



**ARCS MOTİVASYON MODELİ VE ÖĞRETİMİN TEMEL  
İLKELERİ MODELİNE GÖRE MATEMATİK DERSİ İÇİN  
GELİŞTİRİLEN ETKİLEŞİMLİ TAHTA  
MATERYALLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK  
BAŞARILARINA, MOTİVASYONLARINA VE MATEMATİK  
KAYGILARINA ETKİSİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ABDURRAHMAN YILDIRIM**

**Danışman: Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL**

**Elazığ, 2017**

**T.C.**  
**Fırat Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri**  
**Ana Bilim Dalı**

**ARCS MOTİVASYON MODELİ VE ÖĞRETİMİN TEMEL İLKELERİ  
MODELİNE GÖRE MATEMATİK DERSİ İÇİN GELİŞTİRİLEN  
ETKİLEŞİMLİ TAHTA MATERYALLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK  
BAŞARILARINA, MOTİVASYONLARINA VE MATEMATİK KAYGILARINA  
ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ABDURRAHMAN YILDIRIM**

**Danışman: Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL**

**Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon (FÜBAP) Birimi tarafından EF.16.01  
nolu proje ile desteklenmiştir.**

**Elazığ, 2017**

**T.C.**  
**Fırat Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı**

**ONAY**

Abdurrahman Yıldırım' ın hazırlamış olduğu "ARCS Motivasyon Modeli Ve Öğretimin Temel İlkeleri Modeline Göre Matematik Dersi İçin Geliştirilen Etkileşimli Tahta Materyallerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına Ve Matematik Kaygılarına Etkisi" başlıklı tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun.....tarih ve .....sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 05/05/2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda yüksek lisans tezini oy birliği ile başarılı saymıştır.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

1. Doç. Dr. Yalın Kılıç Türel
2. Yrd. Doç.Dr. Orhan CURAOĞLU
3. Yrd. Doç.Dr. Oğuzhan ÖZDEMİR



Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .....  
tarih ve .....sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü**  
Prof. Dr. Ayşegül GÖKHAN

## **BEYANNAME**

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL danışmanlığında hazırlamış olduğum “ARCS Motivasyon Modeli Ve Öğretimin Temel İlkeleri Modeline Göre Matematik Dersi İçin Geliştirilen Etkileşimli Tahta Materyallerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına Ve Matematik Kaygılarına Etkisi” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Abdurrahman YILDIRIM  
05/05/2017

## ÖN SÖZ

Öğretim ortamlarının teknolojik araçlarla donatılması öğretimin verimliliğini arttırmada tek başına yeterli olmamaktadır. Mevcut ortamların etkinliğini ve verimliliğini arttırmak için geliştirilen içeriklerin de önemli bir yeri vardır. İçerik geliştirme sürecinde kullanılan yöntem ve modeller hedeflenen kazanımların gerçekleşmesi açısından ayrıca bir önemli görülmektedir. Yapılan bu çalışmayla ARCS Motivasyon Modeli ve Öğretimin Temel İlkeleri Modeline göre matematik dersi için geliştirilen etkileşimli tahta materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve matematik kaygılarına etkisi bilimsel araştırma süreçlerine uygun bir şekilde incelenmiştir.

Tez sürecim boyunca her koşulda bilgi ve tecrübesini benden esirgemediğim yanımda olan ve bütün güncel gelişmelerden beni haberdar ederek yol gösteren danışman hocam Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL'e teşekkürlerimi borç bilirim. Bu süreçte desteklerini eksik etmeyen, çalışmama en az benim kadar değer veren arkadaşlarım Hülya ÇELİK, Nebahat TORUN, Semiha BALCI, Emre Elif KURU ve tezimin uygulama sürecinde özverili bir şekilde benimle işbirliği içinde olan Matematik Öğretmeni Sn. Yelda ORAL'a ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Yaşadığı süre boyunca maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen babam Hüseyin YILDIRIM ve dualarını her an yüreğimde hissettiğim sevgili annem Gülizar YILDIRIM'a sonsuz şükranlarımı sunarım. Son olarak üniversite yıllarımdan itibaren hep yanımda olan çalışmamın her anında yardımını esirgemeyen ve manevi desteğini her an hissettiğim sevgili eşim Duygu YILDIRIM'a sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Abdurrahman YILDIRIM

Elazığ, 2017

## ÖZET

**Yüksek lisans Tezi**

### **ARCS MOTİVASYON MODELİ VE ÖĞRETİMİN TEMEL İLKELERİ MODELİNE GÖRE MATEMATİK DERSİ İÇİN GELİŞTİRİLEN ETKİLEŞİMLİ TAHTA MATERYALLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA, MOTİVASYONLARINA VE MATEMATİK KAYGILARINA ETKİSİ**

**Abdurrahman YILDIRIM**

**Fırat Üniversitesi**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**

**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı**

**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı**

Elazığ, 2017, Sayfa: XIV+123

Yapılan olan bu çalışmanın amacı, Merrill tarafından geliştirilen Öğretimin Temel İlkeleri Modeli (ÖTİ) (First Principles of Instruction) ve Keller tarafından geliştirilen ARCS Motivasyon Modeli'ne dayalı olarak 9. sınıf matematik dersi için geliştirilen etkileşimli tahtaya (ET) uyumlu materyallerin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve matematiğe yönelik kaygı düzeylerine etkisini incelemektir.

Araştırmanı çalışma grubunu Batman ili Kozluk ilçesinde yer alan bir devlet okulunun dokuzuncu sınıflarında öğrenim gören Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarından toplamda 72 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu seçilirken kolay ulaşılabilir/uygun örnekleme yöntemi esas alınmıştır. Bu çalışmada nicel araştırma yönteminin kullanıldığı deneysel çalışma modeli kullanılmıştır. Öğrencilere uygulanan ET içerikleri matematik dersi kapsamında yer alan Üslü ve Köklü Sayılar ünitesi ile sınırlandırılmıştır. Çalışmada Deney-1 grubuna ARCS modeli ile desteklenmiş ÖTİ modeli kullanılarak hazırlanmış ET içerikleri matematik öğretmeni tarafından

sunulurken; Deney-2 grubuna sadece ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilmiş ET içeriği matematik öğretmeni tarafından sunulmuştur. Kontrol grubuna ise hiçbir müdahale yapılmaksızın matematik öğretmenin beyaz tahta üzerinden kendi kaynaklarını kullandığı içerikler sunulmuştur.

Deneysel araştırma modelinin kullanıldığı bu çalışmada her üç gruba Matematik Başarı Testi (MBT), Öğretim Materyali Motivasyon Anketi (ÖMMA) ve Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği (REMKÖ) ön test ve son test olarak ayrı ayrı uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler düzenli olarak elektronik ortama kaydedilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, Deney-1 ve Deney-2 grupları için hazırlanmış içeriklerin kontrol grubuna göre matematik başarısı ve motivasyon düzeyini artırırken kaygı düzeyini azalttığı tespit edilmiştir. Grupların birbirlerine göre kıyaslanması sonucu ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda Deney-1 grubunun Deney-2 ve kontrol grubuna göre Matematik başarısı, motivasyon ve kaygı değişkenlerinde daha fazla etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda ARCS modeliyle desteklenmiş ÖTİ modelinin özellikle ET gibi teknolojik araçlar üzerinde etkili bir sonuç ortaya koyacağı ve öğretimi daha verimli hale getireceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:**ARCS motivasyon modeli, Etkileşimli tahta, Matematik başarısı, Matematik kaygısı, Motivasyon, Öğretimin temel ilkeleri modeli

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

### **THE EFFECTS OF THE INTERACTIVE WHITEBOARD MATERIALS FOR MATHEMATICS DEVELOPED BASED ON ARCS MOTIVATION AND FIRST PRINCIPLES OF INSTRUCTION ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, MOTIVATION AND MATH ANXIETY**

**Abdurrahman YILDIRIM**

**Fırat University**

**Institute of Educational Sciences**

**Department of Computer Education and Instructional Technologies**

**Division of Computer Education and Instructional Technologies**

Elazığ, 2017, Page: XIV+123

The purpose of this study is to examine the effects of the materials compatible with interactive whiteboard (IWB) developed for 9<sup>th</sup> Grade Students' Mathematics Course based on Merrill's First Principles of Instruction and Keller's ARCS Motivation Model on students' academic achievement, motivation and the level of anxiety towards Mathematics.

Participants of this study consist of 72 9<sup>th</sup> grade students in a state school in Batman city, Kozluk county. Those students were divided into three groups: Experimental group-1 (EG1), Experimental group-2 (EG2), and Control group (CG), respectively. Convenient sampling method was adopted to select participants who are volunteers. In this study, experimental design model based on quantitative research was used. IWB materials applied to students were limited with Powers and Roots Unit in Mathematics Course.



In this research while IWB materials designed by using First Principles of Instruction Model supported with ARCS model are presented by Mathematics teacher to EG1 materials designed by using First Principles of Instruction were presented by Mathematics teacher. And CG was not intervened and contents that are own sources of Mathematics teacher are presented on the traditional whiteboard.

In this study used the experimental research model, Mathematics Achievement Test, Instruction Material Motivation Questionnaire and Revised Math Anxiety Scale are applied separately as pre-tests and post-tests to all three groups. Data obtained at the end of the study is recorded electronically regularly. As a result of the analysis, it was determined that while contents prepared for EG1 and EG2 were increasing Mathematics Success and the level of motivation decreasing the level of anxiety with respect to the CG. In the direction of the results compared to the groups it is concluded that EG1 is more effective than EG2 and CG in Mathematics achievement, motivation, and anxiety variables. In the direction of these results it is thought that First Principles of Instruction supported by ARCS Model will produce an effective result especially on technological tools such as IWB and will make instruction more productive.

**Key Words:** ARCS motivation model, Interactive whiteboard, Mathematics achievement, Math anxiety, Motivation, First principles of instruction model.

## İÇİNDEKİLER

ONAY.....	I
BEYANNAME .....	II
ÖN SÖZ .....	III
ÖZET .....	IV
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER .....	VIII
TABLolar LİSTESİ .....	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	XII
EKLER LİSTESİ.....	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIV

### BİRİNCİ BÖLÜM ..... 1

I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi .....	4
1.4. Sayıtlılar.....	6
1.5. Sınırlılıklar .....	6
1.6. Tanımlar.....	6

### İKİNCİ BÖLÜM..... 7

#### II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR ..... 7

2.1. Matematik Öğretimi ve Matematik Kaygısı .....	7
2.1.1. Öğretim Sürecinde Matematik Öğretimi .....	8
2.1.2. Matematik Kaygısı.....	8
2.2. Etkileşimli Tahta .....	10
2.2.1. Öğretim Sürecinde Etkileşimli Tahta .....	10
2.2.2. Etkileşimli Tahta Teknolojisinin Avantajları .....	11
2.2.3. Etkileşimli Tahta Teknolojisinin Sınırlılıkları .....	13
2.3. Keller'in Motivasyon Modeli .....	14

2.3.1. Keller'in ARCS Motivasyon Modeli .....	16
2.3.2. Öğretim Sürecinde ARCS Motivasyon Modeli .....	17
2.3.3. ARCS Motivasyon Modelinin Kullanımı .....	17
2.3.3.1. ARCS 1. Aşama- Motivasyonel Tasarım .....	17
2.3.3.2. ARCS 2. Aşama – Motivasyon Stratejileri .....	18
2.4. Öğretimin Temel İlkeleri Modeli.....	23
2.4.1. Öğretim Sürecinde Öğretimin Temel İlkeleri Modeli .....	25
2.4.2. Öğretimin Temel İlkeleri Modelinin Kullanımı .....	27
2.5. İlgili Araştırmalar .....	28
2.5.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar .....	28
2.5.1.1. Matematik Kaygısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	28
2.5.1.2. Öğretim Sürecinde Etkileşimli Tahta Kullanımı İle İlgili Araştırmalar .....	30
2.5.1.3. Öğretim Sürecinde ARCS Motivasyon Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar .....	33
2.5.1.4. Öğretim Sürecinde Öğretimin Temel İlkeleri Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar .....	36
2.5.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	37
2.5.2.1. Matematik Kaygısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	37
2.5.2.2. Öğretim Sürecinde Etkileşimli Tahta Kullanımı İle İlgili Araştırmalar .....	38
2.5.2.3. Öğretim Sürecinde ARCS Motivasyon Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar .....	39
2.5.2.4. Öğretim Sürecinde Öğretimin Temel İlkeleri Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar .....	41
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>42</b>
<b>III. YÖNTEM .....</b>	<b>42</b>
3.1. Araştırmanın Yaklaşımı ve Modeli.....	42
3.2. Katılımcılar .....	43
3.3. Araştırma Süreci .....	43
3.4. Nicel Veri Toplama Araçları .....	53
3.4.1. Matematik Başarı Testi(MBT).....	53

3.4.2.Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi .....	58
3.4.3. Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği .....	58
3.5. Veri Toplama Süreci.....	58
3.6. Verilerin Çözümlemesi .....	59
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>61</b>
<b>IV. BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>61</b>
4.1. Başarıya İlişkin Bulgular .....	61
4.2. Öğrencilerin Matematik Kaygısına İlişkin Bulgular .....	64
4.2.1. Matematik Öğrenme Kaygısına İlişkin Bulgular.....	66
4.2.2. Matematiksel Değerlendirme Kaygısına İlişkin Bulgular .....	68
4.3. Motivasyona İlişkin Bulgular .....	69
4.3.1. Dikkat-Uygunluğa İlişkin Bulgular .....	72
4.3.2. Güven-Tatmine İlişkin Bulgular .....	73
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>76</b>
<b>V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>	<b>76</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma .....	76
5.1.1. Matematik Başarısına Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	76
5.1.2. Motivasyon Düzeyine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	77
5.1.3. Matematik Kaygısına Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	78
5.2. Öneriler .....	79
5.2.1. Araştırma Sonucuna Yönelik Öneriler .....	79
5.2.2. Uygulama Sürecine Yönelik Öneriler.....	80
5.2.3. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	81
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>83</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>95</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>120</b>

## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b>	ARCS Motivasyon Modelinin basamakları .....	17
<b>Tablo 2:</b>	ARCS motivasyon modeline dayalı öğretim tasarım modeline göre güdüsel tasarım süreci basamakları .....	18
<b>Tablo 3:</b>	ARCS 2. Aşama – Motivasyon Stratejileri .....	19
<b>Tablo 4:</b>	Dikkat Basamağı (A): .....	19
<b>Tablo 5:</b>	Uygunluk (İlişki) Basamağı (R): .....	20
<b>Tablo 6:</b>	Güven Basamağı (C). .....	21
<b>Tablo 7:</b>	Doyum(Tatmin) Basamağı (S): .....	22
<b>Tablo 8:</b>	Bilgi ve Anlatım için Tutarlı Beceri Bileşenleri .....	25
<b>Tablo 9:</b>	Araştırma Modeli .....	42
<b>Tablo 10:</b>	Gruplara Göre Cinsiyet Dağılımı .....	43

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b>	Matematik Kaygısının Özellikleri.....	9
<b>Şekil 2.</b>	Keller'in Motivasyon Teorisi .....	15
<b>Şekil 3.</b>	Göldeki Halkalar Modeli.....	24
<b>Şekil 4.</b>	Gruplara Göre Başarı Puanına İlişkin Diyagram .....	63
<b>Şekil 5.</b>	Gruplara Göre Kaygı Puanına İlişkin Diyagram.....	65
<b>Şekil 6.</b>	Gruplara Göre Matematik Öğrenme Kaygısı Puanına İlişkin Diyagram.....	67
<b>Şekil 7.</b>	Gruplara Göre Matematiksel Değerlendirme Kaygısı Puanına İlişkin Diyagram.....	69
<b>Şekil 8.</b>	Gruplara Göre Motivasyon Puanına İlişkin Diyagram .....	71
<b>Şekil 9.</b>	Gruplara Göre Dikkat Uygunluk Puanına İlişkin Diyagram.....	73
<b>Şekil 10.</b>	Gruplara Göre Güven Ve Tatmin Puanına İlişkin Diyagram.....	75

## EKLER LİSTESİ

<b>EK-1.</b> AKADEMİK BAŞARI TESTİ.....	95
<b>EK-2.</b> MATEMATİK BAŞARI TESTİNE AİT BELİRTKE TABLOSU.....	98
<b>EK-3.</b> ÖĞRETİM MATERYALİ MOTİVASYON ANKETİ.....	99
<b>EK-4.</b> REVİZE EDİLMİŞ MATEMATİK KAYGI ÖLÇEĞİ.....	100
<b>EK-5.</b> DENEY-1 GRUBUNA AİT ARCS VE ÖTİ MODELLERİNİN KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ .....	101
<b>EK-6.</b> DENEY-2 GRUBUNA AİT ÖTİ MODELİNİN KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ .....	110
<b>EK-7.</b> İNTİHAL RAPORU .....	119
<b>EK-8.</b> PROJE KABUL-TAAHHÜT BEYANNAMESİ.....	120
<b>EK-9.</b> ETİK KURUL ONAYI.....	121
<b>EK-10.</b> MATEMATİK BAŞARI TESTİNDEN ÇIKARILAN SORULAR.....	122

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>DU</b>	: Dikkat - Uygunluk Alt Boyutu
<b>GT</b>	: Güven – Tatmin Alt Boyutu
<b>ET</b>	: Etkileşimli Tahta
<b>MK</b>	: Matematik Kaygısı
<b>MBT</b>	: Matematik Başarı Testi
<b>MÖK</b>	: Matematik Öğrenme Kaygısı Alt Boyutu
<b>MDK</b>	: Matematik Değerlendirme Kaygısı Alt Boyutu
<b>ÖMMA</b>	: Öğretim Materyali Motivasyon Anketi
<b>ÖTİ</b>	: Öğretimin Temel İlkeleri Modeli
<b>REMKÖ</b>	: Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği
<b>PISA</b>	: Programme for International Student Assessment
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>ÖSYM</b>	: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
<b>FATİH</b>	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
<b>YEGİTEK</b>	:Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
<b>TTKB</b>	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
<b>YGS</b>	: Yükseköğretime Geçiş Sınavı
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu
<b>OECD</b>	: Organisation for Economic Co-Operation and Development
<b>AT</b>	: Akıllı Tahta
<b>TEGEP</b>	: Temel Eğitimi Geliştirme Projesi
<b>BİT</b>	: Bilgi İletişim Teknolojileri
<b>EBA</b>	: Eğitim Bilişim Ağı



## BİRİNCİ BÖLÜM

Araştırmanın bu bölümünde giriş bölümüyle ilgili bilgiler yer almaktadır.

### I.GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde araştırma problemi, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıltılar, sınırlılıklar, tanımlar yer almaktadır.

#### 1.1. Araştırmanın Problemi

Öğrenme ve öğretme sürecinin büyük bir bölümünde yer alan temel derslerden bir tanesi şüphesiz matematiktir. Eski dönemlerden günümüze kadar var olan ve her dönemde farklı bir şekilde kavramlaştırılan “Matematik” insan hayatında büyük bir öneme sahiptir.

Yunanca “Matema” kelimesinden gelen bu kavram hakkında ilk detaylı kayıtlara Yunan matematiğinde rastlanır (Matematik, 2015). Türk Dil Kurumu (TDK) güncel tanımına göre Matematik kavramı “Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı.” olarak ifade edilmektedir (TDK, 2017). Dünya genelinde doğa bilimleri, mühendislik, tıp, finans, eğitim bilimleri, sosyal bilimler vb. gibi birçok alanın temel aracı olarak matematik kullanılmaktadır.

Eğitim sistemimizin temel derslerinden biri olan matematiğin öğrenciler tarafından benimsenmesi, bu ders kapsamındaki başarının artırılması ve bu derse yönelik olumlu tutumun geliştirilmesi oldukça zordur (Kahramaner, 2012). Her ne kadar matematik dersine yönelik yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artsa da henüz istenilen başarı düzeyine ulaşılmadığı düşünülmektedir. Ancak matematik dersinin öğrenme ve öğretme sürecindeki önemi göz önüne alındığında öğrencilerin bu ders kapsamındaki matematik başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Özellikle son yıllarda yapılan ulusal düzeydeki merkezi sınavlara bakıldığında öğrencilerin en az başarı ortalamasına sahip oldukları dersin matematik dersi olduğu

görülmektedir. Bu doğrultuda Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından 2017 yılında yapılan Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS) temel matematik ortalamasının 5,12 olduğu belirtilmiştir (ÖSYM, 2017). Ayrıca Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-Operation and Development-OECD) tarafından düzenlenen ve dünyanın en kapsamlı eğitim araştırmalarından biri olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Raporu (Programme for International Student Assessment- PISA) sonuçları uluslararası matematik başarı sıralamasında ülke olarak son sıralarda olduğumuzu göstermektedir (PISA, 2017). Mevcut başarı düzeyinin düşük olması Milli Eğitim sisteminde birçok köklü değişiklikleri beraberinde getirirse de halen istenilen düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Bu bağlamda özellikle 2005-2006 eğitim-öğretim yılından günümüze kadar yapılan temel iki değişikliğe göz atmakta fayda vardır.

2005-2006 eğitim ve öğretim yılında Türk Eğitim Sisteminde yapılan köklü değişiklikle ortaöğretimde “Yapılandırmacı” eğitim anlayışı benimsenmiş ve mevcut öğretmen merkezli yaklaşımdan öğrenci merkezli bir yaklaşıma Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından geçilmiştir (MEB, 2009). Bu geçiş öğretim sürecinde farklı ihtiyaçları da beraberinde getirmiştir. Bu ihtiyaçlardan birisi de gelişen teknolojiyi öğretime entegre etmektir. Daha önce bilgisayar ve projeksiyon cihazlarının eğitim hayatına girmesi beraberinde teknolojik ihtiyaçlar ve yeniliklere bağlı olarak etkileşimli tahtaya ve tabletlere bırakmıştır (Önder, 2015).

Ülkemizde ilk kez 2010 yılında ilan edilen “Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)” projesi kapsamında mevcut teknolojik ihtiyaçlar giderilmeye çalışılmıştır (Türel, 2012). Proje, Erişilebilirlik, Verimlilik, Eşitlik (Fırsat Eşitliği), Ölçülebilirlik ve Kalite gibi 5 temel faktör üzerine kurulmuştur (MEB, 2017).

Bu iki önemli değişim sonucunda matematik öğretiminde etkileşimli tahtayı kullanma konusunda yapılan akademik çalışmalar daha anlamlı hale gelmiştir. Özellikle etkileşimli tahta kullanılarak matematik öğretimine yönelik içerik geliştirilerek yapılan çalışmalara kısaca göz atmak, mevcut çalışmamızın gerekliliğini anlama noktasında faydalı olacaktır.

Alan yazında matematik öğretiminde etkileşimli tahta kullanmanın öğrenci tutumları (Tataroğlu, 2009), başarıları (Kaya, 2013) üzerinde olumlu etkileri olduğu

gözlenmektedir. Yorgancı ve Terzioğlu (2013) ise matematik öğretiminde etkileşimli tahtayı kullanmanın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına pozitif yönde etki ettiğini vurgulamıştır. Seyitoğlu (2014), araştırmasında matematik dersinde kullanılan etkileşimli tahtanın öğrenciye kaynak yönünden zenginlik kattığı, dersi eğlenceli hale getirdiği, etkileşimi arttırdığı ve dersi daha anlaşılır hale getirdiğini tespit etmiştir.

Genel olarak yapılan çalışmalara bakıldığında; matematik öğretiminde etkileşimli tahtaya yönelik geliştirilen içeriklerin kullanımı hem öğrencinin akademik başarısına hem de matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesine katkı sağladığı savunulabilir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalarda genellikle teknolojiyle entegre edilebilen bir tasarım modelinin yer aldığı gözlenmiştir. Ancak eğitim bilimlerindeki yeni yaklaşımlar ve süreçler beraberinde yeni modelleri ve uygulamaları kullanma gerekliliğini beraberinde getirmiştir. Yorgancı ve Terzioğlu (2013) etkileşimli tahta kullanılarak yapılan matematik öğretiminde yeni yaklaşımların kullanılması gerektiğini belirterek sonuçların daha işlevsel olarak çözümlenmesi gerektiğini savunmuştur. Bu doğrultuda öğrencilerin motivasyonlarını ve ders başarısını arttırmak ayrıca matematik kaygı düzeyini azaltmak amacıyla özellikle ARCS Motivasyon modeli ve Öğretimin Temel İlkeleri modeli bu çalışmada kullanılmıştır. Bu modellerin hem güncel olması hem de literatürde çok fazla kullanılmaması yapılan bu çalışmada geliştirilen içeriklerin önemini arttırmaktadır.

Bu araştırmanın konusu, ARCS Motivasyon Modeli ve Öğretimin Temel İlkeleri Modeli'ne göre etkileşimli tahtaya uyumlu olarak geliştirilen içeriklerin Lise 9. Sınıf öğrencilerinin belirlenen bir konu dahilinde matematik dersindeki akademik başarılarına, motivasyon ve kaygı düzeylerine etkisi şeklinde belirlenmiştir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Yapılacak olan bu çalışmanın genel amacı; Merrill (2002) tarafından geliştirilen Öğretimin Temel İlkeleri modeli (ÖTİ) (First Principles of Instruction) ve Keller (1980) tarafından geliştirilen ARCS Motivasyon Modeli'ne dayalı olarak 9. Sınıf Matematik Dersi için geliştirilen etkileşimli tahtaya uyumlu içeriklerin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve matematiğe yönelik kaygı düzeylerine etkisini incelemektir.

Bu amaçla araştırma kapsamında üç grulu bir deneysel çalışma planlanmıştır:

**Deney-1 Grubu:** ÖTİ modeli ve Keller'ın ARCS Motivasyon Modeli ile hazırlanmış etkileşimli tahta uyumlu materyallerin sunulduğu grubu temsil etmektedir.

**Deney-2 Grubu:** ÖTİ Modeli'ne göre oluşturulmuş etkileşimli tahta uyumlu materyallerin sunulduğu grubu temsil etmektedir.

**Kontrol Grubu:** Öğretimin herhangi bir müdahale olmaksızın ve ek bir materyal kullanılmaksızın öğretmenin MEB kaynaklarını kullanarak sunuş yöntemiyle dersin olağan şekilde yürütüldüğü öğrenci grubunu temsil etmektedir.

Yukarıdaki genel amaca dayalı olarak aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

Uygulamaya dâhil edilen gruplardaki (Deney-1, Deney-2 ve Kontrol) öğrencilerin;

- a. Akademik başarı son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- b. Motivasyon son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- c. Matematik dersine yönelik kaygı son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- d. Akademik başarı erişim puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- e. Motivasyon erişim puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- f. Matematik kaygısı erişim puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda hızlı bir şekilde ortaya çıkan teknolojik gelişmeler beraberinde öğrenme ortamlarının da değişmesine ortam hazırlamıştır. Öyle ki günlük hayatta teknolojinin bütün imkanlarını kullanabilen bireylerin okul hayatlarında bu imkanlardan yoksun olması ve geleneksel öğretim anlayışının devam etmesi öğretimin günlük hayattan bağımsız olmasına zemin hazırlamaktadır. Öğrenme ortamlarının öğretimin temel ilkelerinden biri olan “yaşama yakınlık” ilkesinden bağımsız olması öğrencileri günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlara çözüm bulamaz hale getireceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin günlük hayatta en çok kullandığı derslerden biri olan matematik bu noktada büyük bir önem arz etmektedir. Hayatımızın hemen hemen her alanında

kullandığımız basit bir aritmetik ve cebir işlemleri bile matematik öğrenimine duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulmuş matematiğe yönelik öğretim programları amaçlarını Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) aşağıdaki maddelerle belirtmiştir(TTKB, 2017):

- Matematik kavramlarını ve sistemlerini anlayabilmeleri, bunlar arasında ilişkiler kurabilmeleri, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilmeleri,
- Matematik problemlerini çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilmeleri,
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilmeleri, özgüven duyabilmeleri,
- Matematiksel düşüncelerini, mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematik terminolojisini ve dilini doğru kullanabilmeleri,
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabilmeleri,
- Problem çözme stratejileri geliştirebilme ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmeleri,
- Entelektüel meraklarını ilerletebilmeleri ve geliştirebilmeleri,
- Matematiğin tarihî gelişimini ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilmeleri,
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilmeleri amaçlanmıştır.

Bu çalışmayla yukarıda belirtilen öğretim programı hedeflerine paralel olarak öğrencilerin matematik dersine yönelik akademik başarılarının artırılması, matematik kaygı düzeylerinin azaltılması ve motivasyon düzeylerinin artırılması amaçlanmaktadır. Şüphesiz bu amaçlara ulaşmak için izlenecek yöntem ve modeller son derece önem arz etmektedir. Bu süreçte iki farklı modele göre (ÖTİ ve ARCS) gerçekleştirilen iki farklı içeriğin etkilerinin de incelenmesi mümkün olacaktır. ARCS Motivasyon modeli Keller(1987) tarafından motivasyon ile ilgili yapılmış birçok

çalışmanın incelenmesi sonucu ortaya çıkartılmıştır. Temel olarak öğrenenlerdeki motivasyon düzeyini arttırmayı hedeflemiştir. Merrill (2002) tarafından birçok öğretim tasarım modelinin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu modelde problem merkezli bir öğrenme ortamıyla öğrencinin öğretim sürecine aktif olarak katılmasını sağlayarak öğrenmeyi daha etkili ve verimli hale getirmek amaçlanmıştır. İlgili alan yazın incelendiğinde hem ÖTİ hem de ARCS modellerinin bir arada ele alındığı çalışmaya rastlanmaması bu araştırmayı ayrıca önemli hale getirmektedir. Geliştirilen içeriklerin EBA (Eğitim Bilişim Ağı) üzerinden paylaşımına açılması matematiğin ilgili konusu açısından matematik öğretmenleri ve öğrencilere katkı sağlayacaktır.

#### **1.4. Sayıtlar**

1. Anketler aracılığı ile elde edilen bilgiler öğrencilerin bilgilerini tam olarak yansıtmaktadır.
2. Deney ve kontrol grupları öğrenmeye etki eden faktörler bakımından eşit şartlar altında oluşturulmuştur.
3. Deney-1 ve Deney-2 grupları için hazırlanan materyaller sadece bu gruplara özel olarak oluşturulmuş ve bu grupların erişimine sunulmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler bu materyallerden faydalanmamıştır.
4. Bağımlı değişkenleri etkileyen kontrol dışı değişiklik olmadığı varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Araştırmanın örnekleme Batman İli Kozluk İlçesindeki bir devlet okulunun dokuzuncu sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
2. Araştırmanın verileri, katılımcıların verdikleri cevaplarla sınırlıdır.
3. Araştırma 2016-2017 Eğitim Öğretim yılı birinci dönemi Matematik Dersi kapsamında yer alan Üslü ve Köklü Sayılar konusuyla sınırlıdır.

#### **1.6. Tanımlar**

**Etkileşimli Tahta (ET):** Kendine ait bir bilgisayar sisteminin olduğu, üzerindeki LED ekrandan kullanıcının el veya dokunmatik özellikli kalem ile etkileşimde bulunduğu, harici olarak klavye, mouse, flash bellek gibi donanım araçlarının bağlanabildiği,

üzerindeki sürgülü ve temizleyici özelliği olan kapak sayesinde korunabilen ve aynı zamanda klasik sınıf ortamına dönüşebilen araç.

**Matematik Kaygısı:** Bireylerin matematik öğrenirken veya matematik kullanırken hissettikleri ve gözlenebilen korku, panik, endişe gibi duygular bütünüdür.

**Motivasyon:**Karşılaşılan bir problemi veya sorunu çözme arzusudur.

## İKİNCİ BÖLÜM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın amacına yönelik kuramsal çerçeve ve araştırma ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

### II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma kapsamında kullanılacak ve araştırmanın boyutlarını oluşturan matematik öğretimi ve matematik kaygısı, öğretim sürecinde matematiğin yeri ve önemi, ortaöğretimde matematik öğretiminin yurtiçi ve yurtdışı kullanım alanları belirtilecektir. Ayrıca araştırma kapsamında hazırlanmış içeriğin sunulacağı ET, ET'nin avantajları, ET'nin dezavantajları, ET'nin öğretim sürecindeki kullanımı, ET'nin yurtiçi ve yurtdışı kullanım alanları belirtilmiştir. Yine araştırmanın temelini oluşturan Keller'ın motivasyon teorisi ve ARCS Motivasyon Modeli, ARCS modelinin öğretim sürecinde kullanımı ve boyutları, ARCS modelinin yurtiçi ve yurtdışı kullanım alanları, Öğretimin Temel İlkeleri (ÖTİ) modeli, ÖTİ modelinin öğretim sürecinde kullanımı ve boyutları, ÖTİ modelinin yurtiçi ve yurtdışı kullanım alanları sırasıyla ele alınmıştır.

#### 2.1. Matematik Öğretimi ve Matematik Kaygısı

Bu bölümde matematik öğretimi ve matematik kaygısı üzerinde durulmuştur.

### 2.1.1. Öğretim Sürecinde Matematik Öğretimi

Öğretim hayatının her kademesinde yer alan ve büyük bir önem arz eden matematik, hedeflenen kazanımlar ve bu kazanımların gerçekleşme oranları dikkate alındığında maalesef amaçlanan düzeye erişilmediği gözlenmektedir. Araştırmanın önem bölümünde de belirtildiği üzere hem ulusal (ÖSYM) hem de uluslararası (PISA) düzeyde yapılan değerlendirme sonuçları, matematik başarı düzeyinin özellikle üniversite öncesi kademedede oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Mevcut öğretim koşulları incelendiğinde temel matematik ile ilgili kullanılan MEB kaynakları ve öğretmenlerin kendi çabalarıyla hazırlamış oldukları içerikler öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımını teşvik etmemektedir. Çünkü mevcut öğretim programları tanım ve bol soru çözmeye dayalıdır. Ders içerisindeki soruların büyük bir bölümünü ise öğretmenler çözmektedir. Bu da öğrencilerin ders içerisinde aktif bir rol almalarını engellemekte dolayısıyla öğrenme seviyesini düşürmektedir. Öğrenme sürecine aktif olarak katılmayan öğrencilerde öz güven eksikliğine bağlı olarak matematik dersine yönelik kaygı duymalarına neden olduğu görülmektedir (Pekdemir, 2015; Şentürk, 2016).

### 2.1.2. Matematik Kaygısı

Matematik öğrenmede önemli bir etkisi olan ve hem başarıyla hem de öz güven ile doğrudan ilişkili olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Şahin, 2004; Bekdemir, 2009; Yenilmez ve Özbey, 2006).

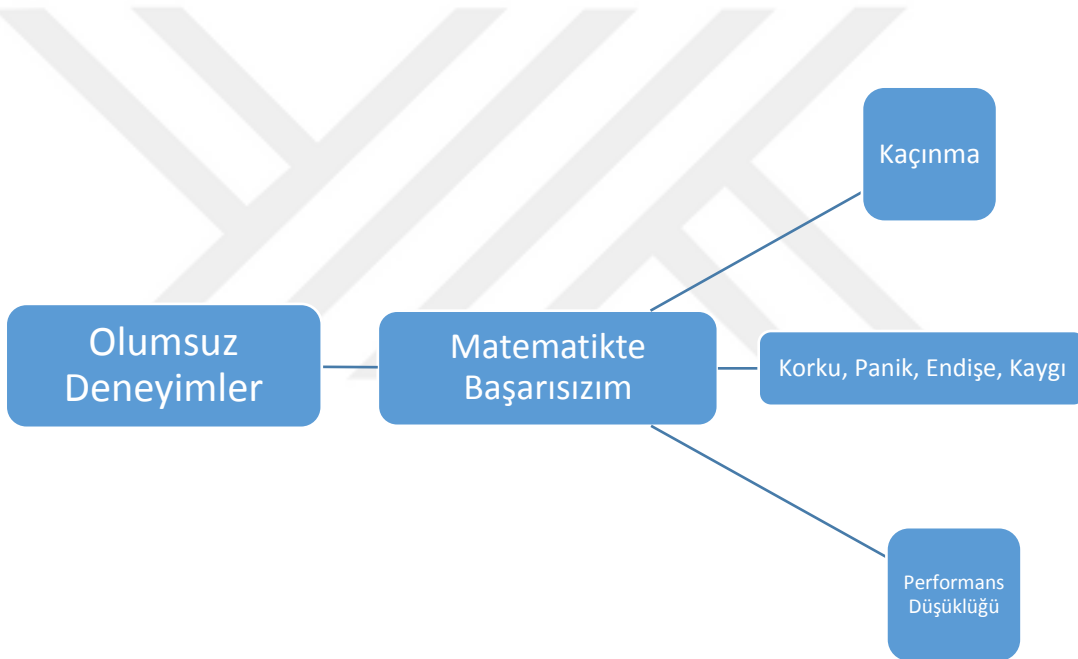
Matematik kaygısı ile ilgili ilk tanımlamalardan birini yapan Richadson ve Suinn (1972) matematik kaygısını bireyin ders ortamı ve gündelik hayatında yer alan sayıları kullanma ve problemleri çözmelerini engelleyen gerginlik duygusu olarak tanımlamıştır. Yine Akın ve arkadaşları (2011) öğrencilerin ders öncesi veya ders sırasında herhangi bir matematik işlemine ve matematik dersine yönelik yaşadıkları korkunun, öğrencilerin matematik dersi ile ilgili olumlu düşünce ve tutuma sahip olmalarını engelleyen bir durum olarak belirtmiştir. Lazarus (1974) ise matematik kaygısını bireylerin matematik konularına karşı hissettikleri korku durumu olarak tanımlamıştır (Akt; Şentürk, 2016). Yine Hambree'ye (1990) göre matematik kaygısı, derse karşı güvensizlik ve problem çözümündeki umutsuzluk durumudur. Genel olarak bir tanımlama yapılacak olursa



matematik kaygısı, bireylerin matematik öğrenirken veya matematik kullanırken hissettikleri ve gözlenebilen korku, panik, endişe gibi duygular bütünüdür.

Matematik kaygısı akla ilk geldiğinde olumsuz bir durum olarak görülse de bazı araştırmacılara göre az seviyede duyulan kaygı olumlu etkiler doğurabilmektedir. Baloğlu'na (2001) göre kaygı durumu bazı durumlarda biraz da olsa derse karşı motive edici bir rol oynamaktadır. Yine konuyla alakalı Albert ve Haber (1960) matematiğe karşı duyulan düşük seviyedeki kaygı durumunun öğrencilerin derse karşı daha dikkatli ve motive olmalarını sağladığını belirtmiştir.

Yenilmez ve Özabacı (2003) matematik kaygısının özelliklerini Şekil 1.'de belirtmiştir.



Şekil 1. Matematik Kaygısının Özellikleri

Şekil 1.'den de anlaşılacağı üzere yaşanmış olumsuz deneyimler beraberinde matematiğe karşı olumsuz düşünceyi getirmiştir. Var olan olumsuz düşünce ise dersten kaçınmaya ve performans düşüklüğüne neden olmuş dolayısıyla matematiğe karşı korku ve kaygı ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda kaygı durumunun olabilecek minimum düzeye indirilmesi öğrencilerin olumlu yaşantılar ve olumlu düşüncelere sahip olmasıyla ortaya çıkacaktır. Bu doğrultuda öğrencilerin “yapabilirim” düşüncesine sahip olmaları ve matematiğe karşı olumlu tutum sağlanmasına yönelik öğretim gerçekleştirilmelidir.

## **2.2. Etkileşimli Tahta**

Eğitimi hayatına 2000’li yıllardan sonra giren ve literatürde birçok ismi olan ve ülkemizde Akıllı Tahta (AT) olarak da bilinen Etkileşimli Tahta, Türel’e (2012) göre, kendine ait dahili bir hafızası olan, kullanıcının dokunarak veya kendine ait bir kalem ile kullandığı, harici bir bilgisayar ve projeksiyon cihazına bağlı olmaksızın çalışabilen elektronik bir ekrana sahip teknolojidir. Bu çalışmada yapımında son teknolojinin kullanıldığı ET, MEB tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır (MEB, 2017): “Yeşil Tahta, Beyaz Tahta, LED Ekran ve Bilgisayardan oluşan, sürgülü beyaz tahta sayesinde LED Ekran ve Bilgisayarı dış etkenlerden koruyan ve aynı zamanda yazma alanı genişleyebilen kendi bilgisayarını veya harici bir bilgisayar ile elektronik içerik ve medyaların ve her türlü yazılımın LED ekran üzerinden çalıştırılabildiği kullanıcı ile etkileşimi olan eğitim aracıdır.”. Yapılan bu tanımlamalar doğrultusunda bizler ET’yi; kendine ait bir bilgisayar sisteminin olduğu, üzerindeki LED ekrandan kullanıcının el veya dokunmatik özellikli kalem ile etkileşimde bulunduğu, harici olarak klavye, mouse, flash bellek gibi donanım araçlarının bağlanabildiği, üzerindeki sürgülü ve temizleyici özelliği olan kapak sayesinde korunabilen ve aynı zamanda klasik sınıf ortamına dönüşebilen araç olarak tanımlayabiliriz.

### **2.2.1. Öğretim Sürecinde Etkileşimli Tahta**

Ülkemiz eğitim sistemi içerisinde teknolojiye yönelik ciddi yatırımlar yapılmış ve bu doğrultuda bazı projeler gerçekleştirilmiştir. Keser (2011), ülkemiz eğitim sisteminde bilgisayar kullanımı hakkındaki ilk girişimin "Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu"nun kurulmasıyla gerçekleştiğini, yine Keser ve Çetinkaya (2013), bu doğrultuda yapılan diğer çalışmaların Dünya Bankası ve Ulaştırma Bakanlığı katkılarıyla yapıldığını belirtmiştir. Özellikle 1998-2007 yılları arasında Temel Eğitimi Geliştirme Projesi (TEGEP) kapsamında eğitimin kalitesini arttırmak amacıyla ülkemizde yer alan yaklaşık 5800 okula 7100 adet Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) sınıfı oluşturulmuştur. İki aşamalı olarak gerçekleşen projede ciddi bir yatırım yapılmıştır (Pamuk vd, 2013). Ancak teknolojik gelişmelerin sadece belli bir sınıf ile kısıtlı kalmaması ve herkese eşit fırsatlar sunulması açısından ülkemizde ET teknolojisi kullanımı gündeme gelmiş ve bu doğrultuda çalışmalar yapılmıştır.

Öğrenci merkezli yapılandırmacı anlayışın 2005 yılından itibaren öğretim sistemimizde yerini almasıyla bir yandan öğrencinin aktif olarak katılımının sağlanması diğer yandan gelişen teknolojik gelişmelere ayak uydurulması zorunlu hale gelmiştir. Bu doğrultuda teknolojiyi öğretim ortamlarına entegre etmek ve öğrenciyi sürecin içerisine sokmak amacıyla ilk olarak bilgisayar ve projeksiyon cihazlarının eğitim hayatına girmiş ve bu teknolojiler zaman içerisinde etkinliğini kaybederek yerini teknolojik ihtiyaçlar ve yeniliklere bağlı olarak ET'ye ve tabletlere bırakmıştır (Önder, 2015). Tüm bu gelişmeler ışığında milli bir proje haline getirilerek ülkemizde yer alan bütün okullara aynı hizmeti ve koşulları sağlayarak okulları teknolojik yönden eksiksiz hale getirmek ve sistemin getirdiği ihtiyaçları karşılamak amacıyla 2010 yılında FATİH projesi ilan edilmiştir.

Proje kapsamında öncelikli olarak Liselere (1.FAZ) daha sonra Ortaokullara (2.FAZ) ve son olarak İlkokullara (3.FAZ) ET kurulumu hedeflenmiştir. 2010 yılından günümüze kadar geline nokta bakacak olursak; 1.FAZ okullarında 84.921 adet, 2.FAZ okullarında 347.361 adet ET kurulmuştur. 3.FAZ kapsamında ise yaklaşık 150.000 adet ET temini yapılmış ancak kurulumları gerçekleştirilmeyip ihale aşamasında olduğu belirtilmiştir (YEGİTEK, 2017).

### **2.2.2. Etkileşimli Tahtanın Avantajları**

FATİH Projesi'nin en önemli ayağını oluşturan etkileşimli tahtaların faydaları Türel'in (2012) yaptığı çalışmasından aşağıdaki gibi aktarılmıştır:

- Ders materyalinde yer alan görsel veya işitsel nesnelere üzerinde öğrenciler yorum yapabilirler (Türel, 2010).
- Öğrenme konusunda dokunma güdüsü ön planda olan öğrenciler için pozitif anlamda öğrenme katkısı sağlar (Bell, 2002).
- Öğretmen ders içinde farklı görsel ve çalışmalardan yararlanarak özellikle eşleştirme ve sürükle bırak yöntemlerini kullanarak öğrenmeyi daha etkili ve eğlenceli hale getirebilir (Türel, 2010).
- Ders içinde işlenen konular ayrı ayrı çalışma yaprakları şeklinde kaydedilebilir, öğretmen istediği konuyu birkaç saniyede geri getirip zamandan tasarruf sağlar (Levy, 2002; Smith vd., 2005).

- Öğretmen özellikle ders sırasında materyal üzerinde dikkat çekilmesini istediği bir alanı büyütebilir, ışıklandırabilir ve öğrenci ilgisini istediği noktaya çekebilir (Smith, 2008).
- Ders sonu yapılan işlemler, .pdf, .ppt ve video şeklinde kaydedilip öğrenci erişimine açılabilir(Türel, 2012).

FATİH Projesi'nin en önemli ayağını oluşturan etkileşimli tahtaların avantajları öğretmen, öğrenci ve öğretim ortamı açısından getirdiği faydalar aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Türel, 2010; Türel, 2011; Türel, 2012):

#### Etkileşimli Tahtaların Öğretmenler Açısından Faydaları

- Öğretmenlerin ders öncesi sınıf içi hazırlık sürelerini azaltmış, zamandan tasarruf sağlanmıştır.
- Öğretmenlerin teknolojik açıdan öğrenme ortamına adapte olmalarını sağlamıştır.
- Sınıf içi disiplin sorunları azalmıştır.
- Öğretmenlerin sınıf içi hakimiyeti artmıştır.
- Derslerin daha verimli geçmesine olanak sağlamıştır.
- Aynı anda birden fazla öğrenciye dönüt imkanı sunmuştur.
- Az zamanda daha fazla konu işleme imkanı sağlamıştır.
- Daha fazla alıştırma'yı kısa sürede yapma imkanı sunmuştur.
- Her bir öğretmen için kullanım imkanı sağlanmıştır.

#### Etkileşimli Tahtaların Öğrenciler Açısından Faydaları

- Öğrencilerin derse karşı dikkatlerini artmıştır.
- Aynı anda birden fazla duyu organı öğrenme sürecine dahil olmuş ve öğrenmenin kalıcılığı artmıştır.
- Öğrencilerin öğrenme ortamındaki teknolojik gelişmelerden uzak kalması engellenmiştir.
- Öğrenilen konuların günlük hayata transferi kolaylaşmıştır.
- Öğretmenleri tarafından anında dönüt imkanı sağlanmıştır.
- Daha fazla soru çözme imkanı sağlanmıştır.

## Etkileşimli Tahtaların Öğretim Ortamı Açısından Faydaları

- Normal öğretim ortamlarına göre son derece kullanışlıdır.
- Her sınıfta kullanıma açıktır.
- Birçok duyu organına aynı anda hitap ederek etkili öğrenme ortamı oluşturmaktadır.
- Bilgisayar ve projeksiyon teknolojilerinin oluşturduğu sınıf içi görüntü bozukluğunu gidermektedir.
- Arıza durumlarına karşı dayanıklıdır.

### 2.2.3. Etkileşimli Tahtanın Sınırlılıkları

FATİH Projesi'nin en önemli ayağını oluşturan etkileşimli tahtaların sınırlılıkları Türel'in (2012) yaptığı çalışmasından aşağıdaki gibi aktarılmıştır:

- Öğrencilerin belli bir süre sonra etkileşimli tahtaya alışması ve mevcut heyecanlarını kaybetmesi (BECTA, 2003; Türel, 2011).
- Öğretmenlere yönelik gerekli teknik destek ve eğitimlerin verilmemesi (Somyürek vd., 2009)
- ET'nin bazı durumlarda kullanıma hazır olmaması veya kullanım sırasında ortaya çıkan teknik aksaklıklar (Hutchinson, 2007; Türel, 2011).

FATİH Projesi'nin en önemli ayağını oluşturan etkileşimli tahtaların sınırlılıkları öğretmen, öğrenci ve öğretim ortamı açısından sınırlılıkları aşağıdaki gibi belirtilmiştir(Türel, 2010; Türel, 2011; Türel, 2012):

#### Etkileşimli Tahtaların Öğretmenler Açısından Sınırlılıkları

- Öğretmenlerin etkileşimli tahtaya yönelik içerik oluşturma konusunda bilgi eksikliklerinin olması.
- MEB tarafından yeterli hizmet içi eğitimlerinin verilmemesi,
- Ders öncesi ve ders sırasında etkileşimli tahta kullanımında teknik bilgilerinin yetersiz kalması,
- Özellikle temel derslerdeki etkileşimli tahta içeriklerinin az olması.

- İdarecilerin etkileşimli tahta kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları,
- Etkileşimli tahtaların donanımsal ve yazılımsal arızalarını tespit edecek kişilerin az olması.

#### Etkileşimli Tahtaların Öğrenciler Açısından Sınırlılıkları

- Etkileşimli tahta kullanımı konusunda öğrencilerin teknik anlamda yetersiz olması,
- Okul idaresinin öğrencilerin boş zamanlarında etkileşimli tahta kullanımlarını kısıtlaması,
- Öğrenci başarı düzeylerinin düşük olması ve öz güven eksikliği,
- Etkileşimli tahtalarının öğrenciler tarafından amaç dışı kullanımı sonucu ortaya çıkan yazılımsal problemler.

#### Etkileşimli Tahtaların Öğretim Ortamı Açısından Sınırlılıkları

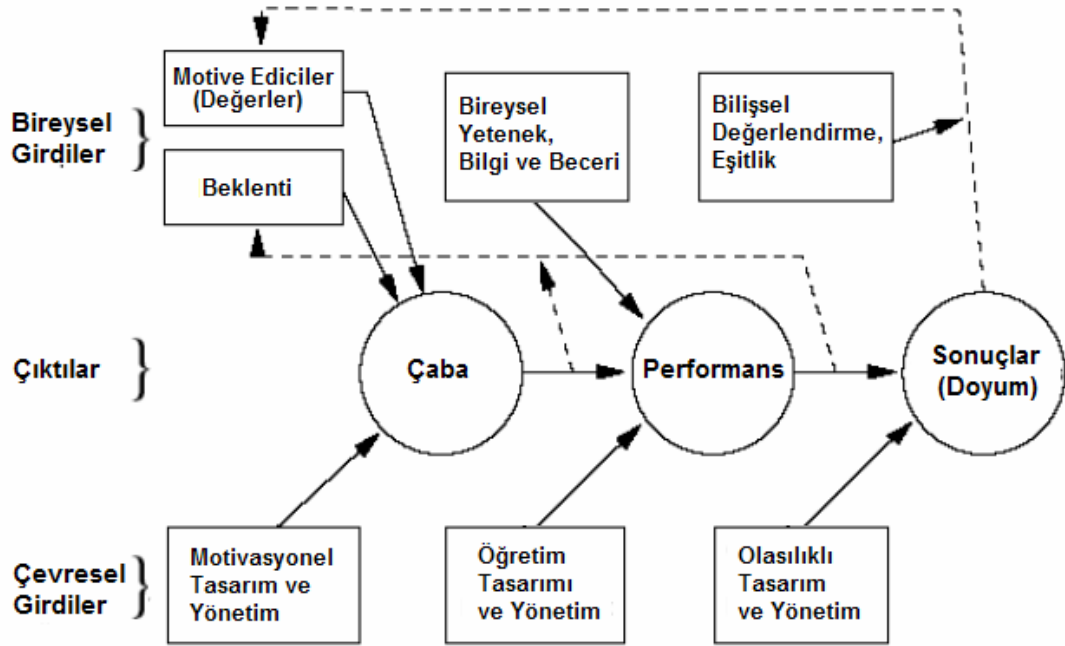
- Ortamın etkileşimli tahta kullanımına uygun olmaması (nem, ışık, toz, ısı vb.),
- Özellikle bazı bölgelerdeki elektrik kesintilerinin sürekli hale gelmesi,
- Etkileşimli tahta temizliği konusunda öğretmen ve öğrenci bilgi eksikliği,
- Teknik ekiplerin yetersiz olması ve arıza durumlarının kısa sürede çözülmemesi.
- Donanımsal ve yazılımsal güncellemelerin sürekli takip edilmesi,
- Öğretim ortamının sürekli eğitim-öğretime hazır hale gelmesinin sağlanması.

### **2.3. Keller'in Motivasyon Modeli**

Günümüz eğitim ortamlarında öğrencilerden bazılarının derste karşılaşılan problemi çözme noktasında istekli olduğu görülürken bazılarının ise mevcut problemi çözme noktasında oldukça pasif olduğu görülmektedir (Akbaba, 2006). Derse katılım noktasında isteksiz görünen öğrencilerin aslında problemi çözmek için yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünmek yerine, öğrencinin derse veya problemin çözümüne yönelik

güdülenip güdülenmediğinin sorgulanması gerekmektedir. Yapılan sorgulamanın ardından mevcut ihtiyaçlar belirlenip öğrencilerin öğrenmeye hazır olmaları yani güdülenmeleri için gerekli olan koşulların sağlanması gerekmektedir. Cengiz (2009)' in aktardığına göre sınıf ortamında öğrencileri motive etmek için öğrencilerin ilgilerini anlama, konunun kullanılabilirliğini açıklama, öğrencilerin başarı beklentisi geliştirmelerine yardımcı olma, dersi ilginç hale getirme, öğrencilerde istek uyandırma, ödüller kullanma ve destekleyici bir ortam oluşturma gibi bazı stratejileri uygulamak gerekmektedir. Bu bağlamda mevcut öğretim ortamları düşünüldüğünde kullanılacak stratejileri bir arada tutan motivasyon teorilerinden biri şüphesiz Keller'in Motivasyon modelidir.

Keller'in Motivasyon Modeli Şekil 2'de gösterilmiştir (Keller, 1983; Kelly ve Weibelzahl, 2005; aktaran: Acar, 2009.):



Şekil 2. Keller'in Motivasyon Teorisi

Keller (2004) etkili bir öğretim tasarımında motivasyonun çok önemli bir değişken olduğunu, öğrencilerin derse güdülendiğinde daha yüksek seviyede başarı göstereceğini ileri sürmektedir. Keller' e göre motivasyon ile performans birbiriyle ilişkili iki önemli kavramdır (Acar, 2009). Bu bağlamda Alan Teorisi'nde bireyin içsel yani psikolojik etkenleri ve dışarıdan gelen yani çevresel etmenlerin bireyin çabasına,

uygulamadaki performansına ve doyumuna olan etkisini incelemiştir (Acar, 2009). Sali (2002), bu çalışmayı bireyin performansı ve motivasyonu arasındaki ilişkiyi belirten “makro model” olarak tanımlarken; Kelly ve Weibelzah (2005) ve deVicente (2003), “Eğitimde Motivasyon” olarak tanımlamışlardır.

Kelly ve Weibelzah (2005), Keller’in motivasyon teorisinde bireyin performansına direkt etki eden temel iki bileşenin; bireyin yetenek, bilgi ve becerileri ile öğretim tasarımı ve yönetimi olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki temel bileşenin bir araya gelmesiyle bireyin performansı olumlu yönde artacak ve bireyin yaptığı işten aldığı doyum artacaktır.

Acar (2009)’a göre öğretim tasarımı ve yönetimi süreci, öğrenen bireylerin aktif katılımı, farklı düşünmesini, anlamlı öğrenmesini sağlayacak ve öğrenenlerin kendilerine uygun etkinlikleri seçip farklı etkinlikler yapmasını sağlayacaktır. Bu da göstermektedir ki bu teoride önemli olan bireyin performans gelişimini sağlayarak öğretim tasarımı sürecinin performansa dayalı olmasına önayak olmaktadır.

Keller’in Motivasyon Modeli, öğrenme sürecinde öğrencilerin motivasyonlarının ve dolayısıyla performanslarının artırılması için bir takım yöntem sunar. Bu yöntemler birçok araştırmacı tarafından uygulanmış ve geçerlilik kazanmıştır. Ancak bu modelin daha farklı ortamlarda uygulanması ve denenmesinde fayda vardır (Acar, 2009).

### **2.3.1. Keller’in ARCS Motivasyon Modeli**

ARCS Motivasyon Modeli, 1979 yılından itibaren John Keller tarafından insan motivasyonu ile ilgili yapılmış birçok çalışmanın bir araya getirilip incelenmesiyle oluşturulmuştur (Keller, 1987). Bu model, öğrenme sürecinde öğrenci motivasyonunu uyarmak ve motivasyonun sürekliliğini sağlamak amacıyla öğrenme ortamlarını motivasyona dayalı bir bakış açısıyla tasarlamak için oluşturulmuş bir problem çözme yaklaşımıdır (Keller, 1983, 1984, 1987). ARCS Motivasyon Modeli, öğretim sürecinde motivasyon faktörünün dikkate alındığı ve merkeze konularak sunulduğu bir modeldir. Bu model, eğitimcilere öğrencilerin derse karşı meraklarının uyandırılması ve sürdürülmesi için çeşitli fırsatlar sunmaktadır (Acar, 2009; Cengiz, 2009; Kutu, 2011; Çetin, 2007).



### 2.3.2. Öğretim Sürecinde ARCS Motivasyon Modeli

ARCS Motivasyon Modeli, 1987 yılında John Keller tarafından insan motivasyonu ile ilgili yapılmış birçok çalışmanın bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur. Bu model, öğrenme sürecinde öğrenci motivasyonunu uyarmak ve motivasyonun sürekliliğini sağlamak amacıyla öğrenme ortamlarını motivasyona dayalı bir bakış açısıyla tasarlamak için oluşturulmuş bir problem çözme yaklaşımıdır (Keller, 1983, 1984, 1987). ARCS Motivasyon Modeli, öğretim sürecinde motivasyon faktörünün dikkate alındığı ve merkeze konularak sunulduğu bir modeldir. Bu model, eğitimcilere öğrencilerin derse karşı meraklarının uyandırılması ve sürdürülmesi için çeşitli fırsatlar sunmaktadır (Acar, 2009; Cengiz, 2009; Kutu, 2011; Çetin, 2007). ARCS Motivasyon Modeli; dikkat (attention), ilişki (relevance), güven (confidence) ve doyum (satisfaction) olmak üzere dört temel basamaktan oluşur. Her basamak ise kendisini oluşturan üç alt stratejiyi içerir. Aşağıdaki tabloda temel basamaklar alt basamakları ile birlikte verilmiştir.

**Tablo 1:** ARCS Motivasyon Modelinin basamakları (Keller, 1983, 1987).

Dikkat (Attention)	İlişki (Relevance)	Güven (Confidence)	Doyum (Satisfaction)
Algısal uyarılma	Hedefe yönlendirme	Öğrenme ihtiyacı	Doğal sonuçlar
Araştırmaya yönelik uyarılma	Güdü uygunluğu	Başarı fırsatları	Pozitif sonuçlar
Değişkenlik	Yakınlık-Aşinalık	Kişisel kontrol	Eşitlik

### 2.3.3. ARCS Motivasyon Modelinin Kullanımı

Bu bölümde ARCS Motivasyon modelinin öğretim süreci içerisindeki kullanımı üzerine bilgiler yer almaktadır.

#### 2.3.3.1. ARCS 1. Aşama- Motivasyonel Tasarım

Keller (2006), ARCS motivasyon modeline dayalı bir öğretim tasarım modeli geliştirerek ARCS' nin her bir kategorisine ilişkin hangi adımların gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. On basamaktan oluşan ARCS öğretim tasarım modeli Tablo 2' de verilmiştir.

**Tablo 2.** ARCS motivasyon modeline dayalı öğretim tasarım modeline göre güdüsel tasarım süreci basamakları (Keller, 1999; Morrison, 2003.)

<b>Kategoriler</b>	<b>Güdüsel Tasarım Sürecinin Basamakları</b>
<b>Dikkat</b>	1. Dersle ilgili bilgi toplama 2. Hedef kitle ile ilgili bilgi toplama
<b>İlişki</b>	3. Hedef kitle çözümlemesi 4. Var olan materyallerin çözümlemesi 5. Amaçların ve ölçeklerin tespiti 6. Olası stratejilerin listelenmesi
<b>Güven</b>	7. Stratejilerin seçilmesi ve tasarlanması 8. Stratejilerin öğretimde kullanılması 9. Materyallerin seçilmesi ve geliştirilmesi
<b>Doyum</b>	10. Değerlendirme ve düzeltme

Keller (1987b, 1999) güdüsel tasarım süreci ders ile ilgili bilgi toplamayla başlamaktadır. İkinci basamakta ise materyal çözümleme yer almaktadır. Üçüncü ve dördüncü basamağın temelini ilk iki basamakta yer alan hedef kitle ve materyal çözümlemesinin temelini oluşturmaktadır. Beşinci basamakta performans geliştirme işlemlerinin nasıl değerlendirileceğine ilişkin amaç belirlenir. Altıncı basamakta ise olası stratejiler belirlenir. Yedinci basamakta var olan duruma göre en uygun ve stratejik çözümü seçmek amacıyla derin bir analiz yapılır. Sekizinci basamakta seçilen stratejinin öğretim ortamında kullanılmasını sağlayacak tasarım yapılır. Dokuzuncu basamakta en uygun materyal seçilir ve geliştirilir. Son basamakta ise başarı ve doyum düzeyi belirlenir ve gerekirse düzeltmeler yapılır.

### **2.3.3.2. ARCS 2. Aşama – Motivasyon Stratejileri**

ARCS motivasyon modelinin dikkat basamağı, modelin ilk aşamasıdır. Öğrencide merak uyandırmak ve süreç içinde merakın sürekliliğini sağlamakla ilgili etkinlikleri içerir. İlişki basamağı, öğrencinin ilgi, ihtiyaç ve hedefleriyle bağlantılar kurup ilişkilendiren etkinlikleri ve bu etkinlikler ile ilgili dönütler vermeyi sağlar. Güven basamağı, öğrencinin başarılı olmak için olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olur ve süreçteki çaba boyunca öğrenciye dönüt verme ile ilgili etkinlikleri kapsar. Doyum basamağı ise öğrencinin hedeflenen başarı düzeyine ulaşamadığı durumda

ortaya çıkacak olumsuzlukları gidermek amacıyla içsel ve dışsal faktörleri içeren ödülleri öğrenciyi destekleyen etkinlikleri içermektedir (Keller, 2006; Dede, 2003). Her bir aşama ile ilgili örnekler aşağıda verilmiştir (Keller, 2006):

**Tablo 3:**ARCS 2. Aşama – Motivasyon Stratejileri (Kaynak: Robert J. Mills. ve Nanette Sorensen, 2004.)

<b>-A- DİKKAT</b>	<b>-R- UYGUNLUK (İLİŞKİ)</b>
<b>-C- GÜVEN</b>	<b>-S- TATMİN (DOYUM)</b>

### **Dikkat Basamağı (A):**

Bu bölümde ARCS Motivasyon modelinin dikkat basamağına ait alt boyutları ve bu basamakta kullanılacak elementler yer almaktadır.

**Tablo 4:**Dikkat Basamağı (A): (Kaynak: Robert J. Mills. ve Nanette Sorensen, 2004.)

<b>A - DİKKAT</b>	<b>A - DİKKAT ELEMENTLERİ</b>
	Ses
	Grafikler
	Canlandırmalar
	Hareket Menüleri
<b>Algısal Uyarılma</b>	Renkler
<b>Şüphe Uyandırma</b>	Soru Veritabanı
<b>Farklılık</b>	Farklı Oyunlar
	Ek Aktiviteler
	Oyun Seviyeleri
	Takım Tercihleri
	Ses Kontrolü

Dikkat motivasyonun ilk basamağıdır. Dersin başında öğrencinin derse karşı ilgisini çekme ve bu ilgiyi dersin sonuna kadar sürdürme stratejisidir. Öğrencinin derse yönelik merakını artırır.

Keller (1987), öğrencinin dikkatini çekmek için üç yöntem olduğunu düşünmektedir. Dikkat stratejileri olarak da ifade edilen bu üç yöntem aşağıda örneklerle açıklanmıştır.

Algısal Uyarılma: Belirsizlik, sürpriz, yenilik vb. gibi ilgi çekici durumlara sahip ortam oluşturarak öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesidir. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencilerin ilgisini nasıl çekebilirim?

Araştırmaya Yönelik Uyarılma- Şüphe Uyandırma: Öğrencilerin problem çözmeleri ve soru sormaları için öğretim sürecinde teşvik edilmesidir. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Konunun gerekliliğinin farkına nasıl vardırabilirim?

Değişkenlik-Farklılık: Çeşitli öğretim öğeleri ile öğrencinin derse karşı ilgisinin sürdürülmesini sağlamaktır. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: İlgiyi sürdürmek için nasıl taktikler kullanabilirim?

Mills ve Sorensen (2004), dikkat basamağında kullanılması tavsiye edilen başlıca araçları, ses, canlandırma, hareket menüleri, animasyonlar, grafikler, farklı türde oyunlar vs. olarak belirtmiştir.

#### **Uygunluk (İlişki) Basamağı (R):**

Bu bölümde ARCS Motivasyon modelinin uygunluk basamağına ait alt boyutları ve bu basamakta kullanılacak elementler yer almaktadır.

**Tablo 5:** Uygunluk (İlişki) Basamağı (R): (Kaynak: Robert J. Mills. ve Nanette Sorensen, 2004.)

<b>R - UYGUNLUK (İLİŞKİ)</b>	<b>R - UYGUNLUK ELEMENTLERİ</b>
	Oyun Düzenleme
	Okul Renkleri
	Takım Logosu
	Kişiselleştirme
<b>Yatkınlık</b>	Kişisel Tercih
<b>Güdü Eşleşmesi</b>	Sonuçlar
<b>Amaç Uyumu</b>	Ödül Odası
	Skor Kartı
	Yerleşke Deneyimi
	Kültür

Bu strateji öğrencinin ilgisi, beklentisi ve ihtiyaçlarıyla bağlantılar kurup, onların öğrendikleri durumun önemi hakkında bilgilendirilmesini içerir. Bir dersin gerçek hayatla ilişkisini kurabilmeyi amaçlar.

Keller (1987), öğrencilerin uygunluk duygularının artırılması için üç uygunluk stratejisi belirlemiştir. Bu stratejiler, aşağıda örneklerle açıklanmıştır.

**Hedefe yönlendirme – GÜDÜ EŞLEŞMESİ:** Dersin amaçlarını gösteren ifadelerin kullanılmasıdır. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencilere ihtiyaçlarını en iyi nasıl anlatabilirim?

**Amaç Uygunluğu:** Öğrencilerin kendi motivasyonlarına uygun öğretim stratejilerinin kullanılmasıdır. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencilere en uygun seçeneği ve sorumluluğu nasıl ve ne zaman sağlayabilirim?

**Yakınlık-Aşinalık-Yatkınlık:** Derste sunulan örnek kavram ve ilkelerin öğrencilerin daha önceki bilgileri ve ilgileri ile ilişkilendirilerek sunulmasıdır. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencilerin deneyimleri ile nasıl bağlantı kurabilirim?

Mills ve Sorensen (2004), uygunluk basamağında kullanılması tavsiye edilen başlıca araçları, ödül odaları, takım logoları, skor kartları, okul renkleri vs. olarak belirtmiştir.

### **Güven Basamağı (C):**

Bu bölümde ARCS Motivasyon modelinin güven basamağına ait alt boyutları ve bu basamakta kullanılabilecek elementler yer almaktadır.

**Tablo 6.** Güven Basamağı (C). (Kaynak: Robert J. Mills. ve Nanette Sorensen, 2004.)

<b>C - GÜVEN</b>	<b>C - GÜVEN ELEMENTLERİ</b>
	Hedefler
	Oyun Teşvikleri
<b>Öğrenme İhtiyacı</b>	Yardım Bayrağı
<b>Başarı Fırsatları</b>	Skor Kartı
<b>Kişisel Kontrol</b>	Ödül Odası
	Dönüt
	İpuçları

Öğrencilerin başarı için olumlu düşünceler geliştirmesine yardımcı olur. Öğrencilerin başarıları, kişisel özellikleri, öğretmen, okul idaresi, aile ve geçmiş tecrübelerinden etkilenmektedir. Soruların zorluğu da başarıyı etkileyen faktörlerdendir.

Keller (1987), güveni üç farklı strateji ile açıklamıştır. Bu stratejiler, aşağıda örneklerle açıklanmıştır.

**Öğrenme İhtiyacı:** Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencinin başarıya karşı olumlu tutumlarını olumlu desteklemek için ne yapabilirim?

**Başarı Fırsatı:** Öğrencilerin başarı elde etmelerinin bilincinde olmaları ve bunu nasıl elde edebileceklerinin farkına varmasıdır. Öğrencilere başarılı olabilmeleri için uygun fırsat ve olanakların sağlanması gerekmektedir. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencileri başarı ve rekabete olan inançlarını destekleyecek ortamlarla nasıl desteklerim?

**Kişisel Kontrol:** Başarı kişisel yetenek ve çabaya bağlıdır. Bu stratejide asıl amaç öğrenci yanlış yapmanın eğitimin bir parçası olduğunu bilmesi ve doğruya ulaşmak için gerekirse yanlış yapılabileceğini anlamasıdır. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Çabalarından dolayı başarı sağladıklarını öğrenciler nasıl daha iyi bilirler?

Mills ve Sorensen (2004), güven basamağında kullanılması tavsiye edilen başlıca araçları, hedefler, ipuçları, dönüt, yardım bayrağı vs. olarak belirtmiştir.

### **Doyum(Tatmin) Basamağı (S):**

Bu bölümde ARCS Motivasyon modelinin doyum basamağına ait alt boyutları ve bu basamakta kullanılacak elementler yer almaktadır.

**Tablo 7.** Doyum(Tatmin) Basamağı (S): (Kaynak: Robert J. Mills. ve Nanette Sorensen, 2004.)

<b>S - TATMİN (DOYUM)</b>	<b>S - TATMİN ELEMENTLERİ</b>
<b>İçsel Güçlendirme</b>	Oyun Deneyimleri Dönüt Ses
<b>Dışsal Güçlendirme</b>	Skor Sayıları Öğretmenin Sorumluluğu
<b>Tarafsızlık</b>	Yerleşke Deneyimi Amaçlar

Öğrenciler beklentileri ile bu beklentilerini elde etmek için gösterdikleri çabaların sonuçları arasında bir bağlantı bulamamaları durumunda motivasyon kaybına uğrayabilirler. Bu nedenle bu strateji öğrencilerin çaba ve gayretlerini sürdürmeleri için motive edilmeleri gerektiği üzerinde durur. Öğretim tasarımcıları öğrencilerin bir derse yönelik motivasyonlarını sürdürebilmesi ve geliştirilmesi için davranışı oluşturacak unsurları dikkatli bir şekilde kullanması gerekmektedir.

Keller (1987), doyum stratejilerini üç başlıkta incelemiştir. Bu stratejiler, aşağıda örneklerle sunulmuştur.

**İçsel Güçlendirme:** Öğrencinin kendi kendini güdülemesidir. Öğrenciler aktivitelerin içinde yer almaktan hoşlanırlar. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Öğrencilere yeni bilgi ve yetenekleri anlamlı kullanma fırsatı nasıl sağlarım?

**Dışsal Güçlendirme:** İçsel güçlendirmenin tersi olarak bu stratejide dışarıdan güdülenme söz konusudur. Örneğin, öğrencinin çevresindekiler bir meslek hakkında çok olumlu şeyler söylerse, öğrenci o mesleğe yönelebilir. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: “Öğrenci başarısını nasıl desteklerim?”

**Eşitlik-Tarafsızlık:** Başarı elde etmek için oluşturulan hedefler ile sonuçların uyumunun sağlanmasıdır. Bu stratejide cevabı aranacak önemli soru şöyledir: Başarılarıyla ilgili pozitif düşünceleri için onları nasıl desteklerim?

Mills ve Sorensen (2004), tatmin basamağında kullanılması tavsiye edilen başlıca araçları, ses, skor sayıları, dönüt, oyun deneyimleri, yerleşke deneyimi vs. olarak belirtmiştir.

#### **2.4. Öğretimin Temel İlkeleri Modeli**

Öğretimin Temel İlkeleri, Merrill (2002) tarafından birçok öğretim tasarım modelinin araştırılması sonucu ortaya çıkartılmıştır. Merrill bu ilkeleri oluştururken sistematik öğretim tasarım kuramlarını, modellerini ve öğretim tasarımı ile ilgili araştırmaları gözden geçirmiştir.

Oluşturulacak ilkelerin öğrenmeyi daha etkin, verimli, ya da ilgi çekmeye teşvik etmek zorunda olduğunu belirten Merrill, ayrıca bu ilkelerin araştırmalar tarafından desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır.





**Tablo 8.** Bilgi ve Anlatım için Tutarlı Beceri Bileşenleri (Merrill,2009'dan uyarlanmıştır)

	Bilgi		Anlatım	
	Mevcut Durum (Söyle)	Hatırlatma (Sor)	İspatlamak (Göster)	Uygulama (Yap)
Ne Tür?	Tanımı söyleyin	Tanımı geri çağır	Birkaç özel örnek göster	Yeni örnekleri sınıflandırın
Nasıl?	Adımları ve sıralarını söyleyin	Adımları ve sıralarını hatırlayın.	Prosedürü birkaç farklı durumda gösterin.	Yeni durumu prosedürü uygulayın
Ne Oldu?	Sürece katılan koşullara ve sonuca söyle	Sürece katılan koşulları ve sonuçları hatırlayın.	Süreci birkaç farklı durumda gösterin	Yeni durumlarda bir sonuç önermek veya hatalı koşullar bulmak

ÖTİ modelinde ele alınan “gösterim” ilkesi mevcut bilgi bileşenlerinin öğrencilere anlatılmasını ve öğrencilere var olan hazır örneklerin gösterilmesine karşılık gelmektedir. ÖTİ modelinin “uygulama” ilkesi ise genellikle modelin “sor” ilkesine karşılık gelmektedir ve burada amaç öğrencilerin daha önce aldıkları bilgilerin hatırlanmasını sağlamaktır. Mevcut Göldeki Halkalar Modeli'nin sadece bu basamaklar ile yeteri kadar etkili olmayacağını söyleyen Merrill (2002), öğrencilerin bu aşamadan sonra öğrendiklerini “gösterecekleri” ve bu doğrultuda kendilerinin bir şeyler “yapacakları” bir tasarımın öğrenmede çok daha etkili olacağını belirtmiştir (Çevik, 2012).

#### 2.4.1. Öğretim Sürecinde Öğretimin Temel İlkeleri Modeli

Sarfo ve Ansong (2010) hem bilgisayar hem de öğretmenler açısından öğretimin 5 ilkesini 15 ifadeyle karşılaştırmalı olarak belirtmiştir:

##### a) Görev Merkezliliği

- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma öğrenenlerin gerçek, hayattaki zorlu problemleri çözmelerine bir öğretmenden daha iyi yardım eder.

- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma öğrenenlerin bilgi ve gerçek yaşam durumunda kullanacakları becerileri kademeli olarak edinmelerini bir bilgisayardan daha iyi destekler.
- Bir öğretmen öğrenenlerin gerçek yaşama benzer etkinlikleri yavaş yavaş kullanmalarını bir bilgisayardan daha iyi destekler.

#### b) Uygulama

- Bir öğretmen öğrenenlere sınıfta ne öğrendiklerini uygulamaları konusunda bir bilgisayardan daha iyi yardımcı olur.
- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma öğrenenlerin problem çözmek için öğrendikleri yeni bilgiyi kullanmalarına bir öğretmenin onlara yardımından daha fazla yardımcı olur.
- Bir öğretmen öğrenenlere edindikleri bilgiyi çeşitli durumlara aktarmada bir bilgisayardan daha çok yardımcı olur.

#### c) Aktivasyon (Harekete Geçirme)

- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma öğrenenlerin eski bilgilerini hatırlamalarına bir öğretmenden daha çok yardımcı olur.
- Bir öğretmen öğrenenlere eski bilgilerini geri çağırma konusunda bir bilgisayardan daha çok yardımcı olur.
- Bir öğretmen öğrenenleri önceki bilgilerini geri çağırma konusunda bir bilgisayardan daha iyi teşvik eder.

#### d) Gösteri

- Bir öğretmen kendine özgü örnekleri bir bilgisayardan daha iyi sunar.
- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma daha iyi örnekler sunmada bir öğretmenden daha iyidir.
- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma gerçeğe yakın becerileri veya yöntemleri sunmada bir öğretmenden daha iyidir.

e) Birleştirme (Entegrasyon)

- Bir öğretmen öğrenenlere edindikleri bilgiyi sınıf dışında da kullanabilmeleri konusunda bir bilgisayardan daha iyi yardım eder.
- Bilgisayarı teknolojik bir araç olarak kullanma öğrenenlere yeni bilgiyi günlük yaşamlarında kullanma konusunda bir öğretmenden daha çok yardım eder.
- Bir öğretmen öğrenenlere ne öğrendiklerini yansıtma ları konusunda bir bilgisayardan daha iyi yardımcı olur.

Sarfo ve Ansong (2010) bilgisayar teknolojisiyle ÖTİ modelinin kullanımı hakkında yaptığı araştırma sonucuna göre ÖTİ modelinde yer alan ilkeleri teknoloji destekli kullanılmasının öğretmenin teknolojik araç kullanmadığı ders anlatımından daha etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

#### 2.4.2. Öğretimin Temel İlkeleri Modelinin Kullanımı

ÖTİ'nin öğretim ortamlarında kullanımı ile ilgili uygulanması gereken temel ilkeler aşağıda ele alınmıştır (Merrill, 2002):

- a) Gösteri İlkesi: Öğrenciler bir gösteriyi gözlemlediğinde öğrenme seviyesi yükselir.
- b) Uygulama İlkesi: Öğrenciler öğrendikleri yeni bilgileri uyguladığında öğrenme seviyesi yükselir.
- c) Görev Merkezli İlke: Öğrenciler bir görev merkezli öğretim stratejisi ile meşgul iken öğrenme seviyesi yükselir.
- d) Aktivasyon İlkesi: Öğrenciler ön bilgilerini veya deneyimlerini aktif hale getirdiklerinde öğrenme seviyesi yükselir
- e) Entegrasyon (Birleştirme) İlkesi: Öğrenciler yeni bilgileri günlük yaşamlarına entegre ettikleri zaman öğrenme seviyesi yükselir.

## **2.5. İlgili Araştırmalar**

Çalışmanın bu bölümünde mevcut araştırmamızda yer alan temel bölümlerden ortaöğretimde matematik kullanımı, öğretim sürecinde etkileşimli tahta kullanımı, ARCS motivasyon modelinin kullanımı ve ÖTİ modelinin kullanımı ile ilgili yurt dışında ve yurt içinde yapılan çalışmalar yer verilmektedir.

### **2.5.1. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar**

Bu bölümde matematik kaygısı, öğretim sürecinde etkileşimli tahta kullanımı, ARCS motivasyon modelinin kullanımı ve ÖTİ modelinin kullanımı ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar yer verilmektedir.

#### **2.5.1.1. Matematik Kaygısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Eğitim ve öğretim hayatının temel derslerinden biri olan matematik ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı mevcut öğretim kademesi göz önüne alınarak yapılan yurt içi çalışmalarından bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Bekdemir (2009) çalışmasında meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin matematik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda matematik başarısını engelleyen en önemli faktörlerden birinin matematik kaygısı olduğu ortaya çıkmıştır.

Dede ve Dursun (2008) ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerini cinsiyet ve sınıf farklılıklarına göre incelenmiştir. 204 öğrenciye uygulanan çalışmada öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir düzeyde değişmediği gözlenmiştir.

Pekdemir (2015) lise 9. ve 10. sınıflarında okuyan öğrencilerin matematik başarıları ile matematik kaygıları, benlik saygıları, akademik öz-yeterlik inançları ve otomatik düşünceleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. İlişkisel tarama yöntemi ile farklı okul türlerinden 984 öğrencinin katılımıyla bu çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin psikolojik değişkenlerle matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamındaki psikolojik değişkenlerin (benlik saygısı, akademik öz-yeterlik inançları, otomatik düşünceler, matematik kaygıları) okul türlerine göre farklılaştığı belirtilmiştir.

Şentürk (2016) yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin akademik güdülenmelerinin, sosyal destek algılarının, cinsiyetlerinin, matematik öğretmeniyle ilişki düzeylerinin, matematik başarılarının matematik kaygılarını doğrudan veya dolaylı olarak hangi düzeyde yordadıklarını belirlemeye çalışmıştır. 511 öğrencinin katıldığı çalışmada, ders başarısı ve cinsiyetin matematik kaygısını yordadığı; matematik öğretmeni ile ilişki düzeyinin algılanan sosyal destek ve akademik güdülenmenin matematik kaygısını yordamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen ile ilişki düzeyinin ders başarısını anlamlı derecede yordadığı sonucuna varılmıştır. Dolaylı olarak bu sonucunda matematik kaygısını yordadığını ortaya çıkarmaktadır.

Basar ve arkadaşları (2002) yaptıkları çalışmada öğrencilerde yer alan matematik korkusunun ve ders başarısının düşük olmasının nedenlerini araştırmıştır. Ortaokul ve lise kademelerinde yer alan 833 öğrenciye yapılan çalışmada, öğrencilerin %87'sinin matematik dersinden korktuğu ortaya çıkmıştır. Yapılan analiz sonucunda mevcut korkunun sebepleri arasında ders öğretmenin negatif yaklaşımı, öğrencilerdeki yapamam hissi ve kişisel engeller gösterilmiştir.

Şahin (2004) ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin matematik korku düzeylerinin cinsiyet, matematik ders başarısı ve anne-baba tutumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini araştırmıştır. 481 öğrencinin katıldığı çalışmada, kız öğrencilerinin erkek öğrencilere göre matematik korku düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin matematik korku düzeylerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Yenilmez ve Özbey (2006) yaptıkları çalışmada matematik başarı düzeyleri ile cinsiyetin matematik kaygısı üzerine etkisini incelemiştir. 289 öğrencinin katıldığı çalışmada cinsiyet ile matematik kaygısı arasında anlamlı bir fark görünmezken, matematik başarı düzeyinin yüksek olduğu öğrencilerde matematik kaygı düzeylerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydın (2011) yaptığı çalışmada cinsiyet ile öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. 407 ortaokul öğrencisinin katıldığı çalışmada öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir. Yine Dursun ve Bindak (2011) 266 ortaokul öğrencisine yaptığı çalışmada matematik kaygısı ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulaşmamıştır.

Sapma (2013) 464 lise öğrencisinin matematik kaygı düzeylerinin matematik başarı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin arttıkça matematik kaygı düzeylerinin azaldığı görülmüştür.

Sonuç olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle yapılan çalışmalarda matematik kaygısının cinsiyet değişkeni üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar genellikle orta kademedeki yer alan öğrencilere yönelik olup matematik başarı düzeyi ile matematik kaygı düzeyi üzerinde durulmuştur. Genel olarak yapılan çalışmalarda matematik başarısı yüksek olan ve matematik dersine karşı olumlu düşüncelere sahip öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin de düşük olduğu gözlenmektedir.

### **2.5.1.2. Öğretim Sürecinde Etkileşimli Tahta Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

Özellikle teknolojik gelişmeler doğrultusunda eğitim ve öğretim hayatımıza giren etkileşimli tahta kullanımı ile ilgili yapılan yurt içi çalışmalarından bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Pamuk ve arkadaşları (2013) yaptıkları çalışmayla etkileşimli tahtaya karşı öğretmenlerin tutumlarını araştırmıştır. Yaptığı çalışma sonucunda öğretmenlerin etkileşimli tahtanın eğitim-öğretim sürecine olumlu yönde etki edeceğini ve kendilerini etkileşimli tahta kullanımı noktasında daha fazla geliştirmek istediklerini belirtmiştir. Bu çalışmadan da anlaşılacağı üzere Keser ve Çetinkaya (2013) tarafından da vurgulanan etkileşimli tahta kullanımı noktasında öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim faaliyetlerini arttırmak gerekmektedir.

Kaya (2013) yaptığı çalışmada matematik dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin geometri dersi akademik başarı düzeylerine etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada deney ve kontrol gruplarında yer alan toplamda 31 öğrenci yer almıştır. Yaklaşık dört hafta süren çalışma sonucunda akıllı tahta kullanımının matematik başarı düzeyi üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Akbaş ve Pektaş (2011) yaptığı çalışmada fen ve teknoloji dersi kapsamında kullanılan etkileşimli tahtanın üniversite öğrencilerinin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubuna fen ve teknoloji dersi kapsamında hazırlanan

modellemeler akıllı tahtaya uyumlu bir şekilde aktarılarak sunulurken kontrol grubunda normal deneyler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda iki grup arasında anlamlı bir sonuç tespit edilememiştir. Ancak deney grubunda yer alan öğrencilerin dersin daha eğlenceli ve ilgi çekici bir şekilde işlendiğini belirtmiştir.

Önder (2015) yaptığı çalışmada biyoloji dersi kapsamında akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, akıllı tahta kullanımına ve derse yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada deney ve kontrol grubundan toplam 50 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda Flash ortamı kullanarak yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarladığı içerikleri akıllı tahta üzerinde işlerken, kontrol grubunda MEB tarafından belirtilen program ve etkinlikler kullanılmıştır. Beş hafta süren çalışma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin başarıları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır. Yine akıllı tahta kullanımına karşı tutumlar incelendiğinde deney grubu lehine bir sonuç çıkarken biyoloji dersine karşı tutum puanlarında her iki grup arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Öztan (2012) yaptığı çalışmada fen ve teknoloji dersi kapsamında akıllı tahta kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Üç hafta süren çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ancak cinsiyet değişkenlerine göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırmacının öğrenciler ile yaptığı görüşmelerde akıllı tahta kullanımının dersi daha eğlenceli hale getirdiği vurgulanmıştır.

Akçayır (2011) yaptığı çalışmada matematik dersi kapsamında akıllı tahta kullanarak işlenen dersin öğrencilerin akademik başarıları, motivasyon ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Sınıf öğretmenliği birinci sınıfında yer alan 180 öğrencinin katıldığı çalışmada kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanırken, deney grubunda akıllı tahta üzerinden ders işlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin akademik başarıları yönünden deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Yine akıllı tahtaya karşı tutumlarında ve motivasyon düzeylerinde deney grubu lehine bir sonuç çıkmıştır.

Ekici (2008) yaptığı çalışmada akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelemiştir. Ortaokul öğrencilerinin yer aldığı çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Yine Şen (2013) ve Akgül(2013) belirledikleri bir ders kapsamında akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına etkisini incelemiş her iki çalışmada da deney grubu lehine sonuçlar elde edilmiştir.

Seyitoğlu (2014) yaptığı çalışmada akıllı tahta kullanımının matematik dersine ne tür katkı sağladığı, matematik dersine ne tür imkânlar sunduğu ve ders akışını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Nitel analiz yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada ortaokul 6, 7 ve 8. sınıfları arasından 48 öğrenci yer almıştır. Yapılan analizler sonucunda akıllı tahta kullanımının ders için kaynak noktasında zenginlik kattığı, dersi eğlenceli kıldığı ve dersin daha anlaşılır hale getirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca akıllı tahta kullanımının sınıf ortamındaki etkileşimi artırarak öğrenci ve öğretmenler açısından kolaylıklar sunduğu, araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

Tataroğlu (2009) yaptığı çalışmada akıllı tahta kullanımının matematik dersi kapsamında öğrencilerin akademik başarısı, tutumu ve öz yeterlik düzeylerine etkisini incelemiştir. 10. Sınıfta öğrenim gören 124 öğrencinin katıldığı çalışmada bilgisayar, projeksiyon ve akıllı tahta bağlantısının kullanıldığı deney grubu ile bilgisayar ve projeksiyonun kullanıldığı kontrol grubu yer almıştır. Beş hafta süren çalışma sonunda akıllı tahta kullanımının matematik başarı düzeyi ve matematiğe karşı öz yeterlik düzeyleri bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmezken; matematiğe karşı tutumları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Tatlı (2014) yaptığı çalışmada akıllı tahtaların etkileşim özelliğine yönelik öğretmen görüşlerini almıştır. Nicel ve nitel boyutta yapılan çalışmanın nicel boyutuna 535, nitel boyutuna ise 15 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerin etkileşim düzeyinin belirlendiği nicel boyutta birçok demografik değişkenin (cinsiyet, branş, bilgisayara sahip olma, bilgisayar tecrübesi, internet tecrübesi, akıllı tahta kullanım süresi vb.) akıllı tahtanın etkileşim özelliğini kullanım düzeyleri ile ilişkisi araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda cinsiyet değişkeni, branş ve öğrenim düzeyi ile etkileşim özelliği kullanım düzeyi arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak etkileşim özelliği



kullanım düzeyi ile mesleki deneyim, şehir, bilgisayara ve internete sahip olma, akıllı tahta kullanım süresi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmanın nitel boyutunda ise öğretmenlerin kendilerini teknolojik açıdan yeterli gördükleri ve akıllı tahtayı daha çok görsel-işitsel nesnelere ve internete girmek amacıyla kullandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca ders içerisinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse karşı tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

Türel (2012) yaptığı çalışmada ortaokullarda görev yapan farklı branşlardan 140 öğretmenin akıllı tahta kullanımına yönelik tutumları, mevcut problemler ve ihtiyaçları belirlemeye çalışmıştır. Verilerin nitel olarak incelendiği çalışmada öğretmenlerin genel olarak akıllı tahtaya karşı olumsuz tutuma sahip olmadıkları ancak öğrencilerin akıllı tahta kullanmalarına yeterince fırsat tanımadıklarını, ders işlerken yeteri kadar teknik ve pedagojik bilgiye sahip olmadıkları araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Bu bağlamda Yıldızhan (2013) öğretmenlerin akıllı tahta kullanım becerilerinin yüksek olması öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkileyeceğini belirtmiştir. Yine Yorgancı ve Terzioğlu (2013) öğretmenlerin ders içerisinde akıllı tahta kullanım düzeylerinin öğrenci başarısını arttırdığını, bu doğrultuda Keser ve Çetinkaya (2013) öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı konusunda daha fazla eğitime tabi tutulması gerektiğini vurgulamıştır.

Genel olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde etkileşimli tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, dersin daha verimli geçmesine neden olduğu, etkileşimi artırarak dersin daha eğlenceli geçmesini sağladığı görülmektedir. Ağırlıklı olarak uygulamalı derslerden olan matematik ve fen bilimlerinde kullanılan etkileşimli tahtalar öğretmen-öğrenci etkileşimini artırarak dersin etkili geçmesini sağlamaktadır. Yine yapılan çalışmalar incelendiğinde etkileşimli tahtanın kullanıldığı araştırmalarda motivasyon, tutum ve başarı değişkenleri ağırlıklı olarak incelenmiştir.

### **2.5.1.3. Öğretim Sürecinde ARCS Motivasyon Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

ARCS Motivasyon Modeli ile ilgili Türkiye’de birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Dede (2003), değişken kavramının öğretilimi ve harf sembollerinin farklı kullanımları ile ilgili yapmış olduğu çalışmada harf sembollerin farklı kullanımlarının belirlenmesi ve bu farklı kullanımlarından kaynaklanan karışıklıkların giderilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için matematik öğretmeni adayları olan öğrencilere etkinlikler uygulanmıştır. Etkinlikte, önce öğrencilerin harf sembollerin farklı kullanımlarına yönelik bilgi düzeyleri belirlenmesi için öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmış ve harf sembollerin farklı kullanımları ile ilgili ayrıntılı bilginin oluşabilmesi için sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğrencilerin kağıtlara verdikleri cevaplar ve sınıfta yapılan tartışmalar, öğrencilerin harf sembollerin farklı kullanımları hakkında yetersiz ve eksik bilgiye sahip olduklarını göstermiştir.

Gökcül (2007), yapmış olduğu araştırmada Keller' in ARCS güdülenme modeline dayalı bilgisayar yazılımının matematik öğretiminde başarı ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Araştırmanın amacı; John Keller' in ARCS güdülenme modeline dayalı olarak hazırlanan özel öğretici programının (ÖÖP) kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yöntemiyle, tüm sınıf yönteminin kullanıldığı grupların karşılaştırılmasıyla, akademik başarı ve kalıcılığa etkisini incelenmektedir. Bu deneysel araştırmada sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark çıktığı ve kalıcılık puanları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark çıktığı ifade edilmiştir.

Çetin (2007), çalışmasında geleneksel öğretimle ARCS motivasyon modeli uyarınca tasarlanmış eğitim yazılımı ile yapılan öğretimin öğrencilerin başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı açısından karşılaştırılmış. ARCS Motivasyon Modeli tasarım ilke ve stratejilerine uygun olarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yazılımının öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda tasarlanan eğitim yazılımı kullanan öğrencilerin akademik başarıları, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarına oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Cengiz (2009), çalışmasında ARCS motivasyon modelinin fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Bu deneysel araştırmadan elde edilen sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre akademik başarılarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda

deney grubunda bulunan öğrencilerin kalıcı öğrenmelerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çolakoğlu (2009), yapmış olduğu araştırmada ARCS Motivasyon Teorisi' ne göre geliştirilmiş olan ders modüllerine ilişkin öğrencilerin motivasyon değerlendirmeleri ile standart öğretim tasarım süreci kullanılarak hazırlanmış modülleri kullanan öğrencilerin motivasyona ilişkin değerlendirmeleri karşılaştırılmıştır. Veri analizi sonucunda harmanlanmış öğretim ders modüllerinin ARCS Motivasyon Teorisi öğeleri kullanılarak tasarlanmasının öğrencilerin ders modüllerini motivasyona yönelik değerlendirmelerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Kutu (2011), yapmış olduğu çalışmada 9. sınıf kimya dersinin öğretim programında yer alan “Hayatımızda Kimya” ünitesinin öğretime yönelik Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modelinin uygulanabilirliğini araştırılmıştır. Araştırma yapılırken “Hayatımızda Kimya” ünitesiyle ilgili Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeline uygun ders materyalleri geliştirilmiş ve bu materyaller uygulanmıştır. Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modelinin kimya öğretime uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada ilgili model ile öğrenmenin edinilen bilginin kalıcı olup olmadığı, öğrencilerin kimya dersine karşı tutum ve motivasyonları üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda kullanılan yöntem ile bilginin kalıcılığını ve öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırdığını ancak öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarına anlamlı sayılabilecek düzeyde bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Öğrencilerin bu öğrenme ortamını yapılandırmacı bir öğrenme ortamı olarak algıladıkları da görülmüştür.

Çoban (2012), yapmış olduğu araştırmada 3B (üç boyutlu) Open Sim (Open Simülasyon) platformunda ARCS Motivasyon Modeline göre tasarım materyalleri geliştiren öğretim tasarımcısı adaylarının görüş ve deneyimlerini araştırmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretim tasarımcısı adaylarının tasarımlarını yaparken ARCS Modelinin “Dikkat” ve “İlgi” basamağına yönelik tasarımlara yeterince değindikleri görülürken “Güven” ve “Doyum” basamaklarına yönelik ortamları tasarlamada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Çalışma sonucunda öğretim tasarımcısı adayları özellikle etkileşime dayalı, görsel ve çoklu ortam eklentileri açısından zengin, merak duygusunu artıran ve kullanıcıların ortama ilişkin

olumlu duygular geliştirmesine yönelik 3B tasarım materyallerine yer verirken; ortamda bulunan kullanıcılara ödöl ve geri bildirim sağlayan 3B nesnelere yeterince tasarlayamadıkları görölmüştür.

Kurt (2014) ARCS Motivasyon Modeli kullanarak oluşturduğu etkinlikleri 10 hafta boyunca 30 öğrenciye uygulamıştır. Hazırlanan içerik ve etkinliklerin öğrencilerin yabancı dil öğrenmedeki motivasyon düzeylerine olan etkisini incelemek ve öğretmen ile öğrencilerin motivasyonlarına etki eden etkinlikleri belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada uygulanan stratejilerin öğrenci motivasyonunu olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca yapılan etkinliklerin öğretmenlerin motivasyonlarını da olumlu yönde etkilemiştir.

Balcı ve Tekin (2014) ARCS motivasyon modeliyle tasarlanmış yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve tutumlarını etkisini incelemiştir. Matematik ders kapsamında yer alan bir konuyu ARCS motivasyon modeli kullanarak tasarladığı çalışma sonucunda motivasyon düzeyinde deney grubu ön-son test puanlarında anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Yine tutum performansları sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin aldıkları ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Son olarak akademik başarı puanları karşılaştırılmış ve deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan analiz sonucunda ARCS motivasyon modelinin akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu tespit edilmiştir.

#### **2.5.1.4. Öğretim Sürecinde Öğretimin Temel İlkeleri Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

Öğretimin Temel İlkelerine dayalı olarak yurt içinde yapılmış sadece bir çalışmaya rastlanmıştır:

Çevik (2012) yaptığı doktora çalışmasında Merrill'in Öğretimin Temel ilkelerini kullanarak oluşturduğu öğrenme ortamının ve çalışma belleği kapasitesinin, karmaşık bilişsel görevlerin performansını nasıl etkilediğini incelemiştir. Araştırmada ortamın karmaşıklığı arttıka bireylerin zihinsel çaba ve görev yükü algılarının arttığı, ayrıca çalışma belleği kapasitesi yüksek olan katılımcıların ortamda daha uzun süre kaldıkları sonucuna varmıştır.

Ataizi ve Sever (2017) yaptıkları çalışmada Merrill 'in Öğretimin Temel İlkeleri ve Kirkpatrick'in eğitimi değerlendirme aşamalarını bir arada ele alarak lisans öğrencilerinin mevcut ders işleme süreçlerini incelemiştir. Öğrencilerle birebir görüşmeler sonucu elde ettikleri bulgular sonucunda mevcut üniversite eğitiminin ve öğretim planlarının yeniden düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir.

### **2.5.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar**

Bu bölümde matematik kaygısı, öğretim sürecinde etkileşimli tahta kullanımı, ARCS motivasyon modelinin kullanımı ve ÖTİ modelinin kullanımı ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar yer verilmektedir.

#### **2.5.2.1. Matematik Kaygısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Richardson ve Suinn (1982) yaptıkları çalışmada matematik kaygısını ölçebilmek amacıyla ölçek geliştirmişlerdir. Likert tipi hazırlanan 98 maddelik ölçeği 397 öğrenciye uygulanmıştır. Anket sonucuna göre matematik kaygısının, matematik başarısı ve problem çözme performansını olumsuz etkilediği belirtmiştir.

Betz (1978) yaptığı çalışmada matematik kaygısının cinsiyet üzerindeki etkisini incelemiştir. Beş farklı okuldan toplamda 380 öğrenciyi inceleyen araştırmacı, yaptığı çalışma sonunda kız öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini erkek öğrencilere oranla daha yüksek bulmuştur.

Wigfield ve Meece (1988) yaptıkları çalışmada ilk-orta kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerini incelemiştir. Cinsiyet değişkenine göre matematik kaygı düzeylerini araştırdığı çalışmaya 464 öğrenci katılmıştır. Yapılan analizler sonucunda kız öğrencilerin kaygı düzeyleri erkek öğrencilerden daha fazla olduğu görülmüştür.

Ma (1999) yaptığı meta analiz çalışmasında matematik kaygısı ile ilgili daha önce yapılan 26 adet çalışmayı analiz etmiştir. Matematik kaygısıyla matematik başarısının bir arada ele alındığı bu çalışma sonucunda matematik kaygısının matematik başarısı ile ters orantılı olduğu belirlenmiştir.

Zakaria ve Nordin (2008) yaptığı çalışmada matematik kaygısının güdülenme ve başarıya etkisini incelemiştir. 88 öğrencinin katıldığı çalışmada matematik başarısı ile

matematik kaygısı arasında, matematik kaygısı ile güdülenme arasında ve son olarak matematik başarısı ile güdülenme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Genel olarak yapılan yurtdışı çalışmalar incelendiğinde, matematik kaygı düzeyinin başarı ile ters orantılı olduğu görülmektedir. Yine cinsiyet değişkeninin kullanıldığı çalışmalarda kız öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin erkek öğrencilere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca matematik dersinde öğretmen ve öğrenci etkileşiminin fazla olması matematik kaygı düzeyini düşürdüğü yapılan çalışmaların ortak sonuçları arasında yer almaktadır.

### **2.5.2.2. Öğretim Sürecinde Etkileşimli Tahta Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

Wood ve Ashfield (2008) yaptıkları çalışmada etkileşimli tahta kullanımının yapılandırmacı öğrenme, sunum yoluyla öğrenme ve matematik üzerinde etkili olup olmadığını araştırmıştır. Öğretmen adayları ve öğretmenler üzerine yapılan çalışmada veriler görüşme yoluyla elde etmiştir. Araştırmaya göre kullanıcıların yaptıkları sunumlarda daha hızlı hareket ederek zamandan tasarruf sağlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca akıllı tahta gibi etkileşimli teknolojilerin öğrenmeyi destekleyici özellikte olduğu tespit edilmiştir.

Geer ve Borners (2007) yaptıkları çalışmada akıllı tahta kullanımı ile geleneksel tahtalar kullanımı arasındaki farklar incelenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda öğretmenin aktif olduğu geleneksel tahta kullanmanın öğrenmede pek etkili olmadığı görülmüştür. Ayrıca akıllı tahta kullanarak yapılan öğretimde, öğrencilerin ders içerisinde daha aktif olmalarını sağladığı ve öğretmenlerin ders içerisinde daha etkili sunum yaptıkları araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

Schut (2007) yaptığı çalışmada, akıllı tahta kullanımının etkilerini ve varsa eksikliklerini tespit etmeye çalışmıştır. İki gruba dönüşümlü olarak iki hafta aralıklarla akıllı tahta kullanılmış ve her derste öğrencilere teşvik edici sorular sorarak cevaplarını öğrencilere tutturdukları günlüklere yazmalarını sağlamıştır. Daha sonra yaptığı görüşmeleri ve öğrencilerin günlüklerinde yazılı olanları analiz etmiştir. Yaptığı analiz sonucunda araştırmacı şu sonuçları ortaya koymuştur:

- Akıllı tahtalar farklı sınıf ortamında kullanılabilir.

- Akıllı tahtalar öğrencilerin ilgilerini arttırır. Dersin verimli ve etkili geçmesini sağlar.
- Akıllı tahtada kullanılan animasyon ve görseller dersin daha eğlenceli geçmesini sağlar.

Reaume (2006) yaptığı çalışmada erkek öğrencilerin akıllı tahta kullanmalarının okuma-yazma başarılarına, okuma-yazma tutumlarına ve ilgilerine etkilerini incelemiştir. Farklı sınıf düzeylerinden ve okullardan 104 öğrencinin katıldığı çalışma sonucunda akıllı tahta kullanmanın öğrencilerin yazma başarılarını, okuma-yazma tutumlarını ve okuma-yazma becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Glover ve arkadaşları (2007) yaptıkları çalışmada matematik ve modern dil öğretmenlerinin akıllı tahta kullanmaları üzerine gözlem ve görüşmeler yapmıştır. Nitel araştırma deseninin kullanıldığı çalışmaya 36 öğretmen katılmıştır. Araştırmacılar yaptıkları analizler sonucunda, öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı konusunda kendilerini geliştirmeleri gerektiğini ve teknolojinin tek başına öğretimde etkili olmayacağını belirtmiştir.

Genel olarak yurtdışında etkileşimli tahta ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, yurtiçinde yapılan çalışmalar gibi yurtdışı çalışmalar da akademik başarı, tutum ve motivasyon değişkenleri üzerine yoğunlaşmıştır. Yine yapılan çalışmalar ışığında akıllı tahta kullanımının öğretmen ve öğrenciler açısından dersin daha eğlenceli ve etkili geçmesini, özellikle öğretmenler açısından zamandan tasarruf sağladığı belirlenmiştir.

### **2.5.2.3. Öğretim Sürecinde ARCS Motivasyon Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

ARCS Motivasyon Modeli ile ilgili yapılmış yurt dışı çalışmalarından bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Feng ve Tuan (2005) çalışmalarında lise 11. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere kimya dersi kapsamında asit ve bazlar konusunu klasik anlatım yöntemi kullanarak ARCS Motivasyon Modeli'ne göre işlemişler ve bu modelin öğrencilerin motivasyon düzeylerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Ancak ARCS motivasyon

modelinin daha çok bilgisayar destekli öğretim alanlarında kullanılması gerektiğini söyleyen Keller ve Suzuki (1988), ARCS ile desteklenmiş bilgisayar destekli öğretimin öğrenciler üzerinde diğer ortamlara göre daha fazla güdüleyici etkisinin olacağını belirtmektedir.

Kikuchi (2006) yaptığı çalışmada online ders alan öğrencilerin motivasyonlarını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerdeki motivasyon düzeylerinin farklı olduğunu ancak ilk kez online ders alan öğrencilerin motivasyonlarını arttırıcı faktörün merak olduğunu, birkaç kez online almış tecrübeli öğrencilerin ise motivasyonlarını arttıran faktörlerin ise dayanışma ve ödül paylaşımı olduğunu belirtmiştir.

Huett (2006) yaptığı çalışmada ARCS modelinin ilk basamağı olan güven bölümünde yer alan stratejilerin öğrencilerin performanslarını ve güven duygularını ortaya çıkarmadaki etkisini araştırmış ve diğer iç kategoride deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit etmesine karşın güven kategorisinde bu farklılığın tespit edilmediğini belirtmiştir.

Song (1998) yaptığı çalışmayla bilgisayar destekli bir öğrenme ortamını ARCS modeline göre tasarlamıştır. Güdüsel uyarmalı, güdüsel öğelerin arttırıldığı ve kontrol olmak üzere üç grup oluşturmuştur. Yönlendirici sorular ile ARCS modelinin faktörlerini gruplar arasında ölçmüş ve güdüsel uyarmalı grubun güven, ilişki ve doyum faktörlerinde diğer gruplara göre önde olduğunu belirtmiştir.

ChanLin (2009) yaptığı çalışmada web tabanlı öğrenme ortamı ile ARCS motivasyon teorisini birlikte kullanarak yeni bir öğrenme ortamı oluşturmuş ve bu yeni ortamın öğrenci tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda hazırlanan yeni ortama yönelik öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde etki olduğu sonucuna varmıştır.

Konu ile ilgili yapılmış yurtdışında da birçok çalışma yapıldığı belirlenmiştir. ARCS Motivasyon Modeli'nin kullanım alanlarına bakıldığında; web tabanlı platformlarda oyun destekli öğretim ortamlarında (Lai, Yang, Jheng, Chan, Ho ve Liang, 2002), bilgisayar destekli öğretim ortamlarında (Mills ve Sorensen, 2004; Shellnut, Savage, Knowlton ve Allie (1998), yüz yüze sınıf ortamlarında (Naime-diefenbach, 1991; Small, 1997; Visser, 1990), uzaktan eğitim ve e-mentorlük (Muton, Zakaria ve Damanhoori, 2010; Visser, 1990, 1998, 2002) gibi konularda çalışmalar



yapıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda ARCS Motivasyon Modeli'nin genel olarak beklenen yönde öğrenci motivasyonu ve performansını arttırdığı gözlenmiştir.

#### **2.5.2.4. Öğretim Sürecinde Öğretimin Temel İlkeleri Modeli Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

Öğretimin Temel İlkeleri Modeli ile ilgili yurtdışında yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Yurtdışındaki araştırmalar arasında bulunan ilk çalışmaaMendenhall ve arkadaşları (2006) tarafından yayınlanan araştırmada karma girişimcilik kurslarında Öğretimin Temel İlkeleri kullanılarak bir işe başlama ve o işi yönetme becerilerine yönelik tasarlanan flash ortamının gerçek hayatta uygulanması şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada hazırlanan modülün geleneksel stratejilere göre daha etkili olduğu sonucuna varılamamıştır.

Gardner (2011a) yaptığı çalışmada biyoloji dersi kapsamında öğrencilerin ders içindeki performanslarının geliştirilmesinde Merrill'in öğretimin temel ilkelerini kullanarak oluşturduğu geleneksel modül ile problem çözmeye dayalı web tabanlı modülün etkililiğini araştırmıştır. Çalışmada Öğretimin Temel İlkeleri ile oluşturulmuş modülü kullanan öğrencilerin daha güvende olduklarını ve problem çözmeye daha başarılı oldukları sonucuna varmıştır. Gardner (2011b) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise Merrill'in ortaya koyduğu ilkeler ışığında oluşturulan öğretim stratejilerinin öğrenmeyi arttırdığını vurgulamaktadır. Bu çalışmada ilkelerin gerçek yaşamda nasıl uygulandığını bilmek ve bu ilkelerin nasıl uygulandığına dair fikir edinmek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmayla yükseköğretimde ödül alan profesörlerin bu öğretim ilkelerini nasıl kullandıkları analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, bu temel ilkeler dışında öğretmen coşkusu, şefkati, organizasyonu ve uzmanlığı gibi öğretimin etkililiğini arttıran birkaç ek strateji de ortaya çıkmıştır.

Genel olarak yapılan yurtdışı çalışmalar incelendiğinde, ÖTİ modeliyle yapılmış yurtdışı çalışmaların az olduğu gözlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda ÖTİ modelinin teknoloji destekli kullanılabileceği ve öğretime katkıda bulunacağı görülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Bu bölümde araştırmanın yöntemine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

### III. YÖNTEM

Yöntem bölümünde araştırmanın yaklaşımı, modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve çözümleme aşamasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Yaklaşımı ve Modeli

Yapılan bu araştırmada ön-test ve son-teste dayalı deneysel desen esas alınarak çalışma yürütülmüştür. Çalışma gruplarının tarafsızlık ilkesi doğrultusunda rastgele seçilmesi sonucu Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları oluşturulmuştur. Veri toplama araçları ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada matematik dersi dokuzuncu sınıf müfredatında yer alan Üslü ve Köklü Sayılar ünitesi Deney-1 ve Deney-2 grupları için ET içerik geliştirme programı Starboard kullanılarak hazırlanan materyaller sunulurken; kontrol grubunda ders öğretmenin kendi kaynakları kullanılmıştır. Çalışma pilot uygulama haricinde yaklaşık üç hafta sürmüştür. Araştırma modeline ait somut gösterim aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 9.** Araştırma Modeli

	Grup	Öntest	DeneySEL İşlem	Sontest
$R_1$	Deney-1	$O_1$ MBT, ÖMMA, REMKÖ	ARCS ve ÖTİ modelleri kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği	$O_4$ MBT, ÖMMA, REMKÖ
$R_2$	Deney-2	$O_2$ MBT, ÖMMA, REMKÖ	ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği	$O_5$ MBT, ÖMMA, REMKÖ
$R_3$	Kontrol	$O_3$ MBT, ÖMMA, REMKÖ	Geleneksel öğretim ortamı	$O_6$ MBT, ÖMMA, REMKÖ

### 3.2. Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcıları Batman İli Kozluk ilçesinde bir devlet okulunda bulunan ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 72 lise 9. Sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Grupların cinsiyet dağılımları ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

**Tablo 10.** Gruplara Göre Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	Deney-1		Deney-2		Kontrol		p	X <sup>2</sup>
	n	%	n	%	n	%		
Erkek	11	%47.8	18	%72.0	18	%75.0	0.10	4.59
Kız	12	%52.2	7	%28.0	6	%25.0		
<b>Toplam</b>	<b>23</b>		<b>25</b>		<b>24</b>			

Araştırma grupları incelendiğinde, Deney-1 grubunda yer alanların 11'i (%47.8) erkek, 12'si (%52.2) kız; Deney-2 grubunda yer alanların 18'i (%72.0) erkek, 7'si (%28.0) kız; kontrol grubunda yer alanların 18'i (%75.0) erkek, 6'sının (%25.0) kız olduğu görülmektedir.

### 3.3. Araştırma Süreci

Bu çalışmada, 2016-2017 öğretim yılı birinci döneminde dokuzuncu sınıf matematik dersi Üslü ve Köklü Sayılar ünitesikapsamında ET içerik geliştirme aracı (Starboard) kullanılarak geliştirilen içerikler üç hafta boyunca öğrencilere uygulanmıştır.

İçerik geliştirilirken ARCS Motivasyon Modeline uygun stratejiler ve Öğretimin Temel İlkeleri dikkate alınmıştır.

Araştırmada kullanılan materyaller matematik öğretmenin ders gereklilikleri ve öğrenci ihtiyaçları doğrultusunda fikri alınarak ve araştırmada kullanılan modellerin literatürdeki gösterimleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Uygulama materyali oluşturulurken Adobe Flash, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop ve etkileşimli tahta

içerik üretim yazılımı olan Starboard programı kullanılmıştır. İçeriğin geliştirilmesi sürecinde araştırmacı tarafından grafik tablet üzerinden ilgili karakterler ve nesnelere çizilmiş olup gerekli ön incelemeler yapılmıştır. Amacına uygun bir şekilde grafik tablet üzerinden hazırlanan materyaller bilgisayar ve etkileşimli tahta üzerinde deneyerek eksiklikler giderilmiştir. Materyallerdeki eksikliklerin ve uygulama sürecinde yaşanabilecek aksaklıkların tespit edilmesi amacıyla araştırmadan bir hafta önce matematik öğretmeni ve öğrencilerle birlikte pilot çalışma yürütülmüştür. Yapılan pilot çalışma doğrultusunda aşağıdaki adımlar gerçekleştirilmiştir:

- ET üzerindeki yazılımsal hatalar tespit edilip giderilmiştir.
- Yazılımsal hatası düzeltilemeyen ET'nin yer aldığı bir sınıf uygulama süreci boyunca başka bir sınıfa taşınmıştır.
- Ders öğretmenin ET kullanımı konusunda bilinçlenmesi sağlanmıştır.
- Öğrencilere ET kullanımı konusunda kısa bir bilgilendirme yapılmıştır.
- Konu uzmanı tarafından araştırmacıya verilen içerik, araştırmacı tarafından geliştirilip tekrar konu uzmanına verilmiştir.
- Ders içerisinde kullanılacak videoların senaryoları hazırlanarak ön çekimleri yapılmış ve içeriğe eklenmiştir.
- Hazırlanan nesnelere (düğme, karakter, arka plan, video vb.) etkileşimli tahtada test edilmiştir.
- İçeriklerin depolanma durumu kontrol edildikten sonra son düzenlemeler yapılarak içerikler kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Üç hafta süren uygulamada Deney-1 grubuna ARCS Motivasyon modeli ve ÖTİ modeli kullanılarak ET içerik geliştirme yazılımı Starboard ile oluşturulmuş ET içeriği kullanılmıştır. Deney-2 grubuna sadece ÖTİ modeli kullanılarak Starboard yazılımında oluşturulmuş ET içeriği kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise öğretime dışarıdan herhangi bir etki olmaksızın öğretmensunuş yolu stratejisi ve soru-cevapyöntemini kullanarak ders işlemiştir. Öğretmen kontrol grubundaki uygulama sürecinde ilk 5-10 dakikasını bir önceki konuyu hatırlatmış ardından 20 dakika yeni konuyu anlatıp geriye kalan sürede öğrencilerle birlikte soru çözmüştür. Araştırma sürecine ilişkin somut gösterim aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 11.** Araştırma Süreci

Grup	Değişken	DeneySEL İşlem	Öntest	Sontest
Kontrol Grubu		Geleneksel öğretim ortamı		
Deney-1 Grubu	Başarı	ARCS ve ÖTİ modelleri kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği	Matematik Başarı Testi (MBT)	Matematik Başarı Testi (MBT)
Deney-2 Grubu		ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği		
Kontrol Grubu		Geleneksel öğretim ortamı		
Deney-1 Grubu	Motivasyon	ARCS ve ÖTİ modelleri kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği	Öğretim Materyali Motivasyon Anketi(ÖMMA)	Öğretim Materyali Motivasyon Anketi(ÖMMA)
Deney-2 Grubu		ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği		
Kontrol Grubu		Geleneksel öğretim ortamı		
Deney-1 Grubu	Kaygı	ARCS ve ÖTİ modelleri kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği	Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği(REMKÖ)	Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği(REMKÖ)
Deney-2 Grubu		ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilen etkileşimli tahta içeriği		

### **Deney 1 Grubu İçin Hazırlanmış İçeriğin ARCS ve ÖTİ Modellerine Göre Uyarlanma ve Uygulama Süreci**

Çalışmanın bu bölümünde Deney-1 grubu için hazırlanmış ve ARCS Motivasyon modeli ile desteklenmiş ÖTİ modeli kullanılarak hazırlanmış içeriğe ait özelliklere yer verilmiştir. Araştırma kapsamında Deney-1 grubu için uygulanan ve ARCS ile desteklenen ÖTİ modelinin aşamaları, materyal geliştirme süreci ve uygulanma şekliyle ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

- 1. ÖTİ-Gösteri İlkesi:** ÖTİ'nin gösteri ilkesi öğrencilerin konuyla ilgili bilgi edinmelerini sağlayarak derse karşı güdülenmeleri ve temel kavramları öğrenmeleri açısından ARCS modelinin Dikkat ve Uygunluk basamaklarını kapsamaktadır. Materyal geliştirme sürecinde daha önce hazırlanmış öğretim planı doğrultusunda öğretmenin kullanacağı sözlü ve et içerikleri belirlenmiş ve öğretmene sunulmuştur. Bu aşamada öğrencilerin dikkatleri çekilmiş ve konudan haberdar olmaları sağlanmıştır. Temel kavramlar ve terimler öğretmen tarafından açıklanarak örnek sorular çözülmüştür. Bir önceki derste işlenen önemli konu ve kavramlar öğretmen tarafından hatırlatılarak konu bütünlüğü bu aşamada sağlanmıştır. ARCS modelinin bu aşamada kullanılan basamakları ve bu basamaklara ait içerik geliştirme ile içeriğin uygulanmasıyla ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir:
- 2. ARCS-D.1. Algısal Uyarılma-Şüphe Uyandırma:**Deney-1 grubu için hazırlanmış içeriğin tasarım sürecinde sade bir arka plan ve etkileşimli tahtada okunabilir yazı tipi tercih edilmiştir. İçerik geliştirilirken bu ilkeler göz önüne alınmıştır. Tasarım içinde gereksiz ve anlamsız bir nesneye yer verilmemiştir. Konuların başında ve sonlarında konuyla ilgili karikatür ve animasyona yer verilmiştir. Ünitelerin sonunda ya da örnek soru çözüm videolarının bulunduğu bazı sayfalara matematikle ilgili karikatürler yerleştirilmiştir.
- 3. ARCS-D.2. Araştırmaya Yönelik Uyarılma:** Bu aşamada içerik geliştirme sürecinde özellikle öğretmen tarafından öğrencileri hedefe yönlendirici sorular hazırlaması istenmiş ve bu sorular grafik tablet ile e-içerik haline getirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin dikkatlerini çekmek amacıyla grafik tablet, bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator ve Adobe Flash Player uygulamalarıyla animasyon hazırlanmıştır. Uygulama sırasında öğretmenin birkaç yönlendirici sorusuyla öncelikle çocuklar yapılacak derse karşı uyarılmıştır. Konunun girişinde kullanılan animasyon ile çocukların derse karşı ilgileri sağlanmıştır.
- 4. ARCS-D.3. Değişkenlik-Farklılık:** Genel olarak konu bütünlüğünü bozmayacak ders tasarım süreci oluşturulmuştur. Bu aşamada kullanılacak içerikler belirlenerek uygulamada kullanılacak resim, ses, video ve metin gibi nesnelere grafik tablet, bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator ve Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop uygulamalarıyla hazırlanmıştır. Daha sonra

hazırlanan bu içerikler Starboard yazılımına aktarılmıştır. Aktarım sırasında hazırlanan içerikler arasında belli bir düzen oluşturulmuştur. Eklenen nesnelere öğrencilerin dikkatleri sürdürülmüştür.

5. **ARCS-U.3. Yakınlık:**Bu aşamada kullanılacak sözel ifadeler ders öğretmenine önceden sunulmuştur. Uygulama sırasında konunun başında öğrencilere amaçlar ve kazanımlar açıkça belirtilmiştir. Ders içerisinde kullanılan hatırlatmalar ve öğretmenin yönlendirmeleri doğrultusunda konu bütünlüğü sağlanmıştır.
6. **ARCS-U.1. Hedefe Yönlendirme- GÜDÜ EŞLEŞMESİ:** Bu aşamada ders içerisinde uygulanması gereken adımlar öğretmene önceden söylenmiştir. Ayrıca içerik geliştirilirken konu bütünlüğü esas alınmıştır. Öğrencilerin ders içerisindeki soruları anında cevaplandırılmış ve yönlendirici sorularla bir sonraki konu arasındaki bağlantı sağlanmıştır. Öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda bir içerik tasarlanmıştır.
7. **ARCS-U.2. Amaç Uygunluğu:**Bu stratejinin uygulanabilmesi için öğrencilere konunun daha iyi nasıl anlatılabileceği üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda video kamera kullanılarak bazı soruların çözümü kayıt altına alınmıştır. Ardından movie maker ile bu videolar düzenlenerek içeriğe eklenmiştir. Ayrıca destekleyici görseller bulunup içeriğe eklenmiştir. Soyut bilgiler daha anlaşılır olması için çeşitli görsellerle ifade edilmiştir. Bazı kritik sorularda öğrencilere video destekli soru çözümleri sağlanmıştır. Öğrencilerin hedeflerine ulaşmasını sağlayacak kısa çözümler ve formüller bu aşamada sunulmuştur.
8. **ÖTİ-Uygulama İlkesi:** ÖTİ modelinin bu ilkesinde daha çok öğrencilerin öğretmen rehberliğinde uygulama yapmaları hedeflenmiştir. Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Bu aşamada öğrencilerden öğrendikleri bilgileri sorulan sorulara cevap vererek belli bir seviyeye kadar uygulamaları istenmiştir. Öğrencilere teşvik edici cümleler kullanılarak ifade ve formüllerin pekiştirilmesi sağlanmıştır. Önceki konularla ilişkilendirilen örnek sorulara yer verilmiştir. Yine bu aşamada ARCS modelinde yer alan amaç uygunluğu, hedefe yöneltme, başarı fırsatı, kişisel kontrol stratejileri kullanılmıştır. ARCS modelinin bu aşamada kullanılan

basamakları ve bu basamaklara ait içerik geliştirme ile içeriğin uygulanmasıyla ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir:

- 9. ARCS-U.1. Hedefe Yönlendirme- Günü Eşleşmesi:** İçerik geliştirme aşamasında kullanılacak sözel ifadeler öğretmene önceden belirtilmiştir. Öğretmenin hazırlamış olduğu örnek sorular e-içerik haline getirilerek Starboard yazılımı ile ders materyaline eklenmiştir. Bu aşamada hazırlanan içerikte yer alan konu sonu örnek sorulara öğretmen tarafından yönlendirici sorular sorulmuş ve öğrenciye rehberlik edilmiştir.
- 10. ARCS-U.2. Amaç Uygunluğu:** Öğrencilerin ET üzerinde istenilen soruları çözmeleri için gerekli görseller ve hatırlatmalar ilgili programlar kullanılarak düzenlenmiştir. Öğretmenin ders içerisinde kullanacağı sözel pekiştireçler daha öncesinde belirlenerek öğretmene hatırlatılmıştır. Öğrencilere en uygun motivasyonu sağlamak amacıyla sözel pekiştirenlerle (aferin, bravo, yapabilirsin vb.) içerikler desteklenmiştir.
- 11. ARCS-G.3. Kişisel Kontrol:** Bu aşamada kullanılacak içerikler belirlenerek uygulamada kullanılacak sorular ve nesnelere grafik tablet, bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator ve Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop uygulamalarıyla hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan bu içerikler Starboard yazılımına aktarılmıştır. Aktarım sırasında hazırlanan içerikler arasında belli bir düzen oluşturulmuştur. Öğrencilere, soru çözüm sırasında “Şimdi Sen Çöz” alanı oluşturularak ET’yi istenildiği gibi kullanma imkânı verilmiş, sayfalar arasında istenildiği gibi geçiş yapma ve gerektiğinde hazırlanmış ipuçlarından yararlanma imkânı verilerek süreç içerisinde olması sağlanmıştır. Öğrencinin yaptığı hatalı davranışlara karşı öğretmen yönlendirici rol üstlenmiş ve hatırlatmalarla doğruyu bulmasına yardımcı olmuştur.
- 12. ARCS-G.2. Başarı Fırsatı:** Bu strateji uygulanırken bütün öğrencilerin “yapabilirim” düşüncesine sahip olmaları amaçlanmış ve konular öğrencilerin anlayabilecekleri bir seviyede sunulmuştur. Sorular kolaydan zora doğru sıralanmış ve öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olunmuştur.
- 13. ÖTİ-Görev Merkezliliği İlkesi:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen



içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenler ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. Bu aşamada öğretmen konunun tamamının öğrencinin sorumluluğunda olduğunu hatırlatarak görev merkezli uygulama yaptırmıştır. Bu doğrultuda konunun başında dile getirdiği problem durumunu dersin ortasında ET üzerinden öğrencilere yönelik hazırlanan uygulamayla desteklemiştir. Öğrencilerden istenileni yapmaları konusunda yönlendirici sayfaların kullanıldığı bu bölümde, öğrenciler aldıkları puanlarla hedeflerine ulaşmaya çalışmışlardır. Bu ilkenin uygulanması sürecinde ARCS modelinin öğrenme ihtiyacı, başarı fırsatı, içsel ve dışsal güçlendirme stratejilerine yer verilmiştir. ARCS modelinin bu aşamada kullanılan basamakları ve bu basamaklara ait içerik geliştirme ile içeriğin uygulanmasıyla ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir:

- 14. ARCS-G.1. Öğrenme İhtiyacı:** Bu stratejide hazırlanmış alıştırma uygulaması öğrenciye açık ve net bir şekilde belirtilmiştir. Uygulama başında yer alan yönergeler doğrultusunda öğrencilerin uygulamaya katılmaları teşvik edilmiştir.
- 15. ARCS-G.2. Başarı Fırsatı:** Bu aşamada öğrencilerin soruları çözmeleri ve istenilen seviyeye ulaşmaları amacıyla hatırlatmalardan yararlanılmış ve öğrencilerin “yapabilirim” düşüncesine sahip olması sağlanmaya çalışılmıştır.
- 16. ARCS-T.1. İçsel Güçlendirme:** Bu aşamada öğrencilerin hazırlanan içeriği görev bilinciyle gönüllü bir şekilde katılmaları teşvik edilmiştir. Bu strateji ile öğrencilere daha önce öğrendiklerini uygulamaya katılarak anlamlandırma fırsatı verilmiştir.
- 17. ARCS-T.2. Dışsal Güçlendirme:** Bu strateji ise içsel güçlendirmenin aksine çevre etkisi ve teşviki sağlanarak öğrencilerin uygulamaya katılımları sağlanmıştır. Öğrenciler arasında tatlı bir rekabet ortamı oluşturulmaya çalışılmış ve öğrencilerin gönüllü bir şekilde katılımları sağlanmıştır.
- 18. ÖTİ-Aktivasyon İlkesi:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. ÖTİ'nin bu ilkesi uygulanırken öğrencilerin süreç içerisine aktif bir şekilde

katılımları amaçlanmıştır.Yapılan uygulamalar ve işlenen dersler sırasında sürekli ön bilgilerin hatırlanmasını sağlayıcı gerek sözel tekrarlar gerekse görsel hatırlatmalar ve uyarıcılar kullanılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin süreç içerisindeki ön bilgileri canlı tutularak bir sonraki öğrenmelere zemin oluşturulmuştur. Bu ilkenin uygulanması sırasında ARCS'nin dışsal güçlendirme ve tarafsızlık-eşitlik stratejileri kullanılmıştır.ARCS modelinin bu aşamada kullanılan basamakları ve bu basamaklara ait içerik geliştirme ile içeriğin uygulanmasıyla ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir:

- 19. ARCS-T.2. Dışsal Güçlendirme:** Bu strateji ile öğrencilerin ön bilgileri canlı tutulmaya çalışılmış ve yönlendirici sorularla konular arası geçiş imkânı sağlanmıştır.
- 20. ARCS-T.3. Eşitlik- Tarafsızlık:** Bu stratejinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin uygulama öncesinde ortaya konulan hedeflere uygulama sonrasında ulaşmalarını sağlamaktır. Bu doğrultuda öğrencilerin kazanımlara yönelik hazırlanmış sorulara cevap vererek hedeflere ulaşmaları amaçlanmıştır.
- 21. ÖTİ-Birleştirme-Entegrasyon İlkesi:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. Bu ilke öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri günlük hayatta kullanabilmelerinin sağlanması gerektiği üzerinde durmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan oyun tabanlı etkinlik ile öğrencilerin kendi binalarını inşa etmeleri istenmiştir.Bu ilkenin uygulanması sırasında ARCS'nin dışsal güçlendirme, eşitlik ve içsel güçlendirme stratejilerinden yararlanılmıştır.ARCS modelinin bu aşamada kullanılan basamakları ve bu basamaklara ait içerik geliştirme ile içeriğin uygulanmasıyla ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir:
- 22. ARCS-T.1. İçsel Güçlendirme:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak oyun geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen oyun Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin uygulama sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene

sunulmuştur. Bu aşamada öğrencilerin hazırlanan oyuna katılımları teşvik edilmiştir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanarak yaptıkları uygulama onların iç dünyalarında sorumluluk kazandırma imkânı sunulmuştur.

**23. ARCS-T.2. Dışsal Güçlendirme:** Bu strateji ile öğrenciler hazırlanmış oyunla hem bütün öğrendiklerini tekrar etme hem de kendi binalarını inşa etme imkânı bulmuştur. Hazırlanan oyuna katılımı sağlamak amacıyla yönergeler ve teşvik edici tabelalar kullanılmıştır.

**24. ARCS-T.3. Eşitlik- Tarafsızlık:** Bu stratejinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin uygulama öncesinde ortaya konulan hedeflere uygulama sonrasında ulaşmalarını sağlamaktır. Bu doğrultuda öğrencilerin kazanımlara yönelik hazırlanmış sorulara doğru veya yanlış cevap verdiklerinde anında dönüt imkânı sunulurken hedef uyumluluğu sağlanmıştır.

Tüm bu uygulamalar kapsamında yapılması gerekenler ve izlenecek yolun belirlenmesi amacıyla literatür incelenmiş ve ilgili çalışmalar rehber edinilerek hareket edilmiştir. Deney-1 grubuna ait materyalin uygulanması sürecine ilişkin ekran görüntüleri Ek-5’de yer almaktadır.

## **Deney 2 Grubu İçin Hazırlanmış İçeriğin ÖTİ Modeline Uyarlanma ve Uygulama Süreci**

Çalışmanın bu bölümünde Deney-2 grubu için ÖTİ modeli kullanılarak hazırlanmış içeriğe ait özelliklere yer verilmiştir. Araştırma kapsamında Deney-2 grubu için kullanılan ÖTİ modelinin aşamaları, materyal geliştirme süreci ve materyalin uygulanma şekliyle ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır:

- 1. Gösteri İlkesi:** ÖTİ’ nin gösteri ilkesi öğrencilerin derse karşı güdülenmeleri ve temel kavramları öğrenmeleri açısından önemli görülmektedir. Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. Bu aşamada öğrencilere temel kavramlar açıklanmış ünitenin hedefleri belirtilmiştir. Bu bölümde tanımlar ve formüller karikatürler ve resimlerle desteklenmiştir. Temel

kavramlar ve terimler öğretmen tarafından açıklanarak örnek sorular çözülmüştür. Bir önceki derste işlenen önemli konu ve kavramlar öğretmen tarafından hatırlatılarak konu bütünlüğü bu aşamada sağlanmıştır.

- 2. Uygulama İlkesi:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. ÖTİ modelinin bu ilkesinde daha çok öğrencilerin öğretmen rehberliğinde uygulama yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden öğrendiklerini belli bir seviyeye kadar uygulamaları istenmiştir. Öğrencilere teşvik edici cümleler kullanılarak ifade ve formüllerin pekiştirilmesi sağlanmıştır. Önceki konularla ilişkilendirilen örnek sorulara yer verilmiştir.
- 3. Görev Merkezli İlkesi:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. Bu aşamada öğretmen ders sürecinin öğrencinin sorumluluğunda olduğunu hatırlatarak ET üzerinde öğrencilere yönelik daha önce hazırlanmış eşleştirmeye dayalı uygulama yaptırmıştır. Öğrencilerden istenileni yapmaları konusunda yönlendirici sayfaların kullanıldığı bu bölümde, öğrenciler aldıkları puanlarla hedeflerine ulaşmaya çalışmışlardır.
- 4. Aktivasyon İlkesi:** Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak içerik geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen içerikler Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin ders sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. ÖTİ'nin bu ilkesi uygulanırken öğrencilerin süreç içerisine aktif bir şekilde katılımları amaçlanmıştır. Yapılan uygulamalar ve işlenen dersler sırasında sürekli ön bilgilerin hatırlanmasını sağlayıcı gerek sözel tekrarlar gerekse görsel hatırlatmalar ve uyarıcılar kullanılmıştır. Bu

şekilde öğrencilerin süreç içerisindeki ön bilgileri canlı tutularak bir sonraki öğrenmelere zemin oluşturulmuştur.

**5. Birleştirme-Entegrasyon İlkesi:**Bu ilke doğrultusunda grafik tablet ve bilgisayar kullanılarak Adobe Illustrator, Adobe Flash Player ve Adobe Photoshop programları kullanılarak oyun geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen oyun Starboard yazılımına düzenli bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca öğretmenin uygulama sırasında kullanacağı sözel ifadeler daha öncesinde öğretmene sunulmuştur. Bu ilke öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri günlük hayatta kullanabilmelerinin sağlanması gerektiği üzerinde durmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan oyun tabanlı etkinlik ile öğrencilerin kendi binalarını inşa etmeleri istenmiştir.

Tüm bu uygulamalar kapsamında yapılması gerekenler ve izlenecek yolun belirlenmesi amacıyla literatür incelenmiş ve ilgili çalışmalar rehber edinilerek hareket edilmiştir. Deney-2 grubuna ait materyalin uygulanması sürecine ilişkin ekran görüntüleri Ek-6'da yer almaktadır.

### **3.4. Nicel Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın bu bölümünde çalışmada kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgiler yer almaktadır.

Nicel verilerin toplanması için uzman öğretmen tarafından geliştirilen Matematik Başarı Testi (MBT) yanı sıra Öğretim Materyali Motivasyon Anketi (ÖMMA) ve Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği (REMKÖ) kullanılmıştır. Bu ölçeklerle ilgili detaylı bilgiler aşağıda yer almaktadır:

#### **3.4.1. Matematik Başarı Testi(MBT)**

Araştırmanın amacında da belirtildiği gibi hem ÖTİ modeli ile oluşturulmuş ET içeriğinin hem ARCS Motivasyon modeli ile desteklenmiş ÖTİ modeli ile oluşturulmuş ET içeriğinin hem de müdahale olunmaksızın normal öğretim programı kullanılarak oluşturulmuş içeriğin; sırasıyla Deney-1, Deney-2 ve kontrol gruplarının akademik başarılarına etkilerini ölçmek amacıyla araştırmacı ve konu alanı uzmanı tarafından MBT hazırlanmıştır. MBT, gerekli geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması sonucunda ön test-son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

MBT hazırlanırken yapılan faaliyetler aşağıda belirtilmiştir:

1. Öncelikle uygulama yapılacak sınıf ve uygulamayı yapacak matematik öğretmeni belirlenmiştir.
2. 9.sınıf matematik dersi kapsamında çalışmanın yapılacağı Üslü ve Köklü Sayılar Ünitesi matematik öğretmeni ile birlikte seçilmiştir.
3. Ders ile ilgili kazanımlar belirlenerek bu kazanımların uygulanacağı ders planı ve 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli MBT oluşturulmuştur.
4. Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarının oluşturduğu üç sınıftan 72 öğrenciye uygulanmıştır.
5. Yapılan hazırlık ve pilot çalışmalarının ardından MBT'nin madde ve test analizleri gerçekleştirilmiştir.
6. Her bir sorunun madde güçlüğü ve ayırtedicilik düzeyi hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Büyüköztürk (2006) tarafından belirtildiği gibi madde ayırtedicilik düzeyi 0,20'den küçük olan maddeler testten çıkartılmıştır. Çıkartılan maddeler Ek-10'da yer almaktadır.
7. Yapılan pilot çalışmalar ve analizlerden sonra testin ortalama güçlüğü hesaplanmış ve 0.52 bulunmuştur.

Pilot uygulamanın ardından hazırlanan ve araştırma sürecinde kullanılan MBT (Ek-1) ve bu testteki her bir maddeye ait madde ayırtedicilik ve madde güçlük düzeyleri Tablo 14'de yer almaktadır.

Yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda testin ortalama madde güvenilirliği KR20 değeri 0.65 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada test maddelerine verilen doğru cevap 1 puan üzerinden hesaplanırken yanlış cevaba 0 puan verilmiştir. Büyüköztürk (2006) bu tarz testlerde Kuder-Richardson KR-20 analizinin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Mevcut çalışmada güvenilirlik analizlerinden KR20 değeri esas alınmıştır.

Geçerlilik analizini belirlemek üzere madde güçlüğü (p) ve maddenin ayırtedicilik gücü(r) hesaplanmıştır. Cevap kâğıtları puanlanıp en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmaktadır. En yüksek ve en düşük puanlı kâğıtların %27'si ayrılır, ortada kalan kâğıtlar analize dâhil edilmemektedir. Doğru cevabın üst ve alt gruplardaki yüzdeleriyle madde güçlüğü (p) ve maddenin ayırtedicilik indeksi (r) bulunmaktadır. En

yüksek ve en düşük puanlı kağıtların %27'si  $80 \times 0.27 = 21.06 \sim 22$  olarak belirlenmiştir. Her soru için madde ayırt edicilik indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Madde Ayırt edicilik İndeksi} = r = \frac{D_u - D_a}{2N}$$

Madde ayırt edicilik indeksi değerlendirme kriterlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir (Tavşanel, 2002; Büyüköztürk, 2007).

**Tablo 12.** Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değerlendirme Kriterleri

Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde (Ayırt etme gücü yüksek)
0.30 – 0.39 arası	Oldukça iyi bir madde
0.20 – 0.29 arası	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde (Ayırt etme gücü orta derece)
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf madde (Ayırt etme gücü düşük)

Her soru için madde güçlük indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Madde Güçlüğü} = p = \frac{D_u + D_a}{N}$$

Madde güçlük indeksi değerlendirme kriterlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir (Tavşanel, 2002, Büyüköztürk, 2007; Özçelik, 2010).

**Tablo 13.** Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İçin Değerlendirme Kriterleri

Madde güçlük İndeksi (p)	Madde ayırt edicilik İndeksi (r)	Yorum
0.90 dan fazla	Değer yok	Eğer etkili bir öğretim varsa tercih edilir
0.60-0.90	$r > 0.20$	Tipik iyi bir madde
0.60-0.90	$r < 0.20$	Üzerinde çalışılması gereken madde
$p < 0.60$	$r > 0.20$	Zor fakat ayırt edici bir madde (c)
$p < 0.60$	$r < 0.20$	Zor ve ayırt edici olmayan madde (Bu madde kullanılamaz)

Madde g¼c¼l¼g¼ 1'e yaklaştıkça soru kolayla doğru gitmektedir. Madde g¼c¼l¼g¼ 0'a yaklaştıkça soru zora doğru gitmektedir. Madde g¼c¼l¼g¼ 0,60'ın altındaki maddeler zor olarak değerlendirilmektedir. Yapılan pilot uygulamanın sonucunda geliştirilen MBT' nin madde g¼c¼l¼g¼ ve madde ayırteedicilik indeksleri aşağıda verilmiştir. Ayrıca sorular oluşturulurken matematik ¼ęretmeni tarafından MEB kılavuz kitapları kullanılmış ve sorular bilişsel alanın bilgi, kavrama, uygulama ve analiz basamaklarına g¼re hazırlanmıştır. Test sorularının kazanımlara ve bilişsel alan basamaklarına g¼re dağılımını Ek-2'de yer almaktadır.





**Tablo 14.** Madde Güçlüğü ve Madde Ayırtedicilik İndeksleri ve Değerlendirmesi

<b>Soru</b>	<b>Madde Güçlüğü(p)</b>	<b>Madde Ayırtedicilik Gücü (r)</b>	<b>Madde Ayırtedicilik Gücüne Göre Değerlendirme</b>	<b>Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İçin Değerlendirme</b>
Soru1	0.08	0.35	Oldukça iyi bir madde	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru2	0.40	0.63	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru3	0.72	0.36	Oldukça iyi bir madde	Tipik iyi bir madde
Soru4	0.36	0.36	Oldukça iyi bir madde	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru5	0.39	0.42	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru6	0.72	0.72	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Tipik iyi bir madde
Soru7	0.34	0.35	Oldukça iyi bir madde	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru8	0.59	0.45	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru9	0.50	0.63	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru10	0.36	0.35	Oldukça iyi bir madde	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru11	0.63	0.54	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Tipik iyi bir madde
Soru12	0.72	0.54	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Tipik iyi bir madde
Soru13	0.77	0.63	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Tipik iyi bir madde
Soru14	0.45	0.53	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru15	0.59	0.81	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru16	0.50	0.63	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru17	0.19	0.41	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru18	0.36	0.36	Oldukça iyi bir madde	Zor fakat ayırt edici bir madde
Soru19	0.68	0.63	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Tipik iyi bir madde
Soru20	0.63	0.72	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek	Tipik iyi bir madde

MBT pilot çalışması sonucu testten çıkarılan maddeler Ek-10'da yer almaktadır.

### **3.4.2.Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi**

Keller'ın (1987) “Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi (ÖMMA)”, Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, 1. Faktör “dikkat- uygunluk”, 2. Faktör “güven-tatmin” olmak üzere iki faktörden oluşmuştur. ÖMMA'nın amacı, öğrencilerin öğrenmeye karşı genel motivasyon düzeylerini ölçmek değil, belli bir öğretim ile öğrencilerin nasıl motive olduğunu ya da olunması beklendiğini belirlemektir (Keller, 2006). Toplam 36 maddeden oluşan orijinal anket, geçerlik güvenirlik çalışması sonucunda daha az maddeyle de amaca uygun bir ölçüm yapılabileceği tespit edilerek madde sayısı azaltılmış ve 24 maddeye indirilmiştir (Ek-3). Yapılan analizler sonucu ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.83 olarak hesaplanmıştır.

### **3.4.3. Revize Edilmiş Matematik Kaygı Ölçeği**

Araştırma kapsamında yer alan öğrencilerin matematik kaygılarını ölçmek amacıyla Plake ve Parker (1982) tarafından geliştirilen Akın ve arkadaşları (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Revize Edilmiş Kaygı Ölçeği (REMKÖ) kullanılmıştır. Toplamda 24 adet maddeden oluşan likert tipi ölçek, ilk 16 maddesi Matematik Öğrenme Kaygısı (MÖK) ve son sekiz maddesi Matematik Değerlendirme Kaygısı (MDK) olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır (Ek-4). Akın ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada ölçeğin iç tutarlılık katsayısını 0.93 ve test-tekrar test güvenirlik katsayısını 0.91 olarak belirlemiştir. Ölçeğin bu revize edilmiş versiyonunda eski ölçekte yer alan olumsuz sorular olumlu hale getirilmiş ve yapılan analizler sonucu ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

### **3.5. Veri Toplama Süreci**

Araştırma konusunun belirlenmesinin ardından uygulama sınıfları belirlenmiş ve uygulama planı oluşturularak veri toplama süreci başlamıştır. Konu alanı uzmanları ile birlikte dersin işleniş şekli ve kullanılacak yöntemler üzerinde çalışılarak plan oluşturulmuştur.

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde izlenen yol aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Uygulama yapılacak sınıflar rastgele kura ile belirlenerek Üslü ve Köklü Sayılar Ünitesine geçilmeden her üç sınıfa motivasyon, başarı ve kaygı ön testleri uygulanmıştır.
2. Veri sonuçları düzenli bir şekilde toplanarak elektronik ortama kaydedilmiştir.
3. Pilot çalışmayla birlikte yaklaşık dört hafta süren uygulama sonucunda başarı, motivasyon ve kaygı ölçekleri son test olarak tekrar deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.
4. Veriler tekrar elektronik ortama kaydedilerek verilerin çözümlenmesi aşamasına geçilmiştir.

### **3.6. Verilerin Çözümlenmesi**

Veri toplama sürecinde bahsedildiği üzere çalışmada ön test ve son test olarak uygulanan MBT, REMKÖ ve ÖMMA sonuçları elektronik ortama aktararak veri güvenliği sağlanmıştır. Daha sonra bu veriler tekrar gözden geçirilerek gerekli analizlerin yapılabilmesi için öncelikle Microsoft Excel'e aktarılmıştır. Veriler burada düzenlenerek verilerin çözümlenmesi aşamasına geçilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler excel ortamında düzenlendikten sonra SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 21.0 programına aktararak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma kullanılmıştır. İki den fazla bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında Tek yönlü (One way) ANOVA testi kullanılmıştır. ANOVA testi sonrasında farklılıkları belirlemek üzere tamamlayıcı post- hoc analizi olarak Scheffe testi kullanılmıştır. Grup içi ön test ile son test arasındaki fark eşleşmiş grup t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında, %5 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Verilerin çözümlenmesi sürecinde yapılan işlemler aşağıda belirtilmiştir:

- Çalışmada Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır.
- Verilerin analiz edilmesi sürecinde gruplar arası varyans eşitliğinin sağlanıp sağlanmadığını tespit etmek amacıyla (Tabachnick ve Fidell, 2006) Box M ve Levene testi sonuçları incelenmiş ve varyans eşitliği sağlanmıştır.

- Ayrıca tek değişkenli normallik şartı için Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilk ve basıklık-çarpıklık değerleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Yapılan karşılaştırmalarda  $p=.05$  önem derecesi baz alınmıştır.

Yapılan analizler sonucunda ANOVA testinin anlamlı sonuç verdiği durumlarda tanımlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analiz yöntemlerinden olan Scheffe metodu kullanılmıştır. Scheffe post-hoc testi, grup sayılarının çok olduğu durumlarda hata payını kontrol edebilen bir testtir (Scheffe, 1953 ve Scheffe, 1959'dan aktaran Kayri, 2009).



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Araştırma raporunun bu bölümünde araştırma verilerinin analizi sonucu elde edilen bulgulara ve bulgulara ait araştırmacı yorumlarına yer verilmiştir.

### IV. BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgulara ve bu bulgular doğrultusunda yorumlara yer verilmiştir.

Bu araştırmada, iki farklı modele göre (ÖTİ ve ARCS Motivasyon Modeli) hazırlanan etkileşimli tahta içeriklerinin Deney-1, Deney-2 ve Kontrol Grubu öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyon ve kaygı düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenecek bağımlı değişkenlerden matematik başarısı, matematik kaygısı ve motivasyon puanlarıyla ilgili analizler sırasıyla ele alınmıştır.

#### 4.1. Başarıya İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- a. Akademik başarı son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- b. Akademik başarı ön-test ve son-test puan değişimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

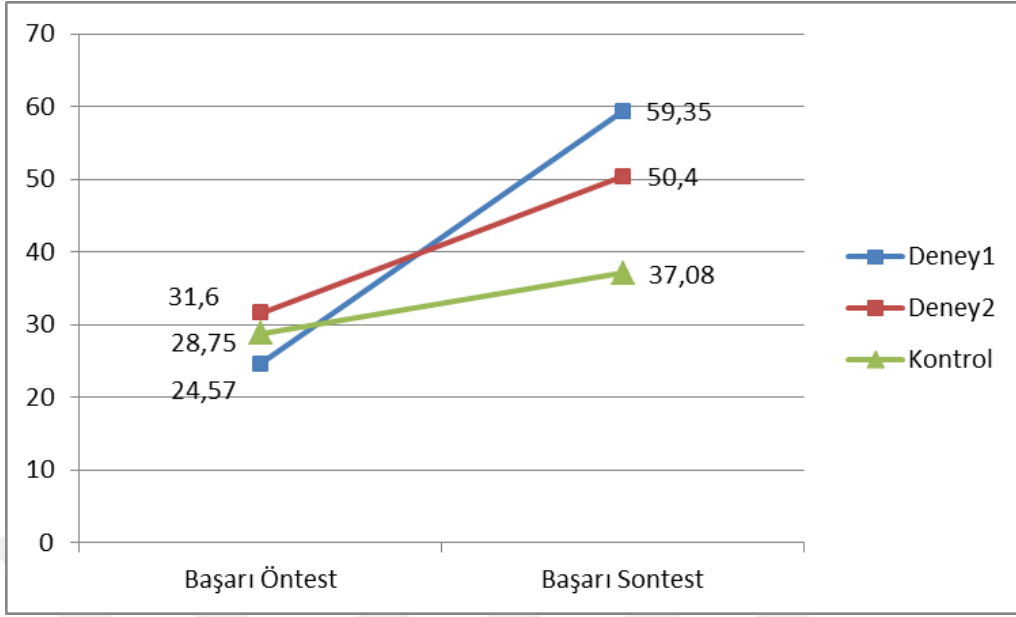
Araştırma kapsamında yer alan bağımlı değişkenlerden başarı puanının Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları arasında grup içi ve gruplar arası ön test ve son test puanlarının karşılaştırmalarını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 15.** Başarı Puanı Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırmalar

Gruplar	Deney-1			Deney-2			Kontrol			F	p
	Ort	SS	t	Ort	SS	t	Ort	SS	t		
Başarı Ön-test	24.57	8.38		31.60	12.72		28.75	9.91		2.67	0.07
Başarı Son-test	59.35	11.10	15.27	50.40	16.06	6.28	37.08	15.45	+4.14	14.17	

Araştırmaya katılan öğrencilerin başarı ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $F=2.67$ ;  $p>.05$ ). Bu durum başlangıçta gruplar arasında herhangi bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin başarı son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $F=14.17$ ;  $p<.05$ ). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Deney-1 grubunun başarı son test puanları ( $X=59.35$ ;  $SS=11.10$ ), Deney-2 grubunun başarı son test puanlarından ( $X=50.40$ ;  $SS=16.06$ ) yüksek bulunmuştur. Deney-1 grubunun başarı son test puanları ( $X=59.35$ ;  $SS=11.10$ ), kontrol grubunun başarı son test puanlarından ( $X=37.08$ ;  $SS=15.45$ ) yüksek bulunmuştur. Deney-2 grubunun başarı son test puanları ( $X=50.40$ ;  $SS=16.06$ ), kontrol grubunun başarı son test puanlarından ( $X=37.08$ ;  $SS=15.45$ ) yüksek bulunmuştur.



**Şekil 4.** Gruplara Göre Başarı Puanına İlişkin Diyagram

Matematik başarı puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; Başarı ön test ile başarı son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=-15.27$ ,  $p<.05$ ). Başarı ön test ortalaması ( $\bar{x}=24.57$ ) başarı son test ortalamasından ( $\bar{x}=59.35$ ) anlamlı düzeyde düşüktür.

Deney-2 grubunda; başarı ön test ile başarı son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=-6.28$ ,  $p<.05$ ). Başarı ön test ortalaması ( $\bar{x}=31.60$ ) başarı son test ortalamasından ( $\bar{x}=50.40$ ) anlamlı düzeyde düşüktür.

Kontrol grubunda; başarı ön test ile başarı son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(24)=-4.14$ ,  $p<.05$ ). Başarı ön test ortalaması ( $\bar{x}=28.75$ ) başarı son test ortalamasından ( $\bar{x}=37.08$ ) anlamlı düzeyde düşüktür.

## 4.2. Öğrencilerin Matematik Kaygısına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde araştırma sorularının arasında yer alan;

- Grupların matematik dersine yönelik kaygı son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Grupların matematik dersine yönelik kaygı ön-test ve son-test puan değişimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

sorularına yanıt aranacaktır.

Çalışmanın yöntem bölümünde de belirtildiği gibi, öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygı düzeylerini ölçmek için kullanılan REMKÖ kullanılmıştır. Bu bölümde, Matematik Öğrenme Kaygısı (MÖK) ve Matematik Değerlendirme Kaygısı (MDK) olarak iki alt boyuttan oluşan ölçeğin kullanılmasıyla ortaya çıkan sonuçların karşılaştırması yer almıştır.

Araştırma kapsamında yer alan bağımlı değişkenlerden Matematik Kaygısı (MK) Puanının Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları arasında ve grup içi ön test ve son test puanlarının karşılaştırmaları Tablo 16’ da gösterilmiştir:

**Tablo 16.** Kaygı Puanı Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırmalar

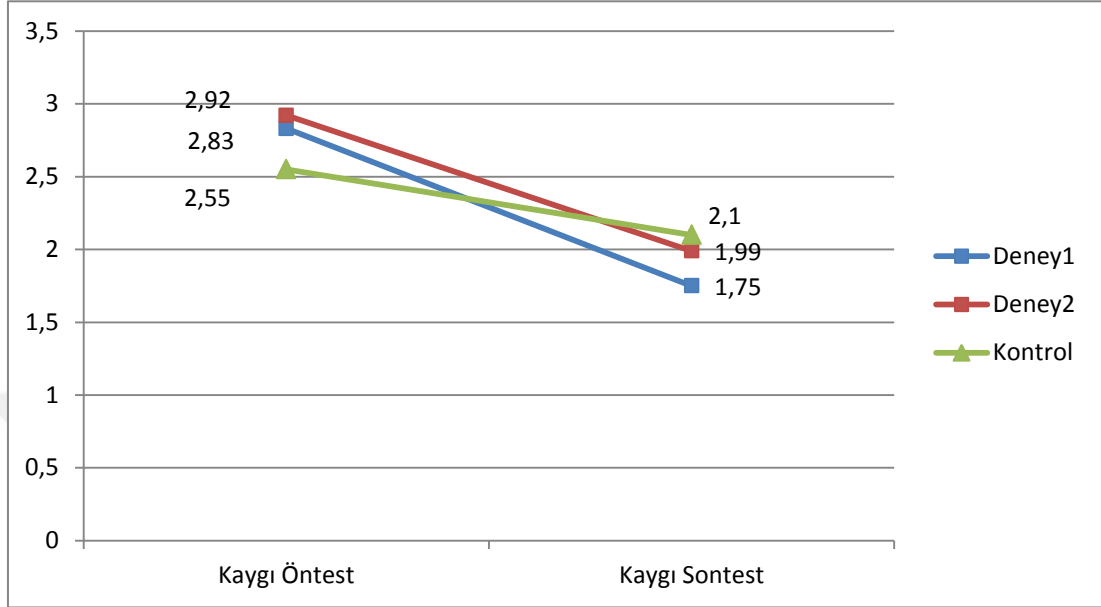
Gruplar	Deney-1		Deney-2		Kontrol		F	p	Fark
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS			
Kaygı Ön-test	2.83	0.56	2.92	0.66	2.55	0.33	3.10	0.05	
Kaygı Son-test	1.75	0.45	1.99	0.44	2.10	0.38	4.09	0.02	<b>3 &gt; 1</b>

Araştırmaya katılan öğrencilerin MK ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $F=3.10$ ;  $p>.05$ ). Bu durum başlangıçta gruplar arasında herhangi bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin MK son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $F=4.09$ ;  $p<.05$ ). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, kontrol grubunun MK son test puanları (2.10;



SS=0.38), Deney-1 grubunun MK son test puanlarından ( $\bar{x}$ =1.75; SS=0.45) yüksek bulunmuştur.



Şekil 5. Gruplara Göre Kaygı Puanına İlişkin Diyagram

MK puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; MK ön test ile kaygı son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=7.18$ ;  $p<.05$ ). MK Ön test ortalaması ( $\bar{x}$ =2.83) MK son test ortalamasından ( $\bar{x}$ =1.75) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Deney-2 grubunda MK ön test ile MK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=8.82$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda, MK ön test ortalaması ( $\bar{x}$ =2.92) MK son test ortalamasından ( $\bar{x}$ =1.99) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubunda; MK ön test ile MK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur ( $t(24)=5.31$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda, MK ön test ortalaması ( $\bar{x}=2.55$ ) MK son test ortalamasından ( $\bar{x}=2.10$ ) yüksek yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda deney gruplarının son testleri arasında anlamlı bir farklılık olmasa da Deney-1 (Fark=1.08) grubundaki değişimin Deney-2 (Fark=0.93) grubuna göre daha fazla olması dikkat çekicidir.

#### 4.2.1. Matematik Öğrenme Kaygısına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan REMKÖ'nün alt boyutunu oluşturan Matematik Öğrenme Kaygısı'na (MÖK) ait maddelerden almış oldukları toplam puanların gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarını gösteren tablo ve şekillere yer verilmiştir.

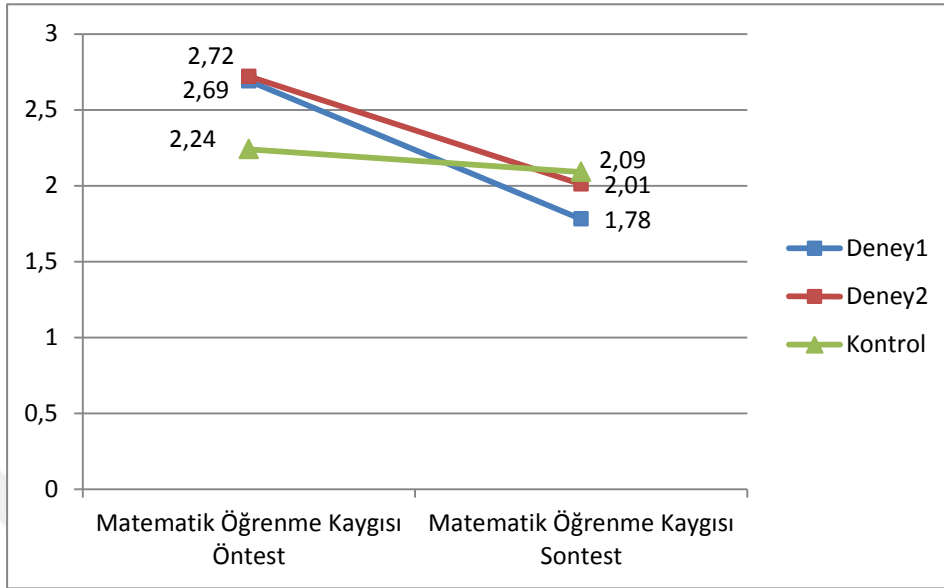
**Tablo 17.** Matematik Öğrenme Kaygısı (MÖK) Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırmalar

Gruplar	Deney-1		Deney-2		Kontrol		F	p	Fark
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS			
MÖK Ön-test	2.69	0.57	2.72	0.68	2.24	0.33	5.73	0.00	<b>1 &gt; 3</b> <b>2 &gt; 3</b>
MÖK Son-test	1.78	0.56	2.01	0.57	2.09	0.24	2.62	0.07	
<b>p</b>							0.02		

Araştırmaya katılan öğrencilerin MÖK puanları ön test ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $F=5.73$ ;  $p<.05$ ). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda Deney-1 grubunda olanların MÖK ön test puanları ( $\bar{x}=2.69$ ;  $SS= 0.57$ ), kontrol grubunda olanların MÖK ön test puanlarından ( $\bar{x}=2.25$ ;  $SS= 0.32$ ) yüksek bulunmuştur. Deney-2 grubunda olanların MÖK ön test puanları ( $\bar{x}=2.72$ ;  $SS=0.68$ ), kontrol grubunda olanların MÖK ön test puanlarından ( $\bar{x}=2.24$ ;  $SS=0.33$ ) yüksek bulunmuştur.

Araştırmaya katılan öğrencilerin MÖK son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla

yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $F=2.62$ ;  $p>.05$ ).



Şekil 6. Gruplara Göre Matematik Öğrenme Kaygısı Puanına İlişkin Diyagram

MÖK puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; MÖK ön test ile MÖK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=5.10$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda MÖK ön test ortalamasının ( $\bar{x}=2.69$ ) MÖK son test ortalamasından ( $\bar{x}=1.78$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Deney-2 grubunda; MÖK ön test ile MÖK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=8.16$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda MÖK ön test ortalaması ( $\bar{x}=2.72$ ) MÖK son test ortalamasından ( $\bar{x}=2.01$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubunda; MÖK ön test ile MÖK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(24)=2.33$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda MÖK ön test ortalaması ( $\bar{x}=2.24$ ) MÖK son test ortalamasından ( $\bar{x}=2.09$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir.

#### 4.2.2. Matematiksel Değerlendirme Kaygısına İlişkin Bulgular

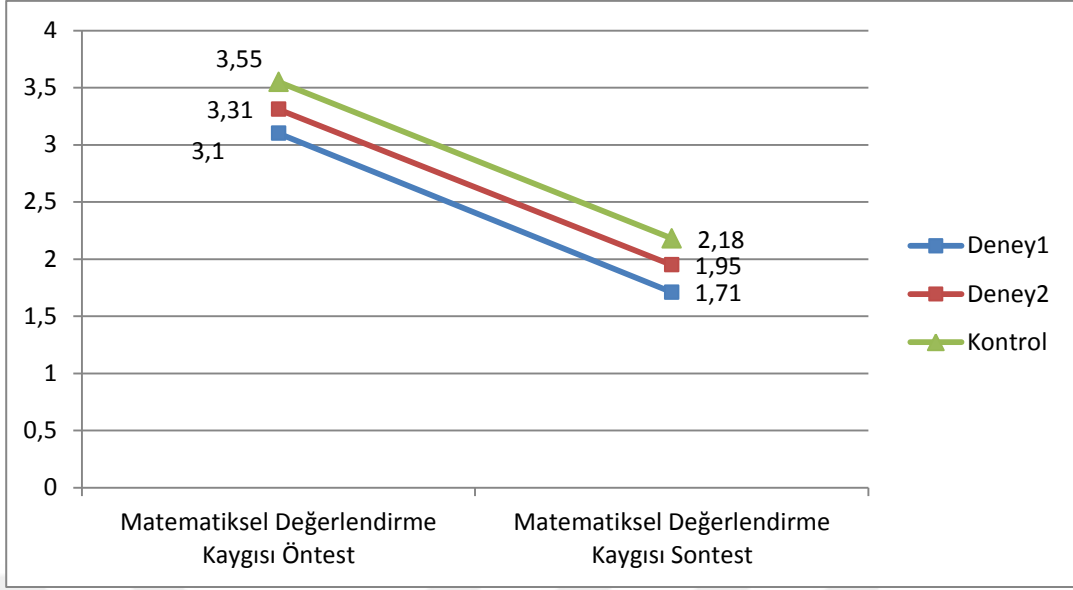
Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan REMKÖ'nün bir diğer alt boyutunu oluşturan Matematik Değerlendirme Kaygısı'na (MDK) ait maddelerden almış oldukları toplam puanların gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarını gösteren tablo ve şekillere yer verilmiştir.

**Tablo 18.** Matematiksel Değerlendirme Kaygısı (MDK) Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırmalar

Gruplar	Deney-1		Deney-2		Kontrol		F	p	Fark
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS			
MDK Ön-test	3.10	0.84	3.31	0.88	3.55	0.61	1.93	0.15	
MDK Son-test	1.71	0.51	1.95	0.48	2.18	0.39	5.85	0.00	3>1

Araştırmaya katılan öğrencilerin kaygı MDK ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $F=1.93$ ;  $p>.05$ ).

Araştırmaya katılan öğrencilerin MDK son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ( $F=5.85$ ;  $p<.05$ ). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda kontrol grubunda olanların MDK son test puanları ( $\bar{x}=2.18$ ;  $SS=0.39$ ), Deney-1 grubunda olanların MDK son test puanlarından ( $\bar{x}=1.71$ ;  $SS=0.51$ ) yüksek olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil 7.** Gruplara Göre Matematiksel Değerlendirme Kaygısı Puanına İlişkin Diyagram

MDK puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; MDK ön test ile MDK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=6.95$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda MDK ön test ortalaması ( $\bar{x}=3.10$ ) MDK son test ortalamasından ( $\bar{x}=1.71$ ) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Deney-2 grubunda; MDK ön test ile MDK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=6.33$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda MDK ön test ortalaması ( $\bar{x}=3.31$ ) MDK son test ortalamasından ( $\bar{x}=1.95$ ) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubunda; MDK ön test ile MDK son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(24)=10.15$ ;  $p<.05$ ). Yapılan analiz sonucunda MDK ön test ortalaması ( $\bar{x}=3.55$ ) MDK son test ortalamasından ( $\bar{x}=2.18$ ) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.3. Motivasyona İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde araştırma sorularının arasında yer alan;

- Grupların motivasyon son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Grupların motivasyon ön-test ve son-test puan değişimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

sorularına yanıt aranacaktır.

Çalışmanın yöntem bölümünde de belirtildiği gibi, öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerini ölçmek için ÖMMA kullanılmıştır. Bu bölümde, Dikkat-Uygunluk ve Güven-Tatmin olarak iki alt boyuttan oluşan ölçeğin kullanılmasıyla ortaya çıkan sonuçların karşılaştırması yer almıştır.

Araştırma kapsamında yer alan bağımlı değişkenlerden Motivasyon Puanının Deney-1, Deney-2 ve Kontrol grupları arasında ve grup içi ön test ve son test puanlarının karşılaştırmaları Tablo 19’ da gösterilmiştir:

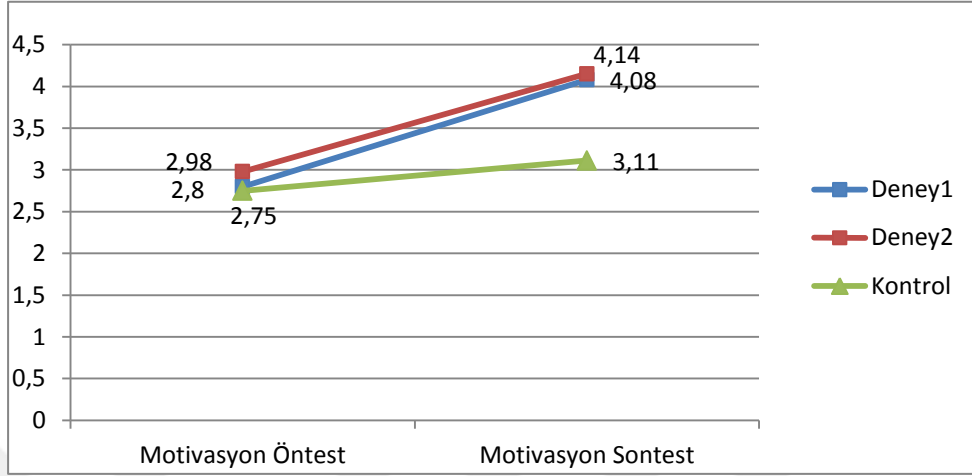
**Tablo 19.** Motivasyon puanı gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar

Gruplar	Deney-1		Deney-2		Kontrol		F	p	Fark
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS			
Motivasyon Ön-test	2.80	0.57	2.98	0.49	2.75	0.51	2.26	0.11	
Motivasyon Son-test	4.08	0.33	4.14	0.31	3.11	0.32	76.36		1 > 3 2 > 3

Araştırmaya katılan öğrencilerin motivasyon ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F=2.26; p>.05). Bu durum başlangıçta gruplar arasında herhangi bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin motivasyon son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F=76.36; p<.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Deney-1 grubunun motivasyon son test puanları ( $\bar{x}$ =4.08; SS=0.33), kontrol grubunun motivasyon son test puanlarından ( $\bar{x}$ =3.11; SS=0.32) yüksek bulunmuştur. Deney-2 grubunun motivasyon son test puanları ( $\bar{x}$ =4.14;

SS=0.31), kontrol grubunun motivasyon son test puanlarından ( $\bar{x}$ =3.11; SS=0.32) yüksek bulunmuştur.



Şekil 8. Gruplara Göre Motivasyon Puanına İlişkin Diyagram

Motivasyon puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; Motivasyon ön test ile motivasyon son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=-6.85$ ;  $p<.05$ ). Motivasyon ön test ortalaması ( $\bar{x}$ =2.80) motivasyon son test ortalamasından ( $\bar{x}$ =4.08) anlamlı düzeyde düşüktür.

Deney-2 grubunda; Motivasyon ön test ile motivasyon son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=-11.47$ ;  $p<.05$ ). Motivasyon ön test ortalaması ( $\bar{x}$ =2.98) motivasyon son test ortalamasından ( $\bar{x}$ =4.14) anlamlı düzeyde düşüktür.

Kontrol grubunda; Motivasyon ön test ile motivasyon son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(24)=-4.06$ ;  $p<.05$ ). Motivasyon ön test ortalaması ( $\bar{x}$ =2.75) motivasyon son test ortalamasından ( $\bar{x}$ =3.11) anlamlı düzeyde düşüktür.

Yapılan analizler sonucunda deney gruplarının son testleri arasında anlamlı bir farklılık olmasa da Deney-1 (Fark=1.28), grubundaki değişimin Deney-2 (Fark=1.17) grubuna göre daha fazla olması dikkat çekicidir.

#### 4.3.1. Dikkat-Uygunluğa İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin motivasyon düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan ÖMMA ölçeğinin Dikkat Uygunluk (DU) alt boyutuna ait maddelerden almış oldukları toplam puanların gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarını gösteren tablo ve şekillere yer verilmiştir.

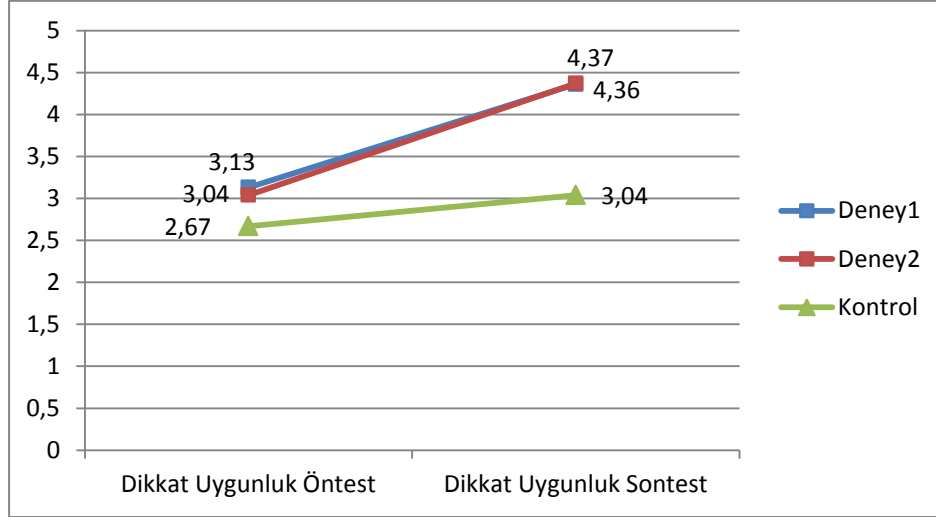
**Tablo 20.** Motivasyon Dikkat-Uygunluk (DU) gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar

Gruplar	Deney-1		Deney-2		Kontrol		F	p
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS		
DUÖn-test	3.13	0.72	3.04	0.76	2.67	0.48	3.10	0.05
DU Son-test	4.36	0.52	4.37	0.45	3.04	0.37	68.17	0.00
<b>p</b>	0.00		0.00		0.00			

Araştırmaya katılan öğrencilerin DU alt boyutu ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F=3.10; p>.05).

Araştırmaya katılan öğrencilerin DU son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F=68.17; p<.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Deney-1 grubunda olanların DU son test puanlarının ( $\bar{x}$ =4.36; SS=0.52), kontrol grubunda olanların DU son test puanlarından ( $\bar{x}$ =3.04; SS=0.37) yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Deney-2 grubunda olanların DU son test puanlarının ( $\bar{x}$ =4.37; SS=0.45), kontrol grubunda olanların DU puanlarından ( $\bar{x}$ =3.04; SS=0.37) yüksek olduğu belirlenmiştir.





Şekil 9. Gruplara Göre Dikkat Uygunluk Puanına İlişkin Diyagram

DU puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; DU ön test ile DU son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=-6.04$ ;  $p<.05$ ). Ayrıca DU ön test ortalaması ( $\bar{x}=3.13$ ) DU son test ortalamasından ( $\bar{x}=4.36$ ) düşük olduğu belirlenmiştir.

Deney-2 grubunda; DU ön test ile DU son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=-9.05$ ;  $p<.05$ ). Ayrıca DU ön test ortalaması ( $\bar{x}=3.04$ ) DU son test ortalamasından ( $\bar{x}=4.37$ ) düşük olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubunda; DU ön test ile DU son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(24)=-3.47$ ;  $p<.05$ ). Ayrıca DU ön test ortalaması ( $\bar{x}=2.67$ ) DU son test ortalamasından ( $\bar{x}=3.04$ ) düşük olduğu belirlenmiştir.

#### 4.3.2. Güven-Tatmine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerin motivasyon düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan ÖMMA ölçeğinin bir diğer alt boyutunu oluşturan Motivasyon

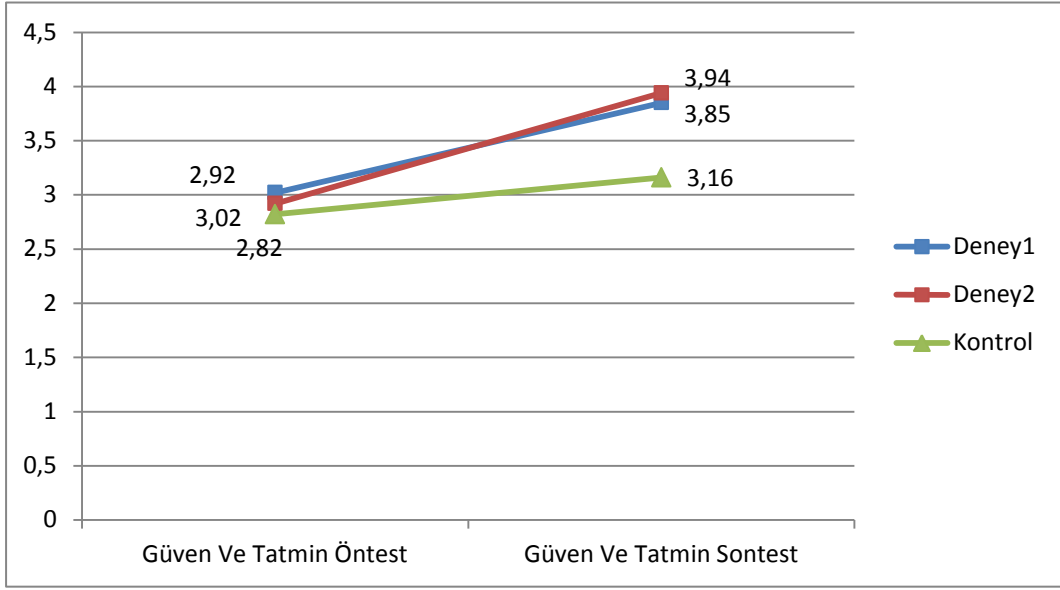
Güven Tatmin (GT) ait maddelerden almış oldukları toplam puanların gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarını gösteren tablo ve şekillere yer verilmiştir.

**Tablo 21.** Motivasyon Güven-Tatmin gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar

Gruplar	Deney-1		Deney-2		Kontrol		F	p	Fark
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS			
GT Ön-test	3.02	0.63	2.92	0.45	2.82	0.58	075	0.47	
GT Son-test	3.85	0.38	3.94	0.32	3.16	0.44	28.92		1 > 3 2 > 3

Araştırmaya katılan öğrencilerin motivasyon alt boyutu olan güven tatmin (GT) ön test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (F=0.75; p>.05).

Araştırmaya katılan öğrencilerin GT son test puanları ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (F=28.92; p<.05). Farklılıkların kaynaklarını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post-hoc testlerinden Scheffe analizi yapılmıştır. Deney-1 grubunda olanların GT son test puanları ( $\bar{x}$ =3.85; SS=0.38), kontrol grubunda olanların GT son test puanlarından ( $\bar{x}$ =3.16; SS=0.44) yüksek bulunmuştur. Ayrıca Deney-2 grubunda olanların GT son test puanları ( $\bar{x}$ =3.94; SS=0.32), kontrol grubunda olanların GT son test puanlarından ( $\bar{x}$ =3.16; SS=0.44) yüksek olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 10.** Gruplara Göre Güven Ve Tatmin Puanına İlişkin Diyagram

GT puanları grup içi analiz sonucuna göre;

Deney-1 grubunda; GT ön test ile güven ve tatmin son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(23)=-5.81$ ;  $p<.05$ ). Ayrıca GT ön test ortalaması ( $\bar{x}=3.02$ ) GT son test ortalamasından ( $\bar{x}=3.85$ ) düşük olduğu tespit edilmiştir.

Deney-2 grubunda; GT ön test ile GT son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi yapılmıştır. Analiz sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(25)=-9.74$ ;  $p<.05$ ). Ayrıca GT ön test ortalaması ( $\bar{x}=2.92$ ) GT son test ortalamasından ( $\bar{x}=3.94$ ) düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubunda; GT ön test ile GT son test ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş grup t-testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, aritmetik ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t(24)=-2.88$ ;  $p<.05$ ). GT ön test ortalaması ( $\bar{x}=2.82$ ) GT son test ortalamasından ( $\bar{x}=3.16$ ) düşük olduğu tespit edilmiştir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmada elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar, tartışma ve önerilere ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir.

### V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde ARCS motivasyon modeli ve ÖTİ modeli kullanılarak oluşturulmuş etkileşimli tahtaya yönelik içeriklerin öğrencilerin matematik başarısı, motivasyonu ve matematik kaygısına etkisinin ne düzeyde olduğu ve elde edilen bu bilgilerin daha önce yapılmış çalışmalar ile karşılaştırılıp, sonraki çalışmaları ne yönde etkileyebileceği tartışılmaya çalışılmıştır.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Mevcut araştırmada, ARCS motivasyon modeli ve ÖTİ modeli kullanılarak oluşturulmuş etkileşimli tahtaya yönelik içeriklerin öğrencilerin matematik başarısı, motivasyonu ve matematik kaygısı olmak üzere üç değişken üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deney-1 grubunda ARCS motivasyon modeli ile desteklenmiş ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilen ET içeriği sunulmuştur. Deney-2 grubunda sade ÖTİ modeli kullanılarak geliştirilen ET'ye yönelik içeriği sunulmuştur. Kontrol grubunda ise ders öğretmenin kendi ders planı doğrultusunda mevcut ders kitapları kullanılarak ET olmadan geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Elde edilen bulguların daha anlaşılır olması için bağımlı değişkenlere ilişkin sonuç ve tartışma ayrı olarak ele alınacaktır.

##### 5.1.1. Matematik Başarısına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında geliştirilen etkileşimli tahta içeriklerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisini ölçmek amacıyla ders öğretmeni ve alan uzmanları tarafından hazırlanan MBT kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarının başarı ön-son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar incelendiğinde Deney-1 grubunun Deney-2 grubundan, Deney-2 grubunun ise Kontrol grubundan yüksek

olduğu görülmüştür. Deney-1 grubunda uygulanan ARCS motivasyon modeli ile desteklenmiş ÖTİ modeli kullanılarak hazırlanmış ET içeriğinin matematik başarısını arttırmada daha fazla etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca grup içindeki başarı puan ortalamaları göz önüne alındığında, Deney-1 grubunun diğer iki gruba göre başarı puan ortalamalarında daha fazla artış yaşadığı gözlenmiştir. Bu da ÖTİ'ye göre tasarlanan ARCS modelinin başarıyı arttırmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Literatür incelendiğinde hem ARCS motivasyon modeli (Huett, 2006; Gökçül, 2007; Çetin, 2007; Cengiz, 2009; Balcı ve Tekin, 2014) hem de ÖTİ modeli kullanılarak yapılan çalışmalarda başarının arttığı gözlenmektedir (Mandenhall, 2006; Gardner, 2011a; Çevik, 2012). Yapılan bu çalışmada her iki modelin birlikte kullanıldığı Deney-1 ve Deney-2 gruplarında ayrı ayrı olarak Kontrol grubuna göre daha fazla etkili olduğu ve literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Bağımsız değişken olarak ET kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde (Kaya, 2013; Önder, 2015; Akçayır, 2011; Ekici, 2008; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013; Raume, 2006), etkileşimli tahta kullanımının başarıyı arttırdığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada da her iki grupta ÖTİ modelinin yer alması (Deney-1 ve Deney-2) ve bu iki grupta ET kullanılması başarıyı arttırıcı bir sonuç çıkarmıştır. Bu sonuçlar her iki grup için de ortak olan ÖTİ modelinin ve ET kullanmanın öğrenci başarısını arttırmada önemli bir yeri olduğunu göstermektedir.

Matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin kaygı düzeylerinin de ters orantılı olarak düşük olduğu gözlenmektedir. Bu sonuç literatürdeki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Şahin, 2004; Bekdemir, 2009; Pekdemir, 2015; Şentürk 2016; Başar ve arkadaşları, 2002; Ma, 1999; Zakaria ve Nordin, 2008; Richardson ve Suinn, 1982).

### **5.1.2. Motivasyon Düzeyine Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Araştırma kapsamında geliştirilen etkileşimli tahtaya yönelik içeriklerin öğrencilerin motivasyon düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla ÖMMA kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarında ön-son testler arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar gruplar arası

incelendiğinde Deney-1 ve Deney-2 gruplarının Kontrol grubuna göre motivasyon ön-son test puan ortalamaları farklarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla ARCS motivasyon ve ÖTİ modellerinin öğrenci motivasyonlarını arttırmada etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca grup içindeki motivasyon puan ortalama farkları göz önüne alındığında, Deney-1 grubunun diğer iki gruba göre motivasyon puan ortalamalarında daha fazla artış olduğu gözlenmiştir. Bu da ÖTİ'ye göre tasarlanan ARCS modelinin motivasyonu arttırmada daha fazla etkili olduğunu göstermektedir.

Literatür incelendiğinde ARCS motivasyon modeli kullanılarak yapılan çalışmalarda genel olarak motivasyon düzeyinin arttığı gözlenmektedir (Çolakoğlu, 2009; Kutu, 2011; Kurt, 2014; Balcı ve Tekin, 2014). Yapılan bu çalışmada her iki modelin birlikte kullanıldığı Deney-1 ve Deney-2 gruplarında ayrı ayrı olarak Kontrol grubuna göre daha fazla etkili olduğu ve motivasyon değişkeninin kullanıldığı literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Bağımsız değişken olarak ET kullanımının öğrencilerin motivasyon düzeylerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde(Reaume, 2006; Tatlı, 2014), ET kullanımının öğrenci dikkatini ve motivasyon düzeyini arttırdığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada da her iki grupta (Deney-1 ve Deney-2) ET kullanılması ve sonuç itibarıyla ARCS modeli ile ÖTİ modelinin birlikte kullanıldığı Deney-1 grubundaki farklılığın, ÖTİ modeli kullanılan gruba göre daha fazla olması, ARCS modelinin motivasyon düzeyini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Bunun sebebinin de öğrenci dikkatini sağlayarak derse karşı güdülenmeyi artırıcı özellikte olmasıdır.

### **5.1.3. Matematik Kaygısına Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Araştırma kapsamında geliştirilen ET'te yönelik içeriklerin öğrencilerin matematik kaygı düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla REMKÖ kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Deney-1, Deney-2 ve Kontrol gruplarında ön-son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar gruplar arası incelendiğinde Deney-1 ve Deney-2 gruplarının Kontrol grubuna göre matematik kaygı ön-son test puan ortalamaları farklarının son testler lehine daha fazla azaldığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla ARCS motivasyon ve ÖTİ modellerinin öğrenci matematik kaygı düzeylerini azaltmada etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca grup içindeki kaygı puan ortalama farkları göz önüne alındığında, Deney-1 grubunun diğer iki gruba göre kaygı

puan ortalamalarında daha fazla düşüş yaşadığı gözlenmiştir. Bu da ÖTİ'ye göre tasarlanan ARCS modelinin etkili olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada her iki modelin birlikte kullanıldığı Deney-1 ve Deney-2 gruplarında ayrı ayrı olarak Kontrol grubuna göre daha fazla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. ÖTİ modelinin direkt olarak matematik kaygısı üzerinde araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte bu modelin yapılan bu çalışmayla matematik kaygısı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Bağımsız değişken olarak ET kullanımının öğrencilerin matematik kaygı düzeylerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde(Tataroğlu, 2009; Akçayır, 2011; Öztan, 2012; Tatlı, 2014), etkileşimli tahta kullanımının öğrencinin derse ve öğrenmeye olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olduğu görülmektedir. Ancak konuyla ilgili olarak Önder (2015) çalışmasında ET kullanımının öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bu da yapılan çalışmalarda uygulanan içeriklerin etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Yapılan bu çalışmada hem ARCS hem de ÖTİ modelinin kullanıldığı her iki grupta (Deney-1 ve Deney-2) matematik kaygı düzeyinin azalması, ARCS ve ÖTİ modellerine dayalı olarak geliştirilen içeriklerin öğrencinin derse karşı kaygı düzeyini azaltmada önemli bir yeri olduğunu göstermektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasında hem ÖTİ hem de ARCS modellerinin öğrenci merkezli olması ve öğrenciler üzerinde öz-yeterlik bilinci oluşturmasıdır(Çevik, 2012).

## **5.2. Öneriler**

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlara dayalı olarak uygulama sonuçlarına, uygulama sürecine ve yapılacak sonraki çalışmalara yönelik araştırmacılara ışık tutacağı düşünülen önerilere yer verilmiştir.

### **5.2.1. Araştırma Sonucuna Yönelik Öneriler**

Yapılan bu çalışmada ARCS motivasyon modeli ve ÖTİ modeli ile geliştirilen ET içeriklerinin öğrenci başarısını, motivasyon düzeyini ve kaygı düzeyini olumlu

yönde etkilediği görülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda aşağıdaki önerileri yapmak mümkündür:

- Araştırma kapsamında matematiğin Üslü ve Köklü Sayılar ünitesiyle sınırlı olan etkileşimli tahta içeriği daha fazla ünite için de geliştirilebilir.
- Araştırma sonucu kaygı, motivasyon ve başarı değişkenlerinin birbirleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla yapılacak benzer çalışmalarda bu ilişkilerin göz önünde bulundurulmasında yarar vardır.
- ARCS motivasyon modeli ve ÖTİ modelinin bir arada kullanılması, sonucu itibariyle hedeflenen hipotezleri desteklemiştir. Bu bağlamda araştırmacıların bu iki modeli bir arada kullanmasının önünde bir engel görülmektedir.
- ET kullanılarak yapılan bu uygulamada öğrenciler açısından öğretmene ve derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir. ET'nin kullanıldığı her iki grup için de bağımlı değişkenlerin beklenen seviyede olması yapılacak bir sonraki çalışmalar için ET kullanmanın yararlı olacağını göstermektedir.

### 5.2.2. Uygulama Sürecine Yönelik Öneriler

Bu bölümde uygulama öncesi, uygulama sırası ve uygulama sonrasında ortaya çıkan sorunlar ve öneriler yer almaktadır:

- Uygulama öncesinde yapılan hazırlık ve ön çalışmaların sağlıklı bir şekilde yürütülmesi çok önemlidir. Yapılacak çalışma öncesinde öğrencilerin ve uygulamayı yürütecek öğretmenlerin bilgilendirilmesi son derece önemlidir.
- Bu çalışmada yer alan Deney-1 ve Deney-2 gruplarına ET üzerinden ders işlenmiştir. Uygulama sürecinde birçok sorun ile karşılaşmıştır. Mevcut sorunların tespiti ve çözüm yollarına yönelik araştırmaların yapılması önemli görülmektedir.
- Yapılan uygulamalar etkili bir öğrenme ortamı için kullanılacak modellerin son derece önemli olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda özellikle teknolojiye entegre edilebilir ARCS ve ÖTİ gibi modellerin kullanılması ortamın verimliliği açısından önemlidir.



- Bu çalışmada içeriklerin sunulması sırasında aynı anda birçok öğrencinin derse katılımı mümkün olmamıştır. Bu bağlamda birden fazla öğrencinin görev almasına fırsat veren uygulamalar geliştirilmelidir.

### 5.2.3. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu bölümde genel olarak yapılacak araştırmalara ışık tutması açısından araştırmacılara yönelik öneriler yer almaktadır:

- Araştırma kapsamında yürütülen ders sayısal içeriklidir. Dolayısıyla diğer sayısal derslerden olan biyoloji, geometri, kimya ve fizik derslerinde de benzer içerik kullanılabilir.
- Araştırma kapsamında ele alınan bağımlı değişkenlerin nicel boyutları incelenmiştir. Mevcut değişkenler kullanılarak bu araştırmanın nitel boyutu incelenebilir.
- Araştırma kapsamında başarı, motivasyon ve kaygı değişkenleri incelenmiştir. Kalıcılık, öz-yeterlik gibi değişkenler de incelenebilir.
- Araştırma kapsamında hazırlanan içerik ET'ye yöneliktir. Farklı teknolojik araçlara yönelik benzer içerikler geliştirilebilir.
- Araştırma kapsamında elde edilen bağımlı değişkenler öğrenciler üzerinden değerlendirilmiştir. Benzer çalışma öğretmen ve idarecilere yönelik yapılabilir.
- ARCS motivasyon ve ÖTİ modelinin bir arada kullanıldığı daha fazla çalışma yapıp bu çalışmalar farklı boyutlarda incelenebilir.

### 5.2.4. Uygulama Gözlemlerine İlişkin Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmacının uygulama süreci hakkındaki gözlemlerine ve görüşlerine yer verilmektedir:

- Uygulama öncesinde çalışmayı yürüten matematik öğretmenin etkileşimli tahtayı ve starboard programını yeteri kadar verimli kullanamadığı gözlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenlere etkileşimli tahta kullanımına yönelik eğitimler verilebilir.

- Uygulama sırasında öğrencilerin etkileşimli tahtayı düzgün bir şekilde kullanamadıkları görülmüştür. Öğrencilere etkileşimli tahta kullanımı hakkında bilgilendirmeler yapılabilir.
- Uygulama sırasında elektrik kesintileri yaşanmış ve ders akışı olumsuz etkilenmiştir. Fiziksel alt yapı iyileştirmeleri yapılabilir.
- Uygulama sırasında öğrencilerden kaynaklı disiplin sorunları yaşanmış ve ders akışı olumsuz etkilenmiştir. Öğretmenler ve idareciler sınıf içi disiplin kurallarına daha fazla işlerlik kazandırabilir.



## KAYNAKLAR

- Acar, S. (2009). *Web Destekli Performans Tabanlı Öğrenmede ARCS Motivasyon Stratejilerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenmenin Kalıcılığına, Motivasyonlarına ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Adair, J. (2006). Etkili Motivasyon. Babıali Kültür Yayıncılık, 232 s, İSTANBUL.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde Motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Yıl: 2006, Sayı: 13
- Akbaş, O. ve Pektaş, H. (2011). The effects of using an interactive whiteboard on the academic achievement of university students. *Asia-Pacific Forum On Science Learning & Teaching*, 12(2), 1-19.
- Akçayır, M. (2011). “*Akıllı Tahta Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akın, A., Kurbanoglu, N. İ. ve Takunyacı, M. (2011). Revize Edilmiş Matematik Kaygısı Değerlendirme Ölçeği: Doğrulayıcı Faktör Analizi Çalışması, *Atatürk Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 163-180. Erzurum.
- Albert, R. ve Haber, R.N. (1960). Anxiety in Academic Achievement Situations (Eds.) R. N. Haber, *Current Research Motivation*, 586-597.
- Ataizi, M. ve Sever S. N., (2017). Aldıkları Eğitimle İlgili Üniversite Öğrencilerinin Algı, Görüş ve Değerlendirmeleri. *Journal of Selcuk Communication*, 9(4), 129-140, 2017.
- Aydın, B. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Düzeyinde Matematik Kaygısının Cinsiyete Göre Farklılıkları Üzerine Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 1029-1036.
- Baloğlu, M.(2001). Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76.

- Başar, M., Ünal, M. & Yalçın, M. (2002). İlköğretim Kademesiyle Başlayan Matematik Korkusunun Nedenleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18.
- Becta (2003). What the research says about Interactive Whiteboards. Retrieved October 12, 2009, web:  
[http://partners.becta.org.uk/page\\_documents/research/wtrs\\_whiteboards.pdf](http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_whiteboards.pdf)
- Bell, M. A. (2002). Teacher feature: Why use an interactive whiteboard? A baker's dozen reasons! *Teachers.net Gazette*, 3(1). Retrieved November 22, 2009, web:  
<http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html>
- Bekdemir, M. (2009). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin ve Başarılarının Değerlendirilmesi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2-2 Yıl: 2009.
- Betz, N. E. (1978) "Prevalence, Distribution and Correlates of Math Anxiety in College Students", *Journal of Counselling Psychology*, 25 (5), 441-448.
- Büyüköztürk, Ş (2007). *DeneySEL Desenler, Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cengiz, E. (2009). *ARCS Motivasyon Modelinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Chanlin, L. J. (2009). Applying motivational analysis in a web-based course. *Innovations in Education and Teaching International*. 46(1), 91-103.
- Çetin, Ü. (2007). *ARCS Motivasyon Modeli Uyarınca Tasarlanmış Eğitim Yazılımı İle Yapılan Öğretimle Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Başarısı ve Öğrenmenin Kalıcılığı Açısından Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çevik, V. (2012). *Karmaşık Bilişsel Görev Performansında Çalışma Belleği Kapasitesinin ve Öğretimsel Stratejinin Rolü*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.

- Çoban, M. (2012). *3B Open Simülasyon Ortamında ARCS Motivasyon Modeline Göre Tasarım Yapan Öğretim Tasarımcısı Adaylarının Görüş ve Deneyimleri: Bir Durum Çalışması*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çolakoğlu, Ö. M. (2009). *ARCS Motivasyon Modeli Kullanılarak Oluşturulan Ders Modüllerinin Harmanlanmış Öğretim Uygulamalarındaki Öğrenci Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Dede, Y. (2003a). *ARCS Motivasyon Modeli ve Öğe Gösterim Teorisine (Component Display Theory) Dayalı Yaklaşımının Öğrencilerin Değişken Kavramını Öğrenme Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dede, Y. (2003b). ARCS Motivasyon Modeli' nin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Motivasyonlarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Yıl:2003, Sayı:2
- Dede, Y. ve Dursun Ş. (2008). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi, *Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 295-312.
- Dursun, Ş. & Bindak, R. (2011). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Kaygılarının İncelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18-21.
- Duy, B. (2007). *Güdülenme ve Bireysel Farklılıklar*, Eğitim Psikolojisi Ed. Alim Kaya, 2. Baskı, Pegem A. Yayıncılık, Ankara.
- Ekici, F. (2008). “Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergün, M. (2002). *Sınıf Yönetimi*. Pegem A Yayıncılık, 263 s, ANKARA.
- Feng, S. & Tuan, H. (2005). Using arcs model to promote 11th graders' motivation and achievement in learning about acids and bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 463-484.

- Fidan, N. (1996). Okulda Öğrenme ve Öğretme, Alkım Yayınevi, Ankara.
- Gardner, J. (2011a). Testing the Efficacy of Merrill's First Principles of Instruction in Improving Student Performance in Introductory Biology Courses. *DiSS*. Utah State University,.
- Gardner, J. (2011b). How Award-winning Professors in Higher Education Use Merrill's First Principles of Instruction. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 8(5), p. 3-16).
- Geer, R. & Barnes, A. (2007). Cognitive concomitants of interactive board use and their relevance to developing effective research methodologies. *International Education Journal*. 8(2), 92-102.
- Glover, D., Miller, D., Averis, D. & Door, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*. 32(1), 5-20.
- Gökcül, M. (2007). *Keller' in Arcs Güdülenme Modeline Dayalı Bilgisayar Yazılımının Matematik Öğretiminde Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Güney, S. (1998). *Davranış Bilimleri ve Yönetim Psikolojisi Terimler Sözlüğü*, Ocak Yayınları, Ankara.
- Hembree, R. (1990) "The Nature, Effectand Relief of Mathematics Anxiety", *Journal of Research in Mathematics Education*, 21 (1), 33–46.
- Huett, Jason Bond (2006); "The Effects of Arcs-Based Confidence Strategies on Learner Confidence and Performance in Distance Education". Doktora Tezi.North Texas Üniversitesi. Texas.
- Hutchinson, A. (2007). Literature Review Exploring the Integration of Interactive Whiteboards in K-12 Education. Retrieved September 29, 2009 from [http://www.innovativelearning.ca/seclearntech/ documents/smart-iwb-litreview07.pdf](http://www.innovativelearning.ca/seclearntech/documents/smart-iwb-litreview07.pdf)

- Kahramaner, Y. (2012). Ticari Bilimlerde Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* Yıl: 11 Sayı: 21 Bahar 2012 / 1 s.443-454.
- Kaplan, M. (2007). Motivasyon Teorileri Kapsamında Uygulanan Özendirme Araçlarının İşgören Performansına Etkisi ve Bir Uygulama. Atılım Üniversitesi.
- Kaya, G. (2013). *Matematik Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Üzerindeki Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Kayri, M. (2009). Araştırmalarda Gruplar Arası Farkın Belirlenmesine Yönelik Çoklu Karşılaştırma (Post-Hoc) Teknikleri, *Fırat Üniversitesi sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 51-64. Elazığ.
- Keenan, K. (1996). *Motivasyon*. Çev: Ergin Koparan. İstanbul, Remzi Kitabevi: 1996. Motivasyon ve Öğrenme. Web: [www.egitim.aku.tr](http://www.egitim.aku.tr). 2004.
- Keller, J. M. (1979). Motivation and Instructional Design: A Theoretical Perspective. *Journal of Instructional Development*, Vol.2, USA.
- Keller, J. M. (1983). Motivational Design of Instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.). *Instructional-Design Theories and Models: An overview of Their Current Status*. Hilldale, New Jersey, *Lawrance Erlbaum ASSociates Inc.*, 383-403.
- Keller, J.M. (1987). Development and Use of ARCS Model in Instructional Design, *Journal of Instructional Development*, Vol.10, No.3, USA.
- Keller, J. M. (1993). *Manual for Instructional Materials Motivational Survey (IMMS)*, TallahaSSee, USA.
- Keller, J.M. (1999). Using the ARCS Motivational ProceSS in Computer-Based Instruction and Distance Education. In M. Theall (Ed.) *Motivation in Teaching and Learning: New Directions for Teaching and Learning*, San Francisco:JoSSey-BaSS, USA.
- Keller, J.M. (2000). How to Integrate Learner Motivation Planning to LeSSon Plannig: The ARCS Model Approach, Paper presented at VII Semanorio, Santiago, CUBA.

- Keller, J.M. (2006). Development of Two Measures of Learner Motivation: *CIS and IMMS*, Version: 060222. 233
- Keller, J.M. ve Kopp, T.W. (1987). An Application of the ARCS Model of Motivational Design, In C.M. Reigeluth, *Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, USA.
- Keller, J. M. ve Subhiyah, R. (1987). *Manual for Course Interest Survey (CIS)*, Tallahassee, FL, USA.
- Keller, J.M. ve Suzuki, K. (1988). Use of the ARCS Motivation Model in Course Design, In D.H. Jonassen (Ed.), *Instructional Designs for Microcomputer Courseware*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, USA.
- Keller, J.M. ve Suzuki, K. (2004). Learner Motivation and E-Learning Design, *Journal of Educational Media*, Vol.29, No.3, USA.
- Kelly, D. ve Weibelzahl, S. (2005). Raising Confidence Levels using Motivational Contingency Design Techniques, National College of Ireland, Dublin.
- Keser. H. (2011). Türkiye’de Bilgisayar Eğitiminde İlk Adım: Orta Öğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu Raporu. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*. 2(2). 83-94.
- Keser, H. ve Çetinkaya, L. (2013). Öğretmen ve Öğrencilerin Etkileşimli Tahta Kullanımına Yönelik Yaşamış Oldukları Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 8/6, 377-403, Ankara.
- Kikuchi, H. (2006). Motivational Factors Affecting Online Learning by Japanese MBA Students, *Australian Journal of Educational Technology*, Cilt22, Sayı 3, s. 398–415.
- Kim, H.S. (1998). *Kendinizi ve Başkalarını Motive Etmenin 1001 Yolu*. Timaş Yayınları, 191 s, İSTANBUL.
- Koç, E. (2007). Motivasyon, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü, ANKARA.



- Kurt, Y. P. (2014). *ARCS Motivasyon Modelinin Öğrencilerin İngilizce Öğrenme Motivasyonu Üzerindeki Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Kutu, H. (2011). *Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi "Hayatımızda Kimya" Ünitesinin Öğretimi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M. (2011). Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketinin Türkçeye Uyarlanması: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması, *Atatürk Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 292-312. Erzurum.
- Lai, C.H., Yang, J.H., Jheng, B.L., Chan, T.W., Ho, C.W. ve Liang, J.S., (2002) "A Web Based Information-Learning PaSSport System Using the ARCS Model," *In Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE'02)*, pp. 1-2.
- Lazarus, M. (1974). Mathophobia: Some Personal Speculations. *National Elementary Principal*, 53, 16-22.
- Levy P. (2002). Interactive whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: A developmental study. 6 Ocak 2017 tarihinde alınmıştır. web: <http://www.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards>.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2009). Web: [http://www.ogm.meb.gov.tr/belgeler/program\\_yaklasim.ppt](http://www.ogm.meb.gov.tr/belgeler/program_yaklasim.ppt).
- Mendenhall, A. B., Caixia, W., Suhaka, M., & Mills, G. (2006). A task-centered approach to entrepreneurship. *TechTrends*, 50(4), 84-89.
- Merrill M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, Volume 50, Issue 3, pp 43-59

- Merrill, M. D. (2007). First principles of instruction: a synthesis. Trends and ISSues in Instructional Design and Technology, 2nd Edition. R. A. Reiser and J. V. Dempsey. Upper Saddle River, NJ, Merrill/Prentice Hall. 2: 62-71.
- Merrill M. D. (2009). First Principles of Instruction. In C. M. Reigeluth & A. Carr (Eds.), Instructional Design Theories and Models. *Building a Common Knowledge Base* (Vol. III). New York: Routledge Publishers.
- Mills, R. J. ve Sorensen, N. (2004). An Implementation of the ARCS Model of Motivational Design.
- Morrison, D. (2003). E-Learning Strategies: How to Get Implementation and Delivery Right First Time, John Wiley and Sons Inc., ENGLAND.
- Muton, N.A., Zakaria, N., Damanhuri, F. (2010).” A Conceptual Framework of an e-Mentoring System for Orphan Children Using ARCS Motivational Model.” *School of Computer Sciences Universty Sains Malaysia*, 978-1-4244-6716-7, Malaysia.
- Naime-Diefenbach, B. (1991). *Validation of Attention and Confidence as Independent Components of The ARCS Motivational Model*. Unpublished doctoral diSSertation, Florida State University, TallahaSSee.
- Önder, R. (2015). “*Biyoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Akıllı Tahta Kullanımına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi*”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi, (2017). *2017 YGS İstatistikleri*. (<http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/OSYS/YGS/SAYISAL28032017.pdf>; 01 Nisan 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Önen, L. ve Tüzün, M.B. (2005). *Motivasyon*, Epsilon Yayıncılık, 166 s, İSTANBUL.
- Özçelik, D. A. (2010). *Ölçme ve değerlendirme*. Pegem Akademi.
- Öztan, A. Y. (2012). “*Fen ve Teknoloji Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi*”, Yayınlanmamış

- Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Programme for International Student ASSESment (2017). Web: (<http://pisa.meb.gov.tr>; 12 Ocak 2017 tarihinde erişilmiştir.)
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, B. H., Ayas, C. (2013). Öğretmen ve Öğrenci Bakış Açısıyla Tablet PC ve Etkileşimli Tahta Kullanımı: FATİH Projesi Değerlendirmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3) 1799-1822.
- Pekdemir, Ü. (2015). “Dokuz ve Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarıyla Matematik Kaygıları, Benlik Saygıları, Akademik Öz-Yeterlik İnançları ve Otomatik Düşünceleri Arasındaki İlişkiler”, Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Plake, B. S., ve Parker, C. S. (1982). The development and validation of a revised version of the mathematics anxiety rating scale. *Educational and Psychological Measurement*, 42, 551-557.
- Reaume, M. M. (2006). *Enhancing Boys' Literacy Through The Use Of Interactive Whiteboards*. Master Thesis, Faculty of Education Nipissing University.
- Richardson F. C. ve Suinn, R. M. (1972) “The Mathematic Anxiety Rating Scale: *Psychometric Data*”, *Journal of Psychologic Counselor*, 19 (6), 551-554
- Sali, J.B. (2002). Uzaktan Öğretimde Güdüleyici Öğrenme Sistemlerinin Tasarımı, *Uluslararası Katılımlı Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu*, Eskişehir.
- Sapma, G. (2013). *Matematik Başarısı İle Matematik Kaygısı Arasındaki İlişkinin İstatistiksel Yöntemlerle İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Scheffe, H. (1953). A method of judging all contrasts in the analysis of variance. *Biometrika*, 40, 87-104.
- Scheffe, H. (1959). *The analysis of variance*. New York: John Wiley preSS.
- Schut, C. R. (2007). Student Perceptions Of Interactive Whiteboards In A Biology ClaSSroom. Master Thesis, Cedarville University, *B.A. Life Science Education*.

- Seyitoğlu, E. (2014). *Akıllı Tahta Kullanılan Matematik Dersinden Yansımalar*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Shellnutt, B., Savage, T. ve Knowlton, A. (1998). "Using the ARCS Model to Design Multimedia College Engineering Courses." *In Proceedings of Selected Research and Development Presentation at the National Convention of the ASSociation Educational Communications And Technology (AECT) at Louis, MO, February 18-22.*
- Small, R. (1997). Motivation in Instructional Design. *ERIC Clearinghouse on Information & Technology*, (ED409895).
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? Acritical review of the literature. *Journal of Computer ASSisted Learning*, 21(2), 91–101.
- Smith, L. (2008). An investigation into the effect of a NATE/Becta training programme on the use of interactive whiteboards in teaching and learning in Secondary English. *English in Education*, 42(3), 269-282.
- Somyürek, S., Atasoy, B., & Özdemir, S. (2009). Board's IQ: What makes a board smart? *Computers & Education*, 53(2), 368-374.
- Suinn, R. M. & Edwards, R. (1982). The measurement of Mathematics Anxiety: The Mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescents—MARS-A. *Journal of Clinical Psychology*.
- Şahin, Y. F. (2004). Ortaöğretim Öğrencilerinin Ve Üniversite Öğrencilerinin Matematik Korku Düzeyleri, *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5).
- Şentürk, K.C. (2016). *Lise Öğrencilerinin Matematik Kaygısının Yordanması*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L.S. (2006). *Using multivariate statistics* (5th ed.) Upper Saddle River, NJ: Allyn, 8.
- Tataroğlu, B. (2009). *Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları ve Öz-*

- Yeterlik Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Tatlı, C. (2014). “*Akıllı Tahtaların Etkileşim Özelliklerine İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri*”, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Tavşanel, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ile Veri Analizi*. Atlas Yayınevi, Ankara.
- Türel, Y. K. (2010). Developing Teachers’ Utilization of Interactive Whiteboards. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, Chesapeake, VA: AACE. (pp.3049-3054).
- Türel, Y. K. (2011) An interactive whiteboard evaluation survey for university students: Validity and reliability analyses, *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(2), 1894-1903.
- Türel, Y.K. (2012). Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Olumsuz Tutumları: Problemler ve İhtiyaçlar. *İlköğretim Online*, Yıl: 2012, 11(2), S. 423-439.
- Türk Dil Kurumu (2016). Türk Dil Kurumu Büyük Sözlük, Türk Dil Kurumu, Ankara, web: [www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr), Erişim Tarihi: 15 Ocak 2016.
- Vincente, A. De (2003). *Towards Tutorin Systems That Detect Students Motivation: An Investigation*, Unpublished Ph.D. Thesis, School of Informatics, University of Edinburgh, UK.
- Visser, J. (1990). *Enhancing Learner Motivation in An Instructor-Facilitated Learning Context*, Unpublished Doctoral DiSSertation, Florida State University, TallahaSSee.
- Visser, J. (1998). The Development of Motivational Communication in Distance Education Support. Den Haag:CIP – Gegevens Koninklijke Bibliotheek.
- Visser, Y.L. (2002). *Effects of Problem-Based and Lecture-Based Instructional Strategies on Problem Solving Performance and Learner Attitudes in a High School Genetics ClaSS*, Unpublished DiSSertation, Florida State University, USA.

- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2017). *Fatih Projesi*. (<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/etkilesimli-tahta>; 1 Mart 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Yenilmez, K. & Özbey, N. (2006). Özel Okul Ve Devlet Okulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Yıldızhan, H. Y. (2013). Temel Eğitimde Akıllı Tahtanın Matematik Başarısına Etkisi, *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5-2013
- Yılmaz, H. ve Çavaş, H. P. (2007). Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440, 2007.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Başarıya ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Yıl: 2013, Cilt:22 No:3, S. 919-930.
- Wigfield, A. & Meece, J. L. (1988). Math Anxiety İn Elementary And Secondary School Students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210.
- Wikipedia, (2015). web: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Matematik>.
- Wood, R. & Ashfield, J. (2008). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: a case study. *British Journal of Educational Technology*. 39 (1), 84-96.
- Zakaria, E. & Nordin, N. M. (2008). The Effects Of Mathematics Anxiety On Matriculation Students As Related To Motivation And Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 27-30.

## EKLER

### EK-1.AKADEMİK BAŞARI TESTİ

#### AÇIKLAMA:

Sevgili öğrenciler, bu test üslü ve köklü sayılar konularına ait toplam 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu testin sonuçları kimseyle paylaşılmayacak ve sınav sonuçlarınızı etkilemeyecektir. Çözemediğiniz soruyu boş bırakınız.

Katılımınız için teşekkür ederiz.

**Doç.Dr. Yalın Kılıç TÜREL**  
**Arş. Abdurrahman YILDIRIM**

**Adınız Soyadınız:**

**Numaranız:**

**Sınıfınız:**

1)  $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}\right) \times \left(\frac{7}{3}\right)^{-1} = ?$

- A)1      B)2      C)3      D)4      E)5

2)  $25^{25}$  sayısının beşte biri kaçtır?

- A)  $25^{12}$       B)  $25^{15}$       C)  $5^{36}$       D)  $5^{49}$       E)  $25^{49}$

3)  $4^a = 9$

$3^b = 8$  olduğuna göre  $a \times b$  kaçtır?

- A)  $\frac{3}{2}$       B)3      C)4      D)6      E)8

4)  $2^x = a$

$3^x = b$  ise  $18^x$  in a ve b cinsinden eşiti nedir?

- A)  $a \times b^2$       B)  $a \times b$       C)  $\frac{a \times b^3}{2}$       D)  $a^2 \times b^3$       E)  $a \times b^4$

5)  $a = 2^{68}$ ,  $b = 5^{51}$ ,  $c = 7^{17}$  sayılarını sıralayınız?

- A)  $c > b > a$       B)  $b > a > c$       C)  $a > c > b$       D)  $a > b > c$       E)  $c > a > b$

6)  $(3x - 10)^8 = (x + 2)^8$  ise x'in alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A)2      B)4      C)6      D)8      E)10

7)  $\sqrt[3]{x-4} + \sqrt{19-2x}$  ifadesini tanımlı yapan kaç tane x doğal sayısı vardır?

A)7 B)8 C)9 D)10 E)11  
8)  $\frac{\sqrt{98}+\sqrt{50}}{\sqrt{72}-\sqrt{8}}=?$

A) $\frac{1}{4}$  B) $\frac{2}{3}$  C) $\frac{1}{2}$  D)1 E)3

9)  $\sqrt[3]{0,008} - \sqrt{0,0016}=?$

A)0,2 B)0,4 C)2 D)4 E)6

10)  $\frac{4}{4-2\sqrt{3}} - \frac{4}{4+2\sqrt{3}}=?$

A) $\sqrt{3}$  B) $2\sqrt{3}$  C) $4\sqrt{3}$  D) $6\sqrt{3}$  E) $8\sqrt{3}$

11)  $\frac{-2^3+(-2)^2}{(-2)^{0-2}}=?$

A)2 B)3 C)4 D)5 E)6

12)  $x = 1 - 2^a$ ,  $y = 1 - 2^{-a}$  ise x'in y cinsinden eşiti nedir?

A) $\frac{2-y}{1-y}$  B)2y C)3+y D) $\frac{5}{y}$  E)4y

13)  $(x - 2)^x = 1$  eşitliğini sağlayan x değerlerini bulun?

A){0,1} B){0,3} C){1,3} D){3} E){0,1,3}

14)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x+4} < \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2}$  ise x'in alabileceği en küçük tamsayı değeri nedir?

A)-4 B)-3 C)-2 D)-1 E)0

15)  $\sqrt{1,21} - \sqrt{0,49} + \sqrt{0,01}=?$

A)0,2 B) $\frac{1}{2}$  C)3 D) $\frac{2}{3}$  E) $\frac{5}{2}$

16)  $\sqrt{2} \times \sqrt{8}=?$

A)2 B) $2\sqrt{2}$  C)4 D)8 E) $\sqrt{2}$

17)  $a = \sqrt{3}$ ,  $b = \sqrt[3]{4}$ ,  $c = \sqrt[6]{24}$  sayılarını sıralayınız.



A)  $a > b > c$    B)  $a > c > b$    C)  $c > a > b$    D)  $c > b > a$    E)  $b > a > c$

18)  $\sqrt{\sqrt{3 - \sqrt{5}} \times \sqrt{3 + \sqrt{5}}} = ?$

A)  $\sqrt{2}$    B) 2   C) 3   D)  $\sqrt{3}$  E)  $2\sqrt{3}$

19)  $\sqrt{5 + \sqrt{24}} = ?$

A)  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$    B)  $\sqrt{3} - \sqrt{2}$    C) 3   D) 5   E) 1

20)  $\sqrt{a + \sqrt{a + \sqrt{a + \dots}}} = ?$

$\sqrt{b - \sqrt{b - \sqrt{b - \dots}}} = ?$  eşitliklerini sağlayan  $a+b$  kaçtır?

A) 70   B) 72   C) 74   D) 76   E) 78

<b>Doğru</b>	
<b>Yanlış:</b>	
<b>Boş:</b>	
<b>Puan:</b>	

**EK-2. MATEMATİK BAŞARI TESTİNE AİT BELİRTKE TABLOSU**

<b>Sıra No</b>	<b>Kazanım</b>	<b>Bilişsel Alan Basamakları</b>	<b>Sorular</b>	<b>Toplam</b>
1	Üslü ve köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.	Bilgi Aşaması	2-8-15-16	4
2	Üslü ve köklü ifadeler ve özelliklerini formüllerle ilişkilendirerek açıklar.	Kavrama Aşaması	1-5-9-10-11-18	6
3	Köklü ifadeler ve özellikleriyle üslü ifadeler ve özellikleri arasındaki ilişkileri göstererek sonuca ulaşır.	Uygulama Aşaması	3-4-7-12-6-13-14	7
4	Köklü ifadeler ve üslü ifadelerle belirtilen karmaşık yapıları çözümlyerek sonuca ulaşır.	Analiz Aşaması	17-19-20	3
5	-	Sentez Aşaması	-	-
6	-	Değerlendirme Aşaması	-	-
<b>TOPLAM</b>				<b>20</b>

## EK-3.ÖĞRETİM MATERYALİ MOTİVASYON ANKETİ

### AÇIKLAMA:

Sevgili öğrenciler, Bu anket derslerde kullanılan öğretim materyallerinin derse karşı olan motivasyonu nasıl etkilediğini ölçmeyi hedefleyen 24 maddeden oluşmuştur. Anketi cevaplarırken, lütfen her bir ifadenin, karşısında yer alan **Tamamen Katılıyorum** (5), **Çok Katılıyorum** (4), **Orta Derecede Katılıyorum** (3), **Az Katılıyorum** (2), **Hiç Katılmıyorum** (1) seçeneklerinden size en uygun olanını işaretleyiniz. Unutmayınız ki bu bir sınav değildir ve sonuçta sizlere derslerinizi etkileyebilecek herhangi bir puan ya da not verilmeyecektir. Bu sebeple sizden soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. *Olmasını istediğiniz ya da başkalarının sizden duymayı istediği cevabı vermeyiniz.* Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim.

**Uyarı:** Bu ankette kullanılan “derste kullanılan materyaller” ifadesi ders içinde ve dışında öğrenciler tarafından kullanılması önerilen kitap, makale, sunu, web sayfası vb. her türlü derse yardımcı kaynakları ifade etmektedir.

Gösterdiğiniz ilgi için teşekkür ederiz.  
**Araştırmacı Abdurrahman YILDIRIM**

	Tamamen Katılıyorum	Çok Katılıyorum	Orta Derecede Katılıyorum	Az Katılıyorum	Hiç Katılmıyorum
1-İçeriğini ilk öğrendiğimde, bu derste dikkatimi çeken ilginç bazı					
72-Dersin işleniş şekli ve derste kullanılan materyaller dikkat çekiciydi.					
3-Derste kullanılan materyallerde yeterli bilgi yoktu.					
4-Derste kullanılan materyallerde bilgilerin işleniş şekli dikkat çekiciydi.					
5-Bu derste dikkat çekici şeyler vardı.					
6-Derste bazı dikkat çekici yeni bilgiler öğrendim.					
7-Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse					
8-Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikâyeler, resimler ve örnekler vardı					
9-Derste kullanılan materyaller benim için uygundu					
10-Derste öğrendiğimiz bilgilerin nasıl uygulamaya yansıtılabileceğine dair açıklama ve örnekler vardı					
11-Derste kullanılan materyallerin gerek içeriği gerek sunumu konularının öğrenilmeye değer olduğu izlenimini uyandırıyor					
12-Dersi anlamak beklediğimden daha zor oldu					
13-İçeriğini ilk incelediğimde, bu ders kapsamında neler öğreneceğimi					
14-Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim					
15-Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime					
16-Dersteeki alıştırmalar ve uygulamalar oldukça zordu.					
17-Ders konularını çalıştıktan sonra, bu dersten geçebileceğime dair					
18-Ders kapsamındaki konuların birçoğunu tam olarak anlayamadım					
19-Dersteeki konu diziliminin iyi olması dersi öğrenebileceğime dair					
20-Dersteeki uygulamaları/alıştırmaları tamamlamak bende başarı hisSi					
21-Dersten zevk aldığım için, dersteeki konular hakkında daha çok şey					
22-Derse zevk olarak çalıştım.					
23-Ödev sonrasındaki dönütler ve dersteeki diğer yorumlar emeğimin karşılığını aldığım hisSini verdi.					
24-Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum.					

## EK-4.REVİZE EDİLMİŞ MATEMATİK KAYGI ÖLÇEĞİ

### AÇIKLAMA:





Sevgili öğrenciler, Aşağıdaki sorularda matematik dersine yönelik kaygı düzeyiniz değerlendirilmektedir. Her bir durumda yaşayacağınız kaygı düzeyinizi en uygun yansıtabilecek biçimde işaretleyiniz. Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. 24 maddeden oluşan bu anketi cevaplarırken, lütfen her bir ifadenin, karşısında yer alan **Hiç bir zaman kaygılandırmaz**(1), **Nadiren kaygılandırır** (2), **Sık sık kaygılandırır** (3), **Genellikle kaygılandırır** (4), **Her zaman kaygılandırır** (5) seçeneklerinden size en uygun olanını işaretleyiniz. Unutmayınız ki bu bir sınav değildir ve sonuçta sizlere derslerinizi etkileyebilecek herhangi bir puan ya da not verilmeyecektir. Bu sebeple sizden soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. *Olmasını istediğiniz ya da başkalarının sizden duymayı istediği cevabı vermeyiniz.* İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Araştırmacı **Abdurrahman YILDIRIM**


		Hiç bir zaman kaygılandırmaz	Nadiren kaygılandırır	Sık sık kaygılandırır	Genellikle kaygılandırır.	Her zaman kaygılandırır
1	Öğretmeni tahtada bir matematik denklemi çözerken izlemek.	1	2	3	4	5
2	Bir matematik ders kitabını almak.	1	2	3	4	5
3	Grafikleri ya da tabloları okumak ve yorumlamak.	1	2	3	4	5
4	Matematik dersini almak.	1	2	3	4	5
5	Matematik formülünü anlatan bir öğrenciyi dinlemek.	1	2	3	4	5
6	Matematik dersi anlatılan bir sınıfa doğru yürümek.	1	2	3	4	5
7	Bir matematik ders kitabının sayfalarını gözden geçirmek.	1	2	3	4	5
8	Matematik kitabının yeni bir bölümüne başlamak.	1	2	3	4	5
9	Okula yürürken matematik dersini düşünmek.	1	2	3	4	5
10	Ev ödevine başlamak için matematik kitabını hazırlamak.	1	2	3	4	5
11	Matematik ile ilgili bir kavramı okumak.	1	2	3	4	5
12	Soyut bir matematik problemini çözmeye çalışmak.	1	2	3	4	5
13	Kimya dersinde bir matematiksel bağıntı oluşturmaya çalışmak.	1	2	3	4	5
14	Sınıfta matematik dersi dinlemek.	1	2	3	4	5
15	Matematik kitabının arkasındaki matematiksel tabloları kullanmak.	1	2	3	4	5
16	Olasılık problemlerinin nasıl çözüleceğinin anlatılması.	1	2	3	4	5
17	Ödev olarak zor matematik problemlerinin verilmesi.	1	2	3	4	5
18	Matematik sınavına bir gün kala sınavı düşünmek.	1	2	3	4	5
19	Karekök problemlerini çözmek.	1	2	3	4	5
20	Matematik dersinin sınavına girmek.	1	2	3	4	5
21	Matematik sınavına hazırlanmak.	1	2	3	4	5
22	Matematik dersinde öğretmenin habersiz sınav yapması.	1	2	3	4	5
23	İyi geçtiğini düşündüğünüz bir matematik sınavının sonucunu beklemek.	1	2	3	4	5
24	Matematik dersinden son (final) sınava girmek.	1	2	3	4	5

## EK-5.DENEY-1 GRUBUNA AİT ARCS VE ÖTİ MODELLERİNİN KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ

**KULLANIM KILAVUZU**

-  İçindekiler sayfasına gitmek için kullanılır.
-  Bulduğunuz sayfadan bir sonraki sayfaya gitmek için kullanılır.
-  Bulduğunuz sayfadan bir önceki sayfaya gitmek için kullanılır.
-  Video dosyasını açmak için kullanılır.

MENÜ



**ÜSLÜ SAYILAR VE DENKLEMLER**

**DERS İZLENCESİ**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR





## 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR

$x \in \mathbb{R}$  ve  $n \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere  $x^n$  ifadesine üslü ifade denir.  
"x ve üzeri n" veya "x'in n. kuvveti" şeklinde okunur.

$$x^n = \underbrace{x \cdot x \cdot x \cdot \dots \cdot x}_{n \text{ tane}}$$



## 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR

$$(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8$$
$$(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = +1$$

- Örnekler:
1.  $3^2 = 9$
  2.  $(-2)^3 = -8$
  3.  $(-1)^4 = 1$
  4.  $(1/5)^2 = 25$
  5.  $(4)^{-3} = (1/4)^3 = 1/64$
  6.  $(1/3)^2 = 1/9$

$$x^{-m} = \left(\frac{1}{x}\right)^m$$
$$\left(\frac{1}{x}\right)^m = x^{-m}$$

$$3^2 = 25$$
$$\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$$



## 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR



Sıfırdan farklı her  $x \in \mathbb{R}$  için  $x^0 = 1$ 'dir.

Örnek:  $4^0 = 1$ ,  
 $(12345678)^0 = 1$ ,  
 $(-5)^0 = 1$ ,  
 $(5/12345)^0 = 1$



7 / 20

**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÜKÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALGÖRİTİMLER

NOT:  $ab \in \mathbb{Z}$  ve  $m, n \in \mathbb{Z}$  olmak üzere üslü ifadeler aşağıdaki özellikleri sağlar:

- 1)  $a^m \cdot b^m = a^{m \cdot n}$
- 2)  $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$
- 3)  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- 4)  $a^m \cdot b^m = (a/b)^m$ , ( $b$  sayısı 0'dan farklı olmalıdır.)
- 5)  $a^m \cdot b^m = (a/b)^m$ , ( $a$  sayısı 0'dan farklı olmalıdır.)

**Şimdi Sen Çöz..**

MENÜ

8 / 20

**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÜKÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALGÖRİTİMLER

NOT1:  $a \notin (-1, 0, 1)$  olmak üzere  $a^m = a^n$  ise  $m=n$  dir.

NOT2:  $n \neq 0$  olmak üzere  $a^m = b^n$  ise  $2^3 < 2^2$   $3 < 2$

NOT3:  $a \notin (-1, 0, 1)$  olmak üzere  $a^m < a^n$  ise

$\begin{cases} a > 1 \\ m < n \end{cases}$  ise  $\left(\frac{1}{2}\right)^3 < \left(\frac{1}{2}\right)^2$

$\begin{cases} 0 < a < 1 \\ m > n \end{cases}$  ise  $3^2 < 3^1$

Örnek 1:  $2^{2x+4} = 64$  ise  $x = ?$

Örnek 2:  $(2x+5)^2 = (5x-7)^2$  ise  $x = ?$

Örnek 3:  $(2x-5)^{2x} = 1$  denkleminin çözüm kümesi nedir?

Önce biz görelim  
Çözüm için butona tıklayınız...

MENÜ

9

**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÜKÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALGÖRİTİMLER

**NOTLAR**

- 1) Tabanlar eşitse üssü büyük olan daha büyüktür.
- 2) Üsseri eşitse tabanı büyük olan daha büyüktür.
- 3) 0 ile 1 arası sayıların pozitif tam sayı kuvvetleri arttıkça sayısal değeri azalır.

Örnek:

$a = 2^{68} = (2^4)^{17} = 16^{17}$

$b = 5^{51} = (5^3)^{17} = 125^{17}$

$c = 7^{77} = 7^{17} = 7^{17}$

$b > a > c$

MENÜ



10 / 2

### 1. ÜSÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

**1. ÜSÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

**3. ALIŞTIRMALAR**

**Dikkat!**  
 $10x - 2y = 7z$   
 $2x = 3y$   
 $3z = 5$   
 $x = 2$

**Yeni de madem ki 5'li, niye ona x diyorduz ki? 5'li diyelim...**

1)  $a = 3^2$   
 $b = 2^3$   
 $c = 8^{1/3}$  sayılarını sıralayınız.

2)  $2^x = 17$   
 $3^x = 19$   
 $5^x = 19$  ise x,y,z sayılarını sıralayınız.

3)  $9^x = 32$   
 $5^x = 19$  olduğuna göre  $\frac{32 \cdot 5^x}{45^x} = ?$

4)  $\frac{5^x \cdot 5^y \cdot 5^z}{10^x \cdot 10^y} = \frac{2^x}{4}$  ise x=?

**Şimdi Sen Çöz..**

$2^4 < 2^x < 2^5$   
 $3^2 < 3^y < 3^3$   
 $5^1 < 5^z < 5^2$

$4 < x < 5$   
 $2 < y < 3$   
 $1 < z < 2$

$b = (3^3)^7 = 3^{21}$   
 $c = (3^4)^5 = 3^{20}$

MENÜ

11 / 2

### 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

**1. ÜSÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

**3. ALIŞTIRMALAR**

$y \in \mathbb{R}^+$  ve  $n \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere  $x^n = y$  ise  $x$ 'e  $y$ 'nin  $n$ . kuvvetten kökü denir.

$\sqrt[n]{y} = x$  ile gösterilir.

$\sqrt[n]{x^n} = \begin{cases} |x| & , n \text{ çift} \\ x & , n \text{ tek} \end{cases}$

**Matematik İmtihanı**      **225'in karekökünü bulun...**      **Kayıbolduğunu biliyordum?!**

MENÜ

12 / 20

### 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

**1. ÜSÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

**3. ALIŞTIRMALAR**

**Örnekler:**

1.  $\sqrt{16} = \sqrt{4 \times 4} = |4| = 4$

2.  $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = |2| = 2$

3.  $\sqrt[3]{(-27)} = -3$

MENÜ

13 / 20

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ


1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

✓

**NOT:**  
Kökün derecesi çift ise kökün içi 0 veya pozitif olmalı.  
Kökün derecesi tek ise kökün içi tüm gerçel sayılar olabilir.

**Örnek:**  
 $\sqrt[3]{4-x} + \sqrt{x} + \sqrt{x+2}$  ifadesi bir doğal sayı belirtmesi için x hangi aralıktadır?

**Cevap:**  
 $4-x \geq 0$   $4x$   
 $x+2 \geq 0$   $x \geq -2$  ise  $-2 \leq x \leq 4$  olur.  
 $x \in \mathbb{R}$



14 / 20

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

NOTLAR

1.)  $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$

2.)  $\sqrt{x^2} = |x|$


3.)  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

**Örnekler:**

1.)  $\frac{\sqrt{98} + \sqrt{50}}{\sqrt{72} - \sqrt{8}} = ?$

2.)  $\sqrt[3]{0,003} \cdot \sqrt[3]{81} = ?$

Şimdi Sen Çöz..



2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

✓

**NOT:**  
 $\sqrt{a} + \sqrt{b}$  'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$  'dir.  
 $(\sqrt{a} + \sqrt{b}) \cdot (\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$  'dir.





**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

oyun 16 / 20

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

Oyunu başarıyla tamamlayabilmemiz için soruları doğru cevaba sürüklemeniz gerekmektedir.

MENÜ

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

oyun 16 / 20

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

⚠  $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ 'dir.

MENÜ

$\sqrt{13}$	$\sqrt{13}$	Doğru Sayısı:
$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$	$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$	Yanlış Sayısı:
$\frac{\sqrt{20} - \frac{1}{\sqrt{5}}}{\sqrt{4}}$	$9/5$	Deneme Sayısı:
$\sqrt{3} + \sqrt{2}$	$(\sqrt{3} + \sqrt{2})$	

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

oyun 16 / 20

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

⚠  $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ 'dir.

MENÜ

$\sqrt{13}$	$\sqrt{13}$	Doğru Sayısı: :2
$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$	$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$	Yanlış Sayısı: :5
$\frac{\sqrt{20} - \frac{1}{\sqrt{5}}}{\sqrt{4}}$	$9/5$	Deneme Sayısı: :7
$\sqrt{3} + \sqrt{2}$	$(\sqrt{3} + \sqrt{2})$	



$\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ 'dir.

Daha fazla çalışmalısınız.

$$\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}} = \sqrt{13}$$

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

$$\frac{\sqrt{20} - \frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}} = \frac{9}{5}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = (\sqrt{3} + \sqrt{2})$$

Doğru Sayısı: :4

Yanlış Sayısı: :6

Deneme Sayısı: :10

## 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR

Özellikler:

- 1.)  $\sqrt[n]{\sqrt[m]{x}} = \sqrt[n \cdot m]{x}$
- 2.)  $\sqrt{a \pm 2\sqrt{b}} = \sqrt{x} \pm \sqrt{y}$
- 3.)  $\sqrt{x \pm \sqrt{x \pm \sqrt{x \pm \dots}}}$  ise  $x = a(a \pm 1)$

17 / 20



Şimdi Sen Çöz..

## 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR

Özellikler:

- 4.)  $\sqrt[n]{a \cdot \sqrt[m]{a \cdot \sqrt[k]{a \cdot \dots}}} = \sqrt[n \cdot m \cdot k]{a}$   
 $\sqrt[n]{a \cdot \sqrt[m]{a \cdot \sqrt[k]{a \cdot \dots}}} = \sqrt[n \cdot m \cdot k]{a}$
- 5.) **Kök derecelerini genişletme**  $\sqrt[n]{x^m} = \sqrt[n \cdot a]{x^{m \cdot a}}$
- 6.) **Kök dereceleri aynı ise kökün içi küçük olan küçüktür.**  
*Değilse kök derecesi eşitlenir.*

MENÜ

3. ALIŞTIRMALAR

19 / 20

Değerlendirme çalışması iki bölümden oluşmaktadır.  
İlk bölüm tamamlandıktan sonra ikinci bölüme geçiniz.

İlk yarı

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

Soru 1:  
25<sup>51</sup> sayısının beşte biri aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 25<sup>12</sup> B) 25<sup>13</sup> C) 5<sup>54</sup> D) 5<sup>69</sup> E) 25<sup>69</sup>

Şimdi Sen Çöz..

MENÜ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

Soru 6:  
 $\sqrt[2]{\sqrt[3]{0,008} - \sqrt{0,0016}} = ?$   
A) 0,2 B) 0,4 C) 2 D) 4 E) 6

Yanlış cevap! Tekrar dene.

X

MENÜ





1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

**TEBRİKLER**  
**UYGULAMAYI BAŞARIYLA TAMAMLADINIZ**


MENÜ

## EK-6.DENEY-2 GRUBUNA AİT ÖTİ MODELİNİN KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ

**KULLANIM KILAVUZU**

-  İçindekiler sayfasına gitmek için kullanılır.
-  Bulduğunuz sayfadan bir sonraki sayfaya gitmek için kullanılır.
-  Bulduğunuz sayfadan bir önceki sayfaya gitmek için kullanılır.
-  Video dosyasını açmak için kullanılır.


MENÜ



**ÜSLÜ SAYILAR VE DENKLEMLER**

**DERS İZLENESİ**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
3. ALIŞTIRMALAR



**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

$x \in \mathbb{R}$  ve  $n \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere  $x^n$  ifadesine **üslü ifade** denir.  
"x ve üzeri n" veya "x'in n. kuvveti" şeklinde okunur.

$x^n = \underbrace{x \cdot x \cdot x \cdot \dots \cdot x}_{n \text{ tane}}$



## 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

- 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
- 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
- 3. ALIŞTIRMALAR

Örnekler:

- 1).  $3^2 = 9$
- 2).  $(-2)^3 = -8$
- 3).  $(-1)^4 = 1$
- 4).  $(1/5)^2 = 25$
- 5).  $(4)^{-3} = (1/4)^3 = 1/64$
- 6).  $(1/3)^2 = 1/9$



## 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

- 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER
- 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ
- 3. ALIŞTIRMALAR



Sıfırdan farklı her  $x \in \mathbb{R}$  için  $x^0 = 1$ 'dir.

- Örnek:  $4^0 = 1,$   
 $(12345678)^0 = 1,$   
 $(-5)^0 = 1,$   
 $(5/12345)^0 = 1$



6 / 19

**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLERİN ÇÖZÜMLERİ VE ÖZELLİKLERİ  
2. ÜSLÜ İFADELERİN ÖZELLİKLERİ  
3. ALGORTİMLER

NOT:  $a, b \in \mathbb{Z}$  ve  $m, n \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere üslü ifadeler aşağıdaki özellikleri sağlar:

- 1)  $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$
- 2)  $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$
- 3)  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- 4)  $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$ , (b sayısı 0'dan farklı olmalıdır.)
- 5)  $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$ , (a sayısı 0'dan farklı olmalıdır.)

**Şimdi Sen Çöz..**

MENÜ

**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLERİN ÇÖZÜMLERİ VE ÖZELLİKLERİ  
2. ÜSLÜ İFADELERİN ÖZELLİKLERİ  
3. ALGORTİMLER

NOT1:  $a \notin \{-1, 0, 1\}$  olmak üzere  $a^m = a^n$  ise  $m=n$  dir.

NOT2:  $n \neq 0$  olmak üzere  $a^m = b^n$  ise

NOT3:  $a \notin \{-1, 0, 1\}$  olmak üzere  $a^m < a^n$  ise

$[a > b, n \text{ tek ise, } a < b, n \text{ çift ise}]$

$[m < n, a > 1 \text{ ise, } m > n, 0 < a < 1 \text{ ise}]$

Örnek 1:  $2^{2x+4} = 64$  ise  $x = ?$

Örnek 2:  $(2x+5)^2 = (5x-7)^2$  ise  $x = ?$

Örnek 3:  $(2x-5)^{2x} = 1$  denkleminin çözüm kümesi nedir?

Önce biz göstereyim  
Çözüm için butona tıklayınız...

MENÜ

**1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLERİN ÇÖZÜMLERİ VE ÖZELLİKLERİ  
2. ÜSLÜ İFADELERİN ÖZELLİKLERİ  
3. ALGORTİMLER

**NOTLAR**

- 1) Tabanlar eşitse üssü büyük olan daha büyüktür.
- 2) Üsleri eşitse tabanı büyük olan daha büyüktür.
- 3) 0 ile 1 arası sayıların pozitif tabanları kuvvetleri arttıkça sayısal değeri azalır.

Örnek:

$a = 2^{25} = (2^4)^{17} = 16^{17}$

$b = 5^{21} = (5^4)^{17} = 125^{17}$

$c = 7^{17} = 7^{17} = 7^{17}$

$b > a > c$

MENÜ



## 1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

- $a = 3^6$   
ve  $27^x$   
olarak  $81^x$  sayısını sıralayınız.
- $2^x = 17$   
 $3^y = 18$   
 $9^z = 19$  ise  $x, y, z$  sayılarını sıralayınız.
- $5^x = 32$   
 $5^y = 16$  olduğuna göre  $\frac{30y+4x}{-5y} = ?$
- $\frac{5(4^x-6^x+6^x)}{10^x+10^x} = \frac{2^x}{4}$  ise  $x = ?$

Şimdi Sen Çöz..

MENÜ

## 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

$y \in \mathbb{R}^+$  ve  $n \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere  $x^n = y$  ise  $x$ 'e  $y$ 'nin  $n$ . kuvvetten kökü denir.

$\sqrt[n]{y} = x$  ile gösterilir.

$$\sqrt[n]{x^n} = \begin{cases} |x| & , n \text{ çift} \\ x & , n \text{ tek} \end{cases}$$



MENÜ

## 2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

Örnekler:

- $\sqrt{16} = \sqrt{4 \times 4} = |4| = 4$
- $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = |2| = 2$
- $\sqrt[3]{(-27)} = -3$

MENÜ

117

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR

**Örnekler:**

1.  $\sqrt{16} = \sqrt{4 \times 4} = |4| = 4$
2.  $\sqrt[3]{16} = \sqrt[3]{24} = |2| = 2$
3.  $\sqrt[3]{(-27)} = -3$

MENÜ

12 / 19

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR

**NOT:**  
Kökün derecesi çift ise kökün içi 0 veya pozitif olmalı, kökün derecesi tek ise kökün içi tüm gerçel sayılar olabilir.

**Örnek:**  
 $\sqrt[3]{(4-x)} + \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{(x+2)}$  ifadesi bir doğal sayı belirtmesi için x hangi aralıkta olmalıdır?

**Cevap:**

$4-x \geq 0$	$4 \geq x$	ise $-2 \leq x \leq 4$ olur.
$x+2 \geq 0$	$x \geq -2$	
$x \in \mathbb{R}$		

13 / 19

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR

**NOTLAR**

- 1)  $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$
- 2)  $\sqrt{x \cdot y} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$
- 3)  $\sqrt{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}$

**Örnekler:**

- 1.)  $\frac{\sqrt{98} + \sqrt{50}}{\sqrt{72} - \sqrt{8}} = ?$
- 2.)  $\sqrt[3]{0.003} \cdot \sqrt[3]{81} = ?$

MENÜ


**Şimdi Sen Çö**

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER


**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**


3. ALIŞTIRMALAR




**NOT:**  
 $\sqrt{a+\sqrt{b}}$  'nin eşleniği  $\sqrt{a-\sqrt{b}}$  'dir.  
 $(\sqrt{a+\sqrt{b}}) \cdot (\sqrt{a-\sqrt{b}}) = a-b$  'dir.

MENÜ  
▲







oyun

**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**


16 / 20

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER


**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**


3. ALIŞTIRMALAR


Oyunu başarıyla tamamlayabilmemiz için soruları doğru cevaba sürüklemeniz gerekmektedir.




MENÜ  
▲









**2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ**

16 / 20

oyun

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR

MENÜ

$\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ 'dir.

$\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$

$\sqrt{13}$

$\sqrt{7} + \sqrt{2}$

$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

$\frac{\sqrt{20} + \frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{9}}$

$9/5$

$\frac{\sqrt{20} - \frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{9}}$

$(\sqrt{3} + \sqrt{2})$

Doğru Sayısı:

Yanlış Sayısı:

Deneme Sayısı:

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR

MENÜ

$\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ 'dir.

$\sqrt{13}$

$\sqrt{7} + \sqrt{2}$

$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

$\frac{\sqrt{20} + \frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{9}}$

$9/5$

$(\sqrt{3} + \sqrt{2})$

Doğru Sayısı: **:2**

Yanlış Sayısı: **:5**

Deneme Sayısı: **:7**

$\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 'nin eşleniği  $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ 'dir.

**Daha fazla çalışmalısınız.**

$\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$

$\sqrt{13}$

$\sqrt{7} + \sqrt{2}$

$2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

$\frac{\sqrt{20} + \frac{1}{\sqrt{3}}}{\sqrt{9}}$

$9/5$

$(\sqrt{3} + \sqrt{2})$

Doğru Sayısı: **:4**

Yanlış Sayısı: **:6**

Deneme Sayısı: **:10**

17 / 20

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ


3. ALIŞTIRMALAR

Özellikler:




1.)  $\sqrt[n]{\sqrt[n]{x}} = \sqrt[n^2]{x}$

2.)  $\sqrt{a \pm 2\sqrt{b}} = \sqrt{x} \pm \sqrt{y}$

3.)  $\sqrt{x \pm \sqrt{x \pm \sqrt{x \pm \dots}}}$  ise  $x = a(a \pm 1)$



**Şimdi Sen Çöz..**

19 / 20

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR


Özellikler:

4.)  $\sqrt[n]{a \cdot \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{a} \dots} = \sqrt[n]{a}$




$\sqrt[n]{a \cdot \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{a} \dots} = \sqrt[n+1]{a}$

5.) **Kök derecelerini genişletme**  $\sqrt[n]{x^m} = \sqrt[n \cdot a]{x^{m \cdot a}}$

6.) **Kök dereceleri aynı ise kökün içi küçük olan küçüktür. Değilse kök derecesi eşittir.**



**Şimdi Sen Çöz..**

MENÜ

19 / 20

3. ALIŞTIRMALAR

1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN DENKLEMLER

2. KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ

3. ALIŞTIRMALAR


Değerlendirme çalışması iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm tamamlandıktan sonra ikinci bölüme geçiniz.

İlk yarı


Soru 1:




$25^{21}$  sayısının beşe birli eşadiskilenden hangisidir?

A)  $25^{12}$  B)  $25^{15}$  C)  $5^{21}$  D)  $5^{49}$  E)  $25^{49}$



**Şimdi Sen Çöz..**



MENÜ

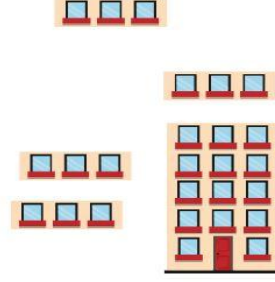
1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

Soru 6:

$$\sqrt[2]{\sqrt[3]{0,008}} - \sqrt{0,0016} = ?$$

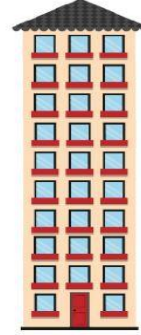
- A 0,2 B 0,4 C 2 D 4 E 6

Yanlış cevap! Tekrar dene.



1. ÜSLÜ İFADELERİ İÇEREN  
DENKLEMLER  
KÖKLÜ İFADELER VE ÖZELLİKLERİ  
3. ALIŞTIRMALAR

**TEBRİKLER**  
UYGULAMAYI BAŞARIYLA TAMAMLADINIZ



## EK-7. İNTİHAL RAPORU



### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

#### YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	ABDURRAHMAN YILDIRIM
Öğrenci Numarası	131407113
Enstitü Anabilim Dalı	BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
Bilim Dalı	BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
Danışmanının Unvanı, Adı-Soyadı	DOÇENT, YALIN KILIÇ TÜREL
Tez Başlığı (Türkçe)	ARCS MOTİVASYON VE ÖĞRETİMİN TEMEL İLKELERİYLE OLUŞTURULAN MATERYALLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, MOTİVASYON VE MATEMATİK KAYGILARINA ETKİSİ

#### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam ..... sayfalık kısmına ilişkin, 19/04/2017 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,

Kaynakça hariç

Alıntılar hariç/dâhil

Kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen öğrencinin doktora tezi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL

Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL

#### F.Ü.LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ÖĞRETİM YÖNETMELİĞİ

**Madde 41-** Lisansüstü tezleri ile birlikte teslim edilmesi gereken belgeler şunlardır:

- Lisansüstü tezler, savunma öncesinde **intihal program raporu** ve ilgili makale şartını<sup>1</sup> sağladığına dair belgeleri ile birlikte enstitüye teslim edilir.
- İntihal raporu ile ilgili olarak etik kurallar dâhilindeki benzerlik oranları ilgili Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. (Enstitü Yönetim Kurulu tarafından tezin, intihal kapsamı dışında değerlendirilmesi için TURNITIN'den alınan raporda "benzerlik oranı"nın, dâhil" % 25'i geçmemesi şeklinde kabul edilmiştir).

<sup>1</sup> Makale şartı doktora öğrencilerini kapsamaktadır.



## EK-8. PROJE KABUL-TAAHHÜT BEYANNAMESİ

03.03.2016

Fırat Üniversitesi BAPYB



**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ (FÜBAP) KOORDİNASYON BİRİMİ**  
**KABUL VE TAAHHÜT BEYANLARI (PROJE EKİBİ)**

Bu başvuru formunda verilen bilimsel varsayım ve düşünceler dışındaki bütün bilgilerin doğru ve eksiksiz olduğunu; aksini açıkça belirtmediğim/belirtmediğimiz takdirde, bu formla yapılan proje önerisinde yer alan tüm resim ve ekli belge ile yayınların şahsımın/shahsımızın özgün eseri olduğunu; Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyonu'nun bu form ile yaptığım/yaptığımız proje önerisini kabul etmek zorunda olmadığını; Türkiye Cumhuriyeti Kanunlarına ve sair mevzuat hükümleri ile Fırat Üniversitesi Rektörlüğü BAP Komisyonu'nun proje değerlendirme ve destekleme kural ve usullerini bildiğimi/bildiğimizi ve bu hükümlere uygun hareket edeceğimi/edeceğimizi; işbu proje önerisinde bulunmakla Fırat Üniversitesi Rektörlüğü BAP Komisyonu tarafından yapılacak ve/veya yaptırılacak değerlendirme içerik ve sonucuna itiraz etmeyeceğimi/etmeyeceğimizi (yargı yolu hariç); Fırat Üniversitesi Rektörlüğü BAP Komisyonu'nun yukarıda anılan kural ve usullerine ilişkin düzenlemelerini gerekli gördüğünde değiştirebileceğini ve yapılacak bu değişikliklere de uymak zorunda olduğumu/olduğumuzu kabul ve taahhüt ederim/ederiz.

Yukarıda uymayı kabul ve taahhüt ettiğim/ettiğimiz kurallara uymadığımızın ve/veya verdiğim/verdiğimiz bilgilerde gerçeğe aykırı beyanda bulunduğumuzun Fırat Üniversitesi Rektörlüğü BAP Komisyonu'na saptanması halinde, Fırat Üniversitesi Rektörlüğü BAP Komisyonu tarafından alınacak karar ve uygulanacak yaptırımlara uyacağımızı kabul ve taahhüt ederim/ederiz.

PROJE YÖNETİCİSİ		
<b>Ünvanı, Adı SOYADI :</b> Doç.Dr.Yalın Kılıç TÜREL	<b>Cep.Tel :</b> (532)591-8597	<b>Telefon :</b> (424)237-0000
<b>Fakülte/Enstitü/YO/Merkez :</b> EĞİTİM FAKÜLTESİ	<b>T.C. No :</b> 43675065400	<b>E-posta :</b> yturel@firat.edu.tr
<b>Bölüm :</b> BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ	<b>Tarih :</b> 03-03-2016	<b>İmza :</b>
ARAŞTIRMACI 1		
<b>Ünvanı, Adı SOYADI :</b> Y.Lisans Öğrencisi Abdurrahman YILDIRIM	<b>Cep.Tel :</b> (506)540-6542	<b>Telefon :</b> 4845652212
<b>Fakülte/Enstitü/YO/Merkez :</b> EĞİTİM FAKÜLTESİ	<b>T.C. No :</b> 32005449928	<b>E-posta :</b> arahman2323@gmail.com
<b>Bölüm :</b> BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ	<b>Tarih :</b> 03-03-2016	<b>İmza :</b>



## EK-9. ETİK KURUL ONAYI

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

### ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACININ ADI SOYADI
11.08.2015	15	20	Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL

#### KARAR

"ARCS Motivasyon Modeli ve Öğretimin Temel İlkeleri ile Oluşturulan Materyallerin Öğrencilerin Akademik Başarı, Motivasyon ve Matematik Kaygılarına Etkisi" konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Başkan)			
Prof. Dr. Engin ŞAHNA (Üye)	Bulunmadı	Prof. Dr. Neriman ÇOLAKOĞLU (Üye)	İmza
Prof. Dr. Sefa KAZANÇ (Üye)	İmza	Prof. Dr. Süleyman Serdar KOCA (Üye)	İmza
Doç. Dr. Erdal TAŞKIN (Üye)	Bulunmadı	Doç. Dr. Demet ÇİÇEK (Üye)	İmza
Doç. Dr. Fatih FIRDOLAŞ (Üye)	İmza	Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL (Üye)	Bulunmadı
Doç. Dr. Ertan EVİN (Üye)	Bulunmadı	Doç. Dr. Alper Osman ÖĞRENMİŞ (Üye)	İmza
Doç. Dr. Murat SUNKAR (Üye)	İmza	Doç. Dr. Yüksel SAVUCU (Üye)	İmza
Doç. Dr. Funda GÜLCÜ BULMUŞ (Üye)	İmza	Yrd. Doç. Dr. Nurhan HALİSDEMİR (Üye)	İmza

## EK-10. MATEMATİK BAŞARI TESTİNDEN ÇIKARILAN SORULAR

- 1)  $5^4 + 5^4 + 5^4 + 5^4 + 5^4 + 5^4 + 5^4$  toplamının sonucu aşağıdakilerden hangisidir?  
A.  $5^{25}$   
B.  $4 \cdot 5^{28}$   
C.  $5^{28}$   
D.  $7 \cdot 5^4$   
E.  $7 \cdot 5^8$
- 2)  $2^4 \cdot 3^2 \cdot 4^3 \cdot 5^{12}$  çarpımı kaç basamaklı bir sayıdır?  
A. 13  
B. 11  
C. 10  
D. 8  
E. 12
- 3)  $2^x = 70$  olduğuna göre x için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
A.  $3 < x < 4$   
B.  $4 < x < 5$   
C.  $5 < x < 6$   
D.  $6 < x < 7$   
E.  $7 < x < 8$
- 4)  $\left(\frac{0,0002}{0,0250}\right)^{a+b} = (25)^{-3b}$  olduğuna göre, a ile b arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?  
A.  $3a=b$   
B.  $a=-b$   
C.  $a=b$   
D.  $a=2b$   
E.  $-a=b$
- 5)  $25^{5x-y} \cdot 4^{2x+y-1} = 625$  ve  $25^{2y-4x} \cdot 4^{1-x} = 16$  olduğuna göre x+y toplamı kaçtır?  
A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. 4  
E. 5
- 6)  $Z, r \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere  $A = \frac{xy^2}{\sqrt{z}}$  dir.  
 $p = 2x, q = 3y$  ve  $r = 4z$  ise,  $\frac{p \cdot q^2}{\sqrt{r}}$  sayısı A'nın kaç katıdır?  
A. 12  
B. 9  
C. 6

- D. 5  
E. 4

7)  $0 < a < 1$  ise  $\sqrt{\frac{a^4-2a^2+1}{a^2}} - \sqrt{\frac{a^4+2a^2+1}{a^2}}$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A.  $-2a^2$   
B.  $-2a$   
C.  $-\frac{2}{a}$   
D.  $\frac{2}{a}$   
E.  $a - \frac{2}{a}$

8)  $\frac{\sqrt{0,4+1}}{\sqrt{10+5}} + \sqrt{0,64}$  işleminin sonucu kaçtır?

- A. 1  
B. 2  
C. 4  
D.  $\frac{1}{2}$   
E.  $\frac{1}{5}$

9)  $\frac{\sqrt{12}-\sqrt{3}}{x} = \frac{x}{\sqrt{12}+\sqrt{3}}$  olduğuna göre x, aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A.  $\sqrt{3}$   
B. 2  
C. 3  
D.  $2\sqrt{3}$   
E. 9

10)  $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{9}}{\sqrt[4]{27}} = \sqrt[n]{3^6 + 3^6 + 3^6}$  eşitliğinde n kaçtır?

- A. 3  
B. 4  
C. 6  
D. 12  
E.  $\frac{84}{5}$

## ÖZGEÇMİŞ

1991 Elazığ doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi Elazığ Gazi Kamil Ayhan İlköğretim Okulunda yaptım. Ardından Elazığ Balakgazi Lisesinde 2005-2009 yılları arasında lise öğrenimimi tamamlayarak 2009 yılında Fırat Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği bölümünü kazandım. Lisans eğitimimi 2013 yılında tamamladıktan sonra 2014 yılında Siirt Baykan'a öğretmen olarak atandım. Yaklaşık 2,5 yıllık görev süresinin sonunda aile birliği mazeretiyle 2017 Şubat ayından itibaren Muğla Dalaman'da görev yapmaktayım. 2014, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında çeşitli liselerde Fatih Projesi Bilişim Teknolojileri Rehber Öğretmenliği ve 2016 yılında kısa süreliğine Baykan ilçesi Fatih Projesi İlçe Koordinatörlüğü görevlerinde bulundum. 2017 yılı itibariyle Fatih Projesi Eğitmeni ve Bilişim Teknolojileri Rehber Öğretmeni olarak görevime devam etmekteyim. Ayrıca yüksek lisans döneminde TÜBİTAK 113K704 numaralı projede burslu araştırmacı ve FÜBAP EF.16.01 numaralı projede araştırmacı yürütücü olarak görev yaptım.