükselir.

**KAVANOZ 2'ye AĞIR METAL KONULDUĞUNDA NE OLACAKTIR?**

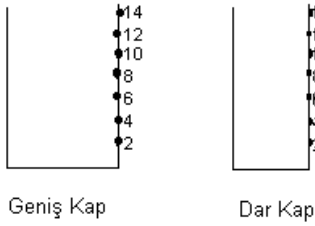
- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha yüksek olacaktır.
- Su seviyesi kavanoz 1'dekinden daha düşük olacaktır.
- Su seviyesi kavanoz 1'deki kadar olacaktır.

SEBEP:

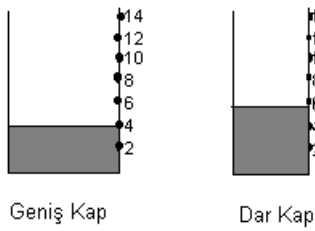
- Ağırlıklar eşit büyüklükte olduklarına göre eşit miktarda yer kaplarlar.
- Metal ağırlıkların ağırlığı arttıkça su seviyesi daha fazla yükselecektir.
- Ağır metal ağırlığın daha fazla basıncı olduğundan su daha az yükselecektir.
- Metal ağırlığın ağırlığı arttıkça su seviyesi daha az yükselecektir.

Madde: 5**Plastik Kap 1**

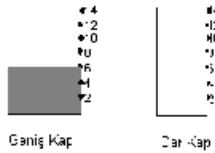
Biri geniş, diğeri dar iki plastik kap vardır.



Her kapın kenarı eşit aralıklara bölünmüştür. Ahmet her iki kaba da eşit miktarda su doldurur. Su seviyesi geniş kaptaki 4. işarete, dar kaptaki ise 6. işarete kadar gelir.



Ahmet geniş kaba daha büyük bardakla su doldurur ve su seviyesi 6. işarete kadar gelir.



AYNI MİKTAR SU DAR KABA DÖKÜLSEYDİ YÜKSEKLİĞİ NE KADAR OLACAKTI?

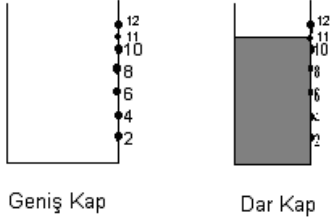
- a. $6 \frac{2}{3}$
- b. 8
- c. 9
- d. Başka

SEBEP:

1. Geniş ve dar kaplara aynı miktarda su konulduğunda oranları her zaman 2 ye 3 olacaktır.
2. Su seviyesi geniş kaptaki 6 olduğunda dar kaptaki 2 işaret daha fazla olacaktır.
3. Dar ve geniş kaplardaki su oranı 2 ye 3 dür. Geniş kaptaki su seviyesi 6 ise, dar kaptaki $2/3$ oranında daha fazla olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 6**Plastik Kap 2**

Madde 5'deki aynı plastik kaplar kullanılmaktadır. Bu sefer Ahmet diğer kaba bir bardak su koyar. Su seviyesi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi. 11. işarete gelir.



AYNI MİKTAR SU GENİŞ KABA DÖKÜLDÜĞÜNDE SU SEVİYESİ NEREDE OLACAKTIR?

- a. $5 \frac{1}{2}$
- b. $7 \frac{1}{3}$
- c. 9
- d. Başka

SEBEP:

1. Su seviyesi dar kapta 11 ise geniş kapta bunun iki eksiği olacaktır.
2. Geniş kap dar kabın iki katı büyüklüğündedir.
3. Aynı miktar su geniş ve dar kaplara koyduğunuzda oran her zaman 3'e 2 olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 7**Bardak Büyüklüğü 1**

Aşağıdaki şekilde biri büyük biri küçük iki bardak ve biri büyük diğeri küçük iki kap görülmektedir.



Küçük kabı doldurmak için 6 büyük bardak veya 9 küçük bardak su gerekmektedir. Büyük kap ise 8 büyük bardakla dolmaktadır.

BÜYÜK KABI DOLDURMAK İÇİN KAÇ KÜÇÜK BARDAK SU GEREKMEKTEDİR?

- a. 10
- b. 11
- c. 12
- d. Başka

SEBEP:

1. Büyük kabı doldururken büyük ve küçük bardak sular arasındaki fark daima 3 olacaktır.
2. Büyük kabı doldurmak için 2 küçük bardak su daha gerekmektedir.
3. Büyük bardaklardaki suyun küçük bardaklardaki suya oranı daima 2'ye 3 olacaktır.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 8

Bardak Büyüklüğü 2

Aşağıdaki şekilde biri küçük diğeri büyük iki bardak ve biri küçük diğeri büyük iki kap görülmektedir.



Büyük kabı doldurmak için 15 küçük veya 9 büyük bardak su gerekmektedir. Küçük kap ise 10 küçük bardak su ile dolmaktadır.

KÜÇÜK KABI DOLDURMAK İÇİN KAÇ BÜYÜK BARDAK SU GEREKMEKTEDİR?

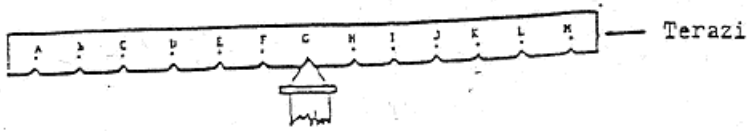
- a. 4
- b. 5
- c. 6
- d. Başka

SEBEP:

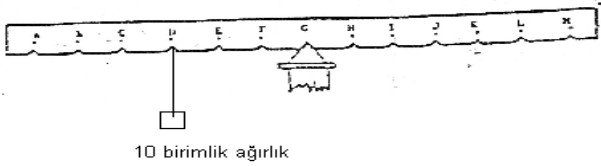
1. Küçük kabı doldurmak için 5 küçük bardak daha az su gereklidir. Öyleyse, aynı kabı doldurmak için 5 büyük bardak daha az su gereklidir.
2. Büyük ve küçük bardakların oranı daima 5'e 3 olacaktır.
3. Küçük bardak büyük bardağın yarısı kadardır. Bu nedenle aynı küçük kap yaklaşık olarak büyük bardak sayısının yarısı kadar su ile tamamen dolar.
4. Tahmin etmek mümkün değildir.

Madde: 9**Terazi 1**

Hasan'ın aşağıdaki gibi bir terazisi vardır.



Hasan D noktasına 10 birimlik bir ağırlık astığında terazi aşağıdaki gibi görülmektedir.



TERAZİYİ TEKRAR DENGELEMEK İÇİN HASAN 5 BİRİMLİK AĞIRLIĞI NEREYE ASMALIDIR?

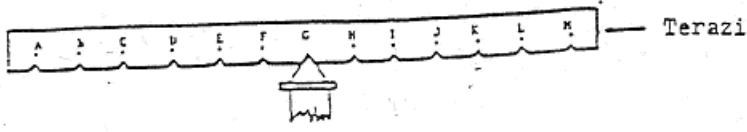
- a. J noktasına
- b. K ve L arasına
- c. L noktasına
- d. L ve M arasına
- e. M noktasına

SEBEP:

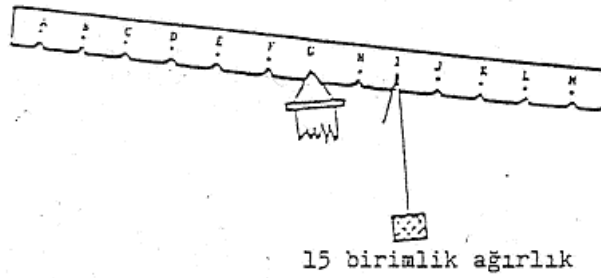
1. Asılacak ağırlık diğerinin yarısı kadar olduğuna göre iki misli uzağa yerleştirilmelidir.
2. 10 birim ağırlıkla aynı uzaklığa, ancak karşı istikamete.
3. 5 birimlik ağırlığın azlığını telafi etmek için uzağa asılmalı.
4. Terazi kolunun en sonuna asmak teraziye daha güç verir ve dengeler.
5. Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

Madde: 10**Terazi 2**

Meral'in aşağıdaki gibi bir terazisi vardır.



Meral teraziye I noktasında 15 birimlik bir ağırlık asar ve terazi aşağıdaki gibi görünür.



MERAL 10 BİRİMLİK AĞIRLIĞI NEREYE ASMALI Kİ TERAZİSİ TEKRAR DENGEDİ DURSUN?

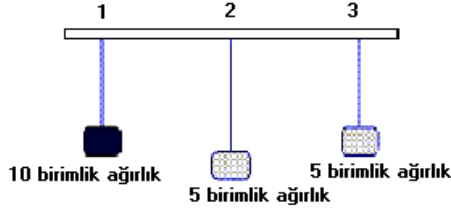
- a. E noktasına
- b. D noktasına
- c. B noktasına
- d. A ve B'nin arasına
- e. A noktasına

SEBEP:

1. 15 birim ağırlıkla aynı mesafeye, ancak karşı istikamete.
2. Terazi kolunun en sonu teraziye dengelemek için daha çok güç verir.
3. 10 birim ağırlık 15 birim ağırlığının $\frac{2}{3}$ 'ü dür. Öyleyse 15 birim ağırlığın karşı istikametine ve $\frac{3}{2}$ 'si mesafeye yerleştirilmelidir.
4. 10 birimlik ağırlık küçüğünü telafi etmek için uzağa asılmalıdır.
5. Ağırlık azaldıkça daha uzağa asılmalıdır.

Madde: 11***Sarkaç Uzunluğu***

Bir çubuğa üç ip bağlanmıştır. 1. ve 3. ipler eşit uzaklıkta, 2. ip ise daha uzundur. Yaşar 2. ve 3. iplerin 5 birimlik, 1. ipin ucuna ise 10 birimlik bir ağırlık asar. Her ipin ucundaki ağırlıklar sallanabilmektedir.



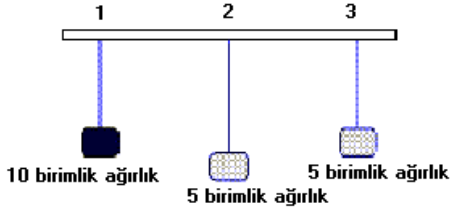
Yaşar ipin ileri ve geri sallanma süresine ip uzunluğunun bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir?

BU DENEY İÇİN HANGİ İPİ VE AĞIRLIĞI KULLANMASI GEREKMEKTEDİR?

- a. 1 ve 2. ipleri
- b. 1 ve 3. ipleri
- c. 2 ve 3. ipleri
- d. 1, 2 ve 3. ipleri
- e. Sadece 2. ipi

SEBEP:

1. İplerin uzunluklar eşit olmalıdır. İplerin ağırlıkları farklı olmalıdır.
2. Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
3. Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
4. Sadece en uzun ip denenmelidir. Deney ağırlıkla değil ipin uzunluğu ile ilgilidir.
5. İpin uzunluğu dışında her şeyin aynı olması halinde fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.

Madde: 12**Sarkaç Ağırlığı**

Yaşar şimdi de ipin ucundaki ağırlığın, ipin ileri ve geri sallanma süresine bir etkisi olup olmadığını öğrenmek istemektedir.

BU DENEY İÇİN HANGİ İPİ VE AĞIRLIĞI KULLANMALIDIR?

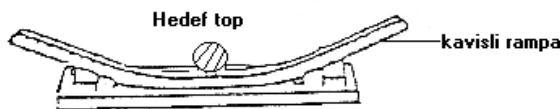
- a. 1 ve 2. ipler
- b. 1 ve 3. ipler
- c. 2 ve 3. ipler
- d. 1, 2 ve 3. ipler
- e. Yalnız 1. ip

SEBEP:

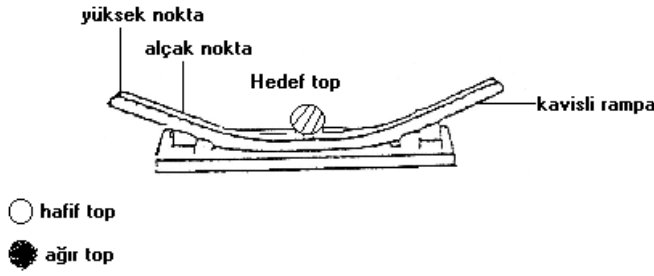
1. Sadece en ağır olan ağırlık denenmelidir. Bu deney uzunlukla değil ağırlıkla ilgilidir.
2. Farklı uzunluklar farklı ağırlıklarla denenmelidir.
3. Bütün ipler ve ağırlıklar diğerleri ile karşılaştırılarak denenmelidir.
4. Ağırlık dışında her şeyin aynı olması halinde ağırlığın fark yaratıp yaratmadığı söylenebilir.
5. İplerin uzunlukları farklı olmalıdır. Ağırlıklar eşit olmalıdır.

Madde: 13**Top 1**

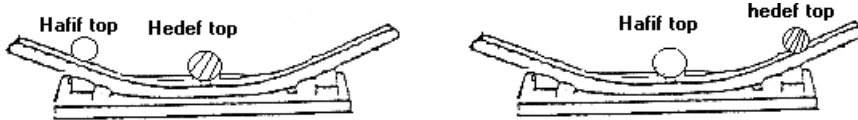
Erhan'ın kavisli iki rampası vardır. Bu rampanın ortasında da hedef top adı verilen bir top vardır.



Biri ağır, diğeri hafif olmak üzere iki top daha vardır. Erhan, bu toplardan birini kavisli rampadan yuvarlayıp hedef topu vurabilir, bu da hedef topu rampanın karşı kıyısına iter. Toplar, biri alçak diğeri yüksek olmak üzere iki noktadan yuvarlanabilirler.



Erhan hafif topu alçak noktadan yuvarlar. Top rampadan aşağı yuvarlanır ve hedef topa vurarak onu karşı tarafa iter.



Erhan topun bırakıldığı noktanın hedef topun ilerleme mesafesi üzerinde bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir.

BU DURUMU TEST ETMEK İÇİN ERHAN ŞİMDİ YÜKSEK NOKTADAN HANGİ TOPU YUVARLAMALIDIR?

- Ağır topu
- Hafif topu

SEBEP:

- Hafif topa başladığına göre hafif topa bitirmelidir.
- İlk defa hafif topu kullandığına göre ikinci defa ağır topu kullanılmalıdır.
- Ağır topun hedef topu daha uzağa götürecektir kuvveti vardır.
- Doğru karşılaştırma yapabilmek için hafif topun yüksek noktadan yuvarlanması gerekir.
- Topun ağırlığı dikkate alınmadığına göre aynı top kullanılabilir.

Madde: 14

Top 2

Şekil 1’de kavisli bir rampa görülmektedir. Rampanın ortasında ağır hedef top bulunmaktadır. A metalinden yapılmış bir topun rampanın yüksek noktasına konulduğunu ve rampadan aşağı yuvarlandığını düşünelim. Top aşağı yuvarlandığında ağır hedef topu rampanın karşı tarafına hareket ettirecektir.



Şekil 2’de aynı kavisli rampa görülmektedir. Bu defa rampanın dibine hafif hedef top

yerleştirilmiştir. B metalinden yapılmış top A metalinden yapılmış topun yuvarlandığı noktadan yuvarlanır ve hafif hedef topa vurarak rampanın karşı tarafına hareket ettirir.



Bu deney gerçekten yapıldığında B metalinden yapılmış top hedefi A metalinden yapılmış toptan daha ileri hareket ettirmiştir.

BU DENEY B METALİNİN HEDEFİ A METALİNDEN DAHA İLERİ HAREKET ETTİREBİLECEĞİNİ İSPAT ETMEKTE MİDİR?

- a. Evet
- b. Hayır
- c. Daha fazla bilgiye ihtiyaç var.

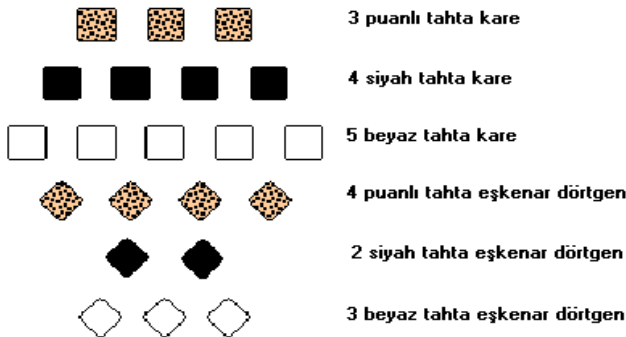
SEBEP:

1. Deneyin açıklanmasında B metalinin hedefi A metalinden daha ileri hareket ettirdiği belirtilmiştir.
2. Hedef top hafifledikçe metal top tarafından daha ileri itilecektir.
3. Metal toplar farklı ağırlıklardaki hedef toplara vurmaktadırlar. İki metal hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.
4. A ve B metal topları aynı noktadan bırakılmıştır.

Madde: 15

Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 1

Bir torbanın içinde,



vardır.

Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbadan bir parça çekilir.

BU PARÇANIN PUANLI OLMA OLASILIĞI NEDİR?

- a. 3’de 1
- b. 4’de bir
- c. 7’de bir
- d. 21’de bir
- e. Başka

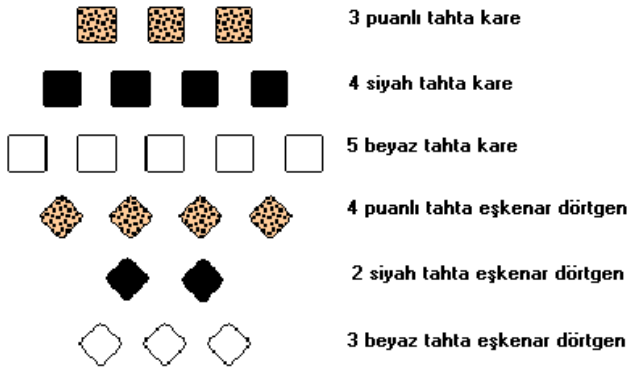
SEBEP:

1. Torbanın içinde 21 parça vardır. Bunların içinden 1 puanlı parça seçilebilir.
2. Toplam 7 puanlı parçadan biri seçilebilir.
3. 21 parçanın 7’si puanlıdır.
4. Torbanın içinde üç küme vardır. Bunlardan biri puanlıdır.
5. Kare parçaların $1/4$ ’ü ve eşkenar parçaların $4/9$ ’u puanlıdır.

Madde: 16

Kareler ve Eşkenar Dörtgenler 2

Bir torbanın içinde,



vardır.

Bütün kare parçalar aynı büyüklük ve şekildedir. Bütün eşkenar dörtgen parçalar da aynı büyüklük ve şekildedir. Torbaya elinizi uzatın ve ilk dokunduğunuz parçayı alın.

PUANLI EŞKENAR DÖRTGEN VEYA BEYAZ EŞKENAR DÖRTGEN BİR PARÇA SEÇME OLASILIĞI NEDİR?

- a. 3’de 1 c.21’ de 1
- b. 9’da 1 d.21’de e.Başka

SEBEP:

1. Yirmi bir parçanın yedisi puanlı veya beyaz eşkenar dörtgendir.
2. Puanlıların $4/7$ ’si ve beyazların $3/8$ ’i eşkenar dörtgendir.

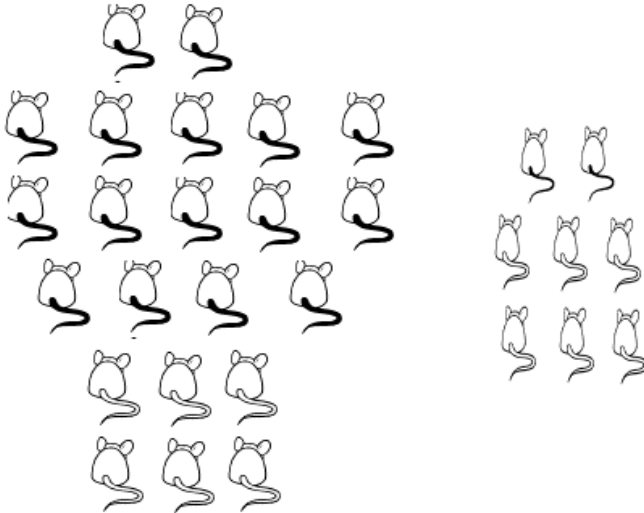
3. Yirmi bir parçanın dokuzu eşkenar dörtgendir.
4. Torbanın içindeki yirmi bir parçadan bir eşkenar dörtgen seçilmesi gerekir.
5. Torbanın içinde dokuz eşkenar dörtgen parça vardır. Bunlardan birinin seçilmesi gerekir.

Madde: 17

Fareler

Bir çiftçi tarlasında yaşayan fareleri gözlemiş ve farelerin zayıf ve şişman olduklarını görmüştür. Aynı zamanda farelerin siyah ve beyaz kuyrukları vardır.

Bu durum çiftçiye farenin büyüklüğü ile kuyruğunun rengi arasında bir ilişki olup olmadığı konusunda düşündürmüştür. Çiftçi tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakalamaya ve incelemeye karar vermiştir. Çiftçinin yakaladığı fareler aşağıda



görülmektedir.

FARENİN BÜYÜKLÜĞÜ İLE KUYRUĞUNUN RENGİ ARASINDA BİR İLİŞKİ OLDUĞUNU DÜŞÜNÜR MÜSÜNÜZ (BAŞKA BİR DEYİŞLE BELLİ BÜYÜKLÜKTEKİ BİR FARENİN BELLİ RENKTE KUYRUĞU MU VARDIR)?

- a. Evet
- b. Hayır

SEBEP:

1. Şişman farelerin 8/11'inin siyah kuyrukları ve zayıf farelerin 3/4'ünün beyaz kuyrukları vardır.
2. Şişman ve zayıf farelerin siyah ve beyaz kuyrukları olabilir.
3. Bütün şişman farelerin siyah kuyrukları yoktur. Bütün zayıf farelerin beyaz

kuyrukları yoktur.

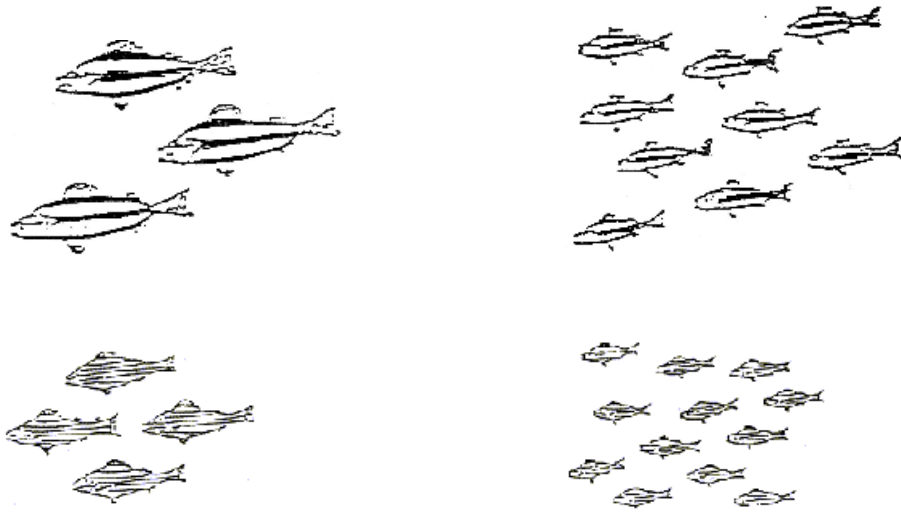
4. 18 farenin siyah kuyruğu ve 12'sinin beyaz kuyruğu vardır.

5. 22 fare şişman ve 8 fare zayıftır.

Madde: 18

Balık

Aşağıdaki balıkların bazıları büyük bazıları küçüktür. Aynı zamanda bazı balıkların geniş, bazılarının ise dar çizgileri vardır.



BALIKLARIN BÜYÜKLÜĞÜ İLE ÇİZGİLERİNİN ÇEŞİDİ ARASINDA BİR İLİŞKİ VAR MIDIR (DİĞER BİR DEYİŞLE, BELLİ BÜYÜKLÜKTEKİ BALIĞIN BELLİ TİPTE ÇİZGİSİ Mİ VARDIR)?

a. Evet

b. Hayır

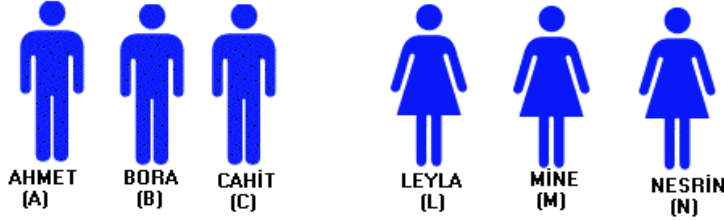
SEBEP:

1. Büyük veya küçük balıkların geniş veya dar çizgileri olabilir.
2. Büyük balıkların 3/7'sinin ve küçük balıkların 9/21'inin geniş çizgileri vardır.
3. 7 balık büyük ve 21 balık küçüktür.
4. Bütün büyük balıkların geniş çizgileri ve bütün küçük balıkların dar çizgileri yoktur.
5. Balıkların 12/28'inin geniş çizgileri ve 16/28'inin dar çizgileri vardır.

Madde: 19***Dans***

Akşam yemeğinden sonra bazı öğrenciler dansa gitmeye karar verirler. Üç erkek:

Ahmet (A), Bora (B) ve Cahit (C) ve üç kız: Leyla (L), Mine (M) ve Nesrin (N) öğrenci vardır.

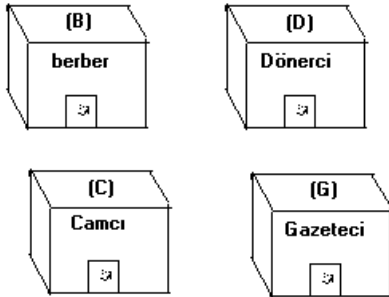


AHMET ve LEYLA, yani A-L dans çiftlerinden biridir.

BÜTÜN DİĞER OLASI DANS ÇİFTLERİNİ SIRALAYIN. ERKEKLER ERKEKLERLE VE KIZLAR KIZLARLA DANS EDEMEZLER.

Madde: 20***Alışveriş Merkezi***

Yeni bir alışveriş merkezinde zemin kata 4 dükkan yerleştirilecektir. Bunlar Berber (B), Dönerci (D), Gazeteci (G) ve Camcı (C)'dir.

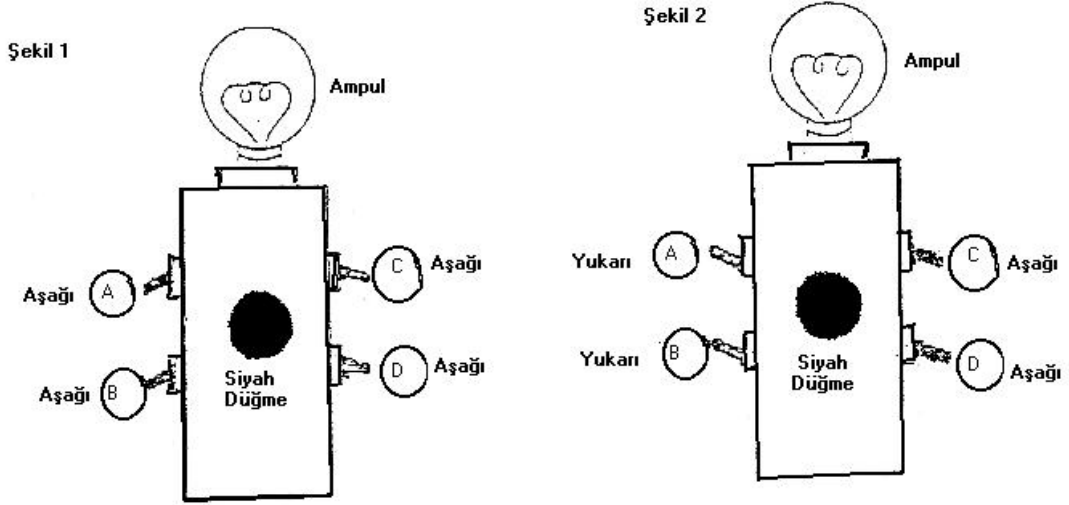


Dört dükkanın olası yerleştirilme şekillerinden biri BDGC'dir. Bu da, Berberin ilk, dönercinin onun yanında, daha sonra gazeteci sona da camcının yerleşmesi demektir.

BU DÖRT YERE DÜKKANLARIN TÜM DİĞER OLASI YERLEŞTİRİLME ŞEKİLLERİNİ SIRALAYINIZ.

Madde: 21***Işık Kutusu***

Taner'in şekil 1'deki gibi bir feneri vardır.



Bu özel fenerin dört düğmesi vardır. Düğmeler A, B, C ve D harfleri ile gösterilmiştir. Fenerin yanması için doğru düğme veya düğmelerin aşağı yukarı hareket ettirilmesi gerekmektedir. Taner farklı denemelerde değişik düğmeleri YUKARI pozisyonuna getirir ve siyah düğmeye basarak ışığın yanıp yanmadığını kontrol eder. Olası bir kombinasyon A ve B düğmelerini yukarı kaldırmak ve siyah düğmeye basmaktır. Şekil 2'deki gibi, AB yukarı CD aşağı.

TANER'İN IŞIĞI YAKABİLMESİ İÇİN MÜMKÜN OLAN TÜM DÜĞME KONUMLARI KOMBİNASYONLARINI YAZINIZ.

EK-3. OLASILIK BAŞARI TESTİ

Öğrencinin Adı Soyadı:

Öğrencinin Sınıfı:

Sevgili Öğrenciler,

Bu testin amacı, sizin olasılık konusu ile ilgili bilgilerinizi yoklamaktadır. Test 6. Sınıf olasılık konusunun temel kavramları ve konu hedefleri ile ilişkili sorular içermektedir. Test, toplam 25 sorudan oluşmaktadır..Testin sonuçları bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Bundan dolayı testteki soruları dikkatli bir şekilde okuyup yanıtlamanızı, bilmediğiniz sorularda rastgele işaretleme yapmadan, mantık yürüterek, size en mantıklı gelen seçeneği işaretlemenizi rica ederim.

Katkılarınız için teşekkür

ederim.

Nazife ŞEN

1- Aşağıdakilerden hangisi olasılık ile ilgili bir terim değildir?

- A) Örnek uzay B)Olay C) Çıktı D) Grafik

2- Bir madeni para atma deneyinin bütün çıktılarını gösteren kümeye ne ad verilir?

- A) Olay B) Örnek Uzay C) Olasılık D) Deney

3- Hilesiz bir zar atma deneyinde zarın “ 6 dan büyük bir sayı gelmesi” hangi tür bir olaydır?

- A) Olası B) İmkansız C)Kesin D) Mümkün

4- Bir torbaya 5 pembe (p), 4 yeşil (y) ve 2 mavi (m) top konulmuştur. Torbaya bakmadan 4 tane top aynı anda çekilmektedir. Aşağıdakilerden hangisi bu deneyin bir olayı olamaz?

- A) {m,m,p,y} B) {p,p,p,p} C) {m,m,m,y} D) {p,y,y,y}

5- Hilesiz bir zar atma deneyinde zarın ‘0’ dan büyük sayı gelmesi’ hangi tür bir olaydır?

- A) Olası B) Kesin C) İmkansız D) Ayrık

- 6- Aşağıdakilerden hangisi bir olasılık belirtmez?
 A) 0 B) 13/16 C) 1 D) 8/6
- 7- “ATATÜRK” kelimesinden rastgele bir harf seçilmiştir. Bu deneyde mümkün olan tüm çıkanların sayısı kaçtır?
 A) 4 B) 5 C) 6 D) 7
- 8- Hilesiz bir zarı atıldığında üst yüze 6 gelme olasılığı $1/6$ dır. İfadesinin deneyi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?
 A) Zarın 6 gelmesi B) Zarın 6 gelme olasılığının $1/6$ olması C) Zarın atılması
- 9- Hilesiz bir zarı atma deneyinde zarın 6’dan küçük bir sayı gelmesi hangi tür bir olaydır?
 A) Bileşik B) Olası C) İmkansız D) Kesin
- 10- “ $2/9$ olasılık oranında 2sayısıdır.” İfadesinde boş bırakılan yere hangi sayı gelmelidir?
 A) Çıkanların B) Örnek uzayın eleman C) Olasılık D) Deney
- 11- Bir olayın gerçekleşmeme olasılığı aşağıdakilerden hangisi olamaz?
 A) 0 B) $1/3$ C) $4/4$ D) $4/3$
- 12- İki zarın aynı anda atılması deneyinde örnek uzay kaç elemanlı olur?
 A) 6 B) 21 C) 30 D) 36
- 13- Bir madeni para havaya atıldığında yazı gelme olasılığı kaçtır?
 A) 1 B) $1/2$ C) $1/3$ D) 0
- 14- 3 para atıldığında ikisinin tura, birinin yazı gelme olasılığı kaçtır?
 A) $1/2$ B) $3/8$ C) $1/4$ D) $1/8$

15- 8 kırmızı 16 siyah bilyenin bulunduğu torbadan siyah biye çekme olasılığı nedir?

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

16- Bir çift zar atılıyor. Gelen sayıların toplamının 7 olma olasılığı nedir?

- A) $1/36$ B) $1/18$ C) $1/12$ D) $1/6$

17- “KEMALPAŞA” kelimesinin her bir harfi eşit büyüklükteki kağıtlara yazılarak torbaya atılıyor. Çekilen bir harfin “sesli harf” olma olasılığı kaçtır?

- A) $2/5$ B) $1/4$ C) $4/9$ D) $1/10$

18- Arabasını otoparka bırakan Ali Bey anahtarını görevliye teslim ediyor.

Arabasını almak için tekrar geri geldiğinde Ali Bey’in, 21 anahtarın bulunduğu torbadan kendi anahtarını seçme olasılığı kaçtır?

- A) 1 B) $1/20$ C) $1/21$ D) $1/22$

19- 1’den 8’e kadar (8 dahil) numaralandırılmış toplar bir torbaya atılıyor. Rastgele seçilen bir topun çift sayılı bir top olma olasılığı kaçtır?

- A) $1/4$ B) $1/2$ C) 1 D) 0

20- Ayşe’nin anahtarlığında 6 tane anahtar vardır. Bu anahtarlardan biri evinin kapısını açmaktadır. Ayşe’nin rastgele seçtiği bir anahtarın kapıyı açmama olasılığı kaçtır?

- A) $4/6$ B) $3/6$ C) $2/6$ D) $5/6$

21- Sinem 5’den 21’e kadar (21 dahil değil) olan sayıları kartlara yazıp bir torbaya atıyor. Sinem’in bu torbadan çektiği kartın 15 den büyük olma olasılığı kaçtır?

- A) $3/8$ B) $1/3$ C) $2/5$ D) $1/2$

22- 14 kız 15 erkek öğrencinin bulunduğu bir sınıftan rastgele seçilen bir öğrencinin erkek öğrenci olma olasılığı kaçtır?

- A) $15/14$ B) $1/29$ C) $15/29$ D) $1/15$

23- Bir torbada bulunan birbirine eş 12 ampulden 5 tanesi bozuktur. Buna göre torbadan rastgele seçilen bir ampulün sağlam olma olasılığı kaçtır?

- A) $1/12$ B) $7/12$ C) $7/17$ D) $1/7$

24- İki zar rastgele atılıyor. Birincinin tek, ikincinin çift gelme olasılığı kaçtır?

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

25- Bir deste yumurtanın 10 tanesi kırılmıştır. Buna göre rastgele seçilen bir yumurtanın sağlam olma olasılığı kaçtır?

- A) $1/10$ B) $2/10$ C) 1 D) 0

EK-4. OLASILIK TESTİ

Öğrencinin Adı Soyadı:

Öğrencinin Sınıfı:

Sevgili Öğrenciler,

Bu testin amacı, sizin olasılık konusu ile ilgili bilgilerinizi yoklamaktadır. Test 6. Sınıf olasılık konusunun temel kavramları ve konu hedefleri ile ilişkili sorular içermektedir. Test, toplam 31 sorudan oluşmaktadır..Testin sonuçları bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Bundan dolayı testteki soruları dikkatli bir şekilde okuyup yanıtlamanızı, bilmediğiniz sorularda rastgele işaretleme yapmadan, mantık yürüterek, size en mantıklı gelen seçeneği işaretlemenizi rica ederim.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

Nazife ŞEN

1) Aşağıdaki milli piyango numaralarından hangisine ikramiye çıkması daha olasıdır?

A)1,3,6,8,9,3,5

B)4,4,6,6,1,1,9

C)

0,0,0,0,5,2,6

D) Hepsi eşit şansa sahip

E) Hiç birine çıkmaz

2) Bir tavla oyununda atılan iki zar için, ikisinin de 6 gelme, ikisinin de 1 gelme ve birinin 1 diğerinin 4 gelme olasılıklarını karşılaştırınız.

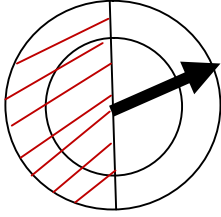
A) 6 gelme ihtimali daha fazladır.

B) 1 gelme ihtimali daha fazladır

C) 1, 4 gelme ihtimali daha fazladır.

D) Tüm zarların gelme ihtimalleri eşittir

3)



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi çarkın yarısı beyaz yarısı da taranmıştır. Her zaman ok ya beyaz kısımda ya da taralı kısımda duruyor. Deney 6 kez tekrarlanıyor aşağıdaki sonuçlardan hangisi daha sık olur?

- A) 6 beyaz , 0 kırmızı
- B) 4 beyaz , 2 kırmızı
- C) 3 beyaz, 3 kırmızı
- D) 5 beyaz 1 kırmızı
- E) Seçenekte verilenlerin şansı birbirine eşittir.

4) Arka arkaya attığı 7 penaltıyı da kaçıran bir futbolcunun 8. Penaltısını gole çevirme olasılığı kaçtır?

- A) 1/8
- B) 1/2
- C) 1
- D) 0

5) “Bu gün %90 ihtimal ile yağmur yağacak.” İfadesini aşağıdakilerden hangisi açıklamaktadır?

- A) Bu gün kesin yağmur yağacak
- B) Bu gün büyük ihtimalle yağmur yağacak
- C) Bu gün yağmur yağmayacak
- D) Bu gün yağmur yağıp yağmayacağını bilemeyiz

6)“ Babam geziye katılmama izin vermedi. Geziye %10 ihtimal ile katılacağım.” İfadesini aşağıdakilerden hangisi açıklamaktadır.

- A) Geziye gitme şansım hiç yok
- B) Geziye gitme şansım olabilir.
- C) Geziye büyük ihtimal ile gideceğim
- D) Geziye kesinlikle gideceğim.

7)“Yazın %50 ihtimal ile tatile çıkacağım.” İfadesini aşağıdakilerden hangisi açıklamaktadır.

- A) Tatile kesinlikle çıkmayacağım
- B) Tatile çıkıp çıkmayacağımı bilmiyorum
- C) Tatile çıkma ihtimalim var
- D) Tatile kesinlikle çıkacağım

8) 21 kırmızı 8 siyah bilyenin de bulunduğu bir torbadan siyah bilye çekme olasılığı $1/8$, 210 kırmızı 80 siyah bilyenin de bulunduğu torbadan siyah bilye seçme olasılığı kaçtır?

- A) $1/8$
- B) $80/210$
- C) $80/290$
- D) $1/80$

9) 200 kız ve 1000 erkek öğrenci isimlerinin yazılı olduğu kağıtlar ile yapılan kura çekilişinde kız çıkma olasılığı kaçtır?

- A) $1/2$
- B) $1/200$
- C) $200/1000$
- D) $200/1200$

10) 5 yüzü siyah 1 yüzü beyaz boyanmış hilesiz bir zar 6 kez atıldığında hangisinin gelmesi daha olasıdır?

- A) 6 siyah gelmesi
- B) 5 siyah 1 beyaz gelmesi
- C) 4 siyah 2 beyaz gelmesi
- D) Her ikisi de olabilir.

11) Beş çocuklu bir ailedeki çocuk sıralamasının aşağıdakilerden hangisinde olma olasılığı (şansı) daha yüksektir?

- A) EEKKK
- B) KEKEK
- C) KEEEE
- D) KKKKK

E) Hepsinin olma şansı birbirine eşittir.

12) Bir yılda farklı nedenlerden dolayı ölüm olayları olmaktadır. Aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşme olasılığı daha fazladır.

- A) Kalp krizi
- B) Trafik kazası
- C) Domuz Gribi
- D) Kanser
- E) Hangisi daha fazla olasıdır bilemeyiz.

13) Didem ve Deniz iki zar ile oynuyor. Didem'in oyunu kazanması için üste gelen iki yüzün toplamının 5, Deniz'in kazanması için üste gelen yüzün toplamının 11 olması gerekmektedir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Didem daha şanslıdır
- B) Deniz daha şanslıdır
- C) Didem ile Deniz'in şansları eşittir.

14) Bir sınıfta 15 kız 15 erkek öğrenci bulunmaktadır. Sınıftaki öğrencilerin isimleri kartlara yazılarak bir torbanın içine atılmaktadır. Öğretmen torbadan dört tane kart çekip kartın üzerindeki üç ismin Ayşe, Ali ve Ahmet olduğunu söylemiştir. Sana göre bilinmeyen 4. Kartın üzerinde yazan ismin aşağıdakilerden hangisi olma ihtimali en yüksektir?

- A) Kız
- B) Erkek
- C) Olasılıkları birbirine eşit

15) 40 yaşlarında çok iyi tavla oynayan Ali bey ile 18 yaşındaki tavla oynamayı bilmeyen oğlu Ahmet bir iddiaya giriyorlar. Hilesiz bir zarı önce 6 atan iddiayı kazanacaktır. Hangisinin oyunu kazanma olasılığı daha yüksektir?

- A) Ali
- B) Ahmet
- C) Her ikisinin de şansı eşittir.

16) Bir bahsi kazanmak için üç kere tura gelmesi gerekmektedir. Kazanma şansını arttırmak için aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz.

- A) Üç parayı da aynı anda atarım
- B) Üç parayı da arka arkaya atarım
- C) İki durumda da şansım aynı

17) Bir maçın sonucu berabere bitmiştir. Hakem hangi takım üç zar ile 3 kere 6 atarsa o kazanacak demiştir. Kazanma şansınızı aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile arttırabilirsiniz?

- A) Takım kaptanı üç zarı da aynı anda atsın
- B) Takım kaptanı arka arkaya üç zarı da atsın

C) Her durumda da eşit şansım vardır, şansımı arttıramam.

18) İki zar aynı anda atıldığında bu iki zarın toplamının 3 ve 6 gelmesi olasılıklarını karşılaştırınız?

- A) İki zarın toplamının 3 gelme olasılığı daha yüksektir
- B) İki zarın toplamının 6 gelme olasılığı daha yüksektir.
- C) İkisinin de olma olasılıkları eşittir.

19) Kalemliğimde 6 kırmızı 6 kurşun kalemim var. Her seferinde bir kalem seçip geri içerisine atıp tekrar kalem seçiyorum. Yaptığım 10 kez seçme işleminde 7 kırmızı kalem gelmesi şansı ile 100 kez yaptığım seçme işleminde 70 kırmızı kalem gelme olasılıklarını karşılaştırınız.

- A) 10 kez yaptığım seçimde şans daha azdır.
- B) Birbirine eşittir.
- C) 10 kez yaptığım seçimde şans daha fazladır.

20) İpek ile Timuçin zar atma oyunu oynamaktadır. He ikisinde de 2 şer zar bulunmaktadır. İpek iki zarı attığında gelebilecek sonuçlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İpek 'in attığı zarlardan ikisinin de 3 gelmesi daha olasıdır
- B) İpek'in attığı zarlardan ikisinin de 6 gelmesi daha olasıdır.
- C) İpek'in attığı zarlardan birinin 2 diğerinin 6 gelmesi daha olasıdır.
- D) Yukarıdaki üç seçeneğin şansı eşittir.

21) 400 kız 440 erkek öğrencinin adının yazılı olduğu kağıtlarla yapılan 70 tane kura çekilişinde 15 kız 55 erkek öğrencinin ardından çekilen 71. Öğrencinin cinsiyeti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kız
- B) Erkek
- C) Her ikisi de olabilir

22) Altı kişilik bir grup arkadaş bu haftaki loto çekilişine katılmak istiyorlar. 6 numara seçecekler. Aşağıdakilerden hangisi kazanma şanslarını artıracaktır?

- A) 6 numarayı da en şanslı bir kişi söylesin.
- B) Grup bireylerinden her biri bir sayı söylesin.

C) Her ikisinde de fark etmez şans değişmez.

23) Bir maçtan önce bir takımın antrenörünün edindiği bilgilere göre bu oyunu kazanma şansımız %30 dur şeklinde yapmış olduğu yoruma en yakın ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Takım bu maçı kesinlikle kazanacaktır
- B) Takım bu maçı kesinlikle kaybedecektir.
- C) Maçın 10 kez tekrarlandığını varsayarsak takım bu 10 maçın yaklaşık olarak 3ünü kazanacaktır
- D) Maçın 10 kez tekrarlandığını varsayarsak takım bu 10 maçın tam olarak 3ünü kazanacaktır

24) İçinde 2 siyah 2 beyaz bilye bulunan torbadan iki bilye çekildiğinde;

- A) Her iki bilyenin de siyah olması daha olasıdır.
- B) Her iki bilyenin de beyaz olması daha olasıdır.
- C) Bilyelerden birinin siyah diğerinin beyaz olması daha olasıdır.
- D) Her üç sonuçtan ikisinde daha olası olduğunu söylemek imkansızdır.

25) İki zar aynı anda atıldığında bu iki zarın toplamının 9 ve 11 gelmesi olasılıklarını karşılaştırınız?

- A) İkisinin de olma olasılıkları birbirine eşittir.
- B) İki zarın toplamının dokuz gelme olasılığı daha yüksektir
- C) İki zarın toplamının on bir gelmesi olasılığı daha yüksektir.

26) Bir zar 4 kez atılmış ve üç kere arka arkaya 6,6,6 gelmiştir. 4. Zarın aşağıdakilerden hangisi olma ihtimali daha fazladır?

- A)6
- B)1
- C)5
- D) Hepsi gelebilir değişmez

27)

Hülya Avşar
Ahmet Sarı
Cemil Sarp
Mehmet Kamış
Hande Yener
Sezen Aksu
Seda Sayan
Ebru Gündeş
Gülben Ergen
Sinan Çabuk
Demet Akalın
Ali Ata
Çetin Kurt
Yağız Al

Yukarıda verilen isimler ayrı ayrı kağıtlara yazılmış ve bir torbanın içine atılmıştır. Torbanın içinden bir kağıt seçtiğimizde aşağıdakilerden hangisi olma olasılığı daha yüksektir?

- A) Bayan
- B) Bay
- C) Her ikisinde olasılıkları eşittir.

28) Bir A ailesinde 4 tane çocuk bulunmaktadır. İlk iki çocuk erkek, üçüncü çocuk kız, dördüncü çocuk ise erkektir. Ailenin beşinci çocuğunun cinsiyeti hangisi olma ihtimali en fazladır?

- A) Kız
- B) Erkek
- C) Her ikisinin de olma olasılığı eşittir.

29) Bir maçın sonucu berabere bitmiştir. Hakem hangi takım üç zar ile 3 kere 6 atarsa o kazanacak demıştır. Kazanma şansınızı aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile arttırabilirsiniz?

- A) Üç zarı da takımdaki en şanslı kişi atsın
- B) Takım oyuncularından en iyi üç kişi tek tek atsın
- C) Takım kaptanı arka arkaya üç zarı da atsın

D) Her durumda da eşit şansım vardır, şansımı arttıramam.

30) Öğretmenler, Sınıfımızın okulumuzda bu yıl yapılacak bilgi yarışmasında kazanma şansının %98 olduğu şeklinde bir yorum yapmıştır. Sizce bu yoruma en yakın ifade aşağıdakilerden hangisidir?

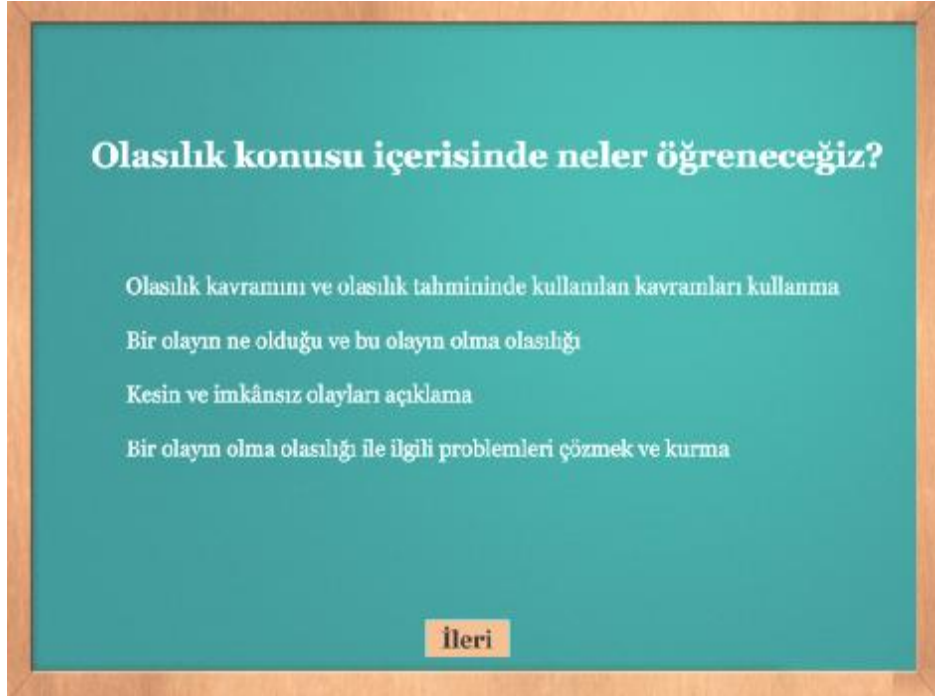
- A) Sınıfımız bu yarışmayı kazanamayacaktır.
- B) Sınıfımız bu yarışmayı kesinlikle kazanacaktır.
- C) Yarışmanın 100 kez tekrarlandığını düşünürsek sınıfımız bu yarışmada yaklaşık olarak %98 ini kazanacaktır.
- D) Yarışmanın 100 kez tekrarlandığını düşünürsek sınıfımız bu 100 yarışmada tam olarak 98 ini kazanacaktır.

31) 100kız ve 500 erkek isimlerinin yazılı olduğu kağıtlar arasından rastgele seçilen bir kağıttaki isim için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Seçilen kağıtta kız adının yazma ihtimali daha fazladır.
- B) Seçilen kağıtta erkek adının yazma ihtimali daha fazladır.
- C) Seçilen kağıtta yazan ismin her iki cinsiyette de olma olasılıkları eşittir.
- D) Hangisinin gelme ihtimalinin fazla ya da az olduğunu kıyaslayamayız, şanstır.

EK-5. HAZIRLANAN ÖĞRETİM YAZILIMININ BAZI SAYFALARININ EKLAN GÖRÜNTÜLERİ

1) Giriş ve Hedefler



2) Kavramlar İle İlgili Verilen Örnekler



AYŞE: Ali bu gün sınıfta toplam 15 kişi var . Gelmeyen arkadaşımız yok. Öğretmen tahtaya kalkacak kişiyi sınıf listesinden rastgele seçiyor, benim tahtaya kalkma olasılığım on beşte bir.

AYŞE: Ali sence hangimiz kalkacağız? Ben senden daha şanslıyım. Benim kalkma olasılığım daha fazla bence.

Ali: Nerden biliyorsun Ayşe? Belki de ben senden daha şanslıyım. Hangimizin şanslı olduğunu hesaplayamayız.



Ben Ayşe,

Her sabah 7.00 de kalkıp okula gitmek için hazırlanıyorum 8.00 de gelen servisiye yetişebilirim 8. 20 de okula varmam MÜMKÜN oluyor. Eğer geç kalkıp servise yetişemezsem ancak zilin çalmasıyla birlikte sınıfa giriyorum. Zil her sabah MUHTEMEL olarak 8. 30 da çalıyor.

Ben ödevlerimi her zaman dikkate alıyor ve düzenli bir şekilde yapıyorum. Her cuma okuldan sonra eve gelip bir sonraki haftanın yazılı tarihlerini kontrol ediyor ve hafta sonu çalışıyorum. Eğer hafta içi çok yazılım var ise hafta sonu dışarı çıkmam OLASI DEĞİL.



AYŞE: Merhaba Ali, dün karda oynadım bu gün biraz ateşim var ama kendimi çok da kötü hissetmiyorum yarın yazılı olduğu için %45 ihtimal ile okula geleceğim yani okula gelmem MÜMKÜN.

ALİ: Ayşe, haziran ayındayız. Adana da haziran ayı ortalama 37 derece sıcaklıkta yani Adana'ya kar yağması İMKANSIZ nasıl karda oynadın? Biliyorum, yarın yazılı var ama hiç çalışmadım, yazılıdan yüksek puan almam OLASI DEĞİL.

AYŞE: Hafta sonu Adana da değildim Ali. Ben tüm yıl boyunca çok çalıştım yazılılardan 100 , deneme sınavlarından hep çok yüksek puan aldım. Bu yazılıya da çok çalıştım başarılı olmam MUHTEMEL.

ALİ: Ayşe, Güneş her sabah doğudan doğar ve batıdan batar. Bu olayın KESİNLİĞİ kadar seninde yazılıdan yüksek not alma olasılığın da KESİN.

AYŞE: KESİN DEĞİL. Ali eğer yazılıdayken yine ateşim yükselirse soruları yapamayabilirim.

Buna göre olasılıkta tahminlerimizi yaparken kullandığımız kavramlar şu şekilde sıralanır.



İleri

Örnek:



Bir kutuda yeşil, pembe ve mor renklerde toplam 3 top bulunmaktadır. 2 top çekildiğinde çıkabilecek tüm sonuçlar nelerdir?

Sonuçlar:



Tüm sonuçlar 6 tanedir.
Yani Örnek Uzayın eleman sayısı 6 dir.

İleri

3) Sezgisel Düşünme destekli Örnek ve Etkinlikler

Örnek:



Yanda çarkıfelek oyunu oynanmaktadır. Birazdan ok 5 kez otomatik olarak dönerek rastgele bir rakam üzerinde duracaktır. Bakalım hangi sayılarda duracak?

Ok döndüğünde gelebilecek tüm sonuçlar 1,2,3,4,5 ve 6 sayılarıdır. O halde gelebilecek bütün sonuçları oluşturduğu için **örnek uzayımız** 6 elemanlıdır. Okun bir sayı seçmesi, bilinmeyen sonuç için gözlem yapma ve veri toplama amacı ile yapılan **deneyimizdir**.

çevir

Peki sayıların her birinde durması eş olasılık mıdır?

Evet her biri eş olasılıklıdır çünkü hilesiz bir deneyde gelebilecek sonuçların her birinin olma ihtimali birbirine eşittir.

1-
2-
3-
4-
5-
6-

Etkinlik:

İstanbul' da yaşayan Ahmet Bey bu gün gazete okurken yarın ki loto çekilişinde büyük ödülün çok yüksek bir miktar olduğunu görüyor. Haberin altında bu güne kadar en çok kazanan numaraların ve kazananların oynadığı bayilerin listesi verilmiştir. Ahmet Bey aşağıdaki listeye göz atıyor.

SÜPER LOTODA BÜYÜK ÖDÜL**Süper Lotoda En Çok Kazandıran Numaralar**

2 (%40) yani 100 oyundan 40 ında 2 numarası çıkmış
 5 (%35) yani 100 oyundan 35 inde 5 numarası çıkmış
 11 (%20) yani 100 oyundan 20sinde 11 numarası çıkmış
 21 (%45) yani 100 oyundan 45 inde 21 numarası çıkmış
 23 (%52) yani 100 oyundan 52 sinde 23numarası çıkmış
 36 (%60) yani 100 oyundan 60 ında 36 numarası çıkmış
 41 (%23) yani 100 oyundan 23 ünde 41 numarası çıkmış
 47 (%38) yani 100 oyundan 38 inde 47 numarası çıkmış

KAZANANLARIN OYNADIĞI YERLER

A Bayi İstanbul (%25)
 B Bayi İstanbul (%5)
 C Bayi İstanbul (%15)
 D Bayi İzmir (%5)
 E Bayi Ankara (%45)
 F Bayi Ankara (%5)

İleri**Örnek:****Peki hadi 11. Atışı tahmin etmeye çalışalım, sonuç hangisi olur, neden?**

Para atıldığı zaman gelebilecek 2 sonuç vardır. Bunlardan Tura gelme ihtimali %50 iken Yazı gelme ihtimali de % 50 dir. Deneyimiz rastgele olduğu için deney sonucunda hangisinin geleceğini tahmin edemeyiz. Yani bir para atıldığı zaman sonucun yazı ya da tura olma olasılığı eşit şansa sahiptir.

Üçüncü kez atılan paranın sonucu 5. Kez atılan paranın sonucunu etkilemekte midir, neden?

Hayır etkilememektedir. Birbirinden bağımsız yapılan bir deneyin sonucu bir sonrakini etkilemez çünkü her bir deney birbirinden bağımsızdır bu nedenle her bir deneyin sonucu birbirini etkilememektedir.

İleri

Örnek:

Doğukan, Ali ve Selin yani üç arkadaş birlikte konsere giderler yalnız konserde oturacakları yerler belirlenmemiştir. Salona girdiklerinde aşağıda görüldüğü gibi mavi olan koltuklar boş kırmızı olan koltuklar doludur. O halde hadi tahmin edelim bu üç arkadaş koltuklara sizce rastgele nasıl otururlar?

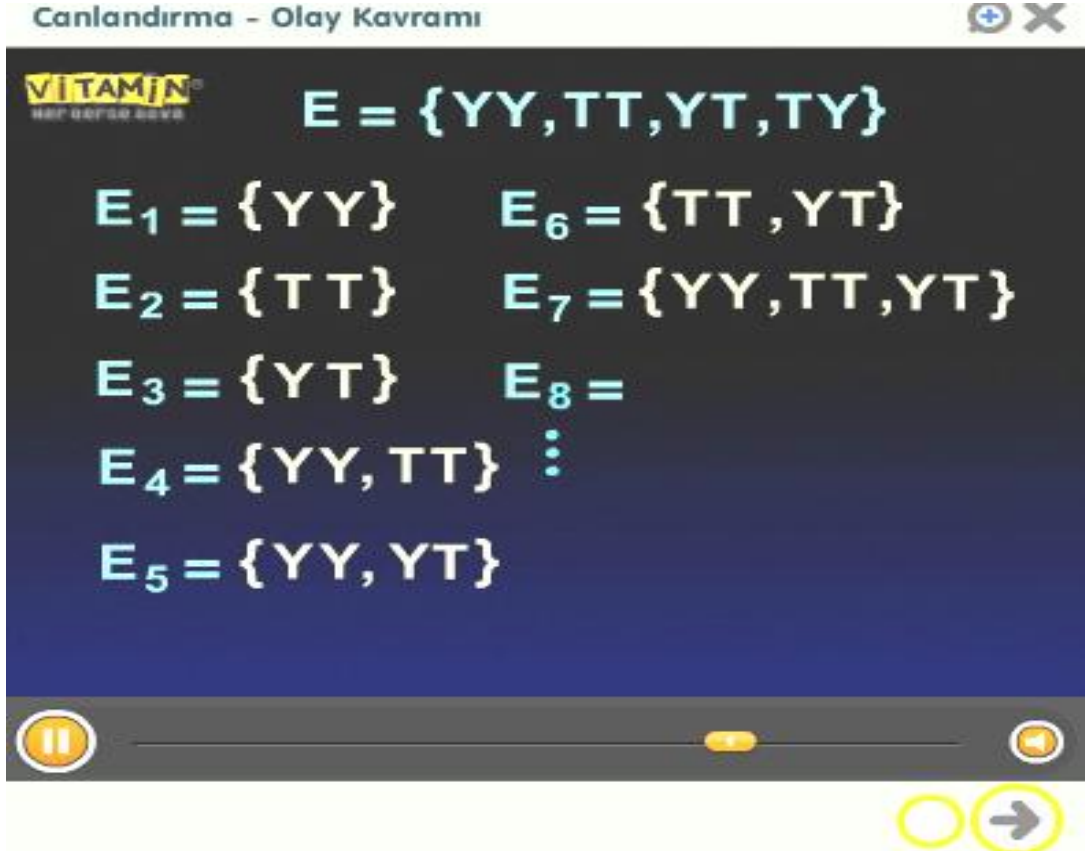
Yandaki harfleri sürükleyerek koltuklara yerleştirebilirsiniz.



D A S

Seçenekler için Tıklayınız.

EK-6. VİTAMİN ÖĞRETİM YAZILIMININ BAZI EKRAN GÖRÜNTÜLERİ



Canlandırma - Bir Olayın Olma Olasılığı

VİTAMİN®



Torbadan çekilen numaranın asal olma olasılığı nedir?

||

Canlandırma - Bir Olayın Olma Olasılığı

VİTAMİN®

**Herhangi bir E örnek uzayında
A olayı için**

$$s(A) \geq 0$$

$$s(E) \neq 0$$

$$0 \leq \frac{s(A)}{s(E)} \leq 1$$

$$0 \leq O(A) \leq 1$$

▶

Canlandırma - Kesin Olay



Torbadan çekilen numaranın 8'den küçük olma olasılığı nedir?

⏸ ⏪ ⏩ ⏹

EKEE

Canlandırma - İmkânsız Olay



Torbadan çekilen numaranın 8'den büyük olma olasılığı nedir?

⏸ ⏪ ⏩ ⏹

EK 7 : İZİN BELGESİ

T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.01.00.11.040/21805
Konu : Tez Uygulaması

10/05/2010

VALİLİK MAKAMINA
ADANA

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Nazife ŞEN' in, danışmanı Yrd. Doç. Dr. Habibe ALDAĞ yönetiminde hazırlamış oldukları "İlköğretim altıncı Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Sezgisel Düşünme Kontrollü Olasılık Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Sezgisel Düşünme Düzeylerine Etkisi" başlıklı tez çalışmasının, ilimiz Çukurova İlçesi Özel Bilimkent Okullarında ölçek uygulama çalışmasını yapabilmesi konulu 04.05.2010 tarih ve 1339 sayılı yazıları ve anket soruları ilişikte sunulmuştur.

Söz konusu öğrencinin ilimiz Çukurova İlçesi Özel Bilimkent Okullarında ölçek uygulama çalışmasının, okul müdürlüklerinin gözetim ve denetiminde, eğitim ve öğretimin aksatılmadan uygulanması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Abdulgafur BÜYÜKFIRAT
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
07/05/2010

Erdem KIYAK
Vali a.
Vali Yardımcısı

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nazife ŞEN
Doğum Yeri : Karaisalı
Doğum Tarihi : 10.07.1984
Medeni Durumu: Bekar
E-posta : cleeo26@[hotmail.com](mailto:cleeo26@hotmail.com)

ÖĞRENİM DURUMU

2006-2010 : Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Adana.
2002-2006 : Lisans, Başkent Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü
Matematik Öğretmenliği, Ankara.
1999-2002 : Lise, Özel Bilfen Fen Lisesi, Adana.
1995-1998 : Ortaokul, Özel Gönen Lisesi, Adana.
1990-1995 : İlkokul, Cebesoy İlköğretim Okulu, Adana.

İŞ DURUMU

2008- : Matematik Öğretmeni, Özel Bilimkent İlköğretim Okulu, Adana.