

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM  
ETKİNLİKLERİNİN NİTELİĞİNİ DEĞERLENDİRME VE  
GERİ BİLDİRİM ARACI (EDGA): GENELLENEBİLİRLİK  
KURAMI KULLANARAK EDGA' NIN GÜVENİRLİĞİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

SİBEL TUTAN TESKİN

GAZİANTEP  
NİSAN 2024

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM  
ETKİNLİKLERİNİN NİTELİĞİNİ DEĞERLENDİRME  
VE GERİ BİLDİRİM ARACI (EDGA):  
GENELLENEBİLİRLİK KURAMI KULLANARAK  
EDGA'NIN GÜVENİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

SİBEL TUTAN TESKİN

Tez danışmanı: Prof. Dr. Ali BOZKURT  
İkinci tez danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

GAZİANTEP  
NİSAN 2024

**TEZ ONAY SAYFASI****Öğrencinin Adı ve Soyadı:** Sibel TUTAN TESKİN**Üniversite:** Gaziantep Üniversitesi**Enstitü:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü**Ana Bilim Dalı ve Bilim Dalı:** Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı /İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı**Tezin Başlığı:** Ortaokul Matematik Öğretim Etkinliklerinin Niteliğini

Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı (EDGA): Genellenebilirlik Kuramı

Kullanarak EDGA'nın Güvenirliğinin Değerlendirilmesi

**Tezin Savunma Tarihi:** 04/04/2024

Bu tezin doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. Ali BOZKURT  
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR  
İkinci Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ali BOZKURT  
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Ali BOZKURT

Prof. Dr. Veli BATDI

Doç. Dr. Recep BİNDİ

Doç. Dr. Deniz KAYA

Doç. Dr. Mustafa İLHAN

**İmzası**

---

---

---

---

---

Doç. Dr. Mahmut KALMAN  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde, bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu kabul ederim. Bu bilgiler doğrultusunda tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu onayladığımı beyan ederim.

İmza:.....  
Adı ve Soyadı: Sibel TUTAN TESKİN  
Öğrenci Numarası:192620211005  
Tezin Savunma Tarihi:04/04/2024

## ÖNSÖZ

Matematik eğitimi, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştiren, problem çözme yeteneklerini artıran ve kavramsal anlamalarını derinleştiren önemli bir disiplindir. Bu tez çalışması, matematik derslerinde uygulanan etkinliklerin tasarım ve uygulama niteliklerini değerlendirmek amacıyla geliştirilen bir aracın ölçüm güvenilirliğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Matematiksel etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri hem ülkemizde hem de uluslararası literatürde geniş bir şekilde ele alınmıştır. Ancak yapılan araştırmalar, öğretmenlerin sınıf ortamlarında etkinlik uygulamaya isteksiz olduklarını, çoğunun derslerinde etkinlik uygulamalarına yer vermedikleri veya uygulamalarında başarısızlık yaşayanların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, matematik derslerinde etkinlik uygulama konusunda bir problem olduğunu göstermektedir.

Bu tezde öğretmenlerin karmaşık deneyimlerini anlamalarına ve açıklamalarına yardımcı olacak bir değerlendirme ve geri bildirim aracı olarak TÜBİTAK 1001 (proje no: 119K773) projesi kapsamında geliştirilen Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı (EDGA) ile elde edilen ölçümlerin güvenilirliği incelenmiştir.

Bu tezin hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen kişi ve kurumlara teşekkür etmek isterim.

- Doktora eğitimim süresince daha donanımlı yetişmem için bana her anlamda katkıları olan ve akademik kimliğimin oluşmasında önemli katkıları bulunan danışmanlarım sayın Prof. Dr. Ali BOZKURT ve Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR' a,
- Tez yazım süresince yönlendirmeleri ve eleştirileri ile tezin gelişmesinde yadsınamaz katkıları olan sayın Prof. Dr. Veli BATDI ve Doç. Dr. Recep BİNDAK' a,
- Tez kapsamında kullanılan EDGA'nın geliştirildiği 119K773 nolu projede bursiyer olarak görev aldım. Bu bağlamda TÜBİTAK'a;
- Tez çalışması kapsamında ek destek olarak EF.DT.22.09 numaralı projeye destek veren Gaziantep Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri (BAP) birimine,
- Veri toplama sürecinde emeği geçen öğretmenlerimize ve puanlama aşamasında emek veren Gülbahar BAKIRCI ve Taha MEMİŞ' e,
- Yazım ve dil bilgisi açısından tezi inceleyen Türkçe öğretmeni Duygu ÇOBAN' a,
- Hayatımın her aşamasında bana her daim güvenen, aldığım kararlarda bana saygı duyan, bana destek olan, bana inanan, bana emek veren çok kıymetli aileme,
- Desteğini her daim yanımda hissettiğim ve hissedeceğim eşime,
- Henüz doğmamış olmasına rağmen çalışmalarım esnasında bana anlayış ve sabır gösteren oğluma,
- Ve bugüne kadar üzerimde emeği olan adını sayamadığım her bir *kıymetlime*,

çok teşekkür ederim. Onların katkıları, bu çalışmanın başarılı bir şekilde tamamlanmasında büyük bir rol oynamıştır.

Sibel TUTAN TESKİN  
Gaziantep, 2024

## ÖZET

### ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNİN NİTELİĞİNİ DEĞERLENDİRME VE GERİ BİLDİRİM ARACI (EDGA): GENELLENEBİLİRLİK KURAMI KULLANARAK EDGA'NIN GÜVENİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

TUTAN TESKİN, Sibel

Doktora Tezi,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ali BOZKURT

İkinci Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

Nisan 2024, 158 sayfa

Bu çalışma, etkinlik metinleri ve uygulamalarının niteliğini değerlendirmek için geliştirilen Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı'nın (EDGA) ölçüm güvenilirliğini araştırmaktadır. Genellenebilirlik Kuramı kullanılarak EDGA' dan elde edilen puanların güvenirliliği incelenmiştir. Veriler betimsel tarama modeline dayalı olarak toplanmıştır. Bu bağlamda 20 ortaokul matematik öğretmeninin dört adet etkinlik metni ve bu metinlerin sınıf içi uygulamalarının video kayıtları istenmiştir. Veriler, EDGA kullanılarak üç puanlayıcı tarafından bağımsız olarak puanlanmıştır. Elde edilen puanlar EDUG 6.1e programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, EDGA'nın etkinlik metni matematiksel potansiyel bileşenleri dışındaki boyutunda ölçüm güvenirliliğinin 0,19 değerinde; matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda 0,62 değerinde; etkinlik metni tüm bileşenler boyutunda ölçüm güvenirliliğinin 0,78 değerinde olduğunu göstermiştir. Ayrıca EDGA' nın etkinlik uygulama matematiksel potansiyel bileşenleri dışındaki boyutunda ölçüm güvenirliliğinin 0,38 değerinde; matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda 0,51 değerinde; etkinlik uygulama tüm bileşenler boyutunda ölçüm güvenirliliğinin 0,78 değerinde olduğunu göstermiştir. D çalışmalarında puanlayıcı sayısının artırıldığı senaryolarda G katsayısının artış gösterdiği ve tüm bileşenler boyutunda daha yüksek G katsayılarına ulaşıldığı söylenebilir. Yapılan karar çalışmaları sonucunda tüm bileşenler boyutunda puanlayıcı sayısının bir artırıldığı bileşen sayısının sabit tutulduğu senaryolarda, EDGA' dan elde edilen ölçümlerin kabul edilebilir güvenirlilik katsayısına ulaştığı söylenebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Matematiksel etkinlik metni, Matematiksel etkinlik uygulaması, Matematiksel potansiyel, Genellenebilirlik Kuramı, Güvenirlilik.

## ABSTRACT

### SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHING ACTIVITIES QUALITY EVALUATION AND FEEDBACK TOOL (FfMA): EVALUATION OF FfMA'S RELIABILITY USING GENERALIZABILITY THEORY

TUTAN TESKİN, Sibel

Doctorate Thesis,

Department of Mathematics and Science Education

Department of Primary Mathematics Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Ali BOZKURT

Co-Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

April 2024, 158 page

This study investigates the reliability of the Framework for Mathematical Activities (FfMA), developed to assess the quality of activity scripts and their implementations. Utilizing Generalizability Theory, the measurement reliability of scores obtained from the FfMA was determined. Data were collected based on a descriptive survey model. In this context, four activity scripts and classroom implementation videos of these texts were requested from each of 20 middle school mathematics teachers. The data were scored independently by three raters using the FfMA tool. The scores obtained from the raters were analyzed using the EDUG 6.1e program. The findings showed that the measurement reliability of the FfMA in the dimension other than the mathematical potential components of the activity text was 0.19; It has a value of 0.62 in the dimension of mathematical potential components; The activity text showed that the measurement reliability for all components was 0.78. In addition, the measurement reliability of the FfMA in the dimension other than the effectiveness application mathematical potential components was found to be 0.38; It has a value of 0.51 in the mathematical potential components dimension; The effectiveness application showed that the measurement reliability for all components was 0.78. It can be said that in scenarios where the number of raters in D studies is increased, the G coefficient increases and higher G coefficients are achieved in all components. As a result of the decision studies, it can be said that the measurements obtained from the FfMA have reached an acceptable reliability coefficient in scenarios where the number of raters in all components of the FfMA.

**Key words:** Mathematical activity script, Mathematical activity implementation, Mathematical potential, Generalizability theory, Reliability

## İÇİNDEKİLER

|                                     | Sayfa |
|-------------------------------------|-------|
| TEZ ONAY SAYFASI .....              | i     |
| ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... | ii    |
| ÖNSÖZ .....                         | iii   |
| ÖZET.....                           | iv    |
| ABSTRACT .....                      | v     |
| İÇİNDEKİLER.....                    | vi    |
| TABLolar LİSTESİ .....              | ix    |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....              | x     |
| KISALTMALAR .....                   | x     |

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

|                                                 |   |
|-------------------------------------------------|---|
| 1.1. Problem Durumu.....                        | 2 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı .....                   | 4 |
| 1.2.1. Araştırmanın Alt Araştırma Soruları..... | 5 |
| 1.3. Araştırmanın Önemi.....                    | 6 |
| 1.4. Sayıtlar .....                             | 8 |
| 1.5. Sınırlılıklar .....                        | 8 |
| 1.6. Tanımlar .....                             | 8 |

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Kavramsal Olarak Etkinlik.....                                                                                     | 10 |
| 2.2. Etkinlik Temelli Öğretim .....                                                                                     | 12 |
| 2.3. Matematik Öğretiminin Niteliğini Değerlendiren Araçlar.....                                                        | 14 |
| 2.3.1. MQI ((Mathematical Quality of Instruction: Matematik Öğretim Kalitesi) ....                                      | 15 |
| 2.3.2. TRU (The Teaching for Robust Understanding) .....                                                                | 17 |
| 2.3.3. CRESST (The National Center for Research on Evaluation, Standards, Student Testing .....                         | 19 |
| 2.3.4. Matematikte Öğretim Kalitesini Değerlendirme Aracı (Instructional Quality Assessment (IQA) in Mathematics) ..... | 21 |
| 2.3.5. Özyinelemeli ve Döngüsel Değerlendirme .....                                                                     | 23 |
| 2.3.6. ATU_D.....                                                                                                       | 23 |
| 2.3.7. EDGA (Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı).....                                                        | 25 |
| 2.3.7.1. EDGA' nın güvenilirliği, geçerliği ve kullanışlılığı.....                                                      | 29 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.7.2. Etkinlik tasarlama ve uygulama modeli .....                                | 31 |
| 2.3.7.3 EDGA' nın yapısal özellikleri.....                                          | 34 |
| 2.4. Analitik Derecelendirme Ölçekleri .....                                        | 35 |
| 2.5. Ölçüm Güvenirliği .....                                                        | 37 |
| 2.5.1. Klasik Test Kuramı (KTK) .....                                               | 38 |
| 2.5.2. Genellenebilirlik Kuramı .....                                               | 41 |
| 2.5.2.1. G çalışması .....                                                          | 44 |
| 2.5.2.2. K çalışması .....                                                          | 45 |
| 2.6. Konu ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Araştırmalar ve Genel Değerlendirmesi . | 46 |
| 2.6.1. Matematiksel Öğretim Etkinlikleri ile İlgili Çalışmalar .....                | 46 |

### BÖLÜM III

#### YÖNTEM

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Araştırma Yöntemi.....                                                 | 57 |
| 3.2. Çalışma Grubu .....                                                    | 57 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....                                            | 60 |
| 3.4. Veri Toplama Süreci .....                                              | 60 |
| 3.5. Veri Analiz Süreci.....                                                | 62 |
| 3.5.1. EDGA ile Puanlama Aşaması .....                                      | 62 |
| 3.5.2. EDGA' dan Elde Edilen Verilerin EduG Programıyla Analiz Aşaması..... | 63 |
| 3.6. Araştırma İzni.....                                                    | 65 |

### BÖLÜM IV

#### BULGULAR

|                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1. Etkinlik Metni (m) Bileşen(b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $m \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Analizine Dair Bulgular .....                                                         | 66 |
| 4.1.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metninin $m \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışmasında Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulgular .....                                                                                | 66 |
| 4.1.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metninin $m \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulgular .....   | 71 |
| 4.2. Etkinlik Uygulaması (u), Bileşen (b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $u \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Sonuçlarına Dair Bulgular .....                                                | 75 |
| 4.2.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulaması $u \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışması Sonucunda Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulgular .....                                                                       | 75 |
| 4.2.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulaması $u \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulgular ..... | 79 |

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA

|                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1. Etkinlik Metni (m) Bileşen (b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $m \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Analizine Dair Bulguların Tartışılması .....                                                           | 84  |
| 5.1.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metni $m \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışmasında Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulguların Tartışılması .                                                                                          | 84  |
| 5.1.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metnin $m \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulguların Tartışılması .....        | 90  |
| 5.2. Etkinlik Uygulaması (u), Bileşen (b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $u \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Sonuçlarına Dair Bulguların Tartışılması .....                                                   | 94  |
| 5.2.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulamasının $u \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışması Sonucunda Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulguların Tartışılması .....                                                                       | 94  |
| 5.2.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulamasının $u \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulguların Tartışılması ..... | 100 |

## BÖLÜM VI

### SONUÇ VE ÖNERİLER

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| 6.1. Sonuç.....                                          | 104        |
| 6.2. Öneriler .....                                      | 107        |
| 6.2.1. Araştırmacılara Öneriler.....                     | 107        |
| 6.2.2. Öğretmenlere Öneriler .....                       | 107        |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                                    | <b>108</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                        | <b>126</b> |
| EK 1. EDGA Etkinlik Metni Boyutu .....                   | 126        |
| EK 2. EDGA Etkinlik Matematiksel Potansiyel Boyutu ..... | 135        |
| EK 3. EDGA Etkinlik Uygulama Boyutu .....                | 141        |
| EK 4. Excel Dosyasında Verilerin Düzeni.....             | 153        |
| EK 5. Katılımcı Onam Formu .....                         | 154        |
| EK 6. Veli Onam Formu .....                              | 156        |
| EK 7. Araştırma İzni .....                               | 157        |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                     | <b>158</b> |
| <b>VITAE .....</b>                                       | <b>158</b> |

## TABLOLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 2.1.</b> MQI çerçevesinde yer alan bileşenler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16 |
| <b>Tablo 2.2.</b> TRU çerçevesi boyutları .....                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18 |
| <b>Tablo 2.3.</b> CRESST çerçevesi bileşenleri.....                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20 |
| <b>Tablo 2.4.</b> Öğretim kalitesinin değerlendirilmesi matematik rubrikleri .....                                                                                                                                                                                                                                                           | 22 |
| <b>Tablo 3.1.</b> Çalışmaya katılan öğretmenler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 58 |
| <b>Tablo 3.2.</b> Çalışmaya katılan değerlendiriciler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 59 |
| <b>Tablo 3.3.</b> Çalışmada yer alan boyut bileşen ve puanlayıcı sayıları .....                                                                                                                                                                                                                                                              | 62 |
| <b>Tablo 4.1.</b> Etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyunda $m \times b \times p$ deseninin G çalışması sonucu kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri.....                                                                    | 67 |
| <b>Tablo 4.2.</b> Etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyutunda $m \times b \times p$ deseninin puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları ve bağıl hata varyansları .....    | 71 |
| <b>Tablo 4.3.</b> Etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyunda $u \times b \times p$ deseninin G çalışması sonucu kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri.....                                                                 | 75 |
| <b>Tablo 4.4.</b> Etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyutunda $u \times b \times p$ deseninin puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları ve bağıl hata varyansları ..... | 80 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1. ATU-D modeli .....                          | 24 |
| Şekil 2.2. Tasarım tabanlı araştırma modeli .....      | 26 |
| Şekil 2.3. Etkinlik tasarlama ve uygulama modeli ..... | 32 |
| Şekil 2.4. EDGA' nın boyut ve bileşenleri .....        | 35 |

## KISALTMALAR

**KTK:** Klasik Test Kuramı  
**MTK:** Madde Tepki Kuramı  
**MKE:** Madde Karakteristik Eğrisi  
**G çalışması:** Genellenebilirlik çalışması  
**K çalışması:** Karar çalışması  
**G katsayısı ( $E_p2$ ):** Genellenebilirlik katsayısı  
**Phi katsayısı ( $\Phi$ ):** Güvenirlik katsayısı  
**m:** Metin  
**b:** Bileşen  
**p:** Puanlayıcı  
**u:** uygulama  
**m x b:** metin x bileşen ortak etkisi  
**b x p:** Bileşen x puanlayıcı ortak etkisi  
**u x p:** uygulama x puanlayıcı ortak etkisi  
**m x b x p:** Metin x bileşen x puanlayıcı ortak etkisi  
**m x b x p, e:** Artık varyans  
 **$\sigma^2(\delta)$ :** Bağlı hata varyansı  
 **$\sigma^2(\Delta)$ :** Mutlak hata varyansı  
**SS:** Standart sapma

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Son yıllarda, bilgiye erişim, teknolojik gelişmeler ve küreselleşme etkisiyle modern toplumlar önemli değişikliklere uğramıştır. Bu değişim, sadece yetişkinlerin yaşam deneyimlerini değil, aynı zamanda çocukların tam ve tatmin edici bir yetişkin hayatına geçiş güzergâhını da etkilemiştir (Şen, 2017). Gelişmekte olan toplumlar, ihtiyaçlarını, analiz etme yeteneklerini, mantık yürütme becerilerini ve iletişim gereksinimlerini karşılamak üzere öğretim programlarında yeniliklere başlamıştır (Berger vd., 2002). Eğitim hedefleri, bireylerin ihtiyaçları, toplumun talepleri, mevcut olanaklar ve eğilimleri göz önüne alınarak belirlenmektedir (Tekin, 1993). Bu hedefler, matematik dersi öğretim programlarına entegre edilerek bireylerin çağın gereksinimlerine uygun bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlama açısından öneme sahiptir.

Matematik öğretimi, bireylere günlük yaşamlarında ihtiyaç duydukları matematik alanında bilgi ve becerileri kazandırmayı, problem çözme yeteneklerini geliştirmeyi ve olayları problem çözme bağlamında düşünce biçimi kazandırmayı hedeflemektedir (Altun, 2004). Bu eğitim, bireyleri yaratıcı, eleştirel düşünen, çok yönlü düşünebilen ve sağlıklı kararlar alabilen bireyler olarak yetiştirmenin önemli bir parçasıdır (Sezgin-Memnun, 2013). Bu eğitimi sağlamak için öğretim programları önemli bir rol oynamaktadır, çünkü bu programlar, öğrenenlerin akıl yürütme, sosyal, psikolojik, duygusal ve ahlaki gelişimini içermektedir (Şen, 2017).

Türkiye'de eğitim programları, cumhuriyetin ilanından itibaren belirli aralıklarla güncellenmiştir. İlköğretimdeki bu güncellemeler sırasıyla; 1924, 1926, 1936, 1948, 1962, 1983, 1990, 1998, 2004, 2013, 2017 yıllarında gerçekleştirilmiştir (Öksüz, 2015). En son 2018 yılında yapılan öğretim programı yenileme çalışmaları, özellikle 2004 yılında başlatılan önemli bir değişiklikle tüm derslerin öğretim programlarını etkilemiş ve matematik dersi öğretiminde temel değişikliklere neden olmuştur. Bu programlar, öğrenme paradigmasında belirgin değişikliklere neden olmuş ve öğrencilere keşfetme, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi beceriler kazandırmayı amaçlamıştır (Toprak vd., 2014). Özellikle matematik ve geometri öğretiminde öğrencinin aktif katılımını ilke edinen etkinlik temelli programlar, öğretmen rehberliğinde hayata geçirilmiştir. Bu yeni birim, "etkinlik" kavramını ortaya koymuş ve adına "etkinlik temelli/merkezli öğrenme" diyebileceğimiz bir anlayışın öne çıkmasını sağlamıştır. Doğal olarak, bu değişim pek çok araştırmacının ilgisini çekmiş ve özellikle Ocak ve Dönmez (2010), Uğurel ve Bukova-Güzel (2010), Uşun ve Gökçen (2010), Özmantar vd. (2010) gibi çalışmalar, etkinlik temelli öğrenmenin eğitimdeki etkilerini derinlemesine incelemiştir. Bu dönem, eğitimdeki paradigma değişimini simgelerken, araştırmacıların da bu alana yönelmesine öncülük etmiştir.

### 1.1.Problem Durumu

Matematik eğitiminin temel hedefi, öğrencilerin matematiği sadece ezberlemek yerine, içinde bulundukları yaşam koşullarında keşfetmelerine ve bu bilgiyi yorumlamalarına imkân tanımadır (Kilpatrick vd., 2002). Romberg ve Kaput (1999)' a göre, matematik öğretimi, matematiksel ifade, iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, genelleme gibi becerilerin gelişimine katkıda bulunmayı amaçlamalıdır. Burghes (1989) ise matematik öğretiminin matematiksel problemleri anlama, çözüm için stratejiler geliştirme, verileri yorumlama ve kazanılan becerileri yeni durumlara aktarabilme gibi derinlik kazandıran becerileri içermesi gerektiğini vurgulamıştır. Derinlemesine anlama oluşturabilmek için öğrenilen konunun matematikte, matematik dışındaki alanlarda ve gerçek yaşamda nasıl uygulamaları olduğunu görmek önemlidir (Ball ve Bass, 2000). Matematik öğretim programları (Millî Eğitim Bakanlığı , 2018) ve ulusal dokümanlar (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) öğretimin sorgulamayı ve kavramsal öğrenmeyi desteklemesi gerektiğini vurgulamış olmasına rağmen, birçok öğretmen hala öğrencilere

matematiksel bilgilerin kavramsal altyapısını öğretmede ve bu şekilde öğrencilere esnek ve genellenebilir anlayış kazandırmada yetersiz kalmaktadır (Richland vd., 2012).

Etkinlik temelli öğretim, iyi uygulamalarda öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu verme (Doyle, 1988) öğrencilere keşfetme, hipotezler ve varsayımlarda bulunma ve bunları test etme ve bilgiyi yapılandırma imkânı verdiği için öğrencilerin matematik eğitiminin genel amaçlarında bahsedilen niteliklere erişme imkânı barındırmaktadır. Etkinlik temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerin matematik başarısını etkileme potansiyelinin (Noreen ve Rana, 2019) yanında Rogers (1994) öğrenen merkezli ortamların öğrencileri demokratik bir ortama hazırladığını dile getirmekte, Güzel (2020) ise etkinlik temelli öğretimin tercih edilmesinde bilişsel boyutların yanında etik sebeplerin de olduğunu vurgulamaktadır. Dolayısıyla etkinlikler, matematik öğretiminin temel araçlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak etkinliklerin bu potansiyellerinin ortaya konabilmesi için nitelikli uygulamalara ihtiyaç vardır. Zira etkinlikler iyi tasarlanmış olsa bile uygulamada yapılacak yanlış veya eksik yaklaşımlar niteliği düşürebilmektedir (Griffin, 2009; Henningsen ve Stein, 1997). Henningsen ve Stein (1997) etkinliklerin öğretimsel dokümanlarda yer alan halinin genellikle sınıf ortamına taşınan ve uygulanan etkinlikten farklı olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla etkinliklerin uygulama niteliklerinin değerlendirilmesi öğrenciye ulaşan boyutta daha yerinde tespitler yapmaya imkân verme potansiyeline sahiptir. Etkinliklerin uygulanması ile ilgili yapılan çalışmalarda uygulamanın pedagojik boyutunun sıklıkla ele alındığı görülmektedir (Clarke ve Roche, 2018; Coles ve Brown, 2016; Glassmeyer, 2019; Komatsu ve Jones, 2019; Swan, 2007). Matematiksel bir etkinliğin pedagojik boyutunun yanında matematiksel boyutu da uygulamanın niteliğini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Etkinliklerin matematiksel boyutları ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle “bilişsel talep” bağlamında yapılan araştırmalar karşımıza çıkmaktadır (Stein vd., 1996; Stein ve Smith, 2009). Yapılan çalışmalar incelendiğinde bütün bu çalışmaların tek bir çatı altında toplandığı çalışmalara rastlanmamıştır. Ancak Bozkurt vd. (2022) çalışmalarında etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerinin niteliğini değerlendirmek amacıyla bütüncül bir bakış açısı sunmuşlardır.

Bu çalışmada etkinliklerin hem matematiksel potansiyeli hem de pedagojik boyutu dikkate alınarak EDGA (Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı) (Bozkurt vd., 2022) çerçevesi kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen verilerin güvenilirliğinin ise genellenebilirlik kuramı kapsamında değerlendirilerek olası varyans kaynakları belirlenip karar (K) çalışması ile senaryolar üzerinden evrene ne kadar genellenebilir olduğu hakkında öneride bulunulmuştur.

Alan yazında, kurum içi veya sınıf içi uygulamalar için puanlayıcıların veya maddelerin varyans kaynağı olarak ele alındığı Genellenebilirlik Kuramı' na dair birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların birçoğunda, güvenirlik çalışması sonrasında yapılan karar çalışmalarına yer verilmiştir (Anıl ve Büyükkıdık, 2012; Arterberry vd., 2012; Büyükkıdık ve Anıl, 2015; Güler vd., 2014; Hoyt ve Melby, 1999; Yelboğa, 2012). Mevcut çalışmada da etkinlik metnlerinin ve bu metinlerin sınıf içi uygulamaları için bileşenler ve puanlayıcıların varyans kaynağı olarak baz alındığı genellenebilirlik kuramına ait K çalışmaları yapılmıştır.

## 1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada etkinlik değerlendirme ve geri bildirim aracı (EDGA) ile ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik tasarım/seçme ve uygulamalarından elde edilen puanların güvenirliğinin, puanların hangi değişkenlik kaynaklarından etkilendiğinin, hangi durumlarda daha güvenilir sonuçlar vereceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda genellenebilirlik kuramından faydalanılarak EDGA' dan elde edilen puanların güvenirliği ve genellenebilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Başka bir ifadeyle kuramsal arka planı olan ve etkinliğin niteliğini değerlendirme ve geri bildirim verme amacıyla geliştirilen EDGA' nın öğretmenlerin etkinlik metni ve uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılarak farklı puanlayıcılar tarafından puanlanması sonucunda değişkenlik kaynaklarının belirlenmesi, karar çalışmasının yapılması, genellenebilirlik kuramı kapsamında değerlendirilmesi bu çalışmanın araştırma konusudur. Bu doğrultuda ana problem durumu şu şekildedir:

“Ortaokul matematik öğretim etkinlikleri ve uygulamalarının farklı puanlayıcılar tarafından EDGA aracıyla elde edilen ölçümlerin genellenebilirlik kuramına göre güvenirlik katsayıları nasıldır?” bu amaçla iki başlık altında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- EDGA' nın ölçüm güvenilirliğinin olası varyans kaynaklarına (puanlayıcı, bileşen ve etkinlik) göre G çalışması varyans yüzdeleri nasıldır?

- EDGA' nın ölçüm güvenilirliğinin farklı sayıda puanlayıcı ve bileşen kombinasyonları sonuçlarına göre güvenilirlik gelişmelerini tespit etmek için yapılan K çalışması varyans yüzdeleri nasıldır?

### 1.2.1. Araştırmanın Alt Araştırma Soruları

1.Etkinlik metni (m), bileşen (b) ve puanlayıcı (p) değişkeninin çapraz tasarlandığı  $m \times b \times p$  deseninin genellenebilirlik kuramı analizine ait sonuçlar nasıldır?

1.1. EDGA ile elde edilen etkinlik metni i) matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda, ii) matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda ve iii) tüm bileşenler boyutunda  $m \times b \times p$  desenine göre G çalışmasında kestirilen varyans bileşenleri nasıldır?

1.2. EDGA ile elde edilen etkinlik metni i) matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda, ii) matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda ve iii) tüm bileşenler boyutunda  $m \times b \times p$  desenine göre puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları nasıldır?

2. Etkinlik uygulaması (u), bileşen (b) ve puanlayıcı (p) değişkeninin çapraz tasarlandığı  $u \times b \times p$  deseninin genellenebilirlik kuramı sonuçları nasıldır?

2.1. EDGA ile elde edilen etkinlik uygulaması i) matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda, ii) matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda ve iii) tüm bileşenler boyutunda  $u \times b \times p$  desenine göre G çalışması sonucunda kestirilen varyans bileşenleri nasıldır?

2.2. EDGA ile elde edilen etkinlik uygulaması i) matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda, ii) matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda ve iii) tüm bileşenler boyutunda  $u \times b \times p$  desenine göre puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları nasıldır?

Genellenebilirlik kuramı, performans değerlendirmesinde güvenilirliğin hesaplanmasını sağlayan bir ölçme kuramıdır. Bu kuram, güvenilir gözlemlerin G ve K çalışmaları aracılığıyla tasarlanıp araştırılmasını içerir ve çeşitli hata kaynaklarını

göz önünde bulundurarak tek bir güvenilirlik katsayısı sunmayı amaçlar. Genellenebilirlik kuramının temel hedefi, ölçme sonuçlarını farklı varyans kaynaklarına ayırarak ölçme konusu olan bireyler veya nesnelerin gözlenen puanlarının Klasik Test Kuramındaki gerçek puan kavramına karşılık gelen evren puanlarına genellenmesini sağlamaktır (Atılğan, 2004). Bu bağlamda, genellenebilirlik kuramı sadece bir ölçme aracının farklı durumlarda ne kadar güvenilir olduğunu değil, aynı zamanda elde edilen ölçme sonuçlarının evrene ne kadar genellenebilir olduğunu da araştırır (Eason, 1989). Buradan hareketle çalışmada EDGA' nın ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik metni ve uygulamalarının değerlendirilmesinde kullanıldığında elde edilen puanların ne kadar güvenilir olduğunun yanında elde edilen sonuçların evrene ne kadar genellenebilir olduğunun araştırılması amaçlanmıştır.

### 1.3.Araştırmanın Önemi

Eğitim alanında yapılan reformlar ile öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair anlayış, öğrenme ortamları, öğrenme araçlarının yapısı dönüşüm sürecine girmiştir (MEB, 2013). Öğretmenin karar merci olduğu bilgiyi hazır veren anlayışın yerine, öğrenciyi sürecin merkezine alan, bilgiyi kendisinin keşfetmesini sağlayan yapılandırmacı anlayış benimsenmiştir (İlhan ve Aslaner, 2019). Tüm bunlar öğretmenin rollerindeki değişimi ve bu rollerin yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir. NCTM standartlarına göre, etkili matematik öğretimi, öğrencilerin mevcut bilgi düzeyini anlamayı, öğrenmek için ihtiyaç duydukları konuları belirlemeyi ve daha iyi öğrenmeleri için hangi destek ve çalışmalara ihtiyaçları olduğunu anlamayı içerir (NCTM, 2000). Bu nedenle matematik öğretmenin bu süreçteki rolü de öğretim ortamlarını buna göre düzenlemeyi gerektirmektedir.

2005 yılında yayınlanan öğretim programlarında öğrenci merkezli eğitimin esas alınması ile birlikte matematik öğretimine ilişkin bakış açıları da değişmiştir (MEB, 2005). Öğrencilerin aktif katılımını esas alan etkinlik temelli öğretim matematik öğretim programlarının merkez ögesi haline gelmiştir (Uğurel vd., 2010). Böylece matematik eğitimi öğrenciyi pasif konumdan sorgulayan, araştıran, keşfeden, öğrenme sorumluluğunu alan aktif konuma taşımıştır. Bu nedenle öğretmenlerin de yenilenen eğitim programlarında vurgulanan etkinlik temelli eğitimi içselleştirerek bunu uygulamalarına yansıtmaları gerekmektedir.

Matematiksel etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi konusunda yapılan alan yazın incelemeleri, etkinlik temelli öğretim alanındaki çeşitli çalışmalara odaklandığını göstermektedir. Ancak, bu çalışmalara yakından bakıldığında, öğretmenlere bu alanda geri bildirim sağlama mekanizmasının sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. EDGA' nın tasarlanması ve bu aracın öğretmenler tarafından ya da diğer kullanıcılar tarafından kullanılması hem etkinliklerin niteliğinin ortaya konulması hem de bu alanda çalışma yapacak araştırmacıların faydasına sunulması açısından önem arz etmektedir. Dereceli puanlama anahtarı türünde tasarlanan bu araç kullanıcılara etkinliklerini değerlendirmenin yanı sıra geri bildirim de vermektedir. Değerlendirme ve geri bildirim aracı olarak rubrik kullanmanın en önemli sebeplerinden biri "nitelik/kaliteyi" tanımlamaya yardımcı olmalarıdır (Popham, 1997). İçinde yer alan her bir kalite derecesine yönelik performans tanımları o performansı neyin iyi, neyin kötü yaptığını açıklar. Bu açıklamalar sayesinde beklentiler netleşir, belirsizlikler azalır (Reddy ve Andrade, 2010). EDGA, beklentileri netleştirerek ve bu beklentilerin nasıl karşılanacağını göstererek öz değerlendirme yapılmasına olanak sağlar. Öz değerlendirmeye rehberlik etmek için rubrik kullanıldığında, kullanıcılar sorunları kendi kendilerine giderek daha fazla fark edip çözebilirler. Öz değerlendirme ile tekrarlanan uygulama, kişilerin kendi çalışmalarına yönelik sorumluluk duygusunu artırır. Rubrikler, kullanıcıların "kendi çalışmalarının kalitesi hakkında güvenilir yargılarda bulunmalarına" ve böylelikle bir "başarı vizyonu" geliştirmelerine yardımcı olma potansiyeline sahiptir (Andrade ve Du, 2005). Performansın nasıl geliştirilebileceği konusunda geri bildirim sağladığı için bu geri bildirim sayesinde öğrenmenin kalitesinde performansta belirgin iyileşmeler gözlenebilir (Moskal, 2000). Rubrikler ile yapılan bu gözlemlerin, yapılması kadar elde edilen sonuçların güvenilirliklerinin de ispatlanması önem arz etmektedir.

Literatürde eğitimde matematik öğretiminin kalitesini değerlendirmek için kullanılan gözlem araçlarından elde edilen ölçümlerin güvenilirlik çalışmalarının olduğu görülmektedir. Örneğin anaokulu, ortaokul ve lise sınıflarında MQI kullanılarak matematik öğretiminin kararlılığı üzerine bazı araştırmalar bulunmaktadır (Hill vd., 2012; Kane ve Staiger, 2012). Bu yüzden ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi ve geri bildirim alması amacıyla sınıflarda uygulanan etkinliklerin kalitesini değerlendirmek

için kullanılan EDGA' nın ölçüm güvenirliği çalışmasının yapılması önem arz etmektedir. EDGA' dan elde edilen puanların güvenirliğini etkileyen değişkenlik kaynaklarının neler olduğu ya da ölçme aracının hangi durumlarda daha genellenebilir sonuçlar elde edilebileceğine dair çalışma yapılarak literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Genellenebilirlik analizinde yürütülen K çalışmasında ulaşılan sonuçlar EDGA kullanıldığı uygulamalarda optimum güvenirliğe ulaşmak için puanlayıcı sayısının kaç olması gerektiğine dair bilgi verip ayrıca ölçme aracına eklenen ya da çıkarılan maddelerin güvenirliği nasıl değiştirdiğine dair fikir sunabilmektedir.

Alan yazına katkı sağlamak üzere, etkinlik temelli öğretimin niteliğini belirleyebilen, uygulayıcılara geri bildirim sağlayabilen ve etkinlik tasarım ve uygulama süreçlerini detaylı bir şekilde yapılandırmada kullanılan bir aracın ölçüm güvenirliği üzerine yapılan bu çalışma, alandaki bilgi birikimine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Böylesi bir araştırma hem etkinlik tasarlama ve uygulama konusunda kilit rol oynayan öğretmenlere hem de bu konuda çalışmalar yapan araştırmacılara yeni bir bakış açısı sağlayacağı, belge niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Sayıtlar**

Çalışmanın katılımcılarını oluşturan öğretmenlerin ve öğrencilerin derslerinin kayıt altına alınmasından etkilenmediği yani doğal davrandıkları varsayılmıştır. Ayrıca EDGA aracıyla değerlendirme yapan puanlayıcıların objektif oldukları ve ciddiyetle, detayları gözden kaçırmadan titiz bir değerlendirme yaptıkları varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

Araştırma, 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılında 20 matematik öğretmeni ve üç puanlayıcı ile gerçekleştirilmiş olup katılımcıların bilgileri çalışmaya katıldıkları tarihler dikkate alınarak belirlenmiştir.

#### **1.6.Tanımlar**

**Etkinlik:** Öğrencilere sorumluluklar verilerek, sonunda ürün ortaya koyabilecekleri ve belli bir pedagojik yaklaşımla hayata geçirilmesi süreci etkinlik olarak ele alınan bir görev (Doyle, 1983). Başka bir ifadeyle Bozkurt vd. (2022, s. 36)' a göre

*“Matematiksel etkinlik, öğrencilerin aktif katılımı ve uygun materyaller yardımıyla, belli bir matematiksel çıktıya erişim sağlayacak şekilde senaryolaştırılmış bir (veya ilişkilendirilmiş birden fazla) görevin kullanıldığı öğretim faaliyetidir.”*

**Etkinlik metni:** Etkinlik temelli eğitim bağlamında, etkinliğin amacını belirleme, tasarlama, uygulama ve süreci değerlendirme aşamaları birer süreç olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada, bu süreçler etkinlik süreçleri olarak adlandırılmıştır.

**MP:** Matematiksel potansiyel; derinlik, komplekslik, matematiksel odak.

**Etkinlik uygulaması:** Etkinliği seçen ve sınıfta uygulama sürecini yöneten unsura, çalışma kapsamında "etkinlik uygulayıcısı" terimiyle hitap edilmektedir. Bunun öğretmen tarafından uygulamasına da etkinlik uygulaması adı verilmektedir.

**EDGA:** Ortaokul matematik öğretim etkinliklerinin niteliğini değerlendirme ve geribildirim aracının kısaltması olarak kullanılmaktadır.

## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm, EDGA' nın değerlendirilmesinde kullanılan teorik çerçeve ve literatür, etkinlik tasarımı ve uygulamasının niteliği üzerindeki ölçüm güvenirliği ile ilgili bilgiler içermektedir. İlk olarak, etkinliklerin tanımı, sınıflandırılması ve niteliklerinin belirlenmesi konularına odaklanılmıştır. Ardından, etkinlik gözlem araçlarının güvenirliği ile ilgili kuramlar özetlenmiştir. Bulgular kısmında, etkinlik tasarımı ve uygulamasının bileşenlerinin sistematik olarak analizi yapıldığı için, çalışmanın başlangıcından itibaren referans alınan prensipler özetlenmiştir. Ayrıca, bölümün son kısmında, çalışma konusuyla ilgili yapılan araştırmalar sunulmaktadır.

#### 2.1. Kavramsal Olarak Etkinlik

Matematik eğitimi literatüründe, etkinlik kavramının temellendirildiği iki ana kavram "görev (task)" ve "activity" dir. Chua ve Toh (2018) matematik öğretimi literatüründe genellikle "görev" ve "activity" kavramlarını iç içe geçmiş bir şekilde kullanıldığını, bu ikisi arasındaki farkın ise pek göz önünde bulundurulmadığını belirtmektedir. Diğer yandan, Swan (2007) "görev" kavramını sadece etkinlik metinleriyle değil, aynı zamanda gerçek sınıf uygulamalarını da içerek tanımlamaktadır. Saiz ve Figueras (2009) ise "görev" ve "problem" kavramlarını aynı anlamda kullanmıştır. Bazı çalışmalarda "görev" kavramının "activity" ile aynı anlamda kullanıldığı gibi problem kavramının da görevle aynı anlamda kullanıldığı görülmektedir (Herbst, 2008).

Bu durumda, problem, görev ve activity kavramlarının kullanımındaki belirsizliklerin netleştirilmesi önemlidir. Bu nedenle, öncelikle "görev" kavramının açıklanması ve problem ile activity kavramları arasındaki farkın belirlenmesi gerekmektedir. Doyle (1983)'e göre, görev; öğrencilerin hedeflenen bir ürün ortaya koymaları, bu ürünü üretmeleri için beklenen işlemler ve öğrencilere sağlanan girdileri içerir. Doyle' a göre, görev kavramı sınıf uygulamasından ziyade etkinlik tasarımı odaklanmaktadır. Buna ek olarak, uygulama aşaması için "academic work" kavramının kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bu şekilde, "görev" kavramının öğrencilerin etkinliğe katılımını temsil ettiği (Mason ve Johnston-Wilder, 2006) ve görevin öğrencilere yönlendirme sağlayan bir metin olduğu (Sullivan vd., 2013) belirtilebilir.

Bu çalışma için etkinliğin operasyonel tanımını yapan Bozkurt vd. (2022) tanımı referans alınmıştır. Bozkurt vd. (2022) EDGA' yı geliştirme sürecinde akademisyenler, uygulayıcı öğretmenler, ilgili literatür araştırmaları ve ulusal ve uluslararası birçok etkinlik incelemesi sonucunda matematiksel öğretim etkinliklerinde olması gereken birkaç özellik tanımlamışlardır. Bu bağlamda matematiksel bir etkinlik;

- Öğretim faaliyetinin senaryolaştırılmasıdır.
- Özel matematiksel öğrenme çıktısı/ürüne ilişkilidir.
- Yapılandırılmış birden fazla görevin ürünün/ya da çıktının gelişimine yönelik olmalıdır.
- Hedef öğrenme çıktısına hizmet edecek ürün ortaya koymaktır.
- Görevler öğrencilerin gerçekleştirmesine imkân sağlamalıdır.
- Süreçte öğrenci aktif katılım sağlayabilmelidir.
- Hedeflenen çıktı uygun materyal ile desteklenerek öğrencilerin görevleri tamamlaması sağlanmalıdır.

Matematiksel etkinlik kavramı yukarıda ön plana çıkan temel özellikleri de barındıracak şekilde Bozkurt vd. (2022, s.36) tarafından şöyle tanımlanmıştır:

*“Matematiksel etkinlik, öğrencilerin aktif katılımı ve uygun materyaller yardımıyla, belli bir matematiksel çıktıya erişim sağlayacak şekilde senaryolaştırılmış bir (veya ilişkilendirilmiş birden fazla) görevin kullanıldığı öğretim faaliyetidir.”*

Bu tanımda, matematiksel etkinliğin öğrencilerin katılımı ve uygun materyallerle planlanan görevler aracılığıyla matematiksel çıktılara ulaşmayı amaçlayan bir öğretim faaliyeti olduğu belirtilmiştir. Görevlerin, öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmesi ve belirlenen matematiksel hedefe hizmet etmesi önemine değinilmiştir. Etkinlik temelli öğretimde, hedeflenen matematiksel çıktının niteliği ve etkinliklerin sınıfa taşınmasının nitelikli olması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu nedenle, matematik öğretmenlerinin nitelikli etkinliklere ulaşabilme yetenekleri ve sorumlulukları önemli bir yer tutmaktadır.

## 2.2. Etkinlik Temelli Öğretim

Etkinlik temelli öğretim, öğrencilerin kendi matematik bilgilerini yapılandırmalarını desteklemek amacıyla öğretmenler tarafından kullanılan bir yöntemdir (Sevinç ve Galindo, 2022). Bu yaklaşım, öğretmenlerin uygun nitelikte öğrenme görevleri belirlemelerini ve etkileşim ortamlarını düzenleyerek öğrencilere rehberlik etmelerini içerir. MEB öğretim programları da öğretmenlere, öğrencilere özerklik tanıyan ve matematik yapma fırsatı sunan iyi yapılandırılmış etkinliklere odaklanmalarını önermektedir (MEB, 2013). Matematiksel bir kazanımın etkinlik temelli olarak ele alınması, öğrencinin hedeflenen kazanıma yönelik kavramsal bir bilgi edindiğinde öğrenmenin tam anlamıyla gerçekleştiği düşüncesini içermektedir (Simon ve Tzur, 2004). Etkinlik temelli öğretim süreçlerinde kullanılan aktiviteler, öğrenciyi merkeze alarak zengin öğrenme fırsatları sunar, matematiği somutlaştırır, öğrencilerin matematiğe olan ilgisini artırır ve matematik öğrenme sürecini keyifli hale getirir. Ayrıca, öğrencilere matematiğin günlük yaşamdaki kullanım alanlarını görmelerini sağlar, matematik hakkında yazma ve tartışma fırsatı tanır ve öğrencilerin ders motivasyonunu artırır (Avşar-Tuncay, 2019; Bozkurt, 2012; Gürbüz ve Toprak, 2014).

Etkinlik temelli öğrenme aynı zamanda öğrencilere problem çözme, muhakeme, iletişim, modelleme, ilişkilendirme ve yorumlama gibi üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaktadır. Bu süreç, öğrencilerin çözümlerinin doğru olduğunu hissetmelerine ve matematikle ilgili öz güvenlerinin artmasına katkı sağlamaktadır (Ersoy, 2006; Ocak ve Dönmez, 2010; Mert Cüce, 2012; Olkun ve Toluk, 2003). Etkinlik temelli öğrenme, öğrencilerin matematiksel konuları daha derinlemesine anlamalarını, kavramları pratiğe dökme becerilerini geliştirmelerini ve matematikle olumlu bir ilişki kurmalarını destekleyerek öğrenmeyi

zenginleştirmektedir. Ancak, literatürde öğretmenlerin etkinlik kavramına yönelik tanımları, etkinliklere ilişkin algıları, etkinlikteki rollerine ilişkin algıları veya etkinliğin amacına ilişkin beklentileri konusunda farklılıklar görülmektedir (Aslan, 2010; Bozkurt, 2012; Özmantar vd., 2010). Yani, öğretmenler arasında etkinlik temelli öğretim anlayışı ve uygulamalarına dair çeşitli perspektifler bulunmaktadır. Matematik eğitimi literatüründe, matematik öğretiminin yöntem ve niteliğine uzun süredir özel bir vurgu yapılmaktadır. Anlamlı bir öğretim yaklaşımı oluşturmak ve öğrenmenin kalıcılığını sağlamak amacıyla, matematik eğitimi üzerine çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda, matematik eğitimcileri arasında benimsenen yöntemlerden biri de etkinlik temelli öğrenmedir. Etkinlik ve etkinlik temelli öğrenme, matematik eğitimi camiasında hala güncelliğini koruyan önemli konulardan biridir.

Etkinlik temelli öğrenme, öğrencilerin matematiksel kavramları etkileşimli ve katılımcı bir şekilde keşfetmelerini teşvik eder. Bu yöntem, öğrencilere soyut matematik kavramlarına somut deneyimlerle yaklaşma fırsatı sunarak öğrenmeyi daha anlamlı hale getirir. Etkinlik temelli öğrenme, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Aynı zamanda, öğrenilen matematik bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirme ve uygulama şansı sağlar. Bu nedenle, matematik eğitiminde etkinlik temelli öğrenme, öğrencilere matematikle daha derinlemesine bağ kurma ve öğrenme sürecini daha anlamlı hale getirme potansiyeliyle önemli bir rol oynamaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin matematiksel bilgiyi sadece ezberleme değil, aynı zamanda anlama ve kullanma yeteneklerini geliştirmelerine katkı sağlar.

Özellikle Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu tarafından düzenlenen önemli kongrelerden biri olan ICMI (International Commission on the Teaching of Mathematics) Kongresi, etkinliklere odaklanarak bu alana ağırlık vermiştir. Watson ve Othani (2015) tarafından sunulan "Matematik Eğitiminde Görev Tasarımı" başlıklı kitap, kongrede hem tamamlayıcı bir kaynak olarak hem de gelecekteki çalışmalara rehberlik etme amacıyla sunulmuştur. Bu da gösteriyor ki etkinlik ve etkinlik temelli öğrenme, matematik eğitimi alanında küresel ölçekte hala büyük bir ilgi çekmektedir. Stein ve Smith'in (1998a, 1998b) tanımında belirtildiği gibi, bir etkinliğin uygulayıcısı olan öğretmenlerle birlikte anlam kazandığı söylenebilir. Bu bağlamda, genelde öğretim programının, özelde ise matematik öğretim

programlarında belirlenen amaçlara ulaşmak için matematik öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin etkinlik ve etkinlik temelli öğretim konusunda bilgi sahibi olmaları ve bu alanda beceri kazanmaları gerekmektedir (Bozkurt, 2012; Uğurel vd., 2010). Nitekim, alan yazınında bu konuya önem verildiği görülmektedir. Bu durum, öğretmenlerin sadece matematiksel içerik bilgisine değil, aynı zamanda etkinlikleri etkili bir şekilde tasarlama ve uygulama yeteneklerine sahip olmalarının önemini vurgular. Etkinlik temelli öğretim, öğrencilere etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlamak, matematik kavramlarını somutlaştırmak ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmek amacıyla kullanılır. Bu nedenle, matematik öğretmenlerinin etkinlik temelli öğretim konusunda bilgi sahibi olmaları, etkinlikleri etkili bir şekilde planlamalarına ve sınıfta başarılı bir şekilde uygulamalarına olanak tanır.

Sonuç olarak, matematik öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin etkinlik ve etkinlik temelli öğretim konusundaki bilgi düzeyleri, öğrencilerin matematik anlamalarını derinleştirmelerine ve etkileşimli bir öğrenme ortamında başarılı olmalarına katkı sağlar. Bu nedenle, öğretmen yetiştirme programları ve sürekli profesyonel gelişim fırsatları, matematik öğretmenlerinin bu önemli becerileri geliştirmelerini desteklemelidir. Bu durum, öğretmenlerin kendi eğitim, deneyim ve öğretim felsefelerine bağlı olarak etkinlik temelli öğretimi nasıl anladıkları ve uyguladıkları konusunda çeşitlilik gösterebileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, öğretmenler arasındaki bu farklılıkları gidermek ve etkinlik temelli öğretimi daha etkili bir şekilde tasarlamak ve uygulamaları daha nitelikli hale getirmek için standartlaştırılması önemli bir adım olacaktır.

### **2.3. Matematik Öğretiminin Niteliğini Değerlendiren Araçlar**

Matematik öğretiminin veya genel olarak öğretimin niteliğini değerlendirmede kullanılabilecek çeşitli araçlar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları MQI, TRU, CRESST' dir. Ayrıca matematik öğretiminin niteliği kapsamında özel olarak etkinlik temelli öğretimin ve etkinliklerin niteliğini değerlendiren yaklaşım ve araçlar da bulunmaktadır. Bunlar Liljedahl vd. (2007), ATU-D (Güzel, 2020) ve EDGA (Bozkurt vd., 2022)' dir. Çalışmanın amacının daha net anlaşılması amacıyla bu araçlar ve yaklaşımlar hakkında bazı bilgiler verilecektir.

### 2.3.1. MQI ((Mathematical Quality of Instruction: Matematik Öğretim Kalitesi))

Matematik öğretim kalitesini değerlendiren MQI (Mathematical Quality of Instruction), Hill vd. (2008)' in katkılarıyla literatüre kazandırılan, öğretmenin matematik bilgisine ve ders kapsamındaki uygulamalarını esas alan bir çerçevedir. MQI, öğretimi öğretmen, öğrenci ve içerik bileşenleri ile bu bileşenler arasındaki ikili ilişkilere dayandırır.

MQI' ın temel odak noktalarından biri, öğretmenin sahip olduğu matematik bilgisinin kalitesidir. Öğretmenin matematiksel içeriği anlama ve etkili bir şekilde aktarma yeteneği, öğrencilerin bu konuları ne kadar derinlemesine anlamalarını etkilemektedir. Bu çerçeve, öğretmenin matematik bilgisinin, öğrencilerin başarısı üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğunu kabul etmektedir. Aynı zamanda, MQI, öğrencilerin matematikle nasıl etkileşimde bulunduklarını ve öğretmenin bu etkileşimi nasıl yönlendirdiğini inceleyerek öğrenci bileşenini de değerlendirmektedir. Öğrenci-öğretmen etkileşimi, öğrencilerin matematiksel düşünce ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olan önemli bir unsurdur (Yılmaz, 2016).

Çerçeve ayrıca, içeriğin nasıl öğretildiğini ve öğrenildiğini gözlemleyerek içerik bileşenini değerlendirmektedir. Öğrencilere sunulan matematik içeriğinin zenginliği, anlaşılabilirliği ve öğrencilerin bu içeriği nasıl öğrendiği, MQI' ın içerik bileşeni tarafından incelenen unsurlardır.

Son olarak, MQI, öğretmen, öğrenci ve içerik bileşenleri arasındaki etkileşimlere odaklanır. Bu çerçeve, öğretimdeki bu üç bileşen arasındaki ilişkilerin kalitesini değerlendirerek matematik öğretiminin bütünlüğünü ve etkililiğini anlamaya çalışır. Bu sayede, MQI, matematik öğretimini kapsamlı bir şekilde değerlendirerek, öğretmenin matematik bilgisi, öğrenci etkileşimi ve içerik öğretimi arasındaki ilişkileri anlamak ve geliştirmek için bir çerçeve sunmaktadır. MQI çerçevesinde yer alan boyutlar aşağıda yer alan Tablo 2.1' de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. *MQI çerçevesinde yer alan bileşenler (Hill vd. 2008)*

| Bileşen                                | Gösterge                                                |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. Matematiksel zenginlik              | Temsiller arası ilişki kurmak                           |
|                                        | Açıklamalar                                             |
|                                        | Matematiksel anlamlandırma                              |
|                                        | Çoklu işlemler ve çözüm metotları                       |
|                                        | Örüntüler ve genellemeler                               |
|                                        | Matematiksel dil                                        |
| 2. Öğrencilerle ve matematikle çalışma | Matematiksel zenginliğin tümü                           |
|                                        | Öğrenci hata ve zorlukların iyileştirilmesi             |
|                                        | Öğretmenin öğrenci girdilerini kullanması               |
| 3. Hata ve belirsizlikler              | Öğrencilere ve matematikle çalışmanın tümü              |
|                                        | Matematiksel içerik hataları                            |
|                                        | Dil ve işaretlerdeki belirsizlikler                     |
|                                        | Matematiksel içeriğin sunumunda netliğin olmaması       |
|                                        | Hatalar ve belirsizliklerin tümü                        |
| 4. Öğrenci uygulamaları                | Öğrencilerin açıklama geliştirmeleri                    |
|                                        | Öğrencilerin matematiksel sorgulama ve muhakeme yapması |
|                                        | Öğrencilerin matematikle ilgili iletişime geçmesi       |
|                                        | İstenilen bilişsel görevler                             |
|                                        | Öğrencilerin bağlamsal problemler üzerinde çalışması    |
|                                        | Öğrenci uygulamalarının tümü                            |

Tablo 2.1 'de yer alan bilgilere göre MQI (Mathematical Quality of Instruction) çerçevesi, matematik sınıflarındaki uygulamaların kalitesini değerlendirmek amacıyla içerik, öğrenci ve öğretmen üçlüsünü göz önünde bulundurarak beş boyutta tasarlanmıştır. Bunlar matematiksel zenginlik, öğrencilerle ve matematikle çalışma, hata ve belirsizlikler, öğrenci uygulamalarıdır. Matematiksel zenginlik boyutu, öğretmenin matematik içeriğini ne kadar derinlemesine anladığını ve öğrencilere bu içeriği nasıl aktardığını değerlendirir. Öğrencilerle ve matematikle çalışma boyutu, öğrencilerin matematikle etkileşimde bulunma şekillerini ve öğretmenin bu etkileşimi yönlendiriş biçimini ele alır. Hata ve belirsizlikler boyutu, öğrencilerin hatalarla ve belirsizlikle nasıl başa çıktıklarını değerlendirir. Öğrenci uygulamaları boyutu ise öğrencilerin matematiksel düşünce ve problem çözme becerilerini nasıl uyguladıklarını inceler. MQI çerçevesi, matematik öğretiminin çeşitli yönlerini kapsayan bu beş boyut aracılığıyla matematik sınıflarındaki etkileşimi ve öğrenimi derinlemesine değerlendirir ve geliştirme fırsatları sunmaktadır.

### 2.3.2. TRU (The Teaching for Robust Understanding)

TRU (Teaching for Robust Understanding) çerçevesi, matematik sınıflarındaki gözlemleri planlama, uygulama ve değerlendirmekte öğretmenlere, eğitim koçlarına, yöneticilere ve mesleki öğrenme topluluklarına destek sağlamak ve geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu çerçeve, Schoenfeld ve Teaching for Robust Understanding Project (2016) tarafından şekillendirilmiştir ve matematik öğretimi üzerine odaklanmaktadır. Beş ana boyutta şekillendirilen bu çerçeve, matematik öğretimini bütünsel bir perspektifle değerlendirmeyi amaçlar:

İlk olarak, "İçerik" boyutu, matematik öğretiminde işlenen konuların niteliği ve derinliği ile ilgilenir. Bu boyut, öğrencilerin matematiksel içerikleri anlama ve kullanma becerilerini geliştirmelerine odaklanmıştır. İkinci boyut olan "Bilişsel Talep," öğrencilerden beklenen zihinsel çabaların seviyesini değerlendirir. Bu boyut, öğrencilerin analitik düşünce, problem çözme ve eleştirel düşünce gibi bilişsel becerilerini içermektedir. Üçüncü boyut, "İçeriğe Eşit Erişim," öğrencilere farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uygun bir şekilde matematik öğretimi sağlama konusundaki çabaları değerlendirir. Bu boyut, her öğrencinin matematiksel konulara eşit düzeyde katılımını sağlamayı amaçlamıştır. Dördüncü boyut olan "Yetki," öğrencilere öğrenme sürecinde etkin bir rol alma ve kendi öğrenmelerini yönlendirme konusunda fırsatlar sunmayı hedefler. Bu, öğrencilere öğrenme sürecinde bir dereceye kadar kontrol ve sorumluluk tanıma amacını taşımaktadır. Beşinci boyut, "Sahiplik ve Kimlik," öğrencilerin matematik öğrenme sürecine kişisel bir bağ kurma ve bu konudaki kimliklerini anlamalarını desteklemeyi amaçlamaktadır.

Bu beş boyutlu TRU çerçevesi, matematik öğretimini değerlendirmek ve geliştirmek için kapsamlı bir rehber sunar, aynı zamanda öğretmenlere, eğitim koçlarına, yöneticilere ve mesleki öğrenme topluluklarına matematik sınıflarındaki gözlemleri daha etkili bir şekilde yönlendirme imkânı sağlar. TRU Çerçevesinde yer alan boyutlar aşağıda yer alan Tablo 2.2' de gösterilmektedir.

Tablo 2.2. TRU çerçevesi boyutları

| Boyut                        | Açıklama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İçerik                       | Sınıftaki etkinlikler, öğrencilerin ilgili disipline yönelik bilgili, esnek ve becerikli düşünce yeteneklerini geliştirmeleri için sağlanan fırsatların derecesini belirler. Odaklı ve tutarlı bir şekilde yürütülen tartışmalar, öğrencilere disiplin öğelerini, tekniklerini ve bakış açılarını öğrenme şansı tanır. Bu, öğrencilere disiplin içinde bağlantılar kurma ve zihinsel olarak üretken disiplin alışkanlıklarını geliştirme fırsatı sağlar. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin kendi düşünce süreçlerini genişletmelerine ve öğrenmeye daha derinlemesine katılmalarına olanak tanır. Bu nedenle, sınıftaki etkinliklerin öğrencilere disiplin bilgisi ve becerilerini geliştirme noktasında zengin ve anlamlı fırsatlar sunması önemlidir |
| Bilişsel Talep               | Öğrencilerin disiplin fikirleri ve kullanımlarını anlamalarını desteklemek için sınıf içinde oluşturulan etkileşimlerin tartışma düzeyi ve entelektüel savunma ortamının, her öğrencinin derinlemesine bilgi edinmelerini ve üretken bir şekilde düşünmelerini sağlayacak seviyede olmasıdır. Tartışma düzeyi “bilişsel çaba” olarak adlandırılan şey için elverişli olmalıdır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| İçeriğe Erişim               | Eşitlik anlayışına sahip sınıflar, tüm öğrencilere anlamlı disiplin kavramlarına ve uygulamalara erişim sağlar. Bu, öğrencilerin kendi anlayışlarını geliştirmelerine ve üretken disiplin kimlikleri oluşturmalarına destek olur. Bu boyut, sınıfta ele alınan içeriğe farklılaşan erişim ve katılımın olup olmadığına odaklanır. Zengin tartışmalar veya farklı üretken etkinlikler olabilir, ancak bu etkinliklere kimin katıldığı önemlidir                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Yetki, Sahiplik ve Kimlik    | Bu ölçüt, öğrencilerin bütün sınıf ve küçük grup ortamlarında fikir üretme ve paylaşma olanaklarının derecesine, öğrenci katkılarının düzenli sınıf etkinliğinin bir parçası olarak teşvik edilme, tanınma ve desteklenme düzeyine, öğrenci fikirlerinin sınıf yapıları üzerine kurulma derecesine odaklanır. Sahiplik, öğrencilerin disiplin özgü fikirlerini kontrol etme anlamına gelir, yani akran fikirleri üzerine konuşma ve eleştiride bulunma seviyelerini içerir. Kimlik, disiplinle etkileşimden ve deneyimden türetilir ve yetki, bireyin disiplinle ilişkilendirilme ve katılım isteğini ifade eder. Ayrıca, sınıfın toplu anlayışlarını oluştururken öğrenci fikirlerinin ne ölçüde üzerine inşa edildiğine de odaklanır.               |
| Biçimlendirici Değerlendirme | Sınıf etkinliklerinin öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma, ardışık etkileşimlerin bu düşüncelere tepki verme, ortaya çıkan kavram yanlışlarına değinme ve üretici başlangıçlar inşa etme derecesidir. Güçlü öğretim, öğrencilerin öğrenme sürecinde bulundukları seviyeyi ele alır ve anlayışlarını derinleştirmeleri için fırsatlar sunar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Tablo 2.2' de detaylandırıldığı üzere, TRU (Teaching for Robust Understanding) çerçevesi, öğretimin temel odaklarını belirlemek için içerik, bilişsel talep, içeriğe eşit erişim, yetki, sahiplik ve kimlik olmak üzere beş önemli boyutu bir araya getirir. Bu boyutlar, öğretim sürecinin disiplin içindeki derinliği, öğrenci katılımının çeşitliliği, eşit erişim sağlanması, öğrencilerin disiplinle ilişkilendirilmesi, öğrenci sahipliği ve kimliğin güçlendirilmesi gibi kritik unsurları kapsar.

İlk olarak, "İçerik" boyutu, öğretim sürecinde işlenen konuların niteliği ve derinliği ile ilgilenir. Bu boyut, öğrencilerin temel kavramları anlama ve uygulama becerilerini geliştirmelerine odaklanır. İkinci boyut olan "Bilişsel Talep," öğrencilerden beklenen bilişsel çabaların derecesini değerlendirir. Bu, öğrencilerin düşünme becerilerini, analitik düşünceyi ve problem çözme yeteneklerini içerir. Üçüncü boyut, "İçeriğe Eşit Erişim," öğrencilere farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uygun bir şekilde öğretim sağlama konusundaki çabaları değerlendirir. Eşit erişim, her öğrencinin öğrenme sürecine etkin bir şekilde katılımını sağlamayı amaçlar. Dördüncü boyut olan "Yetki," öğrencilere öğrenme sürecinde aktif bir rol alma ve kendi öğrenmelerini yönlendirme konusunda fırsatlar sunmayı hedefler. Öğrencilere öğrenme sürecinde bir dereceye kadar kontrol ve sorumluluk tanıma amacını taşır. Beşinci boyut, "Sahiplik ve Kimlik," öğrencilerin öğrenme sürecine kişisel bir bağ kurma ve öğrenme deneyimlerini anlamalarını sağlama çabalarını değerlendirir. Bu boyut, öğrencilerin öğrenme sürecine duygusal bir bağ kurmalarını desteklemeyi amaçlar. Bu beş boyutlu TRU çerçevesi, öğretimde derin anlayışı teşvik etmeyi ve öğrencilerin öğrenmelerini güçlendirmeyi amaçlayan kapsamlı bir değerlendirme aracı sunar.

### **2.3.3. CRESST (The National Center for Research on Evaluation, Standards, Student Testing)**

CRESST, sınıf içi uygulamaların kalitesine odaklanan öğrenme sürecini ve sonucunu değerlendiren, öğretimi geliştiren araştırmalara rehberlik eden bir inceleme çerçevesidir. Bu çerçeve, standartlaştırılmış bir rubrik uygulaması olarak kaliteyi ölçer ve sınıf uygulamalarını tanımlamak ve değerlendirmek amacıyla yüksek teknik kaliteye sahiptir, bu da geçerliliği ve güvenilirliği içerir. Clare (2000) tarafından belirtildiğine göre, bu çerçeve, sınıf içi değerlendirmelerin niteliği ile gözlemlenen öğretim süreci arasındaki ilişkiyi ve aynı zamanda bu değerlendirmeler ile öğrencilerin çalışmaları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çerçevedir.

CRESST' in öğrenme sürecini ve sonuçlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan standartlaştırılmış bir rubrik olması, öğretmenlere ve araştırmacılara sınıf içindeki eğitimi analiz etme ve geliştirme konusunda rehberlik sağlar. Bu çerçeve, öğrenci başarısını ve öğrenme deneyimlerini anlamak için güçlü bir araç olarak hizmet eder. Ayrıca, sınıf içi değerlendirmelerin kalitesi ile öğretim etkinlikleri arasındaki bağlantıları ortaya koyarak öğretim pratiğini daha iyi anlamak ve

iyileştirmek için önemli bir kaynak sunar. Bu sayede, öğrenci başarısını etkileyen faktörlerin daha iyi anlaşılması ve öğretimdeki güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesi mümkün olabilir.

Tablo 2.3. *CRESST çerçevesi bileşenleri*

| Bileşen                                           | Açıklama                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Görevin Bilişsel zorluğu                          | Tanımlanacak görev için öğrencilerin düşüncelerinin boyutunun ne düzeyde olduğunun bilinmesidir. Özellikle muhakeme düzeyleri ve akademik içerikle meşgul olmaları için ne düzeyde fırsatın olduğunun bilinmesidir. |
| Öğrenme Hedeflerinin Açıklığı                     | Öğrencinin öğrenmesi için öğretmenin hedeflerinin açıklığı boyutudur.                                                                                                                                               |
| Değerlendirme Kriterlerinin Açıklığı              | Derecelendirme kriterlerinin kalitesini değerlendirme, öğrencilerin başarı düzeyini iyileştirmeye yönelik bir çaba içermektedir.                                                                                    |
| Öğrenme Hedeflerinin ve Görevlerinin Düzenlenmesi | Öğrencilerden tamamlamalarını istedikleri görevlerin tasarımı ve hedeflerin üzerinde ne kadar durulduğudur.                                                                                                         |
| Hedeflerin ve Değerlendirme Kriterlerinin Akışı   | Öğretmenin değerlendirme kriterlerinin derecesini tanımlamak için tasarlanmıştır.                                                                                                                                   |
| Genel Kalite                                      | Öğretmenin öğrenme hedeflerinin açıklığı verdiği görevlerin bilişsel zorluğunu ne ölçüde olduğudur.                                                                                                                 |

Tablo 2.3' te belirtilen CRESST çerçevesi, öğrencilerin yaptıkları açıklamalardan öğretmenlerin değerlendirme kriterlerine kadar altı temel boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar, öğrenme sürecinin çeşitli yönlerini değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır.

İlk olarak, "Görevin Bilişsel Zorluğu" boyutu, öğrencilerin karşılaştıkları görevlerin bilişsel zorluğunu incelemektedir. Bu, öğrencilerin görevlerle başa çıkma yeteneklerini ve görevlerin karmaşıklığını değerlendirir. İkinci boyut olan "Öğrenme Hedeflerinin Açıklığı," öğrencilerin neyi öğrenmeye çalıştıklarını anlama derecelerini değerlendirir. Öğrenme hedeflerinin netliği ve öğrencilere iletilme şekli bu boyutun değerlendirme kriterlerini oluşturur. "Değerlendirme Kriterlerinin Açıklığı" boyutu, öğrencilere uygulanan değerlendirme kriterlerinin açıklığını değerlendirir. Bu, öğrencilerin performanslarının değerlendirilme sürecinin şeffaflığını yansıtır. Dördüncü boyut, "Öğrenme Hedeflerinin ve Görevlerinin Düzenlenmesi," öğrencilere verilen görevlerin ve öğrenme hedeflerinin düzenlenme şeklini değerlendirir. Bu düzenleme, öğrencilerin öğrenme sürecini etkiler. "Hedeflerin ve Değerlendirme Kriterlerinin Akışı" boyutu, öğrenme hedeflerinin ve değerlendirme kriterlerinin öğretim sürecinde nasıl bir akış içinde olduğunu değerlendirir. Son olarak, "Genel Kalite" boyutu, öğrenci performanslarının genel

kalitesini değerlendirir ve diğer altı boyutun bir araya gelerek oluşturduğu bütünsel bir değerlendirme sunar. CRESST çerçevesi, bu altı boyut aracılığıyla öğretim sürecinin kalitesini anlama ve geliştirme amacını taşır.

#### **2.3.4. Matematikte Öğretim Kalitesini Değerlendirme Aracı (Instructional Quality Assessment (IQA) in Mathematics)**

Öğretim Kalitesini Değerlendirme (IQA) aracı, matematik eğitiminde öğretmenlerin ve öğrencilerin meşgul oldukları aktiviteler temel alınarak okul ve sınıf düzeyindeki öğretimin kalitesini değerlendirmek için tasarlanmıştır (Boston, 2012). Bu araç, öğretimin uygulama sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik öğretirken ve öğrenirken neler yaptıklarına odaklanarak, eğitimin niteliği ve öğrencilerin öğrenme fırsatlarına dair birincil elden veriler sunar. Boston (2012), sınıf içi çalışmalar ve gözlemlere dayalı bu değerlendirmenin matematik öğretimini ve öğrenimini geliştirmek ve ölçmek için potansiyel taşıdığını, aynı zamanda öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarını belirleme ve karşılamada bir araç olarak kullanılabileceğini vurgular.

IQA Rubriği, iki temel yapı üzerine kurulmuştur: akademik kesinlik (academic rigor) ve açıklanabilir tartışma (accountable talk). Akademik kesinlik, görev potansiyeli, etkinlik uygulaması ve tartışmanın kesinliği gibi unsurları içerirken, açıklanabilir tartışma katılım, öğretmenin bağ kurması, öğrencinin bağ kurması, öğretmen baskısı ve öğrencilerin gerekçelendirmelerini kapsayan bir yapıya sahiptir.

Tablo 2.4' de, Öğretim Kalitesini Değerlendirme (IQA) Matematik Rubrikleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu rubrikler, öğretim kalitesini değerlendirmek ve geliştirmek amacıyla matematik öğretimindeki belirli unsurlara odaklanarak tasarlanmıştır. Akademik kesinlik ve açıklanabilir tartışma, matematik derslerinin kalitesini ölçmek ve bu alanda gelişim sağlamak için kullanılan temel kriterlerden bazılarıdır.

Tablo 2.4. *Öğretim kalitesinin değerlendirilmesi matematik rubrikleri (IQA: Bostan, 2012)*

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Öğretim Görevleri                                   | Potential of the Task (Görev Potansiyeli): Temel öğretim görevinin (öğrenci çalışmaları) gerektirdiği yüksek düzeyde düşünme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Görev Uygulaması                                    | Implementation (Uygulama)<br>Ders içi görevler üzerinde yaptıkları çalışma ve tartışmalar sırasında, öğrencilerin çoğunluğu yüksek seviyede katılımında bulunmaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Matematiksel Düşünme ve Akıl Yürütmenin Açıklanması | Tartışmanın Kesinliği (Rigor of the Discussion): Öğrencilerin ana öğretim etkinliği üzerinde çalışmaları sonrasında, dersin son tartışması sırasındaki en yüksek kesinlik seviyesi. Bu, öğrencilerin çalışma örneklerinde çoklu gösterimleri (ör. Tablolar, grafikler, denklemler) veya şemaları kullanma ve yazılı cevaplarında ayrıntınlık gösterme durumlarını içerir.<br>Katılım (Participation): Ders boyunca sözel olarak katkıda bulunan öğrenci yüzdesi.<br>Öğretmenin Bağ Kurması (Teacher's Linking): Öğretmenlerin tüm sınıf tartışması boyunca, öğrencilerin matematiksel çalışmalarını ve diğer öğrencilerin düşüncelerini genişletme, analiz etme, eleştirme veya bağ kurma çabalarını arttırma.<br>Öğrencinin bağ kurması (Student's Linking)<br>Öğrencilerin tüm sınıf tartışması boyunca, matematiksel çalışmalarını ve diğer öğrencilerin düşüncelerini genişletme, analiz etme, eleştirme ya da bağ kurma çabalarını arttırma                                                                                                  |
| Öğretmen Beklentileri                               | Öğretmen Baskısı (Teacher's Press): Öğretmenlerin, öğrencilerin çözümlerinin doğruluğunu gerekçelendirmelerini, düşüncelerini açıklamalarını ve iddialarını doğrulamalarını sağlamak için çaba sarf etmeleri.<br>Öğrencilerin Gerekçelendirmeleri (Students' Providing): Öğrencilerin, çözümlerinin doğruluğunu gerekçelendirmeleri, düşüncelerini açıklamaları ve iddialarını doğrulamaları.<br>Öğretmen Beklentilerinin Kesinliği (Rigor of Teacher's Expectations): Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek için kullanılan kriterler veya rubriklerde gösterilen, öğrencilerden beklenen üst düzey bilişsel taleplerin netliği ve kesinliği.<br>Açıklık ve Detay (Clarity and Detail): Öğretmenin belirttiği veya yazılı beklentilerin (sözlü talimatlar, ölçütler veya notlar) tüm öğrencilere iletilen yüksek nitelikli çalışmalar için beklentilerinin netliği ve ayrıntısı.<br>Öğrenci Erişimi (Student Access): Öğrencilerin çalışmalarına yönelik beklentilerin, ders boyunca gözlemlendiği gibi, tüm öğrencilere iletilme şekilleri. |

Tablo 2.4 'ün incelenmesiyle, IQA rubriklerinin öğretim sürecine odaklandığı ve bu süreçte öğretimin kalitesini belirlemek için dört temel gösterge üzerinden değerlendirildiği görülmektedir. İlk olarak, öğretim görevleri göz önüne alınır; bu, öğrencilere verilen görevlerin niteliği ve matematiksel içeriği üzerinde yoğunlaşmayı içerir. İkinci olarak, görev uygulaması, öğrencilere verilen görevlerin nasıl uygulandığını ve öğrencilerin bu görevleri ne ölçüde yerine getirebildiklerini değerlendirmektedir. Üçüncüsü, matematiksel düşünme ve akıl yürütme

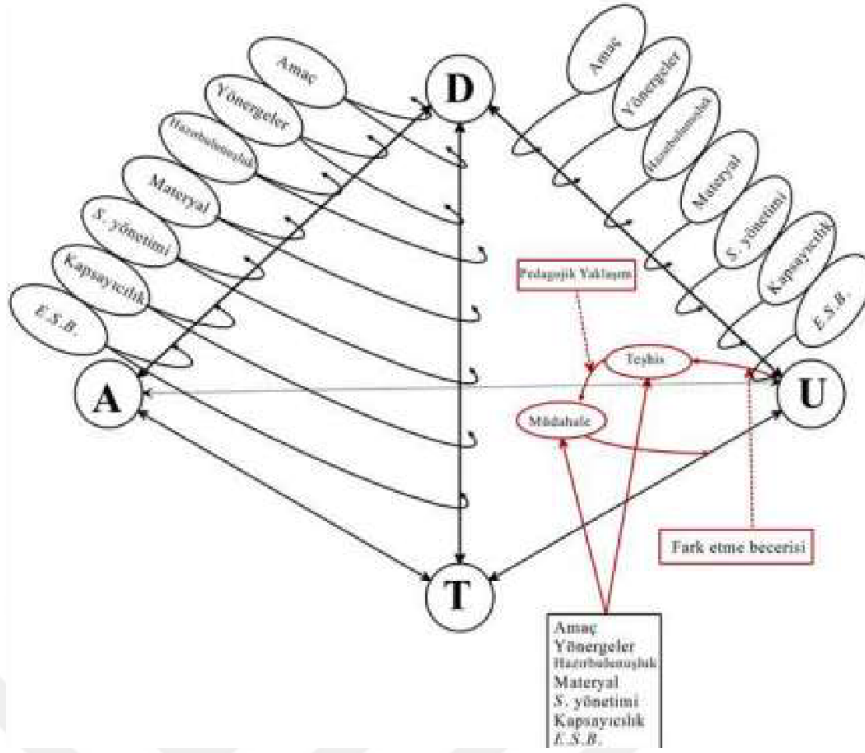
açıklamalarını içerir; bu, öğrencilerin matematiksel konulara yaklaşımlarını ve bu konulardaki düşünce becerilerini anlamak için önemli bir ölçüdür. Son olarak, öğretmen beklentileri, öğrencilerden neler beklediğini belirleyerek, ders içindeki beklentileri netleştirir ve öğrenci performansını değerlendirmek için bir kıyaslama ölçüsü sağlar. Bu dört gösterge, matematik öğretiminin niteliği ve etkililiği hakkında detaylı bir değerlendirme sunarak, öğrencilerin matematiksel anlayışlarını ve becerilerini geliştirmeye yönelik rehberlik sağlar.

### **2.3.5. Özyinelemeli ve Döngüsel Değerlendirme**

Liljedahl, Chernoff ve Zazkis (2007), özyinelemeli ve döngüsel bir değerlendirme sürecini vurgulayarak uygulama sürecine odaklanmışlardır. Bu araştırmacılar, değerlendirme sürecini dört aşamada ele almaktadırlar: öngörücü analiz aşaması, uygulama aşaması, yansıtıcı analiz aşaması ve adaptasyon aşaması. İyi bir matematik etkinliği tasarlamak için, etkinlik öngörülerine dayalı bir değerlendirme yapılmalı, ardından uygulanmalı, tekrar değerlendirilmeli ve gerektiğinde düzeltmeler yapılmalıdır. Araştırmacılar, bu değerlendirme modelinde etkinlikleri süreç odaklı bir şekilde ele almışlardır. Ancak, bu modelin eksik yanı, etkinlik tasarlama ve başarıyla uygulama için gereken niteliklerin yeterince belirtilmemesi olabilir (Özbey, 2023).

### **2.3.6. ATU\_D**

Güzel' in (2020) geliştirdiği etkinlik tasarımı ve uygulama süreci değerlendirme modeli, tasarım, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren bir yaklaşım sunmaktadır. Bu model, ATU-D (Amaç, Tasarım, Uygulama ve Değerlendirme) olarak adlandırılmıştır ve araştırmacı tarafından şekil 2.1' de görselleştirilmiştir. Modelin amacı, etkinlik sürecini daha sistemli ve etkili hale getirmek için belirli adımları veya kriterleri içermektedir.



Şekil 2.1. ATU-D modeli (Güzel, 2020)

Şekil 2. 1' de verilen Güzel'in (2020) etkinlik tasarımı ve uygulama süreci değerlendirme modeli, iki sınıflandırmaya dayanmaktadır: ön değerlendirme ve süreç içinde değerlendirme. Ön değerlendirme, öğretmenlerin etkinliği tasarım ve amacı açısından uygulama öncesinde değerlendirmesini içerirken, süreç içinde değerlendirme, uygulama sürecinde öğretmen ve öğrencilerin etkinliği değerlendirmesini kapsar. Modeldeki diğer bir değerlendirme ise uygulama sonrasında öğretmenin kendi öğretimini ve öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmesidir.

Araştırmacının ikinci sınıflandırması, didaktik değerlendirme ve reflektif analizdir. Didaktik değerlendirme, öğretmenin tasarladığı veya uyguladığı etkinliğin öğretici boyutunu değerlendirirken, reflektif analiz öğretmenin tasarım ve uygulama sürecinde kendi rolünü, müdahalelerini ve etkinliği değerlendirmesini ifade etmektedir.

ATU-D yaklaşımına göre, etkinlik tasarımı ve uygulama süreci birlikte ele alınmaktadır. Değerlendirme modeline göre, etkinliklerin tasarım aşamasında belirlenen amaçlar temel alınarak uygulama sonrasında tekrarlanıp, böylece geliştirmeler yapma fırsatı sağlamaktadır. Ancak, modelin belirli göstergeler

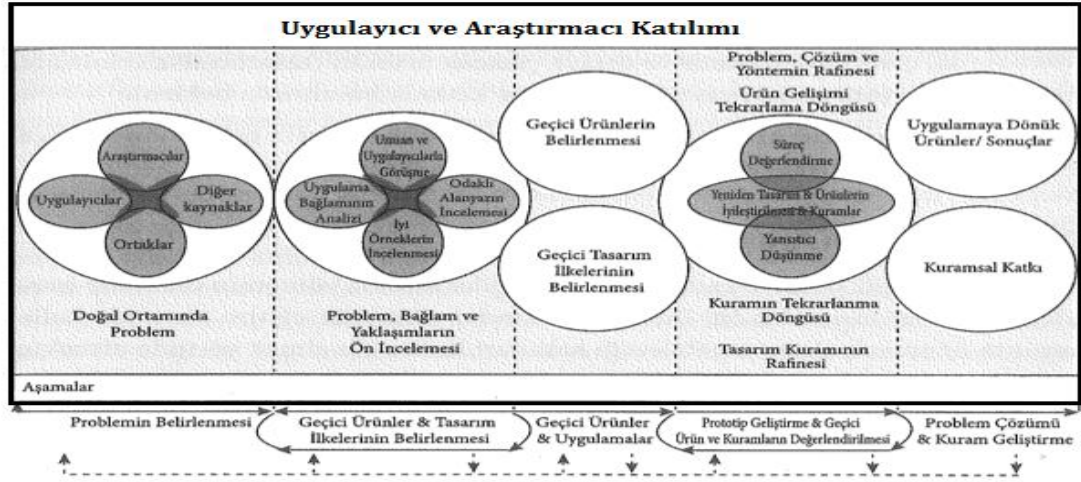
bağlamında etkinlikleri değerlendirme konusunda belirsizlikleri olduğu söylenebilir (Özbey, 2023).

### 2.3.7. EDGA (Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı)

Bu çalışma kapsamında matematik öğretiminin ve genel olarak öğretimin niteliğini değerlendiren araçlardan sadece birkaçına yer verilmiştir. Ancak özel olarak matematiksel etkinliklerin tasarım ve uygulama niteliklerini değerlendiren sınırlı sayıda çerçeve bulunmaktadır. Bu çerçevelerden biri olan EDGA iki yıl süren ulusal çaplı, akademisyen ve öğretmenlerin katılımları ile yürütülen dikkatli bir çalışmanın sonucunda ortaya konmuştur. EDGA, temel olarak etkinlikleri matematiksel potansiyel, tasarım ve uygulamaya ilişkin boyutlarıyla ele alan kapsamlı bir değerlendirme ve geri bildirim aracı olarak yapılandırılmıştır (Bozkurt vd., 2022). Söz konusu araştırmada kullanılan değerlendirme ve geri bildirim aracı, alanında uzman araştırmacılar ve araştırmacının da bursiyer olarak yer aldığı ekip tarafından TTA (tasarım temelli araştırma) yöntemiyle beş aşamada geliştirilmiştir. TTA, bir ürünün, sürecin veya aracın son kullanıcıların sistematik geri bildirimleri doğrultusunda şekillendirildiği bir döngüsel modeldir. Bu yaklaşım, tasarımın sürekli olarak gözlemlenmesi, analiz edilmesi ve yeniden tasarlanması esasına dayanır (Swan, 2014). Bu süreç, nihai ürünün daha etkili ve kullanıcı dostu olmasını sağlamak için tekrarlanan bir döngü içinde tasarımın sürekli olarak geliştirilmesine odaklanır. TTA yöntemi pratik ve kuramsal niteliklere sahip bir çıktının ortaya konulmasını amaç edinen bir yaklaşım olduğundan araştırmacı ve uygulayıcıların birlikte çalışmasını gerektirmektedir. Bu yöntemin temel özelliklerinden bazıları şunlardır (Keser Özmantar, 2018):

- Kompleks günlük yaşam probleminin uygulayıcılarla birlikte ele alınması
- Başkaları tarafından üretilmiş tasarım ilkelerinin istenilen probleme çözüm bulmak hedefiyle yeni üretilen çıktının teknolojiye entegre edilmesi
- Üretilen ilkelerin gerçek ortamlarda denenerek iyileştirme çalışması yapmaya imkân sunması

TTA yönteminin sürecini ifade eden farklı modeller bulunmakla birlikte en çok rağbet gören ve süreci detaylı bir şekilde ele alan bir model Wademan (2005) tarafından ortaya konulmuştur. Bu model Şekil 2.2’ de sunulmuştur (Keser Özmantar, 2018).



Şekil 2.2. *Tasarım tabanlı araştırma modeli*

Şekil 2.2’ deki EDGA’ nın geliştirilmesinde sürecin bütünsel olarak ele alınmasını sağlayan TTA modeli, araştırmacının uygulayıcılarla birlikte gerçek yaşamda karşılaşılan eğitsel bir problemin çözümü için ortak mesai harcanması esasına dayanmaktadır. Problemin çözümü için birtakım ilkeler geliştirilmesi ve bu ilkelerin gerçek yaşamda test edilerek etkilerinin tespit edilmesi de yine TTA’ nın temel bileşenlerindendir. Elde edilen verilere dayalı olarak ilkelerin sürekli iyileştirme çalışmalarına tabi tutulması ve nihai olarak bu sürecin kuramsallaştırılması ya da bu ilkelere dayalı bir çıktının ortaya konulması temel amaçtır.

Söz konusu modelin, EDGA’ nın geliştirme sürecini nasıl şekillendirdiği aşağıda açıklanmıştır. TTA sürecinde yer alan aşamalarda farklı araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. EDGA’ nın geliştirilmesi sürecinin birinci aşamasında bahsedilen problem durumunun gerçek hayatta ortaya konulabilmesi için fenomenolojik bir yöntem kullanılmıştır. Üçüncü aşamasında ise tasarımın denenmesi için durum çalışmasından faydalanılmıştır. Dolayısıyla TTA kompleks bir araştırma yaklaşımı olduğunu ve bu yaklaşımın başarıyla uygulanabilmesi için aşamaların diğer araştırma yöntemleriyle desteklenerek düzenlenmesi gerektiği görülmektedir (Collins vd., 2016). EDGA’ nın geliştirilme süreci TTA modelinde ifade edilen beş aşamaya dayalı olarak aşağıda açıklanmıştır.

### 1. Aşama: Problemin tanımlanması

TTA yaklaşımına göre ilk olarak problem tüm boyutlarıyla ve gerçek yaşam bağlamında ifade edilmesi gerekmektedir (Keser Özmantar, 2018). Buradan

hareketle literatür büyük bir titizlikle incelenmiştir. Daha sonra etkinlik konusunda çalışmaları bulunan akademisyenlerin uzman görüşlerine başvurmak için çalıştaylar yapılmıştır. Akademisyenlerle farklı günlerde olmak üzere iki oturum online çalıştay; öncekinden farklı akademisyenler ile de aynı gün iki oturum olmak üzere yüz yüze çalıştaylar düzenlenmiştir. Akademisyen çalıştaylarının ardından derslerinde etkinlik kullanmaya önem veren öğretmenlerle de çalıştaylar yapılarak onların etkinlik tasarımı ve uygulamaya yönelik düşünceleri alınmıştır. Çalıştaylara ek olarak etkinlik temelli öğretim yapan beş öğretmenin dersleri gerçek uygulama ortamlarında gözlenmiş ve uygulamalarda karşılaşılan sorunlar tespit edilmiştir. Katılımcılarla yürütülen çalışmalar ve yapılan gözlemler sonucunda kuram ve uygulama düzeyinde karşılaşılan sorunlardan yola çıkılarak problemin sınırları belirlenmiştir (Bozkurt vd., 2022).

### **1. Aşama: EDGA' nın Boyutlarının ve Göstergelerinin Belirlenmesi**

EDGA' nın geliştirilmesi sürecinin ikinci aşamasında etkinlik temelli öğretime ilişkin boyutlandırma çalışmaları yapılmıştır. Nitelikli bir etkinlik tasarlama ve başarılı bir etkinlik uygulama süreçlerini şekillendiren boyutların belirlenmesi ve bu boyutların ilişkilerini gösteren modelin ortaya konulması amacıyla önceki aşamada yapılan çalıştayların transkriptleri yapılmış ve bu metinler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi sonucunda ortaya çıkan benzer kodlar bütünleştirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Tüm bu analizler sonucunda akademisyen ve sahada çalışan öğretmenlerin etkinliğe bakış açıları geniş bir perspektifle incelenmiş ve EDGA' nın boyutlarını belirlerken bunlardan faydalanılmıştır. Boyutları belirlemek için yapılan bir diğer çalışma hem online hem de basılı medya da etkinlikle ilgili iyi örneklerin incelenmesi ve bunların özelliklerinin belirlenmesi olmuştur. İyi örnekler incelendikten sonra nitelikli bir etkinlik uygulamasında olması gereken özellikler araştırmacılar tarafından tartışılmış ve üzerinde hemfikir olunan özellikler EDGA' ya yansıtılmıştır. Tüm bu çalışma sürecinde literatür taraması sürekli olarak yapılmıştır. EDGA' yı oluşturmak için araştırmacılar sık sık online toplantılar yapmış ve her toplantıda etkinlik boyutları için fikirler ortaya atılmış, bu fikirler eleştirel olarak değerlendirilmiştir. Zaman içinde bazı boyutlar değiştirilmiş, bazıları aynen kalmış bazılarının ise tamamen kaldırılmasına karar verilmiştir. Böylelikle EDGA' nın boyutlarının ve göstergelerinin yer aldığı ilk versiyon oluşturulmuştur (Bozkurt vd., 2022).

## 2. Aşama: EDGA' nın İlk Versiyonunun Oluşturulması

Gerçek hayat durumlarını gözlemlemek ve değerlendirmek için tasarlanan araçlardan bazıları dereceli puanlama anahtarı türünde tasarlanmaktadır. Bu araçlar amacına göre analitik ya da holistik rubrik olarak dizayn edilmiştir. Etkinlik temelli öğretimin niteliğini, sergilenen performansın ya da yapılan çalışmaların bileşenler bağlamında güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirmek amacıyla tasarlanan EDGA aracı da analitik rubrik olarak tasarlanmıştır. Analitik dereceli puanlama anahtarları, performans veya ürünün parçalarının önce ayrı ayrı puanlanmasını ve ardından bu bireysel puanların toplanarak hesaplanmasını temel alır (Moskal, 2000). Analitik rubrik hazırlanırken, Tierney ve Simon (2004)' ün belirttiği bazı süreçlere dikkat edilmelidir:

- Her bir bileşen için seviye tanımları güvenilir bir şekilde betimlenmeli ve her bir kullanıcı ürünü/çıktı ya da performansı için aynı özellikleri, aynı düzeyleri gösterdiğinden emin olunmalıdır.
- Farklı her özellik, uygun düzeylerde yerini buluyor mu, dikkatlice gözden geçirilmelidir.

Ayrıca, her bir puanlama bölümü, görevle ilgili yargılardan daha çok, görevle ilgili göstergeleri betimlemelidir (Brookhart, 1999; Akt: Moskal, 2000). Örneğin, "etkinlikte kullanılan materyal iyi" demek yerine, "materyal işlevsel ve kullanışlıdır" demek daha tercih edilir. "İyi" sözcüğü kişiden kişiye değişen bir yargı içerirken, "işlevsel/kullanışlı" ifadesi daha nesneldir (Moskal, 2000).

Bu kapsamda EDGA' nın ilk versiyonu oluşturulurken nitelikli bir etkinlik tasarımı ve uygulamasının özellikleri başlıklara ayrılmış ve bileşenlerle ilişkilendirilmiştir. Bu özellikler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda temel göstergeler oluşturulmuştur. Göstergelerin gözlenebilir ve ayırt edici olmasına dikkat edilmiştir. Tekrara düşmemesi ve diğer bileşenlerden amaç ve kapsam olarak ayrılmasına olanak sağlayacak tanımlamalara yer verilmiştir. Her bir bileşen için performans değerlendirmesinin en yüksek ve en düşük performans seviyeleri tanımlanmış ve çok düşük (0), düşük (1), orta (2) ve çok yüksek (3) olmak üzere dört seviyede derecelendirilmiştir. Böylece EDGA' nın ilk versiyonu oluşturulmuştur (Bozkurt vd., 2022).

### 3. Aşama: Ardışık İyileştirme Çalışmaları

Bu aşamada ardışık iyileştirme ve geliştirme çalışmalarına odaklanılmıştır. EDGA' nın prototip gelişimi bakımından en önemli aşama olan bu aşama iki eğitim ve öğretim dönemi boyunca sürmüştür ve iki farklı döngüde tamamlanmıştır. İlk döngüde gerçek sınıf ortamlarında bulunan öğretmenlerden oluşan grupla yapılan odak grup görüşmeleri sırasında öncelikle EDGA' nın ilk versiyonu tanıtılmış ve katılımcılardan EDGA' yı sahada kullanıp ona ilişkin düşüncelerini paylaşmaları istenmiştir. İlk döngüden elde edilen dönütler neticesinde EDGA üzerinde iyileştirmeler yapılmıştır. İkinci döngüde farklı bir öğretmen grubuyla aynı çalışmalar yapılarak tekrar revizyon çalışmaları neticesinde akademisyenler ve öğretmenlerden, oluşturulan kriterlerin tamamına ilişkin olumlu geri bildirimler alınmıştır. Revize çalışmaları da yapıldıktan sonra EDGA bir kez daha şekillendirilmiştir (Bozkurt vd., 2022).

### 4. Aşama: EDGA' nın Son Versiyonunun Oluşturulması

Beşinci aşama olan bu aşamada, EDGA' nın son versiyonunun oluşturulması ve kuramsal çıkarımların yapılması ve raporlanması çalışmaları yürütülmüştür. EDGA' nın son versiyonun oluşturulması aşamasında iki döngü şeklinde gerçekleştirilen gerçek yaşam deneyimlerinden elde edilen veriler ve katılımcıların görüşleri belirleyici olmuştur. Öğretmenler ve akademisyenlerle yapılan odak grup görüşmeleri ve uygulama süreçlerinden elde edilen gözlemler neticesinde tespit edilen sorunlar üzerine gidilmiş ve iyileştirmelerle son dokunuşlar tamamlanmıştır. Katılımcıların görüşlerine başvurulduğunda EDGA' nın ne kadar işlevsel, kullanışlı ve geçerli olduğuna dair analizler kuramsal çıkarımlar yapılmasını sağlamıştır. Bütün bu gelişim sürecinin aşamaları sonucunda EDGA' nın gerçek ortamlarda uygulanabilir, kuramsal temelli, işlevsel bir araç olduğu söylenebilir (Bozkurt vd., 2022).

#### 2.3.7.1. EDGA' nın güvenilirliği, geçerliği ve kullanışlılığı

Nitelikli bir değerlendirme aracıda bulunması gereken iki temel özellikten bahsedilebilir: güvenilirlik, geçerliliktir (Erkuş vd., 2017). Bu iki özellik birbiriyle bağlantılıdır: Bir ölçme aracının geçerli olabilmesi için öncelikle güvenilir ölçme yapabilmesine bağlıdır; bu nedenle geçerli olan bir ölçme aracı güvenilir kabul edilirken güvenilir olan bir ölçme aracı geçerli olmayabilir. Ayrıca bir ölçme aracının

belirli bir kullanıcı için elverişli olması da kullanılabilirlik bakımından niteliğini gösterir (Erkuş vd., 2017). EDGA' nın geliştirilmesi aşamalarında, aracın bu üç özelliğiyle ilgili çalışmalar yürütülmüştür (Bozkurt vd., 2022).

EDGA' nın geçerlilik bakımından niteliği içerik, yapı ve ölçüt bakımından ele alınmıştır. Jonsson ve Svingby (2007) ve Moskal ve Leydens (2000) bu üç niteliği aşağıdaki gibi özetlemektedir:

- İçerik geçerliği, bir ölçme aracının ölçülmek istenen konu dışında herhangi bir içeriği tanımlayıp tanımlamadığı; ölçütlerin tasarlanan içeriğin tüm özellikleri kapsayıp kapsamadığı; araç ile değerlendirilecek görevin ya da etkinliğin tanımlanmamış herhangi bir içerik yönünün olup olmadığı,
- Yapı geçerliği, hedeflenen yapının tüm önemli yönlerinin değerlendirme ölçütleriyle değerlendirilip değerlendirilmediği ve tüm değerlendirme özelliklerinin tasarlanan yapıyla ilişkililiği,
- Ölçüt geçerliği, puanlama ölçütlerinin, ilgili görevin ya da istenen başarının özelliklerini nasıl yansıttığı; değerlendirme ölçütlerine yansıtılmayan istenen performansın herhangi bir yönünün olup olmadığı gibi unsurlarla ilgilidir.

EDGA' nın geliştirilme aşamasında yapılan çalışmalar göz önüne alındığında aracın içerik, yapı ve ölçüt geçerliliği temin etme konusuna özen gösterildiği ve EDGA' yı geliştirme sürecinde bu üç geçerliğin temin edilmesi için gerekli çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Bir araçtan elde edilen ölçümlerin güvenilir olması için tekrar tekrar yapılan ölçümlerin birbiriyle tutarlı olması (Baykul, 2000) ve ölçme sonuçlarının gerçeği yansıtması yani aynı örneklem üzerinde benzer durumlardaki yinelenebilirliği (Crocker ve Algina, 1986) beklenmektedir. Ölçme araçları ile yapılan ölçümlerde güvenilirlik niteliği; duyarlılık, kararlılık ve tutarlılık özelinde belirlenmektedir (Baykul, 2000). Bu bağlamda, EDGA'nın geliştirme ve iyileştirme çalışmaları kapsamında aynı etkinlik uygulamaları videoları çalışmaya katılan öğretmenler tarafından değerlendirilmiş ve değerlendirmelerden elde edilen ölçümlerin tutarlılıkları incelenmiştir. Puanlamalardaki uyuma göre EDGA' nın bileşenleri üzerinde değişiklikler yapılmıştır. Ayrıca aynı değerlendiricilere farklı zamanlarda farklı etkinlik uygulama videolarının EDGA aracı ile puanlama yapmaları istenmiş ve puanlamalardaki kararlılık düzeyi incelenmiştir. EDGA' nın duyarlılığını

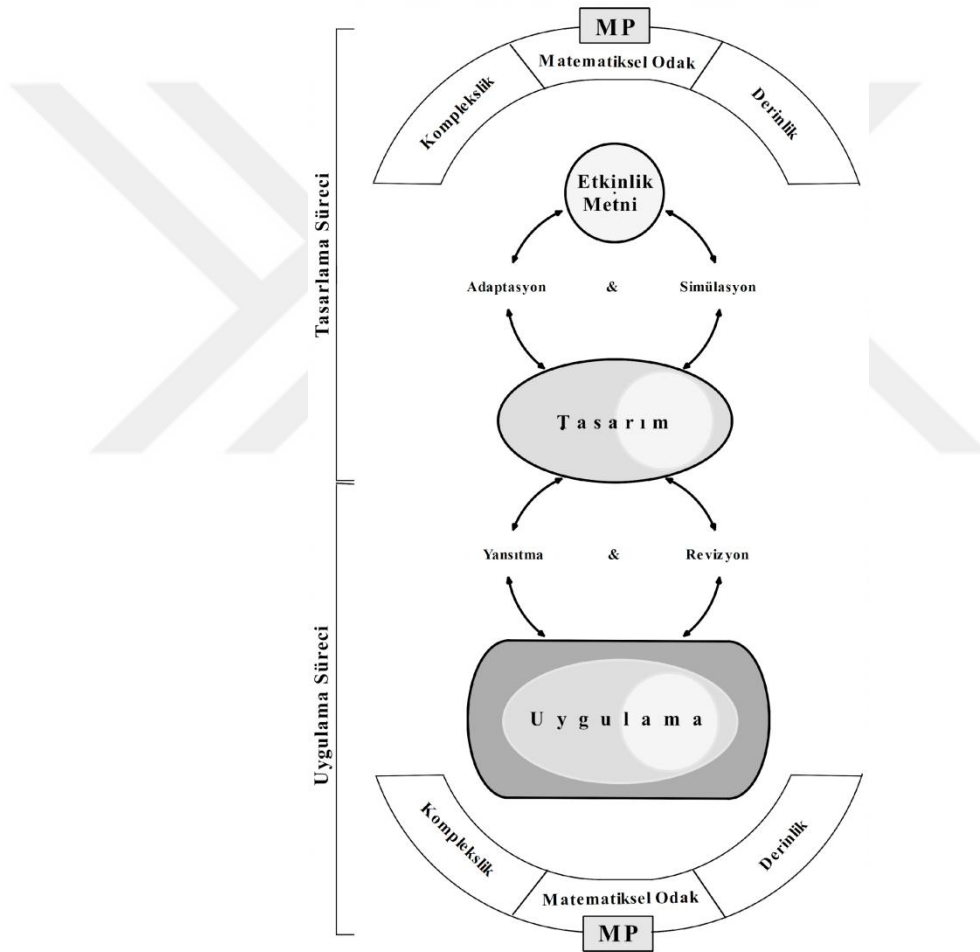
belirlemek amacıyla araçta yer alan bileşenlerinin her birinin ayırt edici özellikleri ve her bir özellik için örnek açıklamalar belirlenmiş ve değerlendirmelerin bu özelliklere ve açıklamalara göre yapılması önerilmiştir. Böylelikle puanlama yönergelerin anlaşılır ve ayırt edici olmasına dikkat edilmiştir. EDGA'nın her bir iyileştirme çalışması yapıldıktan sonra yeni versiyonu üzerinden, araştırmaya katılan öğretmenlere uygulamalarında kullanılmış ve sonuçları video kaydına alınmıştır. Bu videolar araştırmacılar tarafından da EDGA ile değerlendirilmiş ve puanlama sonuçları birbiri ile karşılaştırılarak puanlayıcılar ile görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler ile puanlamada tutarlılığı sağlamaya dönük, gerekli görülen düzenlemeler, açıklamalar, örneklendirmeler araca yansıtılarak EDGA'nın son versiyonu oluşturulmuştur (Bozkurt vd., 2022).

Bir ölçme aracının kullanışlı olması, o aracın kolay ulaşılabilir olması, geliştirilmesi, uygulanma ve puanlanma kolaylığı sağlaması ve ekonomik olması gibi özellikleri barındırmasıdır. EDGA' nın geliştirilme sürecinde aracın bu özellikleri taşımasına dikkat edilmiştir. EDGA' yı kullananlara kolaylık sağlaması açısından her bir bileşene ilişkin ayırt edici özellikler ve örnek durumlara yer verilmiştir. Ayrıca aracın yetkinliği, işlevselliği ve kullanışlılığı özelinde ardışık iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Bunlara ek olarak değerlendirme aşamasında öğretmenlerden süreç boyunca geribildirim alınmış ve puanlamadaki anlaşılmayan ya da zaman alan bileşenler üzerinde durulmuştur. Böylelikle aracın geliştirilmesi, uygulanması ve puanlanması açısından kolay ve ekonomik olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin, aracın kullanışlı olup olmadığı yönündeki görüşleri de bu konuda nitelikli olduğuna işaret etmektedir. EDGA' yı kullanan katılımcılar öznel değerlendirmelerinde ve odak grup görüşmelerinde EDGA' yı faydalı ve kullanışlı bulduklarını dile getirmişlerdir. Kullanıcılar başta zorlandıklarını ancak birkaç değerlendirme sonrasında aracın kullanımına alıştıklarını, EDGA ile yapılan değerlendirmelerin uzun süre almadığını ve akılda kalıcı bulduklarını dile getirmişlerdir.

#### **2.3.7.2. Etkinlik tasarlama ve uygulama modeli**

EDGA' nın tasarım sürecine rehberlik eden kavramsal çerçeve olan Etkinlik Tasarım ve Uygulama Modeli, değerlendirme ve geri bildirim işlevine dönük temel olguları bütüncül olarak sunmaktadır. Gömülü kuram (Chun Thie vd., 2019) yaklaşımı benimsenen bu model, öğretmenlerin derslerinde uyguladıkları etkinliklere

ilişkin hazırlık süreçleri hakkındaki paylaşımları, gerçek sınıf gözlemleri, uygulama sonrası katılımcılarla yapılan odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler neticesinde ortaya konulmuştur (Bozkurt vd., 2022). Bu model etkinlik geliştirme ve uygulama sürecinin boyutlandırılması ve boyutlarının bir bütün olarak değerlendirilmesine fayda sağlamıştır. Aynı zamanda EDGA' nın yapısal özelliklerinin daha net anlaşılmasına da olanak sağlamaktadır. Bu nedenle EDGA' nın kuramsal alt yapısının ve çalışma prensiplerinin daha iyi anlaşılması için Şekil 2.3 'de model tanıtılmıştır.



Şekil 2.3. Etkinlik tasarlama ve uygulama modeli (Bozkurt vd., 2022, s.38)

Şekil 2.3 'deki model etkinlik temelli öğretim sürecini iki aşamada ele almaktadır: tasarlama ve uygulama sürecidir. Tasarlama süreci bir etkinlik metninin bir uygulayıcı tarafından oluşturulması veya herhangi bir yerden hazır olarak alınması/seçilmesi ve bunu kendi sınıf ortamında uygulamak amacıyla hazırlık

yapılması sürecini temsil eder. Bu süreçte etkinliğin uygulanacak sınıfa göre adaptasyon ve simülasyonunu gerçekleştirecek detaylandırılması gerekmektedir.

Uygulama sürecinde ise tasarlama sürecinde hazırlanan etkinliğin hayata geçirildiği aşamadır. Tasarlanan etkinliğin gerçek sınıf ortamında öğretimle birleştirildiği noktada yansıtma ve revizyon yapılarak nitelikli bir etkinlik uygulaması ortaya konulmaya çalışılır. Bu işlem basamakları yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı temel kavramlar ve olgular dikkate alınmalıdır:

**Etkinlik metni:** Matematiksel öğretim etkinlikleri belli bir amaca hizmet eden bir takım görev ve işlem adımlarından meydana gelmektedir. Etkinlik metni de bu görevlerin yerine getirilmesine imkân sağlayan yönergeler ve senaryoların yazılı hale getirilmesidir. Bu metin etkinlik uygulama öncesinde ya da sırasında öğrencilerle paylaşılacak detayları içermeli ve ortaya konulması hedeflenen ürün ile ilişkili olmalıdır.

**Tasarım:** Öğretmen tarafından tasarlanan ya da herhangi bir kaynaktan hazır olarak seçilen bir görevin senaryolaştırılarak uygulamaya karar verilmesi sürecidir. Bazı kaynaklarda hazır olarak alınan etkinlikler direkt olarak sınıfa uygulanabilir. Ancak her etkinlik her sınıfa uygun olmayabilir. Bu durumda öğretmenin mevcut etkinlik üzerinde değişiklikler yaparak kendi sınıfına uygun hale getirip sınıf ortamında uygulanacak duruma getirilebilir.

**Adaptasyon ve simülasyon:** Etkinlik metni ve tasarım arasındaki iki yönlü ilişki adaptasyon ve simülasyon kavramları ile ifade edilmektedir. Adaptasyon etkinliğin uygulanacağı sınıf, öğrenci, hazır bulunuşluk, yönergeler, ortam ve şartların öğretmen tarafında düzenlenmesidir. Simülasyon ise etkinliğin düzenlemeden önce ve sonraki halinin sınıf ortamında hayata geçirilmesine ilişkin öğretmenin zihninde canlandırma yapmasıdır. Tekrar eden bu süreç sonucunda sınıfa uygun bir etkinlik metni tasarlanmış olur. Şekil 2.3 'de döngüsel olarak resmedilmiş bu aşamalar arasında etkileşimli bir gelişimsel süreç olduğu ifade edilmektedir.

**Uygulama:** Seçilen ya da tasarlanan etkinlik metni üzerinde yapılan adaptasyon ve simülasyon süreçlerinden sonra hayata geçirildiği aşama olan uygulama aşamasında öğretmenin pedagojik yaklaşımı ile senaryolaştırılan görevler hayata geçirilir. Uygulama sürecinin temeli öğrenci-öğretmen-içerik üçlüsü arasındaki etkileşimdir.

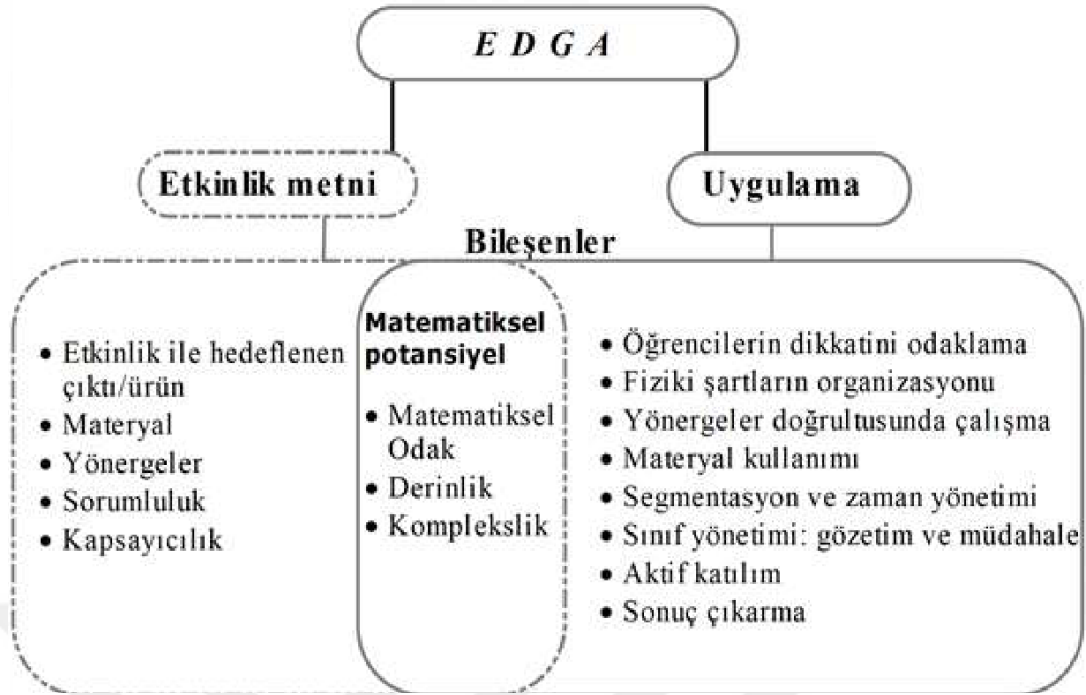
**Yansıtma ve revizyon:** Tasarım ve uygulama arasındaki diyalektik ilişki yansıtma ve revizyon kavramları ile ifade edilmektedir. Yansıtma öğretmenin sınıfta etkinlik uygularken veya sonrasında tecrübe ettiği durumları ifade etmektedir. Öğretmen uygulama sürecinin güçlü ve zayıf yönlerini göz önünde bulundurarak revizyonlar yapılabilir.

**Matematiksel Potansiyel:** Hem etkinlik metni hem de uygulama sürecinde yer verilen MP, etkinliğin Matematiksel potansiyelidir. Matematik öğretiminde kullanılan etkinliklerin alana özgü niteliklerinin belirleyici olduğunu gösterir. Bir etkinliğin matematiksel olarak niteliği üç boyutta değerlendirilir: Derinlik, Komplekslik, Matematiksel odak.

Etkinlik tasarım ve uygulama modeli, etkinlik temelli öğretim sürecini bütüncül olarak ele alındığı tasarım ve uygulama süreci ile bu boyutlar arasındaki ilişkiyi tanımlayan pratik değere sahip bir modeldir. Etkinlik metni, tasarım ve uygulama süreçleri arasındaki dinamik sürecin doğasını adaptasyon- simülasyon ve yansıtma-revizyon olguları üzerinden diyalektik yapıyı resmeden model ile etkinlik değerlendirmede hangi noktalar üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir (Bozkurt vd., 2022)

### 2.3.7.3 EDGA' nın yapısal özellikleri

Etkinlik değerlendirme ve geri bildirim aracı, etkinlik metni ve uygulama olmak üzere iki boyutta etkinliğin niteliğini değerlendirmede kullanılan bir araçtır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda kullanıcılara etkinlik metni ve uygulamaları hakkında güçlü ve zayıf yönlerine/performanslarına yönelik geri bildirim verecek biçimde Analitik rubrik türünde tasarlanmış bir araçtır. Analitik rubrikler değerlendirilen performansın her bir boyutunu tek tek ele alınarak sürecin değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır (Moskal, 2000). Böylece analitik rubrik türündeki araçlarla yapılan değerlendirmelerde performansın güçlü ve zayıf yönlerine dair daha detaylı bilgilerin elde edilmesi mümkündür. EDGA' nın bir değerlendirme aracı olarak işlevsel bir kullanım rahatlığı sağlamak için her bir bileşene ait göstergeler ve açıklamalar gözlenebilir kriterlere yer verilmiştir. Böylece herkes tarafından kullanılabilir geçerli ve güvenilir olması amaçlanmıştır. EDGA' nın boyut ve bileşenleri Şekil 2.4'de sunulmuştur.



Şekil 2.4. *EDGA’ nın boyut ve bileşenleri* (Bozkurt vd., 2022, s.42)

Şekil 2.4 ‘de görüldüğü gibi EDGA’ nın iki boyutu bulunmaktadır. Yalnızca etkinlik metni boyutunda beş bileşen, yalnızca uygulama boyutunda sekiz bileşen, matematiksel potansiyel boyutunda üç bileşenden oluşmaktadır. Hem etkinlik metni hem de uygulamanın içerisinde yer alan matematiksel potansiyel ise etkinlik metni ile birlikte sekiz; uygulamam boyutuyla birlikte on bir bileşenden meydana gelmektedir. MP boyutu EDGA’ nın değerlendirmede esas aldığı etkinlik metnini ve uygulama boyutlarının her biri ile birlikte düşünülebilir. Analitik derecelendirme ölçeği türündeki EDGA’ da yer alan bileşenler dört puan düzeyi (0: çok düşük, 1: düşük, 2: orta, 3: yüksek) üzerinden derecelendirilmiştir. Puanlama yapılırken her bir boyut ve bileşen birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmektedir.

#### 2.4. Analitik Derecelendirme Ölçekleri

Performansa dayalı durum belirleme süreçlerinde, puanlama yöntemlerinin seçimi kritik bir öneme sahiptir, çünkü puanlayıcı kanıları da bu değerlendirmeye etki eder. Mertler (2001)'e göre, kontrol listeleri ve puanlama ölçekleri, puanlama yöntemleri arasında en yaygın tercih edilenleridir. Performansa dayalı durum belirleme süreçlerinde ise özellikle dereceli puanlama anahtarı (rubrik), puanlama ölçeklerinin içinde önemli bir yere sahiptir. Dereceli puanlama anahtarı (rubrik) terimi, performans ölçümlerini puanlamakla ilgili orijinal anlamından oldukça

farklıdır. Oxford İngilizce Sözlüğü' ne göre, "rubric" kelimesi, 15. yüzyılın ortalarında bir kitabın farklı bölümlerinin başlığı olarak kullanılmıştır. Bu kelimenin kökeni, dini metinleri dikkatlice düzenleyen Hristiyan rahiplerin çalışmalarına dayanmaktadır. Başlangıçta, kopyalanan kitabın her ana bölümü kırmızı büyük harflerle başlamaktadır ve Latince "ruber" kelimesi kırmızı anlamına geldiği için, "rubric" kelimesi bir kitabın ana ayrımları için önemli başlıkları ifade etmektedir. Son yirmi-otuz yıl içinde, "rubric" terimi eğitim alanında yeni bir anlam kazanmaya başlamıştır (Popham, 1997).

Goodrich (1997)'e göre, "rubric", bir iş için kriterleri belirleyen ve her kriter için başarı seviyelerini gösteren dereceli puanlama anahtarıdır. Örneğin, etkinliğin niteliğini değerlendirilmesi için belirlenen ölçütler arasında materyal, yönergeler, sorumluluk kapsayıcılık çıktı ve ürünün belirlenebilmesi yer alabilir. Dereceli puanlama anahtarının uygunluğu, ölçmenin amacına bağlı olarak belirlenmelidir, bu da hangi ders ya da sınıf seviyesine uygulandığından ziyade, değerlendirmenin amacıyla ilgilidir (Moskal, 2000).

Dereceli puanlama anahtarı, kendi içinde analitik dereceli puanlama anahtarı ve bütünsel (holistik) dereceli puanlama anahtarı olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır; analitik dereceli puanlama anahtarı performansı ayrıntılı bir şekilde parçalara ayırarak değerlendirirken, bütünsel dereceli puanlama anahtarı performansın genelini değerlendirmeye odaklanır (Mertler, 2001). Nitko ve Brookhart (2014) analitik ve bütünsel puanlama anahtarlarının üstün ve üstün olmayan yanlarını detaylı bir şekilde açıklamışlardır. Analitik puanlama anahtarı, her bir ölçütü ayrı ayrı değerlendirir. Bu yöntemin öğretmenin öğrencilere dair bilgi sağlaması ve öğrencilere biçimlendirici geri bildirim sunması avantaj olarak kabul edilir. Ancak, detaylı puanlama yapılmasından dolayı daha fazla zaman alması ve puanlayıcılar arası güvenilirliğe ulaşmanın bütünsel yöntemle göre daha uzun sürmesi dezavantajlar arasında yer almaktadır.

Bütünsel puanlama anahtarı (holistik) ise tüm kriterleri aynı anda değerlendirir. Bu yöntemin, analitik puanlamaya göre daha hızlı olması ve özetleyici değerlendirme için daha uygun olması avantaj olarak belirtilir. Ancak, biçimsel iyileştirmeler hakkında detaylı bilgi sağlamaması dezavantaj olarak gösterilir. Ayrıca, puanlayıcılar arası güvenilirliği sağlamak için daha az zaman gerektirir.

Analitik rubriğin holistik rubrikten daha iyi ya da tersi olduğu söylenemez, çünkü her ikisi de performans değerlendirmesinin bir parçasıdır. Hangi tip aracın kullanılacağına karar verirken, değerlendirmenin maksadı, ölçülen nitelik, öğrenciler ve puanlayıcılar gibi faktörlere dikkat edilmelidir (Atılgan vd., 2009). Problemler genellikle birkaç bileşene sahiptir ve her bir bileşen özel bir maddeyle ölçülebilir veya bir maddeyle bütünsel bir şekilde değerlendirilebilir. Bu, ölçmenin amacına ve hangi yönlerin ölçülmek istendiğine bağlıdır (Haladyna, 1997). Mevcut çalışmada kullanılan EDGA analitik dereceli puanlama anahtarı türünde bir ölçektir. Hem etkinlik metnlerinin niteliğini hem de etkinliklerin sınıftaki uygulamalarının niteliğini değerlendirmek amaçlandığı için kullanıcılara daha detaylı puanlama yapma ve geri bildirim verme imkânı sunmaktadır.

## 2.5. Ölçüm Güvenirliği

Son yıllarda, öğretmen gelişimi, öğretmen değerlendirmesi ve sınıf temelli müdahalelerin etki değerlendirmesi de dahil olmak üzere, sınıf gözleminin çeşitli amaçlara yönelik bir araç olarak kullanılmasına ilgi artmıştır. Eğitim uygulayıcıları ve araştırmacılar bu amaçlar için çok sayıda gözlemsel araç geliştirmiş olsalar da birçok geliştirici araç kullanımına ilişkin önemli kriterler belirlemede başarısız olmaktadır. EPTS’ de ve diğer bazı önemli kaynaklarda da yer verildiği gibi, güvenilirlik , araçların değil, ölçümlerin bir özelliği olarak vurgulanmış ve bu husus bilimsel deliller ışığında ispatlanmış, dolayısıyla “ölçüm güvenirliliği” ifadesinin daha uygun ifade olduğu ölçme yöntem bilim dünyasında kabul görmüş ve güvenirlilikle ilgili bir paradigma değişikliği ya da bir bilimsel devrim başlamıştır (Bademci, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2017 ; AERA, APA ve NCME, 1999; 2014; Reynolds vd., 2010). Güvenirlilik, araç ölçümlerinin [veya ölçme sonuçlarının] tutarlılığı veya tekrarlanabilirliği olarak ifade edilir (Bademci, 2005a, 2007a, 2011a; Crocker ve Algina, 1986; Gronlund, 1985; Nitko, 1996).

Ölçme aracından elde edilen ölçümlerin güvenirliliğini değerlendirmede temel kriter, bu ölçümlerin tesadüfi hatalardan ne kadar arındırılmış olduğudur. Güvenirliliğin üç farklı anlamı şunlardır:

- Bir ölçme aracının aynı özelliği ne kadar tutarlı bir şekilde ölçtüğü,
- Yapılan ölçümlerin ölçülecek özellikleri ne kadar titiz ölçtüğü,

- Özelliğın ölçüm süreci içindeki kararlılığını ifade eder (Özbek, 2014).

Eğitim ve psikolojide ölçülen özellikler, genellikle gizli veya doğrudan ölçülemeyen niteliklerdir. Bu sebeple, uzmanlar özellikleri gözlemleyerek ölçme işlemlerini gerçekleştirebilmek için bu özellikleri fark edilebilir hale getirir ve davranışları tanımlar. Ölçme işlemi, bu tanımların varlığı veya şiddeti sorgulanarak gerçekleştirilir. Bireylerde bulunan özelliklere doğru kararlar verebilmek için yapılan ölçme, güvenilirliğiyle ilgili olup, ölçme işlemine karışan hatalar azaldıkça güvenilirlik artar ve bu da bireyde ölçülen özellik hakkında verilen kararın doğruluğunu artırır. Bu konudaki tüm açıklamalar, ölçme işleminin bilimsel çalışmalar ve uygulama sürecine hız kazandırdığını, bu gelişme sonucunda bilim dalları için özelleşen ölçme kuramlarının geliştirildiğini göstermektedir (Baykul, 2000, s. 98). Bu kuramlar, kullanım amaçlarına, sınırlamalarına ve ölçme sonuçlarının kullanım şekillerine bağlı olarak farklılık göstermiştir. Bu kuramlardan bazıları şöyledir:

- Klasik Test Kuramı (KTK),
- Madde Tepki Kuramı (MTK)
- Çok Değişkenlik Kaynaklı Rash Modeli (ÇDKRM)
- Genellenebilirlik Kuramı (GK),

### 2.5.1. Klasik Test Kuramı (KTK)

Klasik Test Kuramı (KTK), ölçme alanında temel bir kuramdır ve genellikle klasik test kuramı veya klasik ölçme kuramı olarak da adlandırılır. KTK' nın temel amacı, bir kişinin gerçek yetenek veya özelliklerini ölçmeye çalışan bir testin güvenilirliğini ve geçerliliğini anlamaktır (Baykul, 2000).

KTK, ölçme sürecini üç temel bileşenle açıklar: gerçek puan (T), gözlenen puan (X), ve hata puanı (E). Bu bileşenler arasındaki ilişki genellikle şu denklemle ifade edilir:

$$X = T + E$$

Burada:

- X, gözlenen puanı temsil eder (testte elde edilen puan).
- T, gerçek puanı temsil eder (kişinin gerçek yetenek veya özellikleri).

- $E$ , hata puanını temsil eder (ölçüm hatası veya testin güvenilir olmayan yönleri).
- KTK' ya göre, bir kişinin gözlenen puanı, gerçek puanına ve ölçüm hatasına dayanır. Bu kuram, bir testin güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirmek için kullanılır ve ölçme alanında temel bir referans noktasıdır. Klasik Test Kuramı' nın (KTK) Crocker ve Algina (1986) tarafından ortaya koyulan temel prensipleri şunlardır:

1. **Hata Puanlarının Ortalaması:** Hata puanlarının evrendeki dağılımının ortalaması sıfırdır ( $\mu_e = 0$ ). Yani, hata puanlarının toplamı evrende sıfırdır.
2. **Gerçek Puanlar ve Hata Puanları Arasındaki Korelasyon:** Gerçek puanlar ile hata puanları arasındaki korelasyon sıfırdır ( $\rho_{te} = 0$ ). Bu, gerçek puanlar ile hata puanları arasında herhangi bir sistemli ilişkinin olmadığını ifade eder.
3. **Ayrık Hata Puanları Arasındaki Korelasyon:** Ayrık hata puanları arasındaki korelasyon sıfırdır ( $\rho_{e1e2} = 0$ ). Bu prensip, farklı hata puanları arasında sistematik bir ilişki olmadığını belirtir.

Bu sayıtlar, KTK içinde test puanlarının güvenilirliğini incelemek için rehber olarak kullanılır. Klasik Test Kuramı, güvenilirliği ölçmek için güvenilirlik katsayısını ( $\rho$ ) kullanır. Güvenirlik katsayısı, gerçek puan varyansının gözlenen puan varyansına oranını ifade eder. Matematiksel olarak,

$$\sigma^2_{gözlenen} = \sigma^2_{gerçek} + \sigma^2_{hata} \text{ (Eşitlik 6)}$$

$$\rho = \sigma^2_{gerçek} / \sigma^2_{gözlenen} \text{ (Eşitlik 7)}$$

olarak ifade edilir.

Bu denklemlerde, gözlenen puan varyansı, gerçek puan varyansı ve hata puanı varyansından oluşur. Ancak, gerçek değer bilinmemesi nedeniyle bu katsayının kuramda hesaplanması zordur. Bu nedenle, hata kaynaklarını dikkate alarak dolaylı yoldan hesaplayan yöntemler geliştirilmiştir (Ercan ve Kan, 2004). Hata, genellikle belirli bir ölçümün doğruluğunu etkileyen unsurlardan kaynaklanır ve bu unsurların kökenine göre farklı isimler alabilir. Puanlayıcılardan kaynaklandığı düşünüldüğünde, bu durum puanlayıcı güvenilirliği olarak adlandırılır. Puanlayıcı güvenilirliği puanlayıcı-içi (intrarater) ve puanlayıcılar-arası (interrater) güvenilirlik olarak iki başlıkta ele alınmaktadır.

Puanlayıcı-içi güvenilirlik, bir puanlayıcının kendi kararlılığını değerlendirir. Yani, aynı puanlayıcının aynı performans görevini tekrar puanladığında ne kadar benzer puanlar verdiğini ölçer. Puanlayıcılar-arası güvenilirlik ise birbirinden bağımsız puanlayıcıların aynı performans görevini puanlaması durumunda yaptıkları puanlamaların uyumlu olup olmadığını inceler.

Bu güvenilirlik ölçümleri genellikle farklı teknikler kullanılarak test edilebilir. Puanlayıcı güvenilirliğini değerlendirmede kullanılan çeşitli teknikler vardır. Sıkça kullanılan bazı teknikleri aşağıdaki gibi açıklanabilir.

1. **Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu:** Puanlayıcılar arasındaki puanların ne kadar benzer olduğunu ölçen bir korelasyon tekniğidir. Bu yöntem, puanlayıcıların verdikleri puanların ne kadar birbirine benzediğini değerlendirmek için kullanılır.
2. **Uyuşma Yüzdesi (Agreement Percentage):** Puanlayıcılar arasındaki uyuşmayı yüzde cinsinden ifade eden bir ölçüdür. Bu yöntem, puanlayıcıların aynı puanı verme oranını değerlendirmek için kullanılır.
3. **Kappa İstatistiği:** Kappa istatistiği, rastgele anlaşma olasılığını düzeltmek amacıyla uyuşma yüzdesini düzeltir. Bu sayede rastgele anlaşmanın etkisi ortadan kaldırılır ve gerçek anlaşma seviyesini belirlemeye yardımcı olur.
4. **Ortalamaların Karşılaştırılması:** Puanlayıcıların verdikleri puanların ortalamaları karşılaştırılarak değerlendirilir. Bu, puanlayıcıların genelde ne kadar benzer veya farklı puanlar verdiklerini anlamak için kullanılır.

Bu yöntemler, puanlayıcılar arası güvenilirliği değerlendirmek ve bir ölçme aracının güvenilirliğini artırmak için kullanılır (Goodwin, 2001). Bu teknikler, özellikle objektif değerlendirme gerektiren durumlarda önemlidir, örneğin, sınavlar, değerlendirmeler veya testler gibi durumlarda.

Bu teknikler, puanlayıcıların ölçümleri arasındaki korelasyonu, tutarlılığı ve uyuşmayı değerlendirerek puanlamada güvenilirliği değerlendirmeye yönelik bilgi sağlar. Bu değerlendirmeler, ölçme sürecinin güvenilirliğini anlamak ve geliştirmek adına önemli bir rol oynar.

### 2.5.2. Genellenebilirlik Kuramı

Genellenebilirlik kuramı ya da G kuramı, özellikle farklı değişkenlik kaynaklarını ele alan ölçmelerde, bu değişkenlik kaynakları ile bunların etkileşiminden kaynaklı varyanslar kestirimini sağlayan ve temelinde varyans analizine (ANOVA) dayanan bir kuramdır (Shavelson ve Webb, 1991; Brennan, 2001). Genellenebilirlik Kuramı, klasik test kuramının günümüzdeki gerçek puan modelinin sınırlılıklarına tepki olarak geliştirilmiştir. Bu kuram, ilk olarak Cronbach, Gleser, Nanda ve Rajaratnam tarafından 1963-1972 yılları arasında ortaya atılmış ve daha sonra Shavelson ve Webb (1991), Brennan (1992) ile Brennan'ın 2001'deki çalışmaları neticesinde daha da geliştirilmiştir.

Genellenebilirlik kuramı, davranış ölçümlerinde güvenilirliği değerlendirmek için kullanılan bir istatistiksel kuramdır. Temelde, G ve K çalışmalarıyla tasarlanan güvenilir gözlemleri değerlendirmek ve gözlenen puanlardaki tutarsızlık kaynaklarını belirlemek için varyans analizi (ANOVA) temel alır (Shavelson & Webb, 1991; Brennan, 2001a, 2001b). Varyans analizinde, gözlenen puanların evren puanlarına genellenmesini sağlamak amacıyla toplam varyans, değişkenlik kaynaklarına ayrılarak incelenir (Brennan, 2001). Bu değişkenlik kaynakları için ölçme objesi ve yüzey şeklinde bir ayırım yapılır. Ölçme objesinde değişkenliğin yüksek olması hedeflenirken yüzeylerdeki değişkenliğin düşük olması istenir.

Guttman tarafından "facet" (yüzey) ya da değişkenlik kaynağı olarak adlandırılmıştır. Güler vd., (2012) tarafından değişkenlik kaynağı, benzer ölçüm durumları şeklinde tanımlanmıştır. Genellenebilirlik kuramında bu yüzeyler, madde, görevler, puanlayıcı, bileşenler, zaman vb. olabilir ve bunlar ölçmeye karışan hatanın potansiyel kaynakları olarak görülür. Bu nedenle değişkenlik kaynaklarından kaynaklanan varyansların mümkün olduğunca düşük olması beklenir (Alkan, 2013). Mevcut çalışmada bileşen ve puanlayıcılar değişkenlik kaynağı olarak ele alınmıştır.

Değişkenlik kaynakları veya yüzeyler (facet), düzeylere sahip unsurlardır ve bu düzeylere "koşul" (condition) adı verilmektedir. Örnek vermek gerekirse, bileşenler ve puanlayıcılar çalışmadaki yüzeyleri temsil ederse, her bir bileşen ve puanlayıcı birer koşul olarak kabul edilir (Güler vd., 2012). Genellenebilirlik kuramında, bir yüzeyin koşullarının olasılığı genellikle sonsuz olduğu varsayımı yapılmaktadır.

Genellenebilirlik kuramında dikkat çeken iki kavram daha bulunmaktadır. "Kabul edilebilir gözlemlerin evreni (the universe of admissible observation)" terimi, araştırmada alınabilecek tüm koşullardan elde edilen sonuçların evrenini ifade eder. Araştırmacının genellemek istediği koşulların tamamı veya kullanılan değişkenlik kaynaklarına göre ölçme sonuçlarının oluşturduğu evrene ise "Genellenebilirlik evreni (the universe of generalization)" denir (Shavelson vd., 1989).

Birçok araştırmada, bireyler veya öğrenciler, alınacak olan kararların belirleneceği ölçme hedefinde bulunmaktadırlar. Bu sebeple G kuramına göre genellikle bireyler, ölçme objesi olarak kabul edilir. Bireyler arasındaki doğal ve muhtemel farklılıkların etkisiyle, bireyler genellikle hata kaynağı olarak görülmez. Ancak, bazı durumlarda maddeler veya diğer değişkenler ölçme objesi olarak düşünülebilir.

Genellenebilirlik kuramına göre, ölçme nesnesinin genelleme evrenindeki bütün koşullardan aldıkları puanların ortalamasına "evren puanı (universe score)" denir. Evren puanı, bireylerin (ölçme objesinin) genelleme evrenindeki ideal puanını temsil eder ve KTK' daki gerçek puan terimine benzerdir (Güler vd., 2012). Mevcut çalışmada, etkinlik metin/uygulama ölçmenin nesnesi olarak kabul edilmiştir.

G kuramı, sadece mevcut ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmekle yetinilmez, aynı zamanda ileride yapılacak ölçüm uygulamalarını geliştirmek için kullanılacak hata kaynakları hakkında bilgi sağlar. Bu, G modelinin ölçme süreçlerini daha kapsamlı bir şekilde anlamak ve iyileştirmek amacıyla kullanılabileceği anlamına gelir. Shavelson ve Webb (1991) tarafından da vurgulandığı gibi, G kuramı, ölçme süreçlerindeki çeşitli hata kaynaklarını ele alarak ölçüm güvenirliliği ve kalitesini artırmayı hedefler.

G kuramına dayalı olarak performans ölçümlerinde, bağıl ve mutlak olmak üzere iki farklı değerlendirme yaklaşımından söz edilebilir (Brennan, 2001).

#### **Bağıl Değerlendirme:**

- Bağıl değerlendirmede, bireyler, ölçme sonuçlarının elde edildiği grup normlarına bağlı olarak değerlendirilir. Bu durumda, bireylerin performansı, kendi grupları içindeki diğer bireylerle karşılaştırılarak değerlendirilir. Bireyin performansı, aynı gruptaki diğer bireylerle karşılaştırılarak değerlendirilir.

- Genellenebilirlik kuramında bağıl değerlendirmeler için ölçme hataları, G katsayısı ile hesaplanır.

#### **Mutlak Değerlendirme:**

- Mutlak değerlendirmede ise bireyler, gruptan bağımsız olarak, önceden standartlaştırılmış mutlak bir ölçüt baz alınarak değerlendirilir.
- Bireyin performansı, genel bir standart veya önceden belirlenmiş bir kriter üzerinden değerlendirilir.
- Genellenebilirlik kuramında mutlak değerlendirmeler için ölçme hataları, Phi katsayısı ile hesaplanır.

Mevcut çalışmada etkinlik metinlerinin niteliğini ve etkinlik uygulamalarının niteliğini değerlendirmek amaçlandığı ve önceden belirlenmiş standart bir puan baz alınmadığından dolayı bağıl değerlendirme yani G katsayısı hesaplanmıştır.

KTK' daki gerçek puan, G modelindeki evren puanına dönüştürülebilir. G katsayısı, KTK' daki güvenilirlik katsayısına karşılık gelir. Genellenebilirlik katsayısı, evren puanının varyansının gözlenen puan varyansına oranını temsil eder ve ölçme nesnesi ile ilişkili olan varyans bileşenleri kullanılarak hesaplanır. Phi katsayısı ise evren puanının varyansının, evren puanının varyansı ve mutlak hata varyansının toplamına oranını temsil eder ve ölçme objesi ana etkisi dışında kalan diğer tüm varyans bileşenleri kullanılarak hesaplanır.

Genellenebilirlik çalışmaları, ölçme hatalarının hangi değişkenlik kaynağından kaynaklandığını belirlemek amacıyla düzenlenir. Bu çalışmalar için öncelikle ölçme örnekleminin genelleneceği evren ve değişkenlik kaynakları belirlenir. Bu süreç, ölçmenin güvenilirliği ve geçerliği üzerindeki etkileri anlamak ve performans değerlendirmelerini iyileştirmek için önemlidir.

G kuramı çerçevesi, genellenebilirlik (G) çalışması ve karar (D/K) çalışması olmak üzere iki aşamalı bir analiz sürecini birleştirir. İlk aşama olan genellenebilirlik çalışması, kabul edilebilir gözlemlerin evrenine genellenebilirliği analiz eder. Bu süreç, genellenebilirlik katsayıları kullanılarak hata varyansının büyüklüğünü değerlendirir. İkinci aşama olan karar çalışması ise ölçme tutanağının değişkenlik kaynakları için diğer genellenebilirlik katsayılarını belirler. Bu aşamada, K çalışmasındaki bilgileri kullanarak daha efektif biçimde güvenilir ölçümleri elde etmek ve en iyi ölçme yöntemine karar vermek için yol gösterir.

Bu iki aşama arasındaki etkileşim, G çalışmasının hata varyansının büyüklüğünü hesaplamasını ve K çalışmasının ise bu bilgileri kullanarak en güvenilir ölçümleri belirlemek ve en uygun ölçme desenine karar vermek için bilgileri entegre etmesini içerir. Bu çift aşamalı analiz süreci, ölçme araştırmalarında güvenilirlik ve geçerlilik açısından daha kapsamlı bir değerlendirme sağlamak amacıyla kullanılır (Eason, 1989).

### 2.5.2.1. G çalışması

Genellenebilirlik kuramında, genellenebilirlik katsayısı olarak isimlendirilen bir katsayı hesaplanır. Bu katsayı, KTK' daki güvenilirlik katsayısına benzerlik gösterse de güvenilirlik kavramını farklı bir şekilde ele alır. Genellenebilirlik kuramı, güvenilirlik ve geçerlik arasındaki alışlagelmiş farkın, güvenilir gözlemleri düzenleyerek nasıl engellenebileceğini gösterir. Bu kuram, bir evreni, varyans kaynakları ve gözlemlerin koşullarını geleneksel geçerlik alanında tanımlanan üründen türeterek açıklar. Genellenebilirlik kuramı, kabul edilebilir gözlemlerin evreni hakkındaki varsayımları doğrulayabilirse, gözlemleri güvenilir olarak adlandırır (Shavelson ve Webb, 1991). G çalışmasının amacı, kabul edilebilir gözlemlerin evreni ile birleşen değişkenlik kaynaklarının hesaplanmasını elde etmektir (Brennan, 2001). G çalışmasında güvenilirliğe etki eden varyans bileşenlerini belirlemeye ek olarak, ölçme yapılan örnekleme evrene genellemek amaçlanmaktadır. Verilen tepkilerin zaman içindeki istikrarı, en az bir araçla elde edilen sonuçların tutarlılığı, alt ölçekler ya da maddeler arasındaki ilişki ile ilgilenen çalışmalar birer G çalışmasıdır.

Genellenebilirlik kuramında, değişkenlik kaynağının sayısına bağlı olarak çaprazlanmış (crossed) veya yuvalanmış (nested) desen olmak üzere iki türden desen bulunmaktadır.

#### 1. Çaprazlanmış Desen (Crossed Design):

- Çaprazlanmış desen, ölçmedeki varyans kaynaklarının tüm koşulların diğer bir varyans kaynağının tüm koşullarını etkilediği durumu ifade eder.
- Değişkenlik kaynakları arasında ilişki olduğu için çaprazlanmış desen, "x" işareti kullanılarak gösterilir. Örneğin belli bir performans ölçme durumunda her öğrenciyi her puanlayıcı puanlıyorsa veriler çaprazlanmıştır ve S X I X R (öğrenci: S, madde: I, puanlayıcı: R).

## 2. Yuvalanmış Desen (Nested Design):

- Yuvalanmış desen, bir değişkenlik kaynağının bazı koşullarının diğer bir değişkenlik kaynağının bazı koşulları tarafından gözlemlendiği durumu ifade eder.
- Bu durumda değişkenlik kaynakları arasında bir bağlantı olduğu için yuvalanmış desen, ":" işareti kullanılarak gösterilir. Örnek olarak aynı ölçme durumunda her öğrencinin performansı farklı bir puanlayıcı tarafından puanlanırsa desen yuvalanmış olur ve I X (S: R) şeklinde gösterilir (Yelboğa ve Tavşancıl, 2010).

Özetle, çaprazlanmış desen, değişkenlik kaynakları arasında karşılıklı etkileşimi ifade ederken; yuvalanmış desen, bir değişkenlik kaynağının diğerine bağımlı olduğu durumu ifade eder. Bu desenler, genellenebilirlik kuramında ölçme süreçlerinin analizinde ve güvenilirlik çalışmalarında kullanılır. Mevcut çalışmada metin /uygulama, bileşen ve puanlayıcı değişkenlik kaynakları arasındaki etkileşimi ifade ettiğinden dolayı çapraz desenle tasarlanmıştır.

### 2.5.2.2. K çalışması

K çalışmalarında, G çalışmasından elde edilen veriler üzerinde çalışılarak, değişkenlerden kaynaklanan hataların minimum seviyeye indirgenmesi hedeflenir. Bu süreç, en üst düzey güvenilirliğin hangi koşullarda sağlanabileceğini belirlemeye yöneliktir (Crocker ve Algina, 1986).

Genellenebilirlik çalışmalarının temel hedefi, varyans bileşenlerinin her birinin ya da etkileşimlerinin toplam varyans üzerindeki katkısını öngörmektir. Bu çalışmalar, ölçme hatalarının hangi değişkenlik kaynaklarından kaynaklandığını anlamak ve ölçme süreçlerini geliştirmek için düzenlenir. Öte yandan, K çalışmalarının hedefi, G çalışmalarında elde edilen verileri yorumlayarak en üst düzey güvenilirliği sağlamaktır. K çalışmaları, genellenebilirlik kuramının sunduğu bilgileri kullanarak ölçme süreçlerini optimize etmeye odaklanır. Bu bağlamda, güvenilirlik üzerinde daha fazla etkisi olan değişkenlik kaynaklarını belirlemek ve bu etkileri en aza indirmek için stratejiler geliştirmek önemlidir (Güler vd., 2012).

K çalışmasında karar vermek için G çalışmasındaki bilgilerden yararlanılır. Seçme-yerleştirme için adayları belirlemek, deney gruplarını kıyaslamak, en az iki değişken arasındaki ilişkiyi araştırmak için K çalışmaları araştırmacıya veri sağlar

(Güler vd., 2012). Aynı zamanda geçerlik ve güvenilirlik arasındaki farklılığı da bir ölçüde ortadan kaldırmaktadır. G kuramında kabul edilebilir gözlemler evreninden alınan örneklemin evrene genellenebilirliği test edildiğinden, kapsam geçerliliğinin bir kanıtı olarak da kabul edilebilmektedir (Atılgan, 2005).

Her kuramın farklı avantajlarının olmasından dolayı, bir kuramın diğerine tercih edildiği durumla karşılaşıldığı zaman, hangi kuramın kullanılacağına karar vermede araştırma probleminin dikkate alınması gerekmektedir. Kesin ve doğru ölçümler yapabilmek için doğru araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Genellenebilirlik kuramı da birçok ölçme modeli gibi değişkenlik kaynaklarının ölçümünde bireylerin taleplerini ve ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir. EDGA hakkında paylaşılan detaylardan da anlaşıldığı gibi bu değerlendirme aracı planlı aşamalar sonucunda ve her aşamada geçerlik güvenilirlik kontrolleri yapılarak oluşturulmuştur. Ancak EDGA' nın puan güvenilirliğinin potansiyel varyans bileşenlerine (puanlayıcı, bileşen, öğretmenler ve bunlar arasındaki etkileşim) ayırtmak için Genellenebilirlik kuramı, farklı bileşen sayısı ve değerlendirici senaryolarının güvenilirlik gelişmelerini tespit etmek için K çalışmaları yapılarak, aracın hangi durumlarda ne kadar güvenilir olduğu aynı zamanda elde edilen sonuçların evrene ne kadar genellenebilir olduğunun araştırılması gerekmektedir.

## **2.6. Konu ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Araştırmalar ve Genel Değerlendirmesi**

Bu kısımda matematiksel öğretim etkinlikleri ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir. Ayrıca son paragrafta bu konu ile ilgili genel değerlendirme yapılmıştır.

### **2.6.1. Matematiksel Öğretim Etkinlikleri ile İlgili Çalışmalar**

Etkinlikle ilgili yapılmış olan araştırmaları incelediğimizde, ilk çalışmalardan biri olarak Doyle tarafından 1983 yılında yayınlanan "Academic Work" adlı çalışmayla karşılaşılmaktadır. Doyle' ın bu çalışmasında, ilk ve ortaöğretim programlarındaki akademik görevlere (etkinlik) odaklandığını, bu görevlerin nasıl organize edildiğini, öğrenim ortamlarında nasıl uygulandığını ve öğrencilerin aktif katılımını artırmak için yapılan düzenlemelere dair detaylı bir inceleme gerçekleştirildiği görülmektedir. Doyle' ın araştırması, akademik görev kavramını ortaya koymuş ve bu kavramı açık bir şekilde tanımlamıştır. Ayrıca, bu çalışmada

Doyle, akademik görevin bileşenlerini sunmuş ve bu görevleri sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma, sadece kendi çalışması için değil, aynı zamanda gelecekte yapılan diğer araştırmalar açısından da önemli bir temel oluşturmuştur.

Smith ve Stein (1998) tarafından sunulan çerçeve, matematiksel etkinliklerin ve bunların kullanımının anlaşılması için önemli bir rehber olarak geliştirilmiştir. Bu çerçevenin oluşturulmasında, matematik öğretmenlerinin kendi bireysel deneyimlerini düşünmeleri ve bu deneyimleri yansıtmalarının, öğretmenlerin kendi profesyonel gelişimleri için hayati öneme sahip olduğu düşüncesi temel alınmıştır. Araştırmacılar, öğretmenlerin en çok zorlandıkları noktanın, kendi öğretme süreçleriyle ilgili düşünce ve yansıtma süreçlerinde odaklanacakları konuları belirleyememeleri olduğunu vurgulamışlardır. Bu nedenle, geliştirilen çerçeve, matematik öğretmenlerine bu konularda odaklanmalarına yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışma kapsamında, katılımcı matematik öğretmenleriyle aylık toplantılar düzenlenmiş ve gönüllü olan iki öğretmenin dersleri kaydedilip izlenerek yapılan hatalar üzerine tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, katılımcılardan etkinliğin üst seviye bir etkinlik olması için gerekli özellikleri tanımlamaları istenmiştir. Üç yıllık bir süreçte ve yaklaşık 150 etkinliğin incelenmesi sonucunda, geliştirilen çerçevenin işlevsel olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin birbirleriyle etkinlikleri ve uygulamaları tartışmaları ve gözlemlenen eksiklikleri düzeltmeleri önerilmiştir. Bu, öğretmenler arasında etkileşimi artırarak matematik öğretiminde kaliteyi artırabilir ve profesyonel gelişime katkı sağlayabilir.

Ainley vd. (2006) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin matematik dersinin planlama sürecinde etkinliklerin etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin ders planlama aşamasında, önerilen etkinlikleri düşündükleri ve belirledikleri sırada bazı etkinliklerin matematik açısından zayıf değerlendirilen öğrencileri yüksek olasılıkla memnun etmeyeceğini ifade ettikleri belirtilmiştir. Öğretmenler, bu değerlendirmeyi yaparken özellikle öğrencilerin matematik başarı düzeyini gözetmişlerdir. Bununla birlikte, öğretmenlerin etkinliklerin öğrencilerin derse katılımını artırabileceğini düşündükleri ancak gerçekleşen öğrenmeyi değerlendirmenin kolay olmadığını ifade ettikleri de araştırma sonuçları arasında vurgulanmıştır. Yani, öğretmenler, etkinliklerin öğrenci katılımını artırabileceğini anlamış olsalar da etkinliklerin gerçekleşen öğrenme düzeyini objektif bir şekilde değerlendirmenin zorluğunu fark etmişlerdir. Bu durum, matematik derslerinin

planlanması sürecinde etkinlik seçimi konusunda öğretmenlerin karşılaştığı bazı pratik zorlukları ortaya koymaktadır.

Swan (2007) çalışmasında etkinlik kullanımına dayalı bir mesleki gelişim programının matematik öğretmenlerinin inanç ve uygulamalarına etkisini incelemeyi amaç edinmiştir. Araştırmacı, daha önceki matematik öğretimi üzerine yapılmış çalışmaları göz önünde bulundurarak bazı etkinlikler oluşturmuştur. Oluşturulan etkinlikler, tayin edilen dört öğretmenle iki yıl süresince pilot olarak uygulanmış ve elde edilen bulgulara dayanarak etkinliklere son hal verilmiştir. Araştırma sürecinde, katılımcılardan matematik ve matematik eğitimi ile ilgili görüşleri alınmıştır. Daha sonra, katılımcılara daha önceden kaydedilmiş derslere ait videolar izletilmiş ve bu videolarda kullanılan etkinlikleri katılımcılar sınıflarına uyarlamışlardır. Katılımcılar, uyarladıkları etkinlikleri kendi öğretimlerinde kullanmışlardır. Araştırma sonuçları, etkinlik kullanan öğretmenlerin uygulamalarında ve inançlarında kullanılan etkinlik sayısı ile orantılı bir değişim gözlemlendiğini göstermiştir. Bununla birlikte, katılımcıların inançlarının, etkinlikleri algılama ve uygulama biçimlerini etkilediği vurgulanmıştır. Bu, matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerinde etkinlik temelli programların etkili olabileceğini ve öğretmen inançlarının bu etkinliklerin başarılı bir şekilde uygulanmasını etkileyebileceğini göstermektedir.

Clarke (2009) çalışmasında, matematik öğretmenlerinden, sunduğu iki farklı tür etkinliği türleri bakımından tanımlamalarını istemiş ve yapılan tanımlamaların benzer özellikte olduğunu gözlemlemiştir. Daha sonra, öğretmenlere örnek olarak verilen etkinlikler arasında hangilerinin diğerlerine göre daha başarılı olduğunu belirlemelerini istemiştir. Araştırma bulgularına göre, 31 öğretmenin katılımcı olduğu çalışmada, 17 farklı etkinliğin diğerleri arasında en başarılı etkinlik olarak tespit edildiği görülmüştür. Matematik öğretmenleri, etkinlikleri değerlendirirken, öğrencilerin öğrenmesini destekleyen niteliklerini, öğrencileri güdüleme yeteneklerini ve üst düzeyde düşünme geliştirme potansiyellerini olumlu özellikler olarak vurgulamışlardır. Ancak, öğretmenlerin bazı etkinlikleri değerlendirirken zaman kısıtlamaları, gerçek hayattan uzak olma, öğrenci seviyesine uygun olmama gibi olumsuz nitelikleri dikkat edildiği de araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Bu sonuçlar, matematik öğretmenlerinin etkinlik seçiminde hem olumlu hem de olumsuz faktörleri dikkate aldıklarını göstermektedir.

Özmantar vd. (2010) çalışmalarında, açık uçlu anket yardımıyla 123 sınıf öğretmenin etkinlik kavramına dair algılarını incelemişlerdir. Gaziantep ilinde proje kapsamında yapılan çalışmada sınıf öğretmenlerinin etkinliğe dair algılarındaki aktif katılım, kalıcı öğrenme, pekiştirme gibi anahtar kelimelere yer verildiği görülmüştür. Araştırma kapsamında yapılan literatür karşılaştırmaları ile birlikte Özmantar ve Bingölbalı, (2009)'da yer verilen tanımın temel alındığı söylenebilir. Araştırmada sınıf öğretmenlerin hiçbirinin etkinliklerin neticesinde ortaya konulan çıktıya yönelik hiçbir fikir beyan edilmediği ve nitelikli bir etkinlik için bunun büyük bir eksiklik olduğu belirtilmiştir.

Kerpiç ve Bozkurt (2011) çalışmalarında doküman incelemesi yoluyla 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan 90 etkinliği, etkinlikleri tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesine değerlendirmişlerdir. Betimsel analiz yapılan çalışmada ders kitabında verilen etkinliklerin amaç, öğrencilerin hazır bulunuşlukları, materyal, bütün öğrencileri kapsamı, birey sorumlulukları ve ölçme değerlendirme gibi ilkelerin dikkate alındığı belirtilmiştir. Fakat etkinlik metinlerinde öğretmen rolünün belirgin olmadığı, birden fazla başlangıç noktasının bulunmaması ve öğrenci zorluk ve yanılgılarının dikkate alınmadığı, zamanı ve sınıf organizasyonunu dikkate alınmadığını vurgulamışlardır. Çalışmada kalıcı ve anlamlı öğrenmenin öneminden bahsedilmiş bu açıdan etkinliklerin ilgili prensipler çerçevesinde düzenlenirse kalıcı ve anlamlı öğrenmeye katkısını olacağı önerisinde bulunulmuştur.

Özgen ve Alkan (2011) 33 matematik öğretmen adayının katılımcı olduğu çalışmada, çok yönlü etkinlik yaklaşımı ile öğretmen adaylarının farklı etkinlik türlerine yönelik görüşlerini ve tercihlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, öğrenme etkinliklerine ilişkin tercihleri değerlendirmek amacıyla tercih ölçeği, görüşme formu ve öğrenme stili ölçeği kullanılarak veri toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrenme stillerinde çeşitlilik bulunan öğretmen adaylarının benzer tercihlerde bulundukları vurgulanmış ve bu çalışmada öğretmen adaylarının öğrenme etkinlikleri konusunda olumlu görüşlerini ifade ettikleri belirtilmiştir.

Bayazıt (2013) çalışmasında orantısal akıl yürütme ve oran alt öğrenme alanına yönelik altı, yedi ve sekizinci sınıf düzeyindeki ders kitaplarında verilen etkinlikleri incelemiştir. Doküman incelemesi metodu kullanılan çalışmada

etkinliklerin bilişsel talep düzeyleri incelenmiştir. Verilere göre, etkinliklerin yüzde yetmiş beş oranında yüksek bilişsel talep düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, etkinliklerin çoğunun çoklu durumları içerdiği ve matematiksel olmayan bağlamlardan oluştuğu ifade edilmiştir. Araştırma verilerine dayanarak, Türkiye'de kullanılan ders kitaplarının öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilecek faydalı etkinlikler içerebileceği belirtilmiştir.

Bozkurt (2012) matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına yönelik algılarını incelemeyi amaçladığı çalışmaya 252 matematik öğretmenin katıldığını belirtmiştir. Çalışma verilerine göre, matematik öğretmenlerinin etkinlik kavramına dair ifadelerinde çeşitlilik olduğu, bazı öğretmenlerin ise daha yüzeysel bir bakış açısı sergilediği vurgulanmıştır. Araştırma kapsamında görüş bildiren ilköğretim matematik öğretmenlerinin etkinlik kavramına odaklanırken görselleştirme ve somutlaştırmayı ön planda tuttukları, ortaöğretim matematik öğretmenlerinin ise alıştırmayı yapmayı ve keşfetmeyi öne çıkardıkları belirtilmiştir.

Gürbüz ve Toprak (2014) somut olmayan matematik bilgisini bireylere doğrudan aktarmak yerine etkinlik temelli matematik öğretimi aracılığıyla somutlaştırma düşüncesiyle yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 58 ortaokul öğrencisinin katılımıyla yapılan çalışmanın amacı, aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması ve uygulanması sürecini incelemektir. Deney grubunda yer alan 30 öğrenciye etkinlik temelli eğitim uygulanmışken, kontrol grubundaki 28 öğrenciye ise öğretmen merkezli öğretim sunulmuştur. Elde edilen verilere göre, denklemler konusunda öğrencilerin etkinlik temelli eğitimle geleneksel eğitime oranla daha etkili sonuçlar elde ettiği ifade edilmiştir.

Toprak vd. (2014) matematik öğretmenliği son sınıf öğrencisi olan 27 öğretmen adayının tasarladığı etkinlikleri konu, amaç ve uygulama şekli bağlamında inceledi. Araştırmanın sonuçlarına göre, matematik öğretmen adayları, gösterilen örnek çalışmalar ışığında tasarladıkları etkinliklerde genellikle matematik öğretim programında yer alan konuları tercih etmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin genellikle öğrenmeyi gerçekleştirme amacı taşıdığı ve öğrenci çalışma biçimi olarak en çok küçük gruplarla iş birlikli grup çalışmasını benimsedikleri ortaya çıkmıştır.

Bozkurt ve Kuran (2016) ilköğretim matematik, ortaöğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinden oluşan toplam 283 katılımcının açık uçlu sorulara verdiği cevaplardan elde edilen verilerle bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, öğretmenlere ders kitaplarında yer alan etkinlikleri uygulama veya etkinlik tasarlama konusundaki görüşleri sorulmuştur. Betimsel bir yaklaşımla gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin yarısına yakınının ders kitaplarında verilen etkinlikleri uyguladıklarında istedikleri etkiyi alamadıklarını ifade ettikleri belirtilmiştir. Öğretmenlerin etkinlikleri uygulamama nedenleri arasında öğretim programının yoğunluğu, etkinliklerin yetersizliği ve zaman kaygısı faktörlerinin ön plana çıktığı ifade edilmiştir.

Özmantar ve Aslan (2017) çalışmalarında, gerçek sınıf ortamında uygulanan etkinliklerde öğretmen ve öğrencilerin rollerini incelemişlerdir. Çalışma kapsamında bir sınıf öğretmeni ve bir matematik öğretmenine ait ders videoları ile ders planlarının yazılı metinleri analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre rolleri şekillendiren bazı temel olgular olduğu ifade edilmiştir. Bunlardan bazıları, öğretmenin gözetim ve müdahalesi, etkinlik için seçilen sorumlulukların özelliği, materyal kullanımı ve uygulamada zaman yönetimidir. Bu olgular ile birlikte ortaya çıkan roller arasındaki etkileşimin de etkinlik uygulama sürecine etkisi olduğu belirtilmiştir.

Özgen (2019) ' un çalışması, 19 matematik, 11 fizik ve 10 kimya öğretmen adayının farklı disiplinlerle ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda etkinliklerin matematiksel yeterlik ve beceriler, bilişsel süreçler ve amaç bağlamında incelendiği belirtilmektedir. Elde edilen verilere göre, öğretmen adaylarının tasarladığı matematiksel öğrenme etkinliklerinde oran-orantı kavramının yanı sıra önerme, fonksiyon, türev ve yüzde kavramlarına da sıklıkla yer verildiği görülmüştür. Amaçlara göre incelenen etkinliklerde en fazla pekiştirme etkinliklerinin, en az ise zorluk ve kavram yanlışlarını giderme etkinliklerinin bulunduğu ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarından oluşan 5 grup, özellikle yeni öğrenenlere yönelik etkinlik geliştirmeyi tercih etmiştir. Tasarlanan etkinlikler bilişsel süreçlere göre sınıflandırıldığında, azalan yönde sırasıyla uygulama, değerlendirme, düşünme, kullanma ve üretme etkinlikleri tasarlandığı belirtilmiştir. Ancak, tasarlanan etkinliklerde oluşturma ve yorumlama türünden etkinliklere pek yer verilmediği ifade

edilmiştir. Matematiksel yeterlik ve becerilere göre incelendiğinde ise en çok problem çözme, modelleme ve farklı temsillere yer veren etkinliklerin öne çıktığı görülmüştür. Öte yandan, öğretmen adaylarının tasarladığı etkinlikler arasında genelleme, akıl yürütme, ispat ve teknoloji kullanımına ilişkin etkinliklere pek az yer verildiği belirtilmiştir.

Güzel vd. (2020) çalışmasında, 15 ortaokul matematik öğretmenin ders kitaplarından rastgele seçilmiş dört etkinliğin amaçlarını nasıl algıladıkları incelenmiştir. İçerik analizine tabi tutulan araştırmanın bulgularına göre, aynı etkinliğe dair amaç ilkesinin farklı öğretmenlere göre çeşitlilik gösterdiği belirtilmiştir. Öğretmenlerin ifadelerine göre bilişsel talep düzeylerine göre sınıflandırma bağlamında, etkinliklerin farklı sınıflarda değerlendirilebilecek biçimde olduğu görülmüştür. Katılımcıların her birinin aynı etkinliğin amacını farklı algılamaları, etkinliğin uygulanma amaçlarının farklı olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum, farklı öğretmenlerden eğitim alan öğrencilerin farklı öğrenme çıktılarına sahip olabileceği üzerinde durulmuştur. Araştırmacılar, aynı eğitim süreçlerinden geçen öğrencilerin ilgili matematiksel kavramlara yönelik farklı bilişsel düzeylerde olmalarına sebep olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle, etkinliğin bir araç olarak değerlendirilip amacının da bununla paralel olarak tespit edilmesinin ve vurgulanmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Choppin vd. (2021) yaptıkları çalışmada, matematik öğretmenlerinin derslerini planlama süreçlerinde etkinlik kullanımını incelemişlerdir. Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin öğretim programındaki etkinliklere ve kullanılan materyallere yönelik görüşleri alınmıştır. Araştırmanın bulguları, matematik öğretmenlerinin genellikle uzun süre kullanılan materyalleri içeren etkinlikleri tercih ettiklerini göstermektedir. Aynı zamanda, araştırma sonuçları, matematik öğretmenlerinin ders planlamalarının hem kendi özelliklerinden hem de uygulanan etkinlikten etkilendiğini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar ayrıca, farklı öğretim geçmişlerine sahip matematik öğretmenleri arasında etkinlik kullanımı ve materyal seçimi konusunda bazı farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Bu, matematik öğretmenlerinin öğretim tarzlarına, deneyimlerine ve öğrenci profillerine bağlı olarak etkinlik ve materyal seçiminde değişiklik gösterebileceklerini göstermektedir.

Güzel vd. (2021) çalışmasında, matematiksel etkinlik tasarım ve uygulamalarına yönelik öğretmenlerin değerlendirmeleri ve müdahalelerini incelemiştir. Durum çalışması olarak desenlenen çalışmanın katılımcıları 2 matematik öğretmenidir. Çalışmanın verilerini, etkinlik uygulanma video kayıtları, öğretmenlerin etkinlik değerlendirme raporları ve öğretmenlerle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlar oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, yapılan değerlendirmelerde öğretmenlerin rolleri ve öğrencilerin çıktıya erişim durumu gibi etkinliğin farklı yönlerine dikkat ettikleri görülmüştür. Yapılan değerlendirmelerin tasarım ve uygulama süreçlerine göre, ayrıca değerlendirmenin nesnesine göre boyutlandırılabilmesi ifade edilmiştir. Bu durum, öğretmenlerin etkinlik tasarım ve uygulamalarını değerlendirirken farklı perspektiflere odaklandıklarını ve bu çerçevede müdahalelerde bulunduklarını göstermektedir.

Bozkurt vd. (2022) 27 yedinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen tam sayılarda çıkarmaın karşılaştırma anlamına odaklanan ve sayı doğrusu modelini birincil temsil olarak içeren bir etkinliğin tasarım, uygulama ve değerlendirme süreçlerini incelemiştir. Tamsayılarda çıkarma alt öğrenme alanına yönelik sorularda cevabı bulma ve cevabın işaretini belirleme hedeflenmiştir. Çıkarma sorularında karşılaşılabilecek dört farklı durum eksilen ve çıkanın büyüklüğü ve işareti dikkate alınarak belirlenmiştir. Tasarlanan etkinlik aracılığıyla öğrencilerin önce örnek sorular üzerinde çalışmaları, ardından çözdükleri sorular üzerinde derinlemesine düşünerek genellemeler yapmaları beklenmektedir.

Bozkurt ve Özmantar (2022) çalışmalarında; Bozkurt vd. (2022)'in geliştirdiği EDGA' nın kullanılabilirliğini ve uygulayıcılara değerlendirme ve geri bildirim sağlama potansiyelini incelemeyi amaçlamıştır. EDGA aracında etkinlik temelli öğretime temel olan etkinlik metni ve uygulama süreçleri boyutlandırılarak her boyuta ilişkin göstergeler oluşturulmuştur. Çalışma grubunun katılımcılarını 12 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerden bir etkinlik seçerek veya geliştirerek bu etkinliği sınıflarında uygulamaları istenmiştir. Daha sonra bu tasarım ve uygulama süreçlerini EDGA ile değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre EDGA' nın öğretmenlerin mesleki gelişimlerine faydalı olduğu, değerlendirme ve geri bildirim potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. EDGA, her iki boyut da matematiksel potansiyelinin yanı sıra etkinlik metinleri ve uygulama sürecine ilişkin kullanıcılara geri bildirimde bulunma

ve değerlendirme olanağı sağladığı belirtilmiştir. Sonuç olarak EDGA' nın performans kriterlerinin matematik öğretmenlerinin etkinlik süreçlerinin kalitesini değerlendirmede kullanabileceği belirtilmiştir.

Levenson (2022)' un araştırmasında, matematik öğretmenlerinin derslerinde kullanmak için önerilen üç etkinlik arasından, matematiksel becerileri açığa çıkarma potansiyeli en fazla olanını seçerken dikkat ettikleri özellikleri belirlemeye odaklanılmıştır. Araştırmada, 34 matematik öğretmeni ve 8 sınıf öğretmeni ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular, matematik öğretmenlerinin her etkinlik ile ilgili benzer analizler yaptıklarını ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre, katılımcılar en çok tercih ettikleri etkinliği seçerken özellikle şu faktörleri dikkate almışlardır: etkinlikteki bilişsel talep düzeyi, uygulama sürecinde esneklik, orijinallik, akıcılık ve materyal seçimindeki esneklik. Bu özellikler, matematik öğretmenlerinin sınıf içi etkinlik seçimindeki temel kriterleri olarak belirlenmiş ve bu kriterlerin önemli olduğunu vurgulamıştır.

Agaç vd. (2023) çalışmalarında, ortaokul seviyesindeki matematik ders kitaplarında yer alan matematiksel etkinliklerin matematiksel potansiyel düzeylerini doküman incelemesi metodu kullanarak incelemeyi amaçlamıştır. Milli eğitim bakanlığı tarafından onaylanmış kitaplar, A ve B olarak kodlanmıştır, A kitabında 36, B kitabında ise 13 etkinliğe yer verilmiştir. Betimsel analiz yöntemiyle incelenen kitaplarda yer alan etkinliklerin matematiksel potansiyel düzeyleri üzerinde derinlik, matematiksel odak ve komplekslik bileşenleri üzerinde durulmuştur. Derinlik bileşeni özelinde yapılan incelemede, her iki kitapta yer alan etkinliklerin genellikle orta ve yüksek puanlı etkinlikler olduğu belirtilmiştir. Matematiksel odak bileşeni özelinde yapılan incelemede ise, B kitabındaki etkinliklerin A kitabındaki etkinliklere kıyasla daha yüksek puanlı olduğu vurgulanmıştır. Her iki kitapta da özellikle komplekslik bileşeni düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Veri analizlerinden elde edilen bulgulara göre, her iki ders kitabında yer alan etkinliklerin matematiksel potansiyel bileşenleri özelinde farklı öğrenme fırsatları sundukları ifade edilmiştir. Ayrıca, her iki kitapta yer alan ve aynı kazanıma sahip bazı etkinliklerin, aynı bağlamı içermelerine rağmen matematiksel potansiyel bileşenleri özelinde farklı puan dağılımlarına sahip olabileceği belirtilmiştir.

Memiş vd. (2023) çalışmalarında, öğretmenlerin ders kitaplarında verilen matematiksel etkinlikleri kullanma kararlarını incelemeyi ve etkinliklere yönelik tasarlama ve uygulama prensiplerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Veriler, etkinlik tasarım ve uygulamalarının niteliğini belirleyebilecek, uygulayıcılara geri bildirim verebilecek, kuramsal temellere dayalı bir etkinlik değerlendirme ve geri bildirim ölçme aracı olan EDGA' nın (Etkinlik Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı) geliştirildiği 119K773 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında toplanmıştır. Çalışma sürecinde, 24 matematik öğretmenine 10 hafta boyunca haftada 3 ders saati nitelikli matematiksel etkinlik tasarım ve uygulamalarının prensiplerine yönelik eğitimler verilmiştir. Araştırma kapsamında, katılımcılara ders kitaplarında verilen etkinlikleri uygulama/uygulamama kararlarını etkileyen faktörler ve sınıflarında uygulamak üzere etkinlik seçme/tasarlama sürecindeki kriterlere dair sorular yöneltilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Katılımcıların ders kitaplarında verilen bir etkinliği derslerinde uygulayıp uygulamama kararları, ön test kapsamında yapılan analizlerden öğrenci hazır bulunuşluk ve uygulama süresine dair görüşlerine dayanmaktadır. Son testte, hazır bulunuşluk ve uygulama süresine ek olarak yönergelerin açık ve anlaşılır olması, amaca uygunluk ve materyal temini temalarının kararlarını etkileyeceği yönünde görüş belirlemişlerdir.

Özbey (2023) çalışmasında, derslerinde etkinlik temelli öğretimi benimseyen öğretmenlerin etkinlik seçme sürecini ve öğretmenlerin tercihlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çoklu durum çalışması yöntemi kullanılan çalışmada üç ortaokul matematik öğretmeni ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler neticesinde 24 etkinlik tasarlanarak bu etkinliklerin hedefledikleri kazanımlara göre üç gruba ayrılmıştır. Bu etkinlikleri kullanırken öğretmenlerin göz önünde bulundurdıkları olguları belirlemek için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler 6 hafta boyunca devam etmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik tercihini şekillendiren nitelikler dikkat yönetimi, öğretimsel fayda, kişisel ve eğitimsel geçmiş, uygulanabilirlik, duyuşsal uyumluluk, materyal kullanımı, kişisel yönelimler ve algılanan paydaş beklentileri olarak belirlenmiştir. Bu 8 tema altında toplamda 29 olgu, etkinlik tasarımı ve değerlendirmesi konularında bütüncül bir bakış açısı sunan bir kuramsal çerçeve oluşturmaktadır. Çalışmanın öne çıkardığı bu olgular, etkinlik tasarımcıları ve uygulayıcıları için değerli bir kaynak olabilir.

Ayrıca, öğretmen tercihlerinde hangi olgunun daha yaygın olduğunu belirlemek amacıyla ileri araştırmaların önerildiği belirtilmiştir.

Bakırcı ve Özmantar (2023)' ın araştırması, öğretmenler tarafından kullanılan etkinlik değerlendirme ölçütlerini tanımlamayı ve bu ölçütlerin bir etkinliğin niteliği yönünden nasıl uyum sağladığını belirlemeyi amaçlamıştır. Durum çalışması deseni ile yürütülmüş çalışmada ve dört ilköğretim matematik öğretmenin katılım sağlamıştır. Veri toplama sürecinde, katılımcı öğretmenlerden kendi seçtikleri etkinlik metinlerini değerlendirmeleri ve ayrıca kendilerine sunulan bir etkinlik metnini incelemeleri istenmiştir. Elde edilen veriler, özel bir etkinlik değerlendirme ve geri bildirim aracı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin etkinlik değerlendirme sürecinde belirli noktalara odaklandığını göstermektedir. Özellikle, öğretmenlerin etkinlikleri değerlendirirken yönerge ve materyal bileşenlerine daha çok yoğunlaştıklarını, fakat etkinliklerin matematiksel potansiyeline daha az dikkat ettikleri şeklinde belirtmişlerdir.

Matematiksel öğretim etkinliklerine dair yapılan literatür çalışmalarını genel olarak değerlendirdiğimizde, araştırmacıların genellikle etkinliğin tanımı, kavramsal yapısı, öğretmenlerin etkinliğe yönelik görüş ve algıları, ayrıca ders kitaplarının incelenmesi konularına odaklandığını görmekteyiz. Bu konularda yapılan çalışmalar, matematik öğretiminde etkinliklerin nasıl tanımlandığı, nasıl yapılandırıldığı, öğretmenlerin etkinliklere yaklaşımı ve ders kitaplarının içerdiği etkinliklerin kalitesi gibi önemli konuları kapsamaktadır. Ayrıca, literatürdeki çalışmaların matematik öğretim etkinliklerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik araştırmaların yanı sıra, öğrenci katılımı, motivasyon ve derinlemesine anlama gibi öğrenme süreçleriyle ilgili konulara da odaklandığını belirtmek önemlidir. Bu tür araştırmalar, matematik öğretim etkinliklerinin etkili bir şekilde nasıl uygulanabileceği ve öğrenci öğrenmelerine nasıl katkı sağlayabileceği konularında bilgi sağlama amacını taşımaktadır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Yöntemi

Araştırmanın deseni, betimsel tarama modelidir, yani geniş bir evren içinde genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da belirli bir grup üzerinde yapılan tarama düzenlemelerini içermektedir (Karasar, 2008). Mevcut tez çalışmasında da milli eğitim bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan öğretmenlerden elde edilen veriler üzerinden bir tarama yapıp geri bildirim aracının güvenilirliği hakkında genel bir yargıya varmak amaçlanmaktadır.

#### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcıları, ölçüt örneklem yaklaşımı ile belirlenmiş, yani araştırmanın belirli amaçlarına hizmet edecek şekilde seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yönteminden olan ölçüt örnekleme, çalışmanın odaklandığı konuya daha fazla bilgi sağlamak amacıyla belirli kriterlere dayanarak örneklemin oluşturulmasını içerir. Bu, derinlemesine ve spesifik bir araştırma yapma imkânı sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Araştırmanın katılımcılarını ortaokul matematik öğretmenleri ve uzman puanlayıcılar oluşturmaktadır.

Katılımcıların aşağıdaki şartların tümünü taşıması gerekmektedir:

1. Çalışmaya gönüllü olarak çalışmaya katılmaya istekli olmak
2. Lisans/yüksek lisans eğitimi sürecinde Etkinlik Temelli Eğitim içerikli en az bir ders almış olmak

3. Hâlen bir ortaokulda aktif olarak öğretmenlik yapıyor olmak ve derslere girmek
4. Matematik öğretiminde etkinlik kullanmak

Çalışma kapsamında veri toplama sürecine katılan öğretmenlerin sağladığı koşullar ve öğretmenlerin bilgileri, Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Çalışmaya katılan öğretmenler (ad ve soyadlarının ilk iki harfleri verilmiştir)*

| Katılımcı Listesi |          |                    |
|-------------------|----------|--------------------|
| Adı Soyadı        | Cinsiyet | Sağladığı koşullar |
| AY* KI            | K        | 1-2-3-4            |
| BE *SO            | K        | 1-2-3-4            |
| BA*SÜ             | K        | 1-2-3-4            |
| CE *YI            | K        | 1-2-3-4            |
| Dİ* SA            | K        | 1-2-3-4            |
| EL *YÜ            | K        | 1-2-3-4            |
| EN*BO             | E        | 1-2-3-4            |
| FA*KI             | K        | 1-2-3-4            |
| HA*BA             | K        | 1-2-3-4            |
| İL*KA             | E        | 1-2-3-4            |
| İL*ŞE             | E        | 1-2-3-4            |
| ME*ŞE             | K        | 1-2-3-4            |
| ME*GÜ             | K        | 1-2-3-4            |
| ME*GÜ             | K        | 1-2-4              |
| Mİ*TE             | K        | 1-2-3-4            |
| MU*GÖ             | E        | 1-2-3-4            |
| SU*ÖZ             | K        | 1-2-3-4            |
| TÜ*ÜN             | K        | 1-2-3-4            |
| ÜL*Cİ             | K        | 1-2-3-4            |
| ZE*CA             | K        | 1-2-3-4            |
| Zİ*TA             | K        | 1-2-3-4            |
| TU*AL             | K        | 1-2-4              |
| KH*SH             | E        | -2-                |

Tablo 3.1' de verilen bilgilere göre çalışmaya 23 öğretmen arasından 20 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerden 20 tanesi tüm koşulları sağlarken iki öğretmen lisede görev yaptığından, bir tanesi de (KH\*SH) aktif olarak öğretmenlik yapmadığından ve çalışmaya katılmaya istekli olmadığından kapsam dışı kalmıştır. Bu çalışmada katılımcılardan kayda değer derecede emek gerektiren ve zaman alıcı işler yapmaları beklenmektedir. Katılımcıların tüm bu işleri yapmaya gönüllü olmamasından dolayı çalışmanın yarıda kesilmesi veya işlerin gelişigüzel yapılması tehlikesine karşılık bu araştırmaya katılım için gönüllülük esas alınmıştır. Bunun yanında çalışmanın doğru biçimde yürütülebilmesi için katılımcıların Etkinlik Temelli Eğitim ile ilgili temel kavramlara sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle

lisans ya da yüksek lisans eğitiminde bu konuyu kapsayan en az bir ders almış olma şartı eklenmiştir. Çalışmanın verilerini toplamak için katılımcıların aktif olarak bir okulda çalışıyor olması gerekmektedir. Ayrıca katılımcıların (puanlayıcıların) bir değerlendirme ve geri bildirim aracını kullanmasıyla gelişen etkinlik süreçleri hakkında veri toplayabilmek için katılımcıların (puanlayıcıların) etkinlik süreçleri ile ilgili tecrübe sahibi olması gerekmektedir. Bu nedenle katılımcıların taşınması gereken özellikler ile ilgili son şart gerekli görülmüştür.

Öğretmenlerin etkinlik metinlerini ve uygulamalarını değerlendirmek için uzman puanlayıcılara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu puanlayıcılar aşağıdaki şartların tümünü taşınması gerekmektedir.

1. Çalışmaya gönüllü olarak katılmaya istekli olmak
2. Lisans/yüksek lisans eğitimi sürecinde Etkinlik Temelli Eğitim içerikli en az bir ders almış olmak
3. EDGA'nın boyutlarına ve göstergelerine hâkim olmak
4. EDGA' yı daha önce kullanmış olmak

Çalışma kapsamında verileri değerlendirme sürecine katılan değerlendiriciler, Tablo 3. 2' de verilmiştir.

Tablo 3.2. *Çalışmaya katılan değerlendiriciler* (ad ve soyadlarının ilk iki harfleri verilmiştir)

| Katılımcı Listesi |          |                                  |                    |
|-------------------|----------|----------------------------------|--------------------|
| Adı Soyadı        | Cinsiyet | EDGA' yı kullanma Tecrübesi (AY) | Sağladığı koşullar |
| GÜ*BA             | K        | 12                               | 1-2-3-4            |
| TA*ME             | E        | 12                               | 1-2-3-4            |
| Sİ*TU             | K        | 12                               | 1-2-3-4            |
| ME*YI             | K        | 3                                | 2-3-4              |
| MU*GÖ             | E        | 3                                | 2-3-4              |
| TÜ*ÜN             | K        | 3                                | 2-3-4              |
| ÜL*Çİ             | K        | 3                                | 2-3-4              |
| ZE*CA             | K        | 3                                | 2-3-4              |
| AY*Kİ             | K        | 3                                | 2-3-4              |
| EL*GE             | K        | 0                                | 1-2                |

Tablo 3.2' de verilen bilgilere göre on değerlendirici arasından üç değerlendirici adayı tüm koşulları sağlarken altı değerlendirici birinci koşulu sağlamamaktadır. Bu çalışmada katılımcılardan kayda değer derecede emek gerektiren ve zaman alıcı işler yapmaları beklenmektedir. Katılımcıların tüm bu işleri yapmaya gönüllü olmamasından dolayı çalışmanın yarıda kesilmesi veya işlerin

gelişigüzel yapılması tehlikesine karşılık bu araştırmaya katılım için gönüllülük esas alınmıştır. Bunun yanında çalışmanın doğru biçimde yürütülebilmesi için katılımcıların Etkinlik Temelli Eğitim ile ilgili temel kavramlara sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle lisans ya da yüksek lisans eğitiminde bu konuyu kapsayan en az bir ders almış olma şartı eklenmiştir. Çalışmanın verilerini toplamak için katılımcıların aktif olarak bir okulda çalışıyor olması gerekmektedir. Ayrıca katılımcıların (puanlayıcıların) bir değerlendirme ve geri bildirim aracını kullanmasıyla gelişen etkinlik süreçleri hakkında veri toplayabilmek için katılımcıların (puanlayıcıların) etkinlik süreçleri ile ilgili tecrübe sahibi olması gerekmektedir. Bu nedenle katılımcıların taşınması gereken özellikler ile ilgili son şart gerekli görülmüştür. EL\*GE öğretmen çalışmaya katılmaya gönüllü olmasına ve lisans döneminde Etkinlik Temelli Eğitim içerikli ders almasına rağmen, EDGA ile ilgili tecrübesi olmadığından dolayı ölçütleri sağlamamaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, matematiksel etkinliklerin niteliğini değerlendirmeye yönelik, Bozkurt vd. (2022) tarafından geliştirilen EDGA kullanılmıştır. Araç hakkında detaylı bilgi kavramsal çerçevede verilmiş olup araca dair geçerlilik ve güvenilirliği ifade edilmiştir.

### 3.4. Veri Toplama Süreci

Çalışmada verilerin toplanması araştırma amaçlarına uygun olarak çok aşamalı olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik uygulamalarının etkinlik değerlendirme ve geri bildirim aracını (EDGA) kullanarak elde edilen puanların genellenebilirlik kuramı kapsamında güvenilirliği değerlendirilmektedir. Araştırma kapsamında öğretmenlerin tasarım ve uygulama süreçlerinin değerlendirildiği verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Nicel araştırmalarda en çok kullanılan veri toplama yöntemlerinden olan ölçme araçları bu çalışmanın verilerinin toplanmasında kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Tüm öğretmenler için ortaokul matematik etkinliklerinin kullanıldığı dört ders (2022-2023 eğitim öğretim döneminin birinci döneminde) kaydedilmiştir. Öğretmenler ders tarihini ve ders konusunu kendileri seçmiştir. Kamera, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerinin yanı sıra ürünler de dahil olmak üzere tüm ders etkinliklerini kapsayacak şekilde yerleştirilmiştir. Katılımcı öğretmenler bu çalışma için dört ders

saatini kayıt altına almıştır ve her öğretmenin dersi bir dönemlik müfredatı (4 ay içinde) temsil etmekte, süre uzunluğu (ortalama ders uzunluğu = 40 dakika) ve içerik (ortalama etkinlik uygulama uzunluğu = 17 dakika) bakımından karşılaştırılabilir düzeydedir.

20 öğretmenden elde edilen 80' er etkinlik metni ve uygulamalarından oluşan örneklem büyüklüğü benzer G-kuram modelleri ve gözlemsel ölçümler ile örneklem büyüklükleri (ör., 8–38) baz alındığında yeterlidir (Calkins vd., 1997; Hill vd., 2012; Praetorius vd., 2014). G-kuramı örneklem büyüklüğü ile ilgili olarak, Brennan (2011), örneklemin temsil edilebilirliğinin mutlak büyüklükten daha önemli olduğunu belirtmektedir. Örneklem Gaziantep ilinin devlet okullarındaki ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde seçtikleri ya da tasarladıkları etkinlikler ve etkinliklerin uygulamalarını kapsamaktadır.

Öğretmenlerin videolarında yapılan gözlemlerde kullanılmak üzere bir gözlem formu olan EDGA kullanılmıştır. Gözlem formları belli bir kimse, yer, olay, nesne, durum veya şarta dair bilgi toplamak için belirli hedeflere yöneltilmiş bakış ve dinleyiş için kullanılan araçlardır (Karasar, 2008). Araştırma verileri öğretmenlerin geliştirdikleri ya da hazır olarak elde ettikleri etkinlik metinleri, etkinlik uygulama videolarından elde edilen veriler EDGA' yı kullanmakta uzman puanlayıcılar tarafından puanlanması yoluyla toplanmıştır.

Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinin ardından (bakınız evren örneklem/çalışma grubu) katılımcılarla tanışma toplantısı yapılmıştır. Bu toplantıda ilk olarak gönüllü katılım onam formu katılımcılara imzalatılmıştır. Daha sonra katılımcılara araştırma süreci, araştırmanın amacı, önemi detaylı olarak anlatılmıştır. Bunun ardından öğretmenlerden etkinlik tasarımları ya da hazır bir etkinliği değerlendirerek, bunu sınıfına uygulamaları ve uyguladıkları etkinlikleri video kaydına alınmıştır. Hangi dersin ne zaman videoya alındığına, öğretmen karar vermiştir. Daha sonra katılımcıya ait dokümanlar ve video kaydı katılımcıdan istenmiş ve bunlar araştırmacı tarafından incelenmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde bazı videolardan sağlıklı veri alınamayacağı görülmüş ve elemeler yapılmıştır. Yapılan elemelerden sonucunda 20 öğretmenden elde edilen 65'er sağlıklı veri değerlendirmeye alınmıştır. Öğretmenlerin bu uygulamaları ve etkinlik metinlerini EDGA aracıyla bağımsız üç puanlayıcı tarafından değerlendirilmiştir.

Puanlama yaparken her öğretmenin etkinlik metinlerini ve videoları her puanlayıcı birbirinden etkilenmeden değerlendirmiştir.

### 3.5. Veri Analiz Süreci

Bu araştırma kapsamında analizler iki aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada ortaokul matematik öğretmenlerinin geliştirdiği ya da hazır olarak aldığı etkinlik metinleri ve uygulama videoları EDGA' yı (Bkz. Ekler) kullanmakta uzman üç puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. İkinci aşamada ise puanlayıcılardan elde edilen ölçümlerin güvenilirliği araştırmacı tarafından EduG 6.1e programıyla analiz edilmiştir. Bu aşamalar aşağıda detaylandırılmıştır.

#### 3.5.1. EDGA ile Puanlama Aşamaları

Ortaokul matematik öğretmenlerinin geliştirdiği ya da hazır olarak aldığı 65 etkinlik metni ve 65 etkinlik uygulama videosu EDGA' yı (Bkz. Ekler) kullanmakta uzman üç puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. Puanlayıcılar etkinlik metinlerini ve uygulamalarını puanlarken nasıl bir yol izlediği konusunda özgür bırakılmıştır.

Örneğin, puanlayıcılardan biri önce etkinlik metnini daha sonra o etkinlik metninin uygulandığı videoyu değerlendirmeyi tercih ederken; bir diğeri önce bütün metinleri değerlendirip daha sonra metinlerden bağımsız olarak videoları değerlendirmeyi tercih etmiştir. Videoların uzunlukları uygulanan etkinliklere bağlı olarak değişiklik gösterdiğinden bazılarının değerlendirme süresi uzunken bazılarının daha kısa zaman almıştır. EDGA ile yapılan değerlendirmeler aşağıda verilen Tablo 3.3' de etkinlik, bileşen ve puanlayıcı sayılarına göre düzenlenmiştir.

Tablo 3.3. Çalışmada yer alan boyut bileşen ve puanlayıcı sayıları

| Boyut                                                                           | Etkinlik | Bileşen | Puanlayıcı |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------|
| EDGA' nın etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutu    | 65       | 5       | 3          |
| EDGA' nın etkinlik metni matematiksel potansiyel boyutu                         | 65       | 3       | 3          |
| EDGA' nın etkinlik metni tüm bileşenler boyutu                                  | 65       | 5+3=8   | 3          |
| EDGA' nın etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutu | 65       | 8       | 3          |
| EDGA' nın etkinlik uygulamanın matematiksel potansiyel boyutu                   | 65       | 3       | 3          |
| EDGA' nın etkinlik uygulama tüm bileşenler boyutu                               | 65       | 8+3=11  | 3          |

Tablo 3.3' e göre EDGA' nın etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda beş bileşen, etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda sekiz bileşen ve bu boyutlarla birlikte ele alınan matematiksel potansiyel boyutunun üç bileşenden oluştuğu görülmüştür. Etkinlik metni tüm bileşenler boyutu 8 ve etkinlik uygulaması tüm bileşenler boyutu 11 bileşenden oluşmaktadır. Etkinlik sayıları ve puanlayıcı sayıları bütün boyutlar için ortak olup 65 etkinlik ve üç puanlayıcıdan meydana gelmiştir. EDGA' nın üç boyutu olduğu ve bu boyutlar ile bu boyutların birlikte değerlendirildiği ölçümlerden elde edilen bulgulara alt problemlere göre aşağıda yer verilmiştir.

### 3.5.2. EDGA' dan Elde Edilen Verilerin EduG Programıyla Analiz

#### Aşamaları

Puanlayıcıların uzun uğraş ve emeklerinin ardından elde edilen puanlar EXCEL dosyası haline getirilip tekrar tekrar kontrol edildikten ve eksiklerin kalmadığından emin olduktan sonra araştırmacıya teslim edilmiştir. Araştırmacı ise bu verileri EduG 6.1e programının çalışma prensibini göz önünde bulundurarak düzenlemiş ve analize hazır hale getirmiştir. EduG 6.1e programının çalışma prensibine göre veriler öncelikle EXCEL dosyası halinde metin/ uygulama sütunlara, bileşenler ve puanlayıcılar (65x3x8) ise satırlara yerleştirilmiştir (Bakınız Ekler).

Analizler dört aşamadan oluşmuştur:

- Birinci aşamada; birinci alt problem için genellenebilirlik kuramı kapsamında  $m \times b \times p$  deseninde G çalışması yürütülerek ana ve ortak etkiler için varyans değerleri analizleri yapılmıştır.
- İkinci aşamada; birinci alt problem için genellenebilirlik kuramına göre K çalışması yürütülerek puanların güvenilirliği için G katsayıları hesaplanmıştır.
- Üçüncü aşamada; ikinci alt problem için genellenebilirlik kuramı kapsamında  $u \times b \times p$  deseninde G çalışması yürütülerek ana ve ortak etkiler için varyans değerleri analizleri yapılmıştır.
- Dördüncü aşamada; ikinci alt problem için genellenebilirlik kuramına göre K çalışması yürütülerek puanların güvenilirliği için G katsayıları hesaplanmıştır.

EDGA' dan elde edilen puanların varyans kaynaklarını ayırtmak için iki yönlü (bileşenler ve puanlayıcılar) tümüyle çaprazlanmış tasarım kullanılmıştır (Shavelson ve Webb, 1991). Etkinlik metinlerinin ve etkinlik uygulamalarının

EDGA aracındaki her bir bileşenin tüm puanlayıcılar tarafından puanlanmasıyla elde edilen desen çaprazlanmış desen olarak kullanılmıştır (Brennan, 2001). Ayrıca, her puanlayıcı her etkinlik metni ve uygulamasına her bileşenin tamamında puan verdiği için, puanlayıcı yönü bileşenlerle ve etkinlik metni ve etkinlik uygulaması ile çaprazlanmıştır (Puanlayıcı  $\times$  bileşen etkileşim etkisi).

EDGA' nın etkinlik metni boyutu için potansiyel varyans kaynakları aşağıdaki gibidir:

- Etkinlik metni (m): Etkinlik metinleri arasındaki farklılıklara atfedilen varyans.
- Puanlayıcı (p): Puanlayıcılar arasındaki farklılıklara atfedilen varyans.
- Etkinlik metni  $\times$  puanlayıcı (m  $\times$  p): Belirli bir etkinlik metnini değerlendirirken değerlendiriciler arasındaki tutarsızlıklara atfedilen varyans.
- Etkinlik metni  $\times$  bileşen (m  $\times$  b): Belirli bir etkinlik metnini değerlendirirken bileşenler arasındaki tutarsızlıklara atfedilen varyans.
- Bileşen  $\times$  puanlayıcı (b  $\times$  p): Belirli bir etkinlik metnini değerlendirirken bileşenden bileşene değerlendiriciler arasındaki tutarsızlıklara atfedilen varyans.
- Etkinlik metni  $\times$  puanlayıcı  $\times$  bileşen (m  $\times$  b  $\times$  p): Ölçülemeyen etkilerden ve ölçümü etkileyen rastgele olaylardan oluşan artık varyans.
- EDGA'nın etkinlik uygulama boyutu için potansiyel varyans kaynakları aşağıdaki gibidir:
- Etkinlik uygulama: Etkinlik uygulamaları arasındaki farklılıklara atfedilen varyans.
- Puanlayıcı: Puanlayıcılar arasındaki farklılıklara atfedilen varyans.
- Etkinlik uygulama  $\times$  puanlayıcı: Belirli bir etkinlik uygulamasını değerlendirirken değerlendiriciler arasındaki tutarsızlıklara atfedilen varyans.
- Etkinlik uygulama  $\times$  bileşen: Belirli bir etkinlik uygulamasını değerlendirirken bileşenler arasındaki tutarsızlıklara atfedilen varyans.
- Bileşen  $\times$  puanlayıcı (b  $\times$  p): Belirli bir etkinlik metnini değerlendirirken bileşenden bileşene değerlendiriciler arasındaki tutarsızlıklara atfedilen varyans.

- Etkinlik uygulama x bileşen x puanlayıcı ( $u \times b \times p$ ): Ölçülemeyen etkilerden ve ölçümü etkileyen rastgele olaylardan oluşan artık varyans.

G çalışması tahminlerine dayalı olarak, K çalışmaları (örneğin, Hill vd., 2012) öğretmen düzeyinde etkinliğin niteliğini ele almak için yeterince istikrarlı puanlar elde etmek için gereken puanlayıcıların sayısı ve/veya bileşenler hakkında ek bilgiler sağlanmıştır. Bu nedenle, G çalışmasının sonuçlarını kullanarak, puanlayıcıların ve/veya durumların ardışık artışlarıyla güvenilirlikteki değişiklikleri incelemek için bir dizi K çalışması da uygulanmıştır. Böylece EDGA' nın puan güvenilirliğinin potansiyel varyans bileşenlerine (puanlayıcı, bileşenler, etkinlikler ve bunlar arasındaki etkileşim) ayırtmak için G kuramı kullanılmıştır. Farklı sayıda değerlendirici ve bileşen senaryolarının güvenilirlik gelişmelerini tespit etmek için K çalışmaları yapılarak, aracın hangi durumlarda ne kadar güvenilir olduğu aynı zamanda elde edilen sonuçların evrene ne kadar genellenebilir olduğu sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgular bir sonraki bölümde sunulmuştur.

### 3.6. Araştırma İzni

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecinde gerekli olan etik kurul izni Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden 23/01/2023 tarihli ve E-34659092-605.01-69078252 numaralı olarak alınmıştır (Bkz. Ekler).

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma alt problemlerine göre sırasıyla elde edilen bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

#### **4.1. Etkinlik Metni (m) Bileşen(b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı m x b x p Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Analizine Dair Bulgular**

##### **4.1.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metninin m x b x p Desenine Göre G Çalışmasında Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulgular**

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamak üzere seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini değerlendirmeye yönelik ölçme aracının etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyutunda elde edilen veriler 3 puanlayıcı tarafından puanlanarak genellenebilirlik kuramı kapsamında m x b x p deseni oluşturularak G çalışması yapılmıştır. G çalışması sonucunda her bir değişkenin kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri Tablo 4.1' de sunulmuştur.

Tablo 4.1. *Etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyunda m x b x p deseninin G çalışması sonucu kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri*

| Boyut                                        | Varyans Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | G Çalışması ile Kestirilen Varyans | Yüzde % |
|----------------------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------|---------|
| Matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler | m               | 64                  | 75.80103        | 1.18439            | 0.01507                            | 2.8     |
|                                              | b               | 4                   | 32.97026        | 8.24256            | 0.00678                            | 6.4     |
|                                              | p               | 2                   | 7.69846         | 3.84923            | 0.00199                            | 1.1     |
|                                              | mb              | 256                 | 125.96308       | 0.49204            | 0.01276                            | 12.0    |
|                                              | mp              | 128                 | 98.16821        | 0.76694            | 0.03109                            | 17.6    |
|                                              | bp              | 8                   | 11.55282        | 1.44410            | 0.00117                            | 3.3     |
|                                              | mbp             | 512                 | 153.91385       | 0.30061            | 0.02004                            | 56.7    |
|                                              | Toplam          | 974                 | 506.06769       |                    |                                    | %100    |
| Matematiksel potansiyel bileşenleri          | m               | 64                  | 160.40000       | 2.50625            | 0.17374                            | 20.8    |
|                                              | b               | 2                   | 46.22564        | 23.11282           | 0.02958                            | 10.6    |
|                                              | p               | 2                   | 14.04103        | 7.02051            | 0.00211                            | 0.8     |
|                                              | mb              | 128                 | 78.44103        | 0.61282            | 0.03937                            | 14.1    |
|                                              | mp              | 128                 | 75.29231        | 0.58822            | 0.03664                            | 13.2    |
|                                              | bp              | 4                   | 21.82564        | 5.45641            | 0.00889                            | 9.6     |
|                                              | mbp             | 256                 | 66.17436        | 0.25849            | 0.02872                            | 30.9    |
|                                              | Toplam          | 584                 | 462.40000       |                    |                                    | %100    |
| Tüm Bileşenler boyutu                        | m               | 64                  | 164.79744       | 2.57496            | 0.08429                            | 9.7     |
|                                              | b               | 7                   | 106.55385       | 15.22198           | 0.00000                            | 0.0     |
|                                              | p               | 2                   | 12.37308        | 6.18654            | 0.00000                            | 0.0     |
|                                              | mb              | 448                 | 250.27949       | 0.55866            | 0.00592                            | 5.4     |
|                                              | mp              | 128                 | 52.46026        | 0.40985            | 0.00000                            | 0.0     |
|                                              | bp              | 14                  | 299.90385       | 21.42170           | 0.01346                            | 37.1    |
|                                              | mbp             | 896                 | 373.26282       | 0.41659            | 0.01736                            | 47.8    |
|                                              | Toplam          | 1559                | 1259.63077      |                    |                                    | %100    |

*m: metin b: bileşen p: puanlayıcı*

Tablo 4.1’ deki varyans kaynakları ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri incelendiğinde, matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda; ölçme objesinin yani etkinlik metni varyans kaynağının toplam varyansın % 2.1’ ini açıkladığı ve G çalışması ile kestirilen varyansın 0.01507 olduğu görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu da etkinlik metnlerinin niteliklerinin birbirlerinden farklılaşmadığı ve homojen olduğu anlamına gelmektedir.

% 56.7 oranındaki en yüksek varyans kaynağına sahip olan *metin x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik metnlerinin bileşenden bileşene ve

puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir.

%17.6 oranındaki ikinci en büyük varyans açıklama yüzdesine sahip ve 0.03109 düzeyinde kestirilen varyansı olan *metin x puanlayıcı etkileşimi* puanlayıcıların metinden metine tutarlı puan vermedikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik metinlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında değişiklik gösterdiğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik metni için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının olduğu söylenebilir.

%3.3 oranındaki varyans kaynağına sahip ve 0.00117 düzeyinde kestirilen varyansı olan *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık çok fazla olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki ikinci düşük paya sahip bu varyans kaynağı puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlı olduğunu göstermektedir.

Bileşen (b) varyans kaynağı değeri % 6.4 ve kestirilen varyans 0.00678' dir. Bunun anlamı bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde çok fazla farklılık olmadığı olarak değerlendirilebilir.

Puanlayıcıya (p) ait varyans bileşeni toplam varyansın % 1.1' ini açıklamaktadır ve kestirilen varyans 0.00199' dur. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının çok az olması puanlayıcıların her bir metin için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır.

%12.0 oranındaki varyans kaynağına sahip ve 0.01276 düzeyinde kestirilen varyansı olan *metin x bileşen* etkileşimi bileşenlerin metinden metine güçlük düzeylerinin farklılaştığını, niteliklerinin değiştiğini göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik metnine göre farklılık gösterdiği söylenebilir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamak üzere seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda değerlendirmeye yönelik ölçme aracı yoluyla elde edilen verilere göre; ölçme objesinin yani etkinlik metni varyans kaynağının toplam varyansın % 20.8' ini açıkladığı ve G çalışması ile kestirilen varyansın 0.17374 olduğu görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük

kısmını oluşturmaları beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip bileşen olduğu söylenebilir. Bu varyans kaynağı ölçme aracında yer alan matematiksel potansiyel bileşenlerinin, etkinlik metinlerinin niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O etkinlik metinlerinin niteliklerinin birbirlerinden farklılaştığı söylenebilir. Bu aynı zamanda etkinlik metinlerinin nitelik bakımından heterojen olduğunun da göstergesidir.

% 30.9 oranındaki en yüksek varyans kaynağına sahip ve kestirilen varyansı 0.02872 olan *metin x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik metinlerinin matematiksel potansiyel bileşenlerinin, bileşenlerden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir.

% 14.1 oranındaki *metin x bileşen* etkileşimi varyans kaynağının kestirilen varyansı 0.03937' dir. Bu nicelikler sıfıra yaklaşmadığından, bileşenlerin metinden metine güçlük düzeylerinin farklılaşmadığını, niteliklerinin değişmediğini göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik metnine göre farklılık göstermediği söylenebilir.

*Metin x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının % 13.2' sini açıklamaktadır. Bu değer puanlayıcıların birbiriyle tutarlı puan verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik metinlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında büyük ölçüde değişiklik göstermediğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik metni için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir.

% 9.6 oranındaki varyans açıklama yüzdesine sahip ve kestirilen varyansı 0.00889 olan *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık çok fazla olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki düşük paya sahip bu varyans kaynağı puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlı olduğunu göstermektedir.

Bileşen (b) varyans kaynağı toplam varyansın %10.6'sı ve G çalışması ile kestirilen varyansı 0.02958' dir. Bunun anlamı düşük paya yakın bir değer olması

bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde farklılık olmadığı şeklinde değerlendirilebilir.

Puanlayıcıya ( $p$ ) ait varyans bileşeni toplam varyansın % 0.8 'ini açıklarken G çalışması ile kestirilen varyansı 0.00211' dir. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının en az olması puanlayıcıların her bir metin için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamak üzere seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini etkinlik metni tüm bileşenler boyutunda değerlendirmeye yönelik ölçme aracı yoluyla elde edilen verilere göre; ölçme objesinin yani etkinlik metni varyans kaynağının toplam varyansın % 9,7'sini açıkladığı görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip bileşen olduğu söylenebilir. Bu varyans kaynağı ölçme aracında yer alan bileşenlerin, etkinlik metnlerinin niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O etkinlik metnlerinin niteliklerinin birbirlerinden farklılaştığı söylenebilir. Bu aynı zamanda etkinlik metnlerinin nitelik bakımından heterojen olduğunun da göstergesidir.

% 47.8 oranındaki en yüksek varyans kaynağına sahip ve 0.01736 düzeyinde kestirilen varyansa sahip *metin x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik metnlerinin bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir.

% 37.1 oranındaki ikinci en büyük varyans açıklama yüzdesine sahip ve 0.01346 düzeyinde kestirilen varyansa sahip *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık olduğu şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki ikinci yüksek paya sahip bu varyans kaynağı puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlı olmadığını göstermektedir.

% 5.4 oranındaki varyans kaynağına sahip ve 0.00592 düzeyinde kestirilen varyansa sahip *metin x bileşen* etkileşimi varyans kaynağı bileşenlerin metinden metine güçlük düzeylerinin farklılaşmadığını, niteliklerinin değişmediğini

göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik metnine göre farklılık göstermediği söylenebilir.

Bileşen (b) varyans kaynağı değeri sıfırdır. Bunun anlamı sıfır(a) yakın bir değerde olması bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde farklılık olmadığı olarak değerlendirilebilir. Puanlayıcıya (p) ait varyans bileşeni toplam varyansın % 0'ını açıklamaktadır. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının olmaması puanlayıcıların her bir metin için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır.

*metin x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının %0'ını açıklamaktadır. Bu değer puanlayıcıların birbiriyle tutarlı puan verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik metnlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında büyük ölçüde değişiklik göstermediğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik metni için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir.

#### 4.1.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metninin $m \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulgular

Metin, bileşen ve puanlayıcı değişkenlerinin tümünün çaprazlandığı  $m \times b \times p$  deseninde etkinlik metninin ölçmenin objesi olarak alınıp, puanlayıcı ve bileşen sayısının artırılıp azaltılmasıyla oluşturulan senaryolarla K çalışmaları yapılmıştır. Puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltıldığı her bir senaryo için kestirilen G katsayıları, bağıl hata varyansları Tablo 4.2' de sunulmuştur.

Tablo 4.2. *Etkinlik metni matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyutunda  $m \times b \times p$  deseninin puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları ve bağıl hata varyansları*

| Boyut                                        | np | nb | G Katsayısı | Bağıl hata varyansı |
|----------------------------------------------|----|----|-------------|---------------------|
| Matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler | 3  | 5  | 0.19        | 0.06389             |
|                                              | 3  | 6  | 0.21        | 0.05842             |
|                                              | 3  | 7  | 0.22        | 0.05452             |
|                                              | 3  | 8  | 0.23        | 0.05159             |
|                                              | 4  | 5  | 0.23        | 0.05111             |

Tablo 4.2. (Devamı)

|                                     |          |          |             |                |
|-------------------------------------|----------|----------|-------------|----------------|
|                                     | 5        | 5        | 0.26        | 0.04344        |
|                                     | 6        | 5        | 0.28        | 0.03833        |
|                                     | 7        | 5        | 0.30        | 0.03467        |
|                                     | 2        | 5        | 0.14        | 0.08946        |
|                                     | 3        | 4        | 0.17        | 0.07209        |
|                                     | 3        | 3        | 0.15        | 0.08576        |
|                                     | 6        | 6        | 0.30        | 0.03453        |
|                                     | 6        | 7        | 0.33        | 0.03112        |
| Matematiksel potansiyel bileşenleri | 2        | 3        | 0.56        | 0.13741        |
|                                     | 4        | 3        | 0.66        | 0.08839        |
|                                     | 5        | 3        | 0.69        | 0.02841        |
|                                     | 6        | 3        | 0.71        | 0.07205        |
|                                     | 7        | 3        | 0.72        | 0.06738        |
|                                     | 3        | 2        | 0.56        | 0.13877        |
|                                     | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>0.62</b> | <b>0.10473</b> |
|                                     | 3        | 4        | 0.66        | 0.08770        |
|                                     | 3        | 5        | 0.69        | 0.07749        |
|                                     | 3        | 6        | 0.71        | 0.07068        |
|                                     | 3        | 7        | 0.73        | 0.06582        |
|                                     | 3        | 8        | 0.74        | 0.065312       |
| Tüm Bileşenler Boyutu               | <b>3</b> | <b>8</b> | <b>0.78</b> | <b>0.02328</b> |
|                                     | 4        | 8        | 0.82        | 0.01894        |
|                                     | 5        | 8        | 0.84        | 0.01633        |
|                                     | 3        | 9        | 0.80        | 0.02069        |
|                                     | 3        | 10       | 0.82        | 0.01862        |
|                                     | 3        | 11       | 0.83        | 0.01693        |
|                                     | 4        | 9        | 0.83        | 0.01683        |
|                                     | 4        | 10       | 0.85        | 0.01515        |
|                                     | 4        | 11       | 0.86        | 0.01377        |
|                                     | 5        | 9        | 0.85        | 0.01452        |
|                                     | 5        | 10       | 0.87        | 0.01307        |
|                                     | 5        | 11       | 0.88        | 0.01188        |
|                                     | 2        | 7        | 0.70        | 0.03652        |
|                                     | 2        | 8        | 0.73        | 0.03196        |
|                                     | 2        | 9        | 0.75        | 0.02841        |
|                                     | 2        | 10       | 0.77        | 0.02557        |
|                                     | 2        | 11       | 0.78        | 0.02324        |
|                                     | 3        | 6        | 0.73        | 0.03104        |
|                                     | 3        | 7        | 0.76        | 0.02660        |
|                                     | 4        | 6        | 0.77        | 0.02525        |
|                                     | 5        | 6        | 0.79        | 0.02178        |
|                                     | 5        | 7        | 0.82        | 0.01867        |

*np: puanlayıcı sayısı, nb: bileşen sayısı*

65 etkinlik metninin niteliğini değerlendirme aracı, metinlerin, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde matematiksel potansiyel bileşenleri dışındaki boyutuna göre 5 bileşen, 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı Tablo 4.2’de koyu rakamlarla sunulduğu gibi sırası ile 0,19 olarak bulunmuştur. Tablo 4.2 incelendiğinde, puanlayıcı sayısının 3 olduğu çalışmada, bileşen sayısının 6 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,30’ un üzerinde olduğu görülmüştür.

Puanlayıcı sayısı sabit iken ( $np=3$ ) bileşen sayısı 6; 7; 8’ e yükseltildiğinde G katsayısı sırasıyla 0,21; 0,22; 0,23’ e yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken ( $nb=5$ ) puanlayıcı sayısı 4; 5; 6; 7; 8’ e yükseltildiğinde ise G katsayısı sırasıyla 0,23; 0,26; 0,28; 0,30’ a yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının artırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Puanlayıcı sayısının 2’ ye düştüğü senaryoda ise G parametresi 0.14’ e düşmüştür. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının üç artırıldığı bu senaryolarda puanlayıcı sayısının beş olduğu durumda güvenilirlik parametrelerinin 0,30’ un üstüne çıkmamıştır.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının dört artırıldığı, puanlayıcı sayısının üç artırıldığı ( $np= 6$ ;  $nb= 7$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G= 0,33$  olduğu tespit edilmiştir.

65 etkinlik metninin niteliğini değerlendirme aracı, metinlerin, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde matematiksel potansiyel bileşenleri boyutuna göre 3 bileşen, 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı Tablo 4.2’ de koyu rakamlarla sunulduğu gibi sırası ile 0,62 ve bağıl hata varyansı 0.10473 olarak bulunmuştur. Tablo 4.5 incelendiğinde, puanlayıcı sayısının sabit tutulduğu ( $np=3$ ) bileşen sayısının 6 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,70’in üzerinde olduğu görülmüştür. Yine bileşen sayısının sabit tutulduğu ( $nb=3$ ) puanlayıcı sayısının 6 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,70’ in üzerinde olduğu görülmüştür.

Bileşen sayısı sabit iken ( $nb=3$ ), puanlayıcı sayısının 2'ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.56' ya düşmüştür. Aynı şekilde puanlayıcı sayısı sabit iken ( $np=3$ ), bileşen sayısının 2' ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.56'ya düşmüştür. Dolayısı ile hem bileşen sayısının hem de puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının sabit, puanlayıcı sayısının dört arttırıldığı ( $np= 7$ ;  $nb=3$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,72$  ve puanlayıcı sayısının sabit, bileşen sayısının dört arttırıldığı ( $np= 3$ ;  $nb=8$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,74$  olduğu tespit edilmiştir.

65 etkinlik metninin niteliğini değerlendirme aracı, metinlerin, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde matematiksel potansiyel bileşenleri boyutuna göre 8 bileşen, 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı Tablo 4.2'de koyu rakamlarla sunulduğu gibi sırası ile 0,78 olarak bulunmuştur. Tablo 4.2 incelendiğinde, puanlayıcı sayısının 3 olduğu çalışmada, bileşen sayısının 8 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,80'nin üzerinde olduğu görülmüştür.

Puanlayıcı sayısı sabit iken ( $np=3$ ) bileşen sayısı 8; 9; 10'a yükseltildiğinde G katsayısı sırasıyla 0,78; 0,80; 0,82' ye yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken ( $nb=8$ ) 4; 5'e yükseltildiğinde ise G katsayısı sırasıyla 0,82; 0,84'e yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının arttırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Puanlayıcı sayısının 2'ye düştüğü senaryolarda ise G parametreleri sırasıyla 0,70; 0,73 ile 0,75; 0,77' ye düşmüştür. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının bir azaltıldığı bu senaryolarda puanlayıcı sayısının 2 olduğu durumda bile güvenilirlik parametrelerinin 0,70' in altına düşmemektedir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının üç arttırıldığı, puanlayıcı sayısının iki arttırıldığı ( $np=5$ ;  $nb=11$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,88$  olduğu tespit edilmiştir.

## 4.2. Etkinlik Uygulaması (u), Bileşen (b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $u \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Sonuçlarına Dair Bulgular

### 4.2.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulaması $u \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışması Sonucunda Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulgular

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamak üzere seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini değerlendirmeye yönelik ölçme aracının etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyutunda elde edilen veriler 3 puanlayıcı tarafından puanlanarak genellenebilirlik kuramı kapsamında  $u \times b \times p$  deseni oluşturularak G çalışması yapılmıştır. G çalışması sonucunda her bir değişkenin kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri Tablo 4.3’ de sunulmuştur.

Tablo 4.3. *Etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyunda  $u \times b \times p$  deseninin G çalışması sonucu kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri*

| Boyut                                        | Varyans Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | G Çalışması ile Kestirilen Varyans | Yüzde % |
|----------------------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------|---------|
| Matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler | u               | 64                  | 62.18974        | 0.97171            | 0.01309                            | 2.3     |
|                                              | b               | 7                   | 272.46923       | 38.92418           | 0.02332                            | 32.6    |
|                                              | p               | 2                   | 17.50897        | 8.75449            | 0.00389                            | 2.0     |
|                                              | ub              | 448                 | 169.03077       | 0.37730            | 0.00527                            | 7.4     |
|                                              | up              | 128                 | 67.99103        | 0.53118            | 0.01168                            | 6.1     |
|                                              | bp              | 14                  | 33.77308        | 2.41236            | 0.00139                            | 5.8     |
|                                              | ubp             | 896                 | 224.72692       | 0.25081            | 0.01045                            | 43.8    |
|                                              | Toplam          | 1559                | 847.68974       |                    |                                    | %100    |
| Matematiksel potansiyel bileşenleri          | u               | 64                  | 90.91624        | 1.42057            | 0.08057                            | 13.4    |
|                                              | b               | 2                   | 18.11624        | 9.05812            | 0.00057                            | 0.3     |
|                                              | p               | 2                   | 27.81880        | 13.90940           | 0.00830                            | 4.1     |
|                                              | ub              | 128                 | 36.55043        | 0.28555            | 0.00941                            | 4.7     |
|                                              | up              | 128                 | 78.18120        | 0.61079            | 0.04554                            | 22.7    |
|                                              | bp              | 4                   | 34.57094        | 8.64274            | 0.01443                            | 21.5    |
|                                              | ubp             | 256                 | 51.42906        | 0.20089            | 0.02232                            | 33.3    |
|                                              | Toplam          | 584                 | 337.58291       |                    |                                    | %100    |

Tablo 4.3. (Devamı)

|                       |        |      |            |          |         |      |
|-----------------------|--------|------|------------|----------|---------|------|
| Tüm Bileşenler boyutu | u      | 64   | 111.66247  | 1.74473  | 0.04182 | 5.7  |
|                       | b      | 10   | 398.03916  | 39.80392 | 0.01121 | 16.8 |
|                       | p      | 2    | 16.47366   | 8.23683  | 0.00000 | 0.0  |
|                       | ub     | 640  | 252.80932  | 0.39501  | 0.00290 | 4.4  |
|                       | up     | 128  | 34.43543   | 0.26903  | 0.00000 | 0.0  |
|                       | bp     | 20   | 313.42378  | 15.67119 | 0.00717 | 32.3 |
|                       | ubp    | 1280 | 383.00047  | 0.29922  | 0.00907 | 40.8 |
|                       | Toplam | 2144 | 1509.84429 |          |         | %100 |

*m: metin b: bileşen p: puanlayıcı*

Tablo 4.3’ deki varyans kaynakları ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri incelendiğinde, matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda; ölçme objesinin yani etkinlik uygulaması varyans kaynağının toplam varyansın % 2.3’ ünü açıkladığı görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip değildir. Bu varyans kaynağı ölçme aracında yer alan bileşenlerin, etkinlik uygulamalarının niteliklerini ayırt edemediğine işaret etmektedir. O halde ölçme aracı ile etkinlik uygulamalarının nitelikleri açısından birbirlerinden farklılaşmadığı söylenebilir.

% 43.8’ lik oranındaki en yüksek varyans kaynağına sahip ve kestirilen varyansı 0.01045 olan *uygulama x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyansı etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya her bir uygulama için ortak etkinin ve/veya tesadüfi hataların daha çok etkilediğini göstermektedir.

%32.6 oranındaki ikinci yüksek varyans kaynağına sahip ve kestirilen varyansı 0.02332 olan bileşen (*b*) varyans kaynağıdır. Bunun anlamı her bir bileşenin güçlük düzeyinin farklılık göstermediği söylenebilir.

%5.8 oranındaki *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı ve kestirilen varyansı 0.00139 olan etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene puanlayıcıların puanlarındaki değişkenliğin çok olmadığı, kararlılığın iyi düzeyde olduğunu göstermektedir.

Puanlayıcıya ait varyans bileşeni toplam varyansın % 2.0’ını açıklamaktadır ve kestirilen varyansı 0.02332’ dir. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının çok az olması puanlayıcıların birbirleriyle tutarlı puanlar verdiği şeklinde

yorumlanır. Puanlayıcıların bütün uygulamalar için eşit katılık cömertlikte puanlama yaptıkları söylenebilir.

*Uygulama x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının %6.1' ini açıklamaktadır ve kestirilen varyansı 0.01168' dir. Bu değer puanlayıcıların verdikleri puanların etkinlik uygulamalarının her birine vermiş oldukları puanların (yüksek/düşük), diğer puanlayıcılar tarafından da benzer şekilde verildiğini gösterir. O halde puanlayıcıların her etkinlik uygulaması için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir.

*Uygulama x bileşen etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının %7.4' ünü açıklamaktadır ve kestirilen varyansı 0.00527' dir. Bu değer uygulamadan uygulamaya bileşenlerin güçlük düzeylerinin farklılaştığını göstermektedir. O halde bileşenlerin her bir etkinlik uygulaması niteliklerinin değiştiğini göstermektedir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamak üzere seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda değerlendirmeye yönelik ölçme aracı yoluyla elde edilen verilere göre;

Ölçme objesinin yani etkinlik *uygulama* varyans kaynağının toplam varyansın % 13.4' ünü açıkladığı ve G çalışması ile kestirilen varyansın 0.08057 olduğu görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip bileşen olduğu söylenebilir. Buradan hareketle ölçme aracında yer alan matematiksel potansiyel bileşenlerinin, etkinlik uygulamalarının niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O etkinlik uygulamalarının niteliklerinin birbirlerinden farklılaştığı söylenebilir. Bu aynı zamanda etkinlik uygulamalarının nitelik bakımından homojen olmadığının da göstergesidir.

Bileşen (b) varyans kaynağı toplam varyansın %0.3'ü ve G çalışması ile kestirilen varyansı 0.00057'dir. Bunun anlamı, sıfıra yakın bir değerde olması bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde farklılık olmadığı şeklinde değerlendirilebilir.

Puanlayıcıya (p) ait varyans bileşeni toplam varyansın % 4.1' ini açıklarken G çalışması ile kestirilen varyansı 0.00830' dir. Bu varyans bileşeninin toplam hata

varyansına katkısının az olması puanlayıcıların her bir uygulama için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır.

% 33.3 oranındaki en yüksek varyans kaynağına sahip ve kestirilen varyansı 0.02232 olan *uygulama x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik uygulamalarının matematiksel potansiyel bileşenlerinin, bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir.

% 4.7 oranındaki *uygulama x bileşen* etkileşimi varyans kaynağının kestirilen varyansı 0.00941'dir. Bu nicelikler sifıra yaklaşımadığından, bileşenlerin uygulamadan uygulamaya güçlük düzeylerinin farklılaşmadığını, niteliklerinin değişmediğini göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik uygulamalarına göre farklılık göstermediği söylenebilir.

*uygulama x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının % 22.7' sini açıklarken G çalışmasıyla kestirilen varyansı 0.04554' dir. Bu değer puanlayıcıların birbiriyle tutarlı puan verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik uygulamalarının matematiksel potansiyel bileşenlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında değişiklik gösterebileceğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik uygulaması için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığın olabileceği söylenebilir.

% 21.5 oranındaki varyans açıklama yüzdesine sahip ve kestirilen varyansı 0.01443 olan *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık olduğu şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki yüksek paya sahip bu varyans kaynağı puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlılık düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıflarında uygulamak üzere seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinliklerinin niteliğini tüm bileşenler boyutunda değerlendirmeye yönelik ölçme aracı yoluyla elde edilen verilere göre;

Ölçme objesinin yani etkinlik uygulaması varyans kaynağının toplam varyansın % 5,7'sini açıkladığı kestirilen varyansının 0.04182 olduğu görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturmaları beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana

etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip bileşen olduğu söylenebilir. Bu varyans kaynağı ölçme aracıda yer alan bileşenlerin, etkinlik uygulamalarının niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O halde ölçme aracı ile etkinlik uygulamalarının nitelikleri açısından birbirlerinden farklılaşmaktadır.

% 40.8' lik oranındaki en yüksek varyans kaynağına sahip ve kestirilen varyansı 0.00907 olan *uygulama x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyansı etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya her bir uygulama için ortak etkinin ve/veya tesadüfi hataların daha çok etkilediğini göstermektedir.

%32.3 oranındaki ikinci yüksek varyans kaynağına sahip ve kestirilen varyansı 0.00717 olan *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene puanlayıcıların puanlarındaki değişkenlik olduğunu, kararlı olmadıklarını göstermektedir.

Bileşen (b) varyans kaynağı değeri toplam varyansın %16.8'ini açıkladığı ve kestirilen varyansı 0.01121' dir. Bunun anlamı her bir bileşenin güçlük düzeyinin farklılık gösterdiği söylenebilir. Puanlayıcıya ait varyans bileşeni toplam varyansın % 0'ını açıklamaktadır. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının olmaması puanlayıcıların birbirleriyle tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır. Puanlayıcıların bütün uygulamalar için eşit katılık cömertlikte puanlama yaptıkları söylenebilir.

*uygulama x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının % 0'ını açıklamaktadır. Bu değer puanlayıcıların verdikleri puanların etkinlik uygulamalarının her birine vermiş oldukları puanların (yüksek/düşük), diğer puanlayıcılar tarafından da aynı şekilde verildiğini gösterir. O halde puanlayıcıların her etkinlik uygulaması için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir.

#### **4.2.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulaması $u \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulgular**

Uygulama, bileşen ve puanlayıcı değişkenlerinin tümünün çaprazlandığı  $u \times b \times p$  deseninde etkinlik uygulaması ölçmenin objesi olarak alınıp puanlayıcı ve bileşen sayısının arttırılıp azaltılmasıyla oluşturulan senaryolarla K çalışmaları yapılmıştır.

Puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltıldığı her bir senaryo için kestirilen G katsayıları, bağıl hata varyansları Tablo 4.4’de sunulmuştur.

Tablo 4.4. *Etkinlik uygulama matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler, matematiksel potansiyel bileşenleri ve tüm bileşenler boyutunda  $u \times b \times p$  deseninin puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları ve bağıl hata varyansları*

| Boyut                                        | np       | nb        | G Katsayısı | Bağıl hata varyansı |
|----------------------------------------------|----------|-----------|-------------|---------------------|
| Matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler | <b>3</b> | <b>8</b>  | <b>0.32</b> | <b>0.02740</b>      |
|                                              | 3        | 9         | 0.34        | 0.02566             |
|                                              | 3        | 10        | 0.35        | 0.02426             |
|                                              | 3        | 11        | 0.36        | 0.02312             |
|                                              | 3        | 12        | 0.37        | 0.02216             |
|                                              | 4        | 8         | 0.37        | 0.02187             |
|                                              | 5        | 8         | 0.41        | 0.01855             |
|                                              | 6        | 8         | 0.44        | 0.01634             |
|                                              | 7        | 8         | 0.47        | 0.01476             |
|                                              | 2        | 8         | 0.25        | 0.03847             |
|                                              | 3        | 7         | 0.31        | 0.02965             |
|                                              | 4        | 10        | 0.40        | 0.01925             |
|                                              | 4        | 11        | 0.42        | 0.01829             |
| Matematiksel potansiyel bileşenleri          | 2        | 3         | 0.42        | 0.11120             |
|                                              | 4        | 3         | 0.57        | 0.06031             |
|                                              | 5        | 3         | 0.62        | 0.05013             |
|                                              | 6        | 3         | 0.65        | 0.04334             |
|                                              | 7        | 3         | 0.68        | 0.03849             |
|                                              | 3        | 2         | 0.46        | 0.09314             |
|                                              | <b>3</b> | <b>3</b>  | <b>0.51</b> | <b>0.07727</b>      |
|                                              | 3        | 4         | 0.54        | 0.06934             |
|                                              | 3        | 5         | 0.56        | 0.06458             |
|                                              | 3        | 6         | 0.57        | 0.06141             |
|                                              | 3        | 7         | 0.58        | 0.05914             |
| Tüm Bileşenler Boyutu                        | <b>3</b> | <b>11</b> | <b>0.78</b> | <b>0.01197</b>      |
|                                              | 3        | 12        | 0.79        | 0.01097             |
|                                              | 3        | 13        | 0.81        | 0.01013             |
|                                              | 4        | 11        | 0.81        | 0.00970             |
|                                              | 5        | 11        | 0.83        | 0.00834             |
|                                              | 6        | 11        | 0.85        | 0.00744             |
|                                              | 7        | 11        | 0.86        | 0.00679             |
|                                              | 8        | 11        | 0.87        | 0.00630             |
|                                              | 4        | 6         | 0.77        | 0.02525             |
|                                              | 4        | 8         | 0.82        | 0.01894             |

Tablo 4.4. (Devamı)

|   |    |      |         |
|---|----|------|---------|
| 4 | 9  | 0.83 | 0.01683 |
| 4 | 10 | 0.85 | 0.01515 |
| 3 | 8  | 0.72 | 0.01642 |
| 3 | 9  | 0.72 | 0.01646 |
| 3 | 10 | 0.76 | 0.01463 |
| 2 | 10 | 0.70 | 0.01815 |
| 2 | 11 | 0.72 | 0.01650 |
| 2 | 12 | 0.73 | 0.01513 |
| 2 | 13 | 0.75 | 0.01396 |

*np: puanlayıcı sayısı, nb: bileşen sayısı*

65 etkinlik metninin niteliğini değerlendirme aracı, metinlerin, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde matematiksel potansiyel bileşenleri dışındaki boyutuna göre 8 bileşen, 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı Tablo 4.4’de koyu rakamlarla sunulduğu gibi sırası ile 0,32; 0.02740 olarak bulunmuştur. Tablo 4.4 incelendiğinde, bileşen sayısının 8 olduğu çalışmada, puanlayıcı sayısının 5 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,40’ının üzerinde olduğu görülmüştür.

Puanlayıcı sayısı sabit iken ( $nb=3$ ), bileşen sayısı 9; 10; 11; 12’ ye yükseltildiğinde; G katsayısı sırasıyla 0,34; 0.35; 36; 37’ ye yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken ( $b= 8$ ), puanlayıcı sayısı 4; 5; 6; 7’ ye yükseltildiğinde G katsayısı sırasıyla 0,37; 0,41; 0,44; 0,47’ ye yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının arttırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Puanlayıcı sayısının 2’ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.25’ e düşmüştür. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının dört arttırıldığı, puanlayıcı sayısının bir arttırıldığı ( $np=4$ ;  $nb=11$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısına ( $G=0,42$ ) ulaşılmıştır.

65 etkinlik metninin niteliğini değerlendirme aracı, metinlerin, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde matematiksel potansiyel bileşenleri boyutuna göre 3 bileşen, 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen

puanların G katsayısı Tablo 4.4’de koyu rakamlarla sunulduğu gibi sırası ile 0,51; bağıl hata varyansı ise 0.07727 olarak bulunmuştur. Tablo 4.4 incelendiğinde, bileşen sayısının 3 olduğu çalışmada, puanlayıcı sayısının 5 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,63’ün üzerinde olduğu görülmüştür.

Puanlayıcı sayısı sabit iken ( $n_b=3$ ) bileşen sayısı yükseltildiğinde ise G katsayısı sırasıyla 0.54; 0.56; 0.57; 0.58’ e yükselmiştir. Puanlayıcı sayısının 2’ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.42’ ye düşmüştür. Bileşen sayısı sabit iken ( $n_b=3$ ) puanlayıcı sayısı yükseltildiğinde ise G katsayısı sırasıyla 0.57; 0.62; 0.65; 0.68’ e yükselmiştir. Bileşen sayısının 2’ ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.46’ ya düşmüştür

Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının sabit tutulduğu senaryolarda puanlayıcı sayısının yükseltildiği durumda güvenilirlik parametrelerinin puanlayıcı sayısının sabit tutulup bileşen sayılarının artırıldığı durumlara göre daha çok arttığı görülmektedir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının sabit, puanlayıcı sayısının dört artırıldığı ( $n_p=7$ ;  $n_b=3$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,68$  olduğu tespit edilmiştir.

65 etkinlik uygulamasının niteliğini değerlendirme aracı, uygulamaların, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu tüm bileşenler boyutunda  $u \times b \times p$  deseni dâhilinde 11 bileşen 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı Tablo 4.4’ de koyu rakamlarla sunulduğu gibi sırası ile 0,78; 0.01197 olarak bulunmuştur. Tablo 4.4 incelendiğinde, bileşen sayısının 11 olduğu çalışmada, puanlayıcı sayısının 4 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,81’nin üzerinde olduğu görülmüştür.

Puanlayıcı sayısı sabit iken ( $n_b=3$ ), bileşen sayısı 12; 13’ e yükseltildiğinde; G katsayısı sırasıyla 0,79; 0.81’ e yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken ( $b=11$ ), puanlayıcı sayısı 4; 5; 6; 7’ ye yükseltildiğinde G katsayısı sırasıyla 0,81; 0,83; 0,85; 0,86’ ya yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının artırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Puanlayıcı sayısının 2’ye düştüğü senaryolarda ise G parametreleri sırasıyla 0,70; 0.72; 0,73; 0.75’ e düşmüştür. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp

azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının bir azaltıldığı bu senaryolarda puanlayıcı sayısının 2 olduğu durumda bile güvenilirlik parametrelerinin 0,70'in altına düşmediği görülmektedir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının sabit, puanlayıcı sayısının dört arttırıldığı ( $n_p=8$ ;  $n_b=11$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısına ( $G=0,87$ ) ulaşılmıştır.



## BÖLÜM V

### TARTIŞMA

Bu araştırmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin seçtikleri ya da tasarladıkları etkinlik metinlerini ve metinleri sınıflarında uyguladıkları etkinliklerin niteliklerini, EDGA ile bağımsız puanlayıcılar tarafından elde edilen ölçümlerin güvenilirlikleri genellenebilirlik kuramı ile incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak, sonuçlar ve bu sonuçlara yönelik yapılan tartışmaya yer verilmiştir. Her bir alt problemle ilgili bulgular, sırasıyla açıklanarak araştırmanın genel sonuçları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

#### **5.1. Etkinlik Metni (m) Bileşen (b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $m \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Analizine Dair Bulguların Tartışılması**

##### **5.1.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metni $m \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışmasında Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulguların Tartışılması**

Ortaokul matematik öğretmenlerinin seçtikleri ya da tasarladıkları etkinlik metinlerini ve sınıflarında uyguladıkları etkinliklerin niteliklerini, EDGA ile matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda bağımsız puanlayıcılar tarafından değerlendirilmesi neticesinde elde edilen ölçümlerin  $m \times b \times p$  deseninde G çalışması sonucunda kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdelere dair bulgular neticesinde;

En yüksek varyans kaynağına sahip olan *metin x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik metinlerinin bileşenden bileşene ve

puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir. Bu etkileşimdeki önemli farklılık, etkinlik metnlerinin niteliğinin bileşenler ve değerlendiriciler arasında aynı olmadığı anlamına gelir; bu da ortak etkilere ve/veya rastgele hatalara karşı duyarlılığı gösterir. Bu değişkenlik, nitelik değerlendirmelerinin güvenilirliğini ve genelleştirilebilirliğini artırmak için değerlendirme sürecini etkileyen temel faktörlerin daha yakından incelenmesini gerektirir.

İkinci en büyük varyans açıklama yüzdesine sahip olan *metin x puanlayıcı etkileşimi* puanlayıcıların metinden metine tutarlı puan vermedikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik metnlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında değişiklik gösterdiğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik metni için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının olduğu söylenebilir. Bu açıklama, farklı metinler arasında puanlamada daha fazla tutarlılık sağlamak için değerlendirici eğitimi ve kalibrasyona yönelik değerlendirmeleri teşvik etmektedir (İlhan ve Çetin, 2014)

Beklentilerin aksine ölçüm nesnesinin (etkinlik metninin) toplam varyansa katkısı oldukça düşüktür. Bu, etkinlik metnlerinin niteliklerinde şaşırtıcı bir homojenlik anlamına gelir ve ölçüm nesnesine atfedilen varyansın toplam varyansa hâkim olacağı varsayımına meydan okur. Ölçme aracının bileşenlerindeki ve etkinlik metnlerinin niteliklerindeki bu farklılık, muhtemelen aracın tasarımında ince ayrımları yakalamak için iyileştirme veya çeşitlendirme ihtiyacını gösteren bir dereceye kadar tekdüzelik olduğunu göstermektedir.

%3,3' lük mütevazı bir varyans kaynağına sahip *bileşen x değerlendirici* etkileşimi, farklı bileşenler arasında değerlendiriciler tarafından yapılan derecelendirmelerde sınırlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu tutarlılık, toplam varyans içinde küçük bir paya sahip olsa da puanlayıcıların değerlendirmelerindeki güvenilirliğini ve kararlılığını vurgulayarak, ölçüm sürecinin genel güvenilirliğine katkıda bulunmaktadır.

Zorluk düzeylerini temsil eden (*b*) bileşen varyans kaynağı incelendiğinde %6,4 gibi nispeten düşük bir varyans ortaya çıkmaktadır. Bu bulgu, bileşenler arasında tutarlı bir zorluk seviyesi bulunduğunu ve etkinlik metnlerinin zorluk açısından önemli ölçüde farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Bu anlayış,

etkinlik metinlerinde daha çeşitli zorluk seviyeleri oluşturmak için ayarlamalara ihtiyaç duyulduğunu göstererek öğretim tasarımına bilgi verebilir.

Puanlayıcıya ( $p$ ) ait varyans bileşeni toplam varyansa katkısı çok az düzeydedir. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının çok az olması puanlayıcıların her bir metin için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır. Bu sonuçlar Yelboğa (2007), Güler (2008), Deliceoğlu (2009), Brennan (2011), Arsan (2012), Büyükkıdık (2012), ve Şalgam'ın (2016) tümüyle çaprazlanmış desende likert ölçekler, holistik ve analitik rubrik kullanarak elde ettikleri veriler ile örtüşmektedir.

%12.0 oranındaki varyans kaynağına sahip ve 0.01276 düzeyinde kestirilen varyansı olan  $m \times b$  etkileşimi bileşenlerin metinden metine güçlük düzeylerinin farklılaştığını, niteliklerinin değiştiğini göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik metnine göre farklılık gösterdiği söylenebilir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin seçtikleri ya da tasarladıkları etkinlik metinlerini ve sınıflarında uyguladıkları etkinliklerin niteliklerini, EDGA ile matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda bağımsız puanlayıcılar tarafından değerlendirilmesi neticesinde elde edilen ölçümlerin  $m \times b \times p$  deseninde G çalışması sonucunda kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdelerine dair bulgular neticesinde; en yüksek varyans kaynağına sahip olan *metin x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik metinlerinin matematiksel potansiyel bileşenlerinin bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir. Benzer bulguya etkinlik metni ve etkinlik uygulama boyutunda da ulaşılmıştır. Daha önce de ifade edildiği gibi artık varyansın fazla olması, tasarımda yer almayan çeşitli varyans kaynaklarının yanı sıra etkileşim etkisinden de kaynaklanabilir (Uzun vd., 2018). Puanlayıcıların yaşadıkları yer, yaş ve daha birçok nedenden kaynaklanan farklılıkların yanı sıra değerlendirdikleri etkinliklere karşı önyargılı davranışları, bulundukları ortamdan kaynaklanan hataların varyansın kaynağındaki hata miktarını artırabileceği uygulamaya dair tartışma da ifade edilmiştir. Puanlama yapılırken, 65 etkinlik uygulama videosunun puanlanmasında uzun süre kullanılmasından kaynaklanan yorgunluk etkisi, dikkat kaybı, puanlama deneyimleri ve etkinlik türü gibi faktörler göz önünde bulundurulması gerektiği üzerinde durulmuştur (Uzun vd., 2018). Diğer yandan etkinliğin matematiksel

potansiyel boyutunun kriterlerinin etkinliğin diğer boyutlarında verilen kriterlere oranla daha zor anlaşılabilceği, puanlayıcıların bu boyut üzerinde daha fazla düşünmeye odaklanmaları gerekliliğinin onları yorabileceği düşünülmektedir. Nitekim alan yazındaki çalışmalar bazı etkinliklerde görevlerin sadece yapıştırma, kesme ve katlama gibi mekanik işlerden meydana geldiğini; bu işlerin matematiksel olarak faydasının ne olduğu konusunda hiçbir fikir vermediğini göstermektedir (Bozkurt, 2012; Stein ve Simith, 1998). Bu durum, bir etkinlikte matematiksel odak, derinlik ve kompleksliğin göz ardı edildiğini göstermektedir. Matematiksel gelişimin sağlanması için bu unsurların ön plana çıkması önemlidir, ancak bu durumda bu hedefe ulaşmak mümkün olmayabilir (Clarke ve Roche, 2018).

*Metin x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının onda birinden fazlasını açıklamaktadır. Bu değer puanlayıcıların birbiriyle tutarlı puan verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik metnlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında büyük ölçüde değişiklik göstermediğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik metni için cömertlik-katılık açısından tutarlılığın olduğu söylenebilir.

% 9.6 oranındaki varyans açıklama yüzdesine sahip ve kestirilen varyansı 0.00889 olan bileşen *x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık çok fazla olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki düşük paya sahip bu varyans kaynağı puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlı olduğunu göstermektedir (Shavelson ve Webb, 1991).

Bileşen (b) varyans kaynağı toplam varyansın %10.6'sı ve G çalışması ile kestirilen varyansı 0.02958' dir. Bunun anlamı düşük paya yakın bir değerde olması bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde farklılık olmadığı şeklinde değerlendirilebilir (Shavelson ve Webb, 1991).

Puanlayıcıya (p) ait varyans bileşeni toplam varyansın % 0.8 'ini açıklarken G çalışması ile kestirilen varyansı 0.00211' dir. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının en az olması puanlayıcıların her bir metin için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır (Shavelson ve Webb, 1991).

Ortaokul matematik öğretmenlerinin seçtikleri ya da tasarladıkları etkinlik metinlerini ve sınıflarında uyguladıkları etkinliklerin niteliklerini, EDGA ile tüm bileşenler boyutunda bağımsız puanlayıcılar tarafından değerlendirilmesi neticesinde elde edilen ölçümlerin  $m \times b \times p$  deseninde G çalışması sonucunda kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdelerine dair bulgular neticesinde;

En yüksek varyans kaynağına sahip olan *metin x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik metinlerinin bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir. Benzer bulguya Solano Flores (2006) tarafından yapılan çalışmada da rastlanmıştır. Yapılan çalışmada İngilizce öğrenenleri (ELL'ler) test etmeye yönelik psikometrik yaklaşımları ele alan aracın varyans kaynaklarının ölçme hatası miktarını tahmin etmek için G kuramı kullanılmıştır. İki gruba farklı lehçelerde sorular verilerek ölçme yapılmıştır. Gözlemlenen en büyük ölçme hatası öğrenci, madde ve kodun etkileşiminden (artık varyans/ tesadüfi değişken) kaynaklandığı tespit edilmiştir. Artık varyansın fazla olması, tasarımda yer almayan çeşitli varyans kaynaklarının yanı sıra etkileşim etkisinden de kaynaklanıyor olabilir (Uzun vd., 2018).

İkinci en büyük varyans açıklama yüzdesine sahip *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık olduğu şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki ikinci yüksek paya sahip bu varyans kaynağı bileşenden bileşene puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlı olmadığını göstermektedir (Shavelson ve Webb, 1991).

Varyans kaynakları ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri incelendiğinde, ölçmenin temel objesinin yani *etkinlik metni* (m) varyans kaynağının toplam varyansın onda birine yakınına açıkladığı görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip yüzey olduğu söylenebilir. Bu varyans kaynağı ölçme aracında yer alan bileşenlerin, etkinlik metinlerinin niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O etkinlik metinlerinin niteliklerinin birbirlerinden farklılaştığı söylenebilir. Bu aynı zamanda etkinlik metinlerinin nitelik bakımından heterojen olduğunun da göstergesidir. Benzer bulgular Güllü vd. (2018), çalışmasında da

rastlanmıştır. Bu çalışmada, ana etkiler dikkate alındığında, bireylere ilişkin varyans yüzdesinin en yüksek değere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler için kestirilen varyans (b) bileşeni, ölçmenin temel objesi olan özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ölçmektedir. Onların çalışmasında, öğrenciler ölçmenin temel odak noktasıdır. Genellenebilirlik kuramına dayalı yapılan çalışmalarda, ölçmenin temel objesinden kaynaklanan değişkenlik kaynağının yüksek olması beklenir (Güler, 2008). Çünkü performans temelli ölçme sonuçlarındaki değişkenliğin temel nedeni, yani ölçmenin ana konusu olması beklenir. Metinler için kestirilen varyans (m) bileşenin en yüksek değere sahip olması, metinlerin bu ölçüt bakımından önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ve heterojenleştiğini gösterir. Başka bir deyişle, niteliği değerlendirmek için kullanılan analitik puanlama anahtarı ile yapılan ölçümlerde metinler arasındaki farklılıklar açığa çıkarılmıştır. Bu durum, söz konusu ölçme aracının güvenilirliğine ve geçerliğine dair bir kanıt olarak düşünülebilir.

*Metin x bileşen* etkileşimi varyans kaynağı bileşenlerin metinden metine güçlük düzeylerinin farklılaşmadığını, niteliklerinin değişmediğini göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik metnine göre farklılık göstermediği söylenebilir (Shavelson ve Webb, 1991).

Bileşen (b) ana etkisi varyans kaynağı değeri sıfırdır. Bunun anlamı sıfır (a) yakın bir değerde olması bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde farklılık olmadığı olarak değerlendirilebilir. Diğer bir ifadeyle bileşenlerin iyi tanımlandığı herkesin aynı şeyi anladığı söylenebilir. Moskal ve Leydens (2019) 'e göre ölçme araçları, değerlendiricinin kim olduğuna bakılmaksızın tutarlı puanlamanın sağlanmasına yardımcı olmalıdır. Bu anlamda ölçme aracının anlaşılması değerlendirilirken akla gelen ilk soru “Puanlama kategorileri (bileşenler) iyi tanımlanmış mı?” sorusudur. Geliştirilen ölçme aracında yer alan kriterler oldukça açık olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle etkinlik metnlerinin niteliklerine ilişkin özgün özelliklerini ortaya koyan kriterlerin ölçme aracında yer aldığı yorumu yapılabilir. Yapılan analizlere göre, G Kuramına göre puanlayıcılara ait varyans kaynağı etkisinin düşük, yani tutarlılığın yüksek olduğu görülmüştür.

*metin x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağının toplam hata varyansına etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu değer farklı puanlayıcıların birbiriyle tutarlı puan verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik metnlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında büyük ölçüde değişiklik göstermediğine işaret

eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik metni için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir. Bu bulgular Bağcı (2015)'nin çalışmasının bulguları ile paralellik göstermektedir. Onun çalışmasında matematiksel muhakeme becerilerini ölçmek amacıyla genellenebilirlik kuramı kapsamında  $ö \times (s:p)$  yuvalanmış desen ile  $ö \times s \times p$  tümüyle çaprazlanmış desen için ayrı ayrı G ve K çalışmaları yapılmış ölçümlerin güvenirlik kestirimleri hesaplanmıştır. Puanlayıcılar için kestirilen varyans bileşenlerinin hata varyansına katkısı olmadığından bulunmasıyla, puanlayıcıların puanlamaları arasındaki tutarlılığın yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bulgu, puanlayıcıların değerlendirme sürecinde birbirlerine benzer ve tutarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir.

#### **5.1.2. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Metninin $m \times b \times p$ Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulguların Tartışılması**

Metin, bileşen ve puanlayıcı değişkenlerinin tamamının çaprazlandığı  $m \times b \times p$  deseninde etkinlik metninin ölçmenin objesi olarak alınıp, puanlayıcı ve bileşen sayısının arttırılıp azaltılmasıyla oluşturulan senaryolarla K çalışmaları yapılmıştır. Puanlayıcı ve bileşen sayılarının arttırılıp azaltıldığı her bir senaryo için kestirilen G katsayıları, bağıl ve mutlak hata varyanslarına göre elde edilen bulgular tartışılmıştır.

65 etkinlik metninin niteliğini matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda EDGA ile metin, puanlayıcı ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde 5 bileşen, 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı 0,19 olarak bulunmuştur. Puanlayıcı sayısının 3 olduğu çalışmada, bileşen sayısının 6 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,30' un üzerinde olduğu görülmüştür. Ancak kabul edilebilir güvenirlik düzeyinde olmadığı tespit edilmiştir (Güler, 2012).

Puanlayıcı sayısı sabit iken bileşen sayısı yükseltildiğinde G katsayısı birer yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısı yükseltildiğinde ise G katsayısı sırasıyla ikişer ve üçer yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının arttırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen

hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının üç artırıldığı bu senaryolarda puanlayıcı sayısının beş olduğu durumda güvenilirlik parametrelerinin 0,30'un üstüne çıkmamıştır. Kabul edilebilir güvenilirlik düzeyine ulaşması için daha fazla sayıda puanlayıcı ve bileşen sayısının artırılması gerekmektedir. Ancak bu hem zaman hem de maliyet açısından yük getirebileceği belirtilmelidir (Nalbantoğlu, 2009)

65 etkinlik metninin niteliğini EDGA ile matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda, metinlerin, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde 3 bileşen 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda elde edilen puanların G katsayısı 0,62 ve G ile kestirilen bağıl hata varyansı 0.10473 olarak bulunmuştur. Puanlayıcı sayısının sabit tutulduğu ( $np=3$ ), bileşen sayısının 6 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,70'in üzerinde olduğu görülmüştür. Yine bileşen sayısının sabit tutulduğu ( $nb=3$ ) puanlayıcı sayısının 6 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,70'in üzerinde olduğu görülmüştür. Bileşen sayısı sabit iken ( $nb=3$ ), puanlayıcı sayısının 2'ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.56' ya düşmüştür. Aynı şekilde puanlayıcı sayısı sabit iken ( $np=3$ ), bileşen sayısının 2'ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.56' ya düşmüştür. Dolayısı ile hem bileşen sayısının hem de puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı görülmüştür. Srikaew vd., (2015) ile Vafae ve Yaghmaeyan (2015), İngilizce konuşma becerisi üzerine yaptıkları çalışmalarda görev ve puanlayıcı sayısının arttırılmasının G ve Phi katsayılarını arttırdığını gözlemlemişlerdir. Srikaew vd., (2015) ise bu artışın, ölçümlerin çeşitliliğini artırabileceğini ve görev sayısının artırılmasının, puanlayıcı bulma ve eğitme maliyetlerinin daha az olacağını öne sürmüşlerdir. Benzer bir biçimde, Han (2016) de ölçüm güvenilirliğini artırmak isteniyorsa görev sayısının değiştirilmesinin, puanlayıcı sayısını değiştirmekten daha efektif bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Nalbantoğlu Yılmaz vd., (2011) ise puanlayıcı sayısının artırılmasının güvenilirlik katsayılarını yükselttiğini belirtmiş, fakat her durumda puanlayıcı sayısını artırmak mümkün olmayabileceğini eklemiştir. Bu bağlamda, Vafae ve Yaghmaeyan (2015), görev sayısının artırılmasıyla birlikte puanlayıcıların eğitilmesinin önemine vurgu yapmışlardır. İlhan ve Çetin (2014) ise performans değerlendirmede puanlayıcılardan kaynaklı hata katkılarını azaltmanın bir yolu

olarak puanlayıcının araca ve sürece ilişkin bilgi seviyelerinin artırılmasını önemli görmüştür. Bu eğitimler, puanlayıcılara kullanılacak puanlama ölçeklerini tanıtarak, değerlendirme sürecine yönelik örnek uygulamaları içermekte ve puanlayıcılar arasında ortak bir anlayışın oluşmasını amaçlamaktadır (Acar Güvendir ve Güvendir, 2017).

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının sabit, puanlayıcı sayısının dört arttırıldığı ( $np=7$ ;  $nb=3$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,72$  ve puanlayıcı sayısının sabit, bileşen sayısının dört arttırıldığı ( $np=3$ ;  $nb=7$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,73$  olduğu tespit edilmiştir. Güvenirlik katsayısının sınır değerinin altında kalmasının sebeplerinden biri bileşen sayısının etkinlik metni ve uygulama boyutuna oranla daha az sayıda olmasından kaynaklı olabilir. Çünkü ölçme araçlarında bileşen sayısı (madde, görev) güvenilirliğin artacağı düşünülmektedir. Nitekim koşulların sayısının artmasıyla o bölümden kaynaklanan hatanın azaltılacağı ve bu şekilde kuramı olarak daha yüksek güvenilirlik katsayılarına ulaşılabileceği öngörülmektedir (Shavelson ve Webb, 1991).

Matematiksel etkinliklerin niteliğini tüm EDGA ile metin, puanlayıcı ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu etkinlik metni tüm bileşenler boyutunda  $m \times b \times p$  deseni dâhilinde 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların  $G$  katsayısı 0,78 olarak bulunmuştur. Bu sonuç genellenebilirlik kuramında kestirilen  $G$  ve  $\Phi$  katsayılarının 0,70 ve üzerinde iken kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinde ve anlamlı olduğu bulgusuyla tutarlıdır (Kamış ve Doğan, 2018; Nalbantoğlu-Yılmaz, 2017; Taşdelen-Teker vd., 2016). Puanlayıcı sayısının 3 olduğu çalışmada, bileşen sayısının 8 ve üstü olduğu senaryolarda  $G$  katsayılarının 0,80'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Puanlayıcı sayısı sabit iken bileşen sayısı yükseltildiğinde  $G$  katsayısı ikişer ikişer yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısı yükseltildiğinde ise  $G$  katsayısı ikiden daha fazla yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının arttırıldığı senaryolarda  $G$  katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Puanlayıcı sayısının düştüğü senaryolarda ise  $G$  parametreleri daha çok düşmüştür. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Benzer bulguya Alkan, (2013)'ün çalışmasında rastlanmıştır. PISA da yer alan okuma becerileri açık uçlu sorularının

puanlanmasında genellenebilirlik kuramındaki farklı desenlerin karşılaştırılmasını amaçlayan araştırma sonuçlarına göre, her iki desende yapılan alternatif karar çalışmaları incelendiğinde, puanlayıcı sayısının artırılmasının G ve Phi katsayılarında artışa sebep olduğu gözlemlenmiştir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının üç artırıldığı, puanlayıcı sayısının iki arttırıldığı ( $n_p=5$ ;  $n_b=11$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,88$  olduğu tespit edilmiştir. Taşdelen- Teker vd. (2016) G ve Phi katsayılarının ölçek puanlarının güvenilirliği için en az 0,70 seviyesini kabul edilebilir bir düzey olarak belirtmektedir. Ancak, literatürde bazı çalışmalarda, yüksek güvenilirlik için bu katsayıların 0,90 ve üzerinde olması gerektiği öne sürülmüştür (Güler vd., 2012; Nalbantoğlu, 2009). Bu farklı standartlar, ölçme aracının güvenilirliğini değerlendirmede kullanılan katsayılar için belirlenen farklı kabul edilebilir düzeyleri yansıtmaktadır. Daha yüksek güvenilirlik için daha fazla puanlayıcı ve bileşen senaryoları da denenebilir. G Kuramı' nda yapılan karar çalışmalarında, puanlayıcı sayısının sürekli olarak artmasıyla daha yüksek G ve Phi katsayılarının elde edilebileceği öngörülmektedir. Bu öngörünün temelinde, varyans kaynağı değerlerinin sabit tutulması yatmaktadır. Ancak, bu durum yüzeylerin evrenden seçkisiz olarak seçilebildiği durumlar için geçerli olabilir. Eklenen yüzeylerin özellikleri, varyans kaynağı değerlerini artırabilir veya azaltabilir. Eklenecek veya çıkarılacak yüzey özellikleri bilinmediğinden, karar çalışmalarında kestirilen G ve Phi katsayıları, gerçek durumdakinden yüksek veya düşük çıkabilir (Kamış ve Doğan, 2017). Nitekim yalnızca etkinlik metni ve yalnızca matematiksel potansiyel boyutundan elde edilen verilerin bu boyutların birlikte ele alındığı verilere oranla daha düşük çıktığı görülmüştür. Yalnızca etkinlik metni boyutundaki ( $n_p=3$ ,  $n_b=5$ ) karar çalışmasında puanlayıcı sayısının 3 bileşen sayısının 8' e çıkarıldığı senaryoda G katsayısının 0,24 olduğu tespit edilmiştir. Oysa etkinlik metni ile matematiksel potansiyel boyutunun birlikte ele alındığı ölçümde puanlayıcı sayısının 3 ve bileşen sayısının 8 olduğu durumda G katsayısının 0,78 olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik metni matematiksel potansiyel boyutunda yer alan ( $n_p=3$ ,  $n_b=3$ ) puanlayıcı sayısı 3 bileşen sayısı 8 'e çıkarıldığında G katsayısı 0,74 olduğu görülmüştür. Buradan hareketle EDGA' nın boyut bazında değerlendirildiğinde güvenilirlik değerlerinin kabul edilebilir düzeyden daha düşük olduğu dikkate alındığında her bir boyutu yalnız kullanılabileceği gibi bütün boyutların aynı anda

kullanılması daha güvenilir ölçümler elde etmek için önerilebilir. Nitekim etkinliği değerlendirirken etkinliğin yalnızca metin boyutu dikkate alınıp matematiksel potansiyeli göz ardı etmek, etkinliklerin matematiksel açıdan zengin olup olmadığını değerlendirmek sağlıklı bir etkinlik değerlendirme süreci geçirilmesine sebep olabilir (Clarke ve Roche, 2018). Bu durumun yaşanmaması için, etkinlik metni unsurlarını değerlendirirken sadece görünen özelliklere değil, bu unsurların hizmet ettiği matematiksel potansiyele de odaklanmak gerekmektedir. Yani etkinlik, birbirini etkileyen tüm unsurlarıyla bir bütün olarak düşünülmeli ve sistemli, detaylı, aynı zamanda bütüncül bir değerlendirme yapılmalıdır (Bozkurt vd., 2022; Doyle ve Carter, 1984).

## **5.2. Etkinlik Uygulaması (u), Bileşen (b) ve Puanlayıcı (p) Değişkeninin Çapraz Tasarlandığı $u \times b \times p$ Deseninin Genellenebilirlik Kuramı Sonuçlarına Dair Bulguların Tartışılması**

### **5.2.1. EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulamasının $u \times b \times p$ Desenine Göre G Çalışması Sonucunda Kestirilen Varyans Bileşenlerine Dair Bulguların Tartışılması**

Ortaokul matematik öğretmenlerinin daha öncesinde seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinlik metinlerini sınıflarında uygulamışlardır. Öğretmenlerin etkinlik uygulamalarının niteliğini değerlendirmeye yönelik ölçme aracından elde edilen veriler matematiksel potansiyel dışındaki bileşenler boyutunda 8 bileşen 3 puanlayıcı tarafından puanlanarak genellenebilirlik kuramı kapsamında  $u \times b \times p$  deseni oluşturularak G çalışması yapılmıştır. G çalışması sonucunda her bir değişkenin kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri varyans kaynakları ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri incelendiğinde, ölçme objesinin yani etkinlik uygulaması varyans kaynağının toplam varyansın az bir kısmını açıkladığı görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip değildir. Bu varyans kaynağı ölçme aracı yer alan bileşenlerin, etkinlik uygulamalarının niteliklerini ayırt edemediğine işaret etmektedir. O halde ölçme aracı ile etkinlik uygulamalarının nitelikleri açısından birbirlerinden farklılaşmadığı söylenebilir. Çünkü performansa ilişkin ölçme sonuçlarındaki değişkenliğin esas nedeninin ölçmenin nesnesi olması beklenir.

Ölçmenin nesnesi için kestirilen varyansın en yüksek niceliğe sahip olması, bahsi geçen performans bakımından birbirinden oldukça farklılaştığının ve heterojenleştiğinin bir işaretçisidir. Başka bir deyişle, performansa dayalı kullanılan analitik rubrik ile yapılan ölçümlerde farklılıklar ortaya çıkarılmıştır. Bu durum, söz konusu ölçme aracının güvenilirliğine ve geçerliğine dair bir delil olarak düşünülebilir (Gülle vd., 2018).

En yüksek varyans kaynağına sahip olan *uygulama x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyansı etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya her bir uygulama için ortak etkinin ve/veya tesadüfi hataların daha çok etkilediğini göstermektedir. Artık varyans olarak adlandırılan bu varyans kaynağının yüksek çıktığı çalışmalardan biri de Öksüzoğlu (2022)'nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmada, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Bloom taksonomisine göre üst düzey düşünme becerilerini ölçen 5., 6., 7. ve 8. sınıf matematik dersi kazanımlarına yönelik açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar, dört puanlayıcı tarafından puanlama anahtarlarına göre değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, puanlayıcılar arası güvenilirliğin incelendiği mevcut çalışma ile paralellik göstermektedir.

İkinci en yüksek varyans kaynağına sahip olan bileşen (b) varyans kaynağıdır. Bunun anlamı her bir bileşenin güçlük düzeyinin farklılık göstermediği bileşenden bileşene ayırt ediciliğin çok yüksek olmadığı olabilir. Benzer bulguya Özbaşı ve Arcagök'ün (2021) çalışmasında rastlanmıştır. Öğretmen adayları tarafından hazırlanmış projelerin puanlayıcıların birbirinden etkilenmeden puanlanarak elde edilen verilerin genellenebilirlik kuramı ile incelendiği çalışmada madde (bileşen) ana etkisi ikinci en yüksek varyans yüzdesine sahiptir. EDGA aracıda yer alan bileşenlerin her birinin güçlük düzeylerinin birbirine yakın olması bileşenlerin iyi tanımlılık açısından birbirine yakın olduğunun da göstergesidir.

*Bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene puanlayıcıların puanlarındaki değişkenliğin çok olmadığı, kararlılığın iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Puanlayıcıya ait varyans bileşeni toplam varyansa etkisinin çok olmadığı görülmektedir. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının çok az olması puanlayıcıların birbirleriyle tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır. Puanlayıcıların bütün uygulamalar için eşit katılık cömertlikte puanlama yaptıkları söylenebilir. Benzer sonucu elde eden birçok

çalışma bulunmaktadır (Alkan, 2013; Büyükkıdık, 2012; Güler ve Gelbal, 2010; Pekin, 2015; Yıldıztekin, 2014).

*Uygulama x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansına katkısı diğer değişkenlik kaynaklarına oranla biraz daha yüksek çıkmıştır. Bu değer puanlayıcıların verdikleri puanların etkinlik uygulamalarının her birine vermiş oldukları puanların (yüksek/düşük) diğer puanlayıcılar tarafından da benzer şekilde verildiğini gösterir. O halde puanlayıcıların her etkinlik uygulaması için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir. Bu bulgu puanlayıcı ana etkisinin düşük çıkmasının destekler niteliktedir (Shavelson ve Webb, 1991).

*Uygulama x bileşen etkileşimi* varyans kaynağına etkisinin sıfıra yakın olmadığı tespit edilmiştir. Bu değer uygulamadan uygulamaya bileşenlerin güçlük düzeylerinin farklılaştığını göstermektedir. O halde bileşenlerin her bir etkinlik uygulaması niteliklerinin değiştiğini göstermektedir (Shavelson ve Webb, 1991).

Ortaokul matematik öğretmenlerinin daha öncesinde seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinlik metinlerini sınıflarında uygulamışlardır. Öğretmenlerin etkinlik uygulamalarının niteliğini değerlendirmeye yönelik ölçme aracından elde edilen veriler matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda 3 bileşen 3 puanlayıcı tarafından puanlanarak genellenebilirlik kuramı kapsamında  $u \times b \times p$  deseni oluşturularak G çalışması yapılmıştır. G çalışması sonucunda her bir değişkenin kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri varyans kaynakları ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri incelendiğinde; ölçme objesinin yani etkinlik uygulama varyans kaynağının toplam varyansın % 13.4' ünü açıkladığı ve G çalışması ile kestirilen varyansın 0.08057 olduğu görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Güler, 2008). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip bileşen olduğu söylenebilir. Buradan hareketle ölçme aracında yer alan matematiksel potansiyel bileşenlerinin, etkinlik uygulamalarının niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O etkinlik uygulamalarının niteliklerinin birbirlerinden farklılaştığı söylenebilir. Bu aynı zamanda etkinlik uygulamalarının nitelik bakımından homojen olmadığının da göstergesidir. Benzer bulgular Güllü vd. (2018) çalışmasında da yer almıştır. Onların çalışmasında, ölçme nesnesi olan öğrenciler için kestirilen varyans (b) bileşenin en

yüksek değere sahip olduğu ve bireylerin söz konusu performans bakımından birbirinden oldukça farklılaştığının, heterojenleştiğinin bir göstergesi olduğu ifade edilmiştir. Başka bir deyişle, performansa dayalı kullanılan analitik rubrik ile yapılan ölçümlerde bireysel farklılıklar ortaya çıkarılmıştır. Bu durum, söz konusu ölçme aracının güvenilirliğine ve geçerliğine dair bir delil olarak düşünülebilir.

Bileşen (b) varyans kaynağı toplam varyansın %0.3'ü ve G çalışması ile kestirilen varyansı 0.00057'dır. Bunun anlamı, sıfıra yakın bir değerde olması bileşenden bileşene güçlük düzeylerinde farklılık olmadığı şeklinde değerlendirilebilir (Shavelson ve Webb, 1991).

Puanlayıcıya (p) ait varyans bileşeni toplam varyansın % 4.1' ini açıklarken G çalışması ile kestirilen varyansı 0.00830' dir. Bu varyans bileşeninin toplam hata varyansına katkısının az olması puanlayıcıların her bir uygulama için eşit şekilde puanlama yaptığı, tutarlı puanlar verdiği şeklinde yorumlanır. Puanlayıcılar arasında tutarsızlık olmamasının sebeplerinden biri puanlayıcıların özelliklerinden kaynaklanıyor olabilir. Arsan (2012) tarafından yürütülen çalışmada, hakemler uzmanlıklarına göre derecelendirilerek seçilmiştir. Yani, evreni oluşturan hakemler, hakemlik kriterleri açısından nitelikli bireylerdir. Arsan' ın (2012) çalışmasının bulgularına göre, farklı yıllarda yapılan değerlendirmelerde hakemlere ilişkin varyans değerlerinin toplam varyans içindeki yüzdesi 0.00 ile 1.80 arasında değişmektedir. Atılğan ve Tezbaşaran (2005) ile Gao ve Brennan' ın (2001) çalışmalarında puanlayıcı seçimi ile ilgili net bilgiler bulunmazken, Kamış ve Doğan' ın (2017) çalışmasında puanlayıcılar bir evrenden pratik koşullardan ötürü seçkisiz olarak seçilememiştir. Ancak, mevcut araştırmada puanlayıcılar için bir evren tanımlanmış ve ilgili puanlayıcılar bu evrenden seçkisiz olarak seçilmiştir. Bu durum, puanlayıcıların belirlenme süreci ve özelliklerinin varyans kaynağını açıklama yüzdesinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

En yüksek varyans kaynağına sahip olan *uygulama x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı etkinlik uygulamalarının matematiksel potansiyel bileşenlerinin, bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya niteliklerinin değiştiğini ortak etkinin ve/veya tesadüfi hatalardan daha çok etkilendiğini göstermektedir. Benzer durum etkinlik metni ve etkinlik uygulama boyutunda da tespit edilmiştir. Orada da ifade edildiği üzere artık varyansın fazla olması, tasarımda yer almayan çeşitli varyans kaynaklarının yanı sıra etkileşim etkisinden de

kaynaklanıyor olabilir (Uzun vd., 2018). Ölçmedeki tesadüfi hatalar, puanlayıcının dikkatsizlik veya yorgunluk gibi kontrol edilemeyen durumlar nedeniyle ölçme sonuçlarını yanlış toplamasına işaret edebilir. Benzer şekilde, katılımcılar değerlendirmelere katılmalarına rağmen rahatsızlanabilir veya başka sebeplerden dolayı beklenen puandan farklı ölçümler yapılabilir, bu da tesadüfi hataların örnekleridir. Sabit ve sistematik hataların geçerliliği, tesadüfi hataların ise güvenilirliği etkilediği için eğitim bilimlerinde en çok üzerinde durulan hatalar tesadüfi hatalardır. Bu bağlamda, ölçme hata kuramları özellikle tesadüfi hatalar üzerine odaklanarak geliştirilmiştir. Bu durum, Arıkan vd. (2014), Baykul (2015), Büyüköztürk vd. (2018), Güler (2019) tarafından da vurgulanmaktadır.

% 4.7 oranındaki *uygulama x bileşen* etkileşimi varyans kaynağının kestirilen varyansı 0.00941' dir. Bu nicelikler sıfıra yaklaşmadığından, bileşenlerin uygulamadan uygulamaya güçlük düzeylerinin farklılaşmadığını, niteliklerinin değişmediğini göstermektedir. O halde bileşenlerin ayırt ediciliklerinin her bir etkinlik uygulamalarına göre farklılık göstermediği söylenebilir (Shavelson ve Webb, 1991).

*Uygulama x puanlayıcı etkileşimi* varyans kaynağının toplam hata varyansının % 22.7' sini açıklarken G çalışmasıyla kestirilen varyansı 0.04554' dır. Bu değer puanlayıcıların birbiriyle tutarlı puan verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların etkinlik uygulamalarının matematiksel potansiyel bileşenlerinin her birine vermiş olduğu puanlar arasında değişiklik gösterebileceğine işaret eder. O halde puanlayıcılar arasında her bir etkinlik uygulaması için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığın olabileceği söylenebilir (Shavelson ve Webb, 1991).

Yüksek düzeydeki *bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyans kaynağı; puanlayıcıların bir bileşenden diğerine yapmış oldukları puanlamalarda farklılık olduğu şeklinde yorumlanabilir. Toplam varyans içerisindeki yüksek paya sahip bu varyans kaynağı puanlayıcıların yapmış oldukları puanlamalarda kararlılık düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir (Shavelson ve Webb, 1991).

Ortaokul matematik öğretmenlerinin daha öncesinde seçtiği ya da tasarladığı 65 matematiksel öğretim etkinlik metinlerini sınıflarında uygulamışlardır. Öğretmenlerin etkinlik uygulamalarının niteliğini değerlendirmeye yönelik ölçme aracından elde edilen veriler tüm bileşenler boyutunda 11 bileşen 3 puanlayıcı

tarafından puanlanarak genellenebilirlik kuramı kapsamında  $u \times b \times p$  deseni oluşturularak G çalışması yapılmıştır. G çalışması sonucunda her bir değişkenin kestirilen varyans bileşenleri ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri varyans kaynakları ve toplam varyansı açıklama yüzdeleri incelendiğinde; ölçme objesinin yani etkinlik uygulaması varyans kaynağının toplam varyansın az bir kısmını açıkladığı görülmüştür. Bu varyans kaynağı toplam varyansı açıklama yüzdesinin büyük kısmını oluşturması beklenir (Brennan, 2001). Ancak çalışmada çok büyük bir paya sahip olmasa da ana etkiler içerisindeki en yüksek etkiye sahip bileşen olduğu söylenebilir. Bu varyans kaynağı ölçme aracında yer alan bileşenlerin, etkinlik uygulamalarının niteliklerini ayırt edebildiğine işaret etmektedir. O halde ölçme aracı ile etkinlik uygulamalarının nitelikleri açısından birbirlerinden farklılaştığı düşünülebilir. Benzer bulgulara etkinlik metni boyutunda da rastlanmıştır.

Toplam varyans içerisindeki en yüksek varyans kaynağına sahip olan *uygulama x bileşen x puanlayıcı* etkileşimi varyansı etkinlik uygulamalarının bileşenden bileşene ve puanlayıcıdan puanlayıcıya her bir uygulama için ortak etkinin ve/veya tesadüfi hataların daha çok etkilediğini göstermektedir. Benzer bulguya etkinlik metni boyutunda da ulaşılmıştır. Tıpkı etkinlik metni boyutunda da ifade edildiği gibi artık varyansın fazla olması, tasarımda yer almayan çeşitli varyans kaynaklarının yanı sıra etkileşim etkisinden de kaynaklanıyor olabilir (Uzun vd., 2018). Puanlayıcıların yaşadıkları yer, yaş ve daha birçok nedenden kaynaklanan farklılıkların yanı sıra değerlendirdikleri etkinliklere karşı önyargılı davranışları, bulundukları ortamdan kaynaklanan hataların varyansın kaynağındaki hata miktarını artırabileceği düşünülmektedir. Puanlama yapılırken, 65 etkinlik uygulama videosunun puanlanmasında uzun süre kullanılmasından kaynaklanan yorgunluk etkisi, dikkat kaybı, puanlama deneyimleri ve etkinlik türü gibi faktörler göz önünde bulundurulmuştur. Nitekim puanlama süresinin puanlamaya etkisi üzerine yapılan çalışmalar; Braddock vd. (1963), puanlayıcıların puanlama sürecinde yorulmasının ve puanlamayı sıkmasının onların daha sert, daha hoşgörülü veya daha dengesiz puan vermelerine neden olacağını vurgulamıştır. Yorgun ve sıkılmış değerlendirme yapan kişi, puanlama sırasında bazı yönlerini göz ardı eder (akt. Cooper, 1984). McColly (1970) yorgun puanlayıcının kişisel duygularından çok daha fazla etkilendiğini belirtmektedir.

Puanlayıcıya ait varyans bileşeninin toplam varyansa etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, puanlayıcıların birbirleriyle tutarlı puanlar verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Puanlayıcıların tüm uygulamalar için eşit katılık cömertliğinde puanlama yaptıkları söylenebilir. Bu varyans kaynağının hata varyansına katkısının hiç olmaması, üç bağımsız puanlayıcının puanlamaları arasında yüksek derecede tutarlılık olduğunu göstermektedir. Uygulamada puanlayıcılar arası mükemmel uyum zor görünse de alan yazında aşamalı puanlama anahtarı kullanılarak yapılmış puanlamalar arasında G kuramı kapsamında puanlayıcıya ait varyans bileşeninin 0 ya da 0'a oldukça yakın olduğu çalışmalar mevcuttur (Alkan, 2013; Büyükkıdık, 2012; Güler ve Gelbal, 2010). Benzer şekilde, uygulama x puanlayıcı etkileşimi varyans kaynağının toplam hata varyansının % 0'ını açıklamaktadır. Bu değer, puanlayıcıların verdikleri puanların etkinlik uygulamalarının her birine vermiş oldukları puanların (yüksek/düşük), diğer puanlayıcılar tarafından da aynı şekilde verildiğini gösterir. Dolayısıyla, puanlayıcıların her etkinlik uygulaması için cömertlik-katılık açısından tutarsızlığının büyük ölçüde olmadığı söylenebilir.

#### **5.2.2 EDGA ile Elde Edilen Etkinlik Uygulamasının u x b x p Desenine Göre Puanlayıcı ve Bileşen Sayılarının Artırılıp Azaltılmasıyla Yapılan Karar Çalışması (K) Sonucunda Elde Edilen G Katsayılarına Dair Bulguların Tartışılması**

Uygulama, bileşen ve puanlayıcı değişkenlerinin tümünün çaprazlandığı u x b x p deseninde etkinlik uygulamalarının ölçmenin objesi olarak alınıp, puanlayıcı ve bileşen sayısının arttırılıp azaltılmasıyla oluşturulan senaryolarla K çalışmaları yapılmıştır. Puanlayıcı ve bileşen sayılarının arttırılıp azaltıldığı her bir senaryo için kestirilen G katsayıları, bağıl hata varyansları incelendiğinde;

65 etkinlik uygulamasının niteliğini değerlendirme aracı, uygulamaların, puanlayıcıların ve bileşenlerin çaprazlanmış olduğu u x b x p deseni dâhilinde matematiksel potansiyel bileşenleri boyutunda 8 bileşen 3 puanlayıcı tarafından birbirlerinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Bu puanlama sonucunda elde edilen puanların G katsayısı ve bağıl hata varyansı 0,32; 0.02740 olarak bulunmuştur. Bileşen sayısının 8 olduğu çalışmada, puanlayıcı sayısının 5 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,40'ının üzerinde olduğu görülmüştür. Ancak bu değer

kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinin ( $> .70$ ) altında bulunmaktadır (Nalbantoğlu, 2009).

Puanlayıcı sayısı sabit iken bileşen sayısı yükseltildiğinde; G katsayısı sırasıyla birer artmıştır. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısı yükseltildiğinde G katsayısı sırasıyla üçer artmıştır. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının arttırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının dört arttırıldığı, puanlayıcı sayısının bir arttırıldığı senaryoda istenilen güvenilirlik katsayısına ulaşamamıştır. Onun için daha fazla artış yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Ancak bu zaman ve iş gücü açısından çok ekonomik olmayacağı belirtilmelidir (Nalbantoğlu, 2009).

EDGA ile elde edilen etkinlik uygulama puanlarının matematiksel potansiyel boyutunda  $u \times b \times p$  deseninde puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayılarına dair elde edilen bulgular incelendiğinde, bileşen sayısının 3 olduğu çalışmada, puanlayıcı sayısının 5 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,63'ün üzerinde olduğu görülmüştür. Ancak sınır değer olarak kabul edilen değerin (0.70) çok altında olduğu görülmüştür (Nalbantoğlu-Yılmaz, 2017). Benzer durum Wilhelm ve Kim (2015) çalışmalarında da rastlanmıştır. Onlar öğretmenlerin öğretim uygulamalarının güvenilir bir biçimde ölçülebilmesi için gerekli gözlem sayısını belirlemeyi ve bunun için kullandıkları “Öğretimsel Kalite Değerlendirme” (IQA) adlı sınıf içi değerlendirme ölçme araçları takımının güvenilirliğini incelemeyi amaçladıkları çalışmada K çalışması sonuçlarına göre *Genişletilmiş Öğretimsel Kalite Değerlendirme araçları* için kestirilen G katsayılarının 0,554 ve 0,626 olduğu, *Özgün Öğretimsel Kalite Değerlendirme araçları* için kestirilen G katsayılarının 0.519 ve 0,576 olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin öğretim uygulamalarının güvenilir bir biçimde ölçülebilmesi için gerekli olan gözlem sayısı, kullanılan ölçme aracına, genelleme yapılmak istenen evrene, modelleme yaklaşımına ve istenilen güvenilirlik düzeyine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Yine Mantzicopoulos vd. (2018) çalışmalarında, Matematik öğretiminin kalitesini değerlendiren gözlem aracı olan

Matematiksel Eğitim Kalitesinin (MQI) puan kararlılığını değerlendirmişlerdir. Onların çalışmasında da sadece bir boyutta kabul edilebilir güvenilirlik seviyesine ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Puanlayıcı sayısı sabit iken bileşen sayısı yükseltildiğinde G katsayısı en fazla 0.58' e yükselmiştir. Puanlayıcı sayısının 2' ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.42' ye düşmüştür. Bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısı yükseltildiğinde ise G katsayısı sırasıyla en fazla 0.68' e yükselmiştir. Bileşen sayısının 2' ye düştüğü senaryolarda ise G parametresi 0.46' ya düşmüştür. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının sabit tutulduğu senaryolarda puanlayıcı sayısının yükseltildiği durumda güvenilirlik parametrelerinin puanlayıcı sayısının sabit tutulup bileşen sayılarının artırıldığı durumlara göre daha çok arttığı görülmektedir.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının sabit, puanlayıcı sayısının dört artırıldığı ( $n_p=7$ ;  $n_b=3$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,68$  olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik metni ve etkinlik uygulama boyutuna göre daha düşük G katsayısı elde edildiği söylenebilir ve bu durum, Brennan (2000)' a göre iki sebepten kaynaklanmaktadır. İlk neden, performansa dayalı durum belirlemenin genellikle küçük sayıda görev içermesidir. İkinci neden ise, farklı görevlerde, görevler aynı alanı kapsasa bile etkileşim varyans kaynağının büyük olabileceği ve bireylerin performanslarının önemli değişkenlik göstermeye meyilli olduğudur. Matematikte potansiyel boyutunda yer alan bileşenler, etkinlik metni ve etkinlik uygulama boyutunda yer alan bileşenlere göre daha az sayıdadır.

EDGA' nın etkinlik uygulaması tüm bileşenler boyutu  $u \times b \times p$  deseninde puanlayıcı ve bileşen sayılarının artırılıp azaltılmasıyla yapılan karar çalışması (K) sonucunda elde edilen G katsayıları incelendiğinde, bu katsayının 0,78 olduğu ve kestirilen varyansın 0,01197 olduğu belirlenmiştir. Nalbantoğlu-Yılmaz (2017)'e göre G ve Phi katsayılarının en az 0,70 olması, ölçek puanlarının güvenilirliği için kabul edilebilir düzeydedir. Ancak, bazı çalışmalarda yüksek güvenilirlik için bu katsayıların 0,90 ve üzerinde olması gerektiği ifade edilmektedir (Güler vd., 2012). Bileşen sayısının 11 olduğu bu çalışmada, puanlayıcı sayısının 4 ve üstü olduğu senaryolarda G katsayılarının 0,81'in üzerinde olduğu gözlemlenmiştir.

Puanlayıcı sayısı sabit iken, bileşen sayısı yükseltildiğinde; G katsayısı sırasıyla ikişer yükselmiştir. Diğer yandan bileşen sayısı sabit iken, puanlayıcı sayısı yükseltildiğinde G katsayısı sırasıyla daha fazla yükselmiştir. Buradan hareketle bileşen sayısı sabit iken puanlayıcı sayısının arttırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok yükseldiği söylenebilir. Dolayısı ile puanlayıcı sayısının artıp azalmasından etkilenen hata varyans değerlerine bağlı olarak güvenilirlik parametrelerinin artıp azaldığı söylenebilir. Bileşen sayısının bir azaltıldığı bu senaryolarda puanlayıcı sayısının 2 olduğu durumda bile güvenilirlik parametrelerinin 0,70'in altına düşmediği görülmektedir. Nalbantoğlu vd. (2011), puanlayıcı sayısının arttırıldığı durumda G ve Phi katsayılarının yükseldiğini belirtmişler.

Elde edilen karar çalışması sonuçlarına göre bileşen sayısının sabit, puanlayıcı sayısının dört arttırıldığı ( $n_p=8$ ;  $n_b=11$ ) senaryoda en yüksek güvenilirlik katsayısının  $G=0,87$  olduğu tespit edilmiştir. Daha yüksek güvenilirlik için daha fazla puanlayıcı ve bileşen senaryoları da denenebilir.

Yalnızca etkinlik uygulama boyutundaki ( $n_p=3$ ,  $n_b=8$ ) karar çalışmasında puanlayıcı sayısının üç bileşen sayısının 11' e çıkarıldığı senaryoda G katsayısının 0,36 olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle EDGA' nın istenilen boyutları yalnız kullanılabileceği gibi bütün boyutların aynı anda kullanılması daha güvenilir ölçümler elde etmek için önerilebilir. Nitekim etkinliği değerlendirirken etkinliğin yalnızca uygulama boyutu dikkate alınıp matematiksel potansiyeli göz ardı etmek, etkinliklerin matematiksel açıdan zengin olup olmadığını değerlendirmek verimsiz bir etkinlik değerlendirme süreci geçirilmesine sebep olabilir (Clarke ve Roche, 2018). Bu durumun önüne geçmek için, etkinlik uygulama unsurlarının değerlendirilmesi sırasında sadece görünür özelliklere odaklanmak yerine, bu unsurların matematiksel potansiyele nasıl hizmet ettiğine de dikkat edilmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle, etkinlik, birbirini etkileyen tüm unsurlarıyla bir bütün olarak düşünülmeli ve sistematik, detaylı, aynı zamanda bütüncül bir değerlendirme yapılmalıdır (Doyle ve Carter, 1984; Bozkurt vd., 2022)

## BÖLÜM VI

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı olarak araştırmacılar ve öğretmenlere yönelik önerilere yer verilmiştir.

#### 6.1. Sonuç

Bu tez çalışması ortaokul matematik öğretmenlerinin seçtikleri ya da tasarladıkları etkinlik metnlerinin ve uygulamalarının EDGA ile değerlendirilmesinden elde edilen ölçümlerin G kuramı ile incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle belirlenen özelliklere göre katılımcı grubu oluşturulmuştur. Katılımcı gruptaki öğretmenlerden derslerinde uygulamak üzere dörder etkinlik metni seçmeleri ya da tasarlanmaları istenmiştir. Daha sonra video kaydına alınan etkinlik uygulamaları uzman puanlayıcılar tarafından EDGA kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen ölçümler araştırmacı tarafından EduG 6.1e programıyla analiz edilip G ve K çalışmaları yapılmıştır.

Bulgular incelendiğinde üç boyuta sahip (metin, uygulama ve matematiksel potansiyel); EDGA’ dan elde edilen ölçümler altı şekilde ele alınmıştır. Yalnızca etkinlik metni, yalnızca etkinlik metnlerinin matematiksel potansiyeli, etkinlik metni ve matematiksel potansiyel birlikte; yalnızca etkinlik uygulaması ve yalnızca etkinlik uygulamalarının matematiksel potansiyeli, etkinlik uygulaması ve matematiksel potansiyel birlikte ele alınmıştır.

Metin boyutu ile matematiksel potansiyel boyutu birlikte ve uygulama boyutu ile matematiksel potansiyel boyutu birlikte elde edilen ölçüm güvenilirliği kabul edilebilir düzeye en yakın, yalnızca matematiksel potansiyel boyutu ise hem metin hem uygulamaya dair elde edilen ölçüm güvenilirliği kabul edilebilir düzeye daha uzak olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yalnızca metin ve yalnızca uygulama boyutlarından elde edilen ölçüm güvenilirliği diğer boyutlara oranda daha da uzaktır. Metin ve uygulama boyutundan elde edilen ölçümler matematiksel potansiyel boyutunun birlikte ele alındığı ölçümlere oranla daha yüksek güvenilirlik düzeyine sahiptir. Bu açıdan bakıldığında metin ve uygulama boyutunda güvenilirliği etkileyen etmenler güçlendirilebilir. Bu sebeple güvenilirliği etkileyen etmenlerin neler olduğu belirlenmelidir. Bu amaçla ana etkiler ve etkileşim etkisi yönüyle bakıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılabılır.

Metin ana etkisi toplam varyansın çok büyük bir yüzdesine sahip olmasa da bileşen ana etkisi ve puanlayıcı ana etkisine oranla daha yüksek düzeydedir. Bu genellenebilirlik kuramının felsefesinde istenen durumdur. Buradan hareketle ölçüm nesnesi olan etkinlik metinlerinin niteliklerinin ayırt ediciliklerinin yüksek olduğunun ölçümlerin güvenliğinin ve geçerliğinin yüksek olduğunu gösterebileceği düşünülmektedir. Puanlayıcı ana etkisinin ve bileşen ana etkisinin toplam varyansı açıklama yüzdeleri sıfır ya da sıfıra yakın düzeydedir. Bu durumda genellenebilirlik kuramı açısından istenen durumdur. Çünkü puanlayıcılardan kaynaklı ve bileşenlerden kaynaklı bir değişimin olmaması, verilen puanların katılık cömertlik açısından ya da puanlayıcılar arasında farkın olmadığı aynı zamanda bileşenlerin güçlük düzeylerinin birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama ana etkisi toplam varyansın çok büyük bir yüzdesine sahip olmasa da bileşen ana etkisi ve puanlayıcı ana etkisine oranla daha yüksek düzeydedir. Bu genellenebilirlik kuramının felsefesinde istenen durumdur. Buradan hareketle ölçüm nesnesi olan etkinlik metinlerinin niteliklerinin ayırt ediciliklerinin yüksek olduğunun ölçümlerin güvenliğinin ve geçerliğinin yüksek olduğunu gösterebileceği düşünülmektedir. Puanlayıcı ana etkisinin ve bileşen ana etkisinin toplam varyansı açıklama yüzdeleri sıfır ya da sıfıra yakın düzeydedir. Bu durumda genellenebilirlik kuramı açısından istenen durumdur. Çünkü puanlayıcılardan kaynaklı ve bileşenlerden kaynaklı bir değişimin olmaması, verilen puanların katılık cömertlik açısından ya da puanlayıcılar arasında farkın olmadığı aynı zamanda bileşenlerin

güçlük düzeylerinin birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Aynı durum matematiksel potansiyel boyutundaki ana etkiler açısından da geçerlidir.

İki yüzeyin etkileşimden kaynaklı değişimleri ifade eden yüzeylerden elde edilen bulgulara göre; bileşenden bileşene, metinden metine, uygulamadan uygulamaya puanlayıcılar arasındaki fark fazla görülmüştür. Bunun sebebi performans ölçümlerinde her bir boyut ve bileşen farklı bir özelliği ölçmesi ve her bir metin ve uygulamada farklı performanslar sergilenmesidir denebilir.

Etkileşim etkisi varyans kaynaklarından elde edilen bulgulara göre artık varyans adı verilen bütün yüzeylerin etkileşiminden kaynaklanan varyans toplam varyansın içerisindeki en yüksek yüzdeye sahiptir. Bu da demek oluyor ki tasarımda yer almayan çeşitli varyans kaynaklarının yanı sıra etkileşim etkisinden de hata kaynakları bulunabilmektedir. İstenilen kabul edilebilir güven düzeyine erişebilmek için tasarımda yer almayan çeşitli varyans kaynaklarının neler olabileceği üzerinde araştırma yapıp bu yönler güçlendirilebilir. Bu yönler tartışmada da bahsedildiği üzere puanlayıcıların puanlama sürecinde yaşadığı doğal olaylar, metinlerin ya da uygulamaların heterojen olması, bileşenlerin zorluk düzeylerinin birbirinden farklı olması vs. olabilir.

Sonuç olarak yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda EDGA aracı güvenilir ya da güvenilirliği düşük bir araçtır denilemez ancak EDGA' dan elde edilen boyut bazındaki ölçümlerin güvenilirliği kabul edilebilir güven düzeyinin biraz altında kaldığı ancak tüm bileşenler boyutunda kabul edilebilir güvenilirlik düzeyinin üzerinde olduğu görülmüştür. Boyut bazında yapılan karar çalışmaları göz önünde bulundurularak daha güvenilir ölçmeler yapılabileceği söylenebilir. EDGA' nın farklı boyutlarda kullanılabileceği gibi aracın bütün boyutlarının aynı anda kullanılmasının daha efektif ve güvenilir sonuçlar verebileceği söylenebilir. Farklı boyutlar kullanılmak istendiğinde kabul edilebilir güven düzeyine ulaşmak için yapılan karar çalışmaları neticesinde; ağırlıklı olarak bileşen sayısının sabit tutulduğu puanlayıcı sayısının artırıldığı senaryolarda G katsayısı daha çok arttığı gözlenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma matematik eğitiminde etkinlik tasarımı ve uygulamasının niteliğinin değerlendirilmesinden elde edilen puanların güvenilirliğini etkileyen etmenlerin G kuramı vasıtasıyla belirlenmesi açısından alan yazına katkı sunmaktadır.

## 6.2. Öneriler

Bu başlık altında araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında araştırmacılara ve öğretmenlere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

### 6.2.1. Araştırmacılara Öneriler

1. EDGA ile elde edilen bir ölçümün güvenilirliğinin incelendiği bu çalışmada metin, uygulama ve matematiksel boyut bağlamında araştırma gerçekleştirilmiştir. Aynı boyutlar kullanılarak başka yüzeyler özelinde çalışmalar yapılabilir.
2. EDGA ile elde edilen bir ölçümün genellenebilirlik kuramıyla güvenilirliğinin incelendiği bu çalışmada tümüyle çaprazlanmış desen ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Yuvalanmış ya da karma desen kullanılarak başka çalışmalar yapılabilir.
3. Mevcut çalışmada yüzey sayısı üç olarak belirlenmiştir. Yüzey sayısının artırılıp azaltılarak başka yine EDGA ile farklı boyutlarla çalışmalar yapılabilir.
4. Çalışma ortaokul matematik öğretmenleri ile yürütülmüştür. Aynı çalışma başka kademelerdeki öğretmenler ile de yürütülebilir.
5. Sınıf seviyesi yüzey olarak kabul edilip farklı sınıflardan elde edilen ölçümlerin karşılaştırılması yapılabilir.
6. Genellenebilirlik kuramında yapılan güvenirlik çalışması yapılmasının akabinde eğer bir farklılaşma varsa bu farklılaşmanın nedenlerine yönelik derinlemesine bilgi toplayan nitel çalışmalar eklenebilir.

### 6.2.2. Öğretmenlere Öneriler

1. EDGA ile elde edilen bir ölçümün güvenilirliğinin incelendiği bu çalışmada metin, uygulama ve matematiksel boyut bağlamında araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada üç uzman puanlayıcı katılım sağlamıştır. Öğretmenlerin kendilerini değerlendirdiği çalışmalar yapılabilir.
2. EDGA hakkında öğretmenlere online ya da hizmet içi eğitimler verilip öğretmenlerin kendi etkinlik metinlerini ve uygulamaları değerlendirerek daha nitelikli etkinlikler tasarlama ve uygulamaları sağlanabilir.
3. Öğretmenler kendi etkinliklerini tasarlarken hangi boyut ve göstergelere tasarlayacağına EDGA' yı kullanarak karar verebilir.

## KAYNAKÇA

- Acar Güvendir, M. & Güvendir, E. (2017). İngilizce konuşma sınavından elde edilen verilerin güvenilirliğinin genellenebilirlik kuramı ile belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1).  
[https://dergipark.org.tr/en/pub/trkefd/issue/27304/287415#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/en/pub/trkefd/issue/27304/287415#article_cite)
- AERA, APA & NCME [American Educational Research Association, American psychological Association ve National Council on Measurement in Education] (2014). Standards for educational and psychological testing. Washington, DC: American Educational Research Association.
- Agaç, G., Güzel, M., Özmantar, M. F. & Bozkurt, A. (2023). Ortaokul 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin matematiksel potansiyel düzeyleri, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 7(4), 1235-1259.  
<https://doi.org/10.34056/aujef.1224518>
- Ainley, J., Pratt, D. & Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23-38.
- Alkan, M. (2013). *PISA 2009 okuma becerileri açık uçlu sorularının puanlanmasında genellenebilirlik kuramındaki farklı desenlerin karşılaştırılması*. (Tez No.321957) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yök Tez Merkezi.  
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Altun, M. (2004). *Matematik öğretimi*. (3. baskı). Alfa Yayınevi.
- Andrade, H. G. & Du, Y., (2005). *Student perspectives on rubric-referenced assessment*. *Practical Assessment, Research & Evaluation*.10(3), 6-7.
- Anıl, D. & Büyükkıdık, S. (2012). Genellenebilirlik kuramında dört facetli karışık desen kullanımı için örnek bir uygulama. *Eğitim ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2), 291-296.  
[https://dergipark.org.tr/en/pub/epod/issue/5802/77219#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/en/pub/epod/issue/5802/77219#article_cite)
- Arıkan, S., Çelen, Ü., Gülleroğlu, H. D., Gültekin, S., Kilmen, S. & Köse, İ. A. (2014). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (3. baskı). Edge Akademi
- Arsan, N. (2012). *Buz pateninde hakem değerlendirmelerinin genellenebilirlik kuramı ve rasch modeli ile incelenmesi* (Tez No. 330403) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>

- Arterberry, B. J., Martens, M. P., Cadigan, J. M. & Smith, A. E. (2012). Assessing the dependability of drinking motives via generalizability theory. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(4), 292-302. <https://doi.org/10.1177/0748175612449744>
- Aslan, B. (2010). *Matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rolleri*. (Tez No.279302) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Atılğan, H. (2004). *Genellenebilirlik kuramı ve çok değişkenlik kaynaklı Rasch modelinin karşılaştırılmasına ilişkin bir araştırma*. (Tez No. 144251) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Atılğan, H. (2005). Genellenebilirlik kuramı ve puanlayıcılar arası güvenirlik için örnek bir uygulama. *Journal of Educational Sciences ve Practices*, 4(7),1-12.
- Atılğan, H., Kan, A. & Doğan, N. (2009). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Anı Yayıncılık.
- Atılğan, H. & Tezbaşaran, A. A. (2005). Genellenebilirlik kuramı alternatif karar çalışmaları ile senaryolar ve gerçek durumlar için elde edilen G ve Phi katsayılarının tutarlılığının incelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 236–252.
- Avşar-Tuncay, A. (2019). The effect of activity-based teaching approach on students' learning mathematical concepts. *Turkish Journal of Primary Education*, 4(1), 1- 14 <https://dergipark.org.tr/en/pub/tujped/issue/46628/579459>
- Bademci, V. (2004). " Testin güvenirliği" veya" test güvenilirli" diye ifade etmek doğru değildir. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 367-373.
- Bademci, V. (2005). Testler güvenilir değildir: Ölçüm güvenirliğine yeterli dikkat ve güvenirlik çalışmaları için örneklem büyüklüğü. *Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17).
- Bademci, V. (2006). Güvenirliği doğru anlamak ve bazı klişeleri yıkmak: Bilinenlerin aksine, cronbach' ın alfa katsayısı, negatif ve “-1” den küçük olabilir. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(12), 3-26.

- Bademci, V. (2006). Paradigma değişikliği: Testler güvenilir değildir. *Konferans. Düzenleyen: Gazi Üniversitesi, Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dekanlığı. Ankara: GÜ Mesleki Eğitim Fakültesi Konferans Salonu, 28, 64.*
- Bademci, V. (2007). Ölçme ve araştırma yöntem biliminde paradigma değişikliği testler güvenilir değildir. *Yenyap Yayınları.*
- Bademci, V. (2008). Araştırmalarda ölçme ile ilgili bazı büyük hataları düzeltmek ve eğitimde yeniden yapılanmayı sürdürmek: Güvenirlilik, testlerin bir özelliği değildir. *Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, (22).*
- Bademci, V. (2010a). Tartışmayı sonlandırmak: Cronbach'ın alfa katsayısı, iki değerli [0, 1] ölçümlenmiş maddeler ile kullanılabilir. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (13), 438-446.*
- Bademci, V. (2010b). Türk eğitim ve biliminde paradigma değişikliği: Testler veya ölçekler güvenilir ve geçerli değildir. *Konferans. Düzenleyen: Gazi Üniversitesi, Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dekanlığı. Ankara: GÜ Gazi Eğitim Fakültesi, Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı Konferans Salonu, 26, 48-49.*
- Bademci, V. (2011a). Türk eğitim ve biliminde bilimsel devrim: Testler ya da ölçme araçları güvenilir ve geçerli değildir. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (16), 116-132.*
- Bademci, V. (2011b). Kuder-Richardson 20, Cronbach'ın alfası, Hoyt' un varyans analizi, genellenebilirlik kuramı ve ölçüm güvenirliliği üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (17), 173-193.*
- Bademci, V. (2017a). Ölçme ve araştırma yöntem biliminde çağdaş gelişmeler ve yeni standartlar 1: Geçerlik, ölçümlerin kullanımlarının ve önerilen yorumlarının bir özelliğidir. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 4(1), 63-80.*
- Bademci, V. (2017b). Ölçme ve araştırma yöntem biliminde çağdaş gelişmeler ve yeni standartlar 2: Geçerlikte üçleme (kapsam, ölçüt ilişkili ve yapı geçerlikleri) öğretisinin reddi ve geçerlik kanıtının kaynakları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 4(1), 81-97.*
- Bağcı, V. (2015). *Matematiksel muhakeme becerisinin ölçülmesinde klasik test kuramı ile genellenebilirlik kuramındaki farklı desenlerin karşılaştırılması* (Tez No. 429476)

[Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Yök Tez Merkezi.  
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Bakırcı, G. & Özmantar, M. F. (2023). Matematik eğitiminde etkinlik temelli öğretim: Öğretmenlerin etkinlik değerlendirmeleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 3158-3184.
- Ball, D. L. & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics*, 4(1), 83-104.
- Bayazıt, I. (2013). Quality of the tasks in the new Turkish elementary mathematics textbooks: The case of proportional reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 651-682.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test kuramı ve uygulaması*. ÖSYM yayınları.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test kuramı ve uygulaması* (3.baskı). Pegem Akademi.
- Berger, M. J., Forgette-Giroux, R. & Bercier-Larivière, M. (2002). *Learning and assessment of mathematics among Ontario francophone students in the early and formative years*. Education Quality and Accountability Office Final Report.
- Boston, M. (2012). Assessing instructional quality in mathematics. *The Elementary School Journal*, 113(1), 76-104.
- Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166).
- Bozkurt, A., Güzel, M. & Degirmen, S. (2022). An example teaching activity based on the comparison meaning of the subtraction of integers. *Journal of Inquiry Based Activities*, 12(1), 18-28.
- Bozkurt, A., Özmantar M.F., Agaç, G. & Güzel, M. (2022). *Matematiksel etkinlik tasarım ve uygulama niteliklerinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir değerlendirme ve geri bildirim aracı (EDGA)'nın geliştirilmesi*. Pegem Akademi.
- Bozkurt, A., Özmantar, M. F., Agaç, G., & Güzel, M. (2023). *A Framework for evaluating design and implementation of activities for mathematics instruction*. Pegem Akademi.

- Bozkurt, A. & Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulama ve etkinlik tasarlama deneyim ve görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 377-398.
- Bozkurt, A. & Özmantar, M. F. (2022). The usefulness of activity evaluation and feedback tool (aeft) and its potential to evaluate and give feedback to practitioners. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 28, 43-48.
- Brennan, R. L. (2000). Performance assessments from the perspective of generalizability theory. *Applied Psychological Measurement*, 24(4), 339–353.
- Brennan, R. L. (2001). *Generalizability theory*. Springer-Verlag New York Inc.
- Brennan, R. L. (2011). Using generalizability theory to address reliability issues for PARCC assessments: A white paper. *Center for Advanced Studies in Measurement and Assessment (CASMA), University of Iowa*.
- Burghes, D. (1989). Mathematics education for the twenty-first century: It's time for a revolution. *Mathematics teaching the state of art*, 83-89.
- Büyükkıdık, S. (2012). *Problem çözme becerilerinin değerlendirilmesinde klasik test kuramı ile genellenebilirlik kuramı' na dayalı değerlendiriciler arası güvenirliliğin karşılaştırılması* (Tez No. 314947) [Yüksek Lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi].  
Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Büyükkıdık, S. & Anıl, D. (2015). Performansa dayalı durum belirlemede güvenirliliğin genellenebilirlik kuramında farklı desenlerde incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 285-296. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2015.2454>
- Büyüköztürk Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (25. baskı). Pegem Akademi.
- Calkins, D., Borich, GD, Pascone, M., Kugle, CL & Marston, PT (1977). Sınıf gözlem sistemlerinde öğretmen davranışlarının genellenebilirliği. *Sınıf Etkileşimi Dergisi*, 9-22.
- Choppin, J., Davis, J., McDuffie, A. R. & Drake, C. (2021). Influence of features of curriculum materials on the planned curriculum. *ZDM–Mathematics Education*, 53(6), 1249-1263. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01305-7>

- Chua, B.L. & Toh, P. C. (2018). Tasks and activities in the mathematics classroom. *Mathematics Instruction: Goals, Tasks And Activities-Yearbook 2018, Association Of Mathematics Educators*, 1. [https://doi.org/10.1142/9789813271678\\_fmatter](https://doi.org/10.1142/9789813271678_fmatter)
- Chun Tie, Y., Birks, M. & Francis, K. (2019). Grounded theory research: A design framework for novice researchers. *SAGE open medicine*, 7, 2050312118822927. <https://doi.org/10.1177/2050312118822927>
- Clare, L. (2000). Using Teachers' Assignments as an Indicator of Classroom Practice. *CSE Technical Report*.
- Clarke, D. & Roche, A. (2018). Using contextualized tasks to engage students in meaningful and worthwhile mathematics learning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 51, 95-108. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.11.006>
- Clarke, P. J., (2009). A caribbean pre-service mathematics teacher's impetus to integrate computer technology in his practice. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 16(4), 145-155.
- Coles, A. & Brown, L. (2016). Task design for ways of working: making distinctions in teaching and learning mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2 3), 149-168. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9337-4>
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2016). Design research: Theoretical and methodological issues. In *Design-based Research* (pp. 15-42). Psychology Press. [http://dx.doi.org/10.1207/s15327809jls1301\\_2](http://dx.doi.org/10.1207/s15327809jls1301_2)
- Cooper, P.L. (1984). The assessment of writing ability: a review of research, new jersey: *GRE Board Research Report* No: 82-15R
- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Harcourt Brace Javanovich College Publishers, USA.
- Deliceoğlu, G. (2009). *Futbol yetilerine ilişkin dereceleme ölçeğinin genellenebilirlik ve klasik test kuramı dayı güvenirliklerinin karşılaştırılması*. (Tez No. 234230) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> .
- Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of educational research*, 53(2), 159-199.

- Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: the context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist*, 23, 167-180.
- Doyle, W. & Carter, K. (1984). Academic tasks in classrooms. *Curriculum inquiry*, 14(2), 129-149.
- Eason, SH (1989). Genellenebilirlik kuramı neden klasik test kuramından daha iyi sonuçlar veriyor?
- ERA, APA ve NCME [American Educational Research Association, American Psychological Association ve National Council on Measurement in Education] (1999). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.
- Ercan, I. & Kan, I. (2004). Reliability and validity in the scales. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-6.
- Erkuş, A., Sünbül, Ö., Sünbül, S.Ö., Yormaz, S. & Aşiret S., (2017). *psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-II* (1. baskı). Pegem Akademi.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ilkonline/issue/8607/107220>
- Gao, X. & Brennan, R. L. (2001). Variability of estimated variance components and related statistics in a performance assessment. *Applied Measurement in Education*, 14(2), 191–203.
- Glassmeyer, D. (2019). Developing mathematics teachers' attention to quantitative reasoning in task design: A modeling approach. *Numeracy*, 12(1), 10. <https://doi.org/10.5038/1936-4660.12.1.10>
- Goodrich, H. (1997). Understanding rubrics. *Educational Leadership*, 54(4), 14-17.
- Goodwin, L. D. (2001). Interrater agreement and reliability. *Measurement in Physical Education and Exercises Science*, 5(1), 13-14.
- Griffin, P. (2009). What makes a rich task?. *Mathematics teaching*, 212, 32-34.
- Gronlund, N. E. (1985). Measurement and evaluation in teaching. In *Measurement and evaluation in teaching* (pp. xv-540).
- Güler N. (2019). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. (13. Baskı). Pegem Akademi.

- Güler, N. (2008). *Klasik test teorisi genellenebilirlik teorisi ve rasch modeli üzerine bir araştırma*. (Tez No. 256579) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Güler, N. Eroğlu, Y. & Akbaba, S. (2014). Genellenebilirlik kuramına göre ölçüt bağımlı ölçme araçlarında güvenirlik: yemek yeme becerileri örneğinde bir uygulama. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 217-232.
- Güler, N. & Gelbal S. (2010). Açık uçlu matematik sorularının güvenirliğinin klasik test kuramı ve genellenebilirlik kuramına göre incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 989–1019. <https://hdl.handle.net/20.500.12619/73269>
- Güler, N., Kaya Uyanık, G. & Taşdelen Teker, G. (2012). *Genellenebilirlik Kuramı* (1. baskı). Pegem Akademi.
- Güler, N., Taşdelen, G., Uyanık, K. & Gülden P. (2012). *Genellenebilirlik kuramı*. Pegem.
- Gülle, A., Uzun, N. B. & Akay, C. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik blok flüt icra performansı dereceli puanlama anahtarının güvenirliğinin genellenebilirlik kuramı ile incelenmesi. *Ilkogretim Online*, 17(3).
- Gürbüz, R. & Toprak, Z. (2014). Designation, implementation and evaluation of activities to ensure transition from arithmetic to algebra. *Necatibey Faculty of Education. Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 178-203. DOI: <https://doi.org/10.12973/nefmed.2014.8.1.a8>
- Güzel, M. (2020). *Matematiksel öğrenme etkinliklerinin tasarım ve uygulama niteliğinin değerlendirilmesi için bir model önerisi*. (Tez No. 638728) [Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Güzel, M., Bozkurt, A. & Özmantar, M. (2020). Öğretimsel dokümanlardaki etkinliklerin amaçlarının ortaokul matematik öğretmenlerinin perspektifinden incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(3), 875-896. <https://doi.org/10.30703/cije.668064>
- Güzel, M., Bozkurt, A. & Özmantar, M. F. (2021), Analysis of the evaluations and interventions made by mathematics teachers in the activity design and

- implementation process. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 513-545. <https://doi.org/10.18009/jcer.880304>
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test item to evaluate higher order thinking*. USA: Allyn ve Bacon.
- Han, C. (2016). Investigating score dependability in english/chinese interpreter certification performance testing: a generalizability theory approach. *Language Assessment Quarterly*, 13(3), 186–201. <https://doi.org/10.1080/15434303.2016.1211132>
- Henningsen, M. & Stein, M.K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning, *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- Herbst, P. (2008). The teacher and the task. In *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 125-131.
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., ve Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430–511. <https://doi.org/10.1080/07370000802177235>
- Hill, H.C., Charalambous, C.Y. & Kraft, M.A. (2012). Puanlayıcı güvenilirliği yeterli olmadığında: Öğretmen gözlem sistemleri ve genellenebilirlik çalışması için bir durum. *Eğitim Araştırmacısı* , 41 (2), 56-64. <https://doi.org/10.3102/0013189X12437203>
- Hoyt, W. T. & Melby, J. N. (1999). Dependability of measurement in counseling psychology: an introduction to generalizability theory. *The Counseling Psychologist*, 27(3), 325-352.
- İlhan, A. & Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(46), 394-415. <https://doi.org/10.9779/pauefd.452646>
- İlhan, M. & Çetin, B. (2014). Performans değerlendirmeye karışan puanlayıcı etkilerini azaltmanın yollarından biri olarak puanlayıcı eğitimleri: Kuramsal bir analiz. *Journal of European Education*, 4(2), 29-38. <https://europeanjournal.org/index.php/JEE/article/view/205>

- Jonsson, A. & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2, 130-144.
- Kamış, Ö. & Doğan, C. D. (2018). An investigation of reliability coefficients estimated for decision studies in generalizability theory. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 103-113. <https://doi.org/10.5539/jel.v7n4p103>
- Kamış, Ö. & Doğan, C. D. (2017). Genellenebilirlik kuramında gerçekleştirilen karar çalışmaları ne kadar kararlı? *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 591-610. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/30949/335353>
- Kamış, Ö. & Doğan, C. D. (2018). An investigation of reliability coefficients estimated for decision studies in generalizability theory. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 103-113. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1179609>
- Kane, T. J. & Staiger, D. O. (2012). Gathering feedback for teaching: Combining high-quality observations with student surveys and achievement gains. Research Paper. MET Project. Bill & Melinda Gates Foundation. <https://eric.ed.gov/?id=ED540960>
- Karasar, N. (2008). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayınevi.
- Kerpiç, A. & Bozkurt, A. (2011). Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi/An evaluation of the 7th grade mathematics textbook tasks within the framework of principles of task design. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 303-318. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/19554/208350>
- Keser Özmantar Z. (2018). Tasarım tabanlı araştırma (design based research), Editör: Kadir Beycioğlu, Niyazi Özer, Yaşar Kondakçı, *Eğitim Yönetiminde Araştırma*, 441 - 460, Pegem Akademi.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2002). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Komatsu, K. & Jones, K. (2019). Task design principles for heuristic refutation in dynamic geometry environments. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(4), 801-824 <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9892-0>
- Levenson, E. S. (2022). Exploring the relationship between teachers' values and their choice of tasks: the case of occasioning mathematical creativity. *Educational Studies in Mathematics*, 109(3), 469-489. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10101-9>

- Liljedahl, P., Chernoff, E. & Zazkis, R. (2007). Interweaving mathematics and pedagogy in task design: A tale of one task. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4-6), 239-249. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9047-7>
- Mantzicopoulos, P., French, B. F., Patrick, H., Watson, J. S. & Ahn, I. (2018). The stability of kindergarten teachers' effectiveness: A generalizability study comparing the framework for teaching and the classroom assessment scoring system. *Educational Assessment*, 23(1), 24-46. <https://doi.org/10.1080/10627197.2017.1408407>
- Mantzicopoulos, P., French, B. F. & Patrick, H. (2018). The mathematical quality of instruction (mqi) in kindergarten: an evaluation of the stability of the mq1 using generalizability theory. *Early Education and Development*, 29(6), 893-908. <https://doi.org/10.1080/10409289.2018.1477903>
- Mason, J. & Johnston-Wilder, S. (2006). Designing and using mathematical tasks. (No Title).
- McColly, W. (1970). What does educational research say about the judging of writing ability? *The Journal of Educational Research*, 64, 148-156.
- MEB (2018). *Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Memiş, T., Bozkurt, A., Özmantar, M. F., Ağaç, Ö. Ü. G. & Güzel, M. (2023) Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlikleri seçme, tasarlama ve uygulama kriterleri. *Tam Metin Bildiriler kitabı içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.*, 131.
- Mert Cüce, A. P. (2012). *Etkinlik temelli matematik öğretimi yapılan sınıf ortamından yansımalar: aksiyon araştırması*. (Tez No. 321890) [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Mertler, C. A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Assessment, Research ve Evaluation*, 7(25).
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *Ortaokul Matematik Dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*.

- Moskal, B. M. & Leydens, J. A. (2000). Scoring rubric development: Validity and reliability. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(10).
- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: What, when and how?. *Practical Assessment, Research ve Evaluation*, 7(3).
- Moskal, B. M. & Leydens, J. A. (2019). Scoring rubric development: Validity and reliability. *Practical assessment, research, and evaluation*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.7275/q7rm-gg74>
- Nalbantoğlu Yılmaz, F. (2017). Reliability of scores obtained from self-, peer-, and teacher-assessments on teaching materials prepared by teacher candidates. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17(2), 395-409. doi: <https://doi.org/10.12738/estp.2017.2.0098>
- Nalbantoğlu Yılmaz, F. & Gelbal, S. (2011). İletişim becerileri istasyonu örneğinde genellenebilirlik kuramıyla farklı desenlerin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 509–518.
- Nalbantoğlu, F. (2009). *Performans ölçümlerinde farklı tasarımların Genellenebilirlik Kuramı' na göre karşılaştırılması* . (Tez No. 254812) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Assessment Standard For School Mathematics*. Reston, Va. NCTM (Available online document). <http://standards.nctm.org>.
- Nitko, A. J. (1996). *Educational assessment of students*. Prentice-Hall Order Processing Center, PO Box 11071, Des Moines, IA 50336-1071.
- Nitko, A. J., Brookhart S., (2014). *Educational assessment of students*. Pearson education limited .
- Noreen, R. & Rana, A. M. K. (2019). Activity-based teaching versus traditional method of teaching in mathematics at elementary level. *Bulletin of Education and Research*, 41(2), 145-159. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1229426>
- Ocak, G. & Dönmez, S. (2010). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutum ölçeği geliştirme. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3(2), 69-82. <https://hdl.handle.net/11630/5365>

- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *Activity based mathematics teaching in primary education*. Anı Publishing
- Öksüz, C. (2015). İlkokul matematik programını değerlendirme ölçeği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 21-36. <https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/33862/374959>
- Öksüzoğlu, M. (2022). *Üst düzey düşünme becerilerini ölçen maddelerin öğrenci puanları ve puanlayıcı güvenilirliği açısından incelenmesi*. (Tez No. 710761) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Özbaşı, D. & Arcagök, S. (2021). Öğrenci projelerinin genellenebilirlik kuramı ile incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 17(2), 69-78. <https://doi.org/10.17244/eku.1024532>
- Özbek, Ö. Y. (2014). Ölçme araçlarında bulunması istenen nitelikler. S. Tekindal (Dü.) içinde, *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (s. 43-91). Pegem Akademi.
- Özbey, N. (2023). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik tercihlerinde belirleyici olan olgular*. (Tez No. 782456) [Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Özgen, K. (2019). The skills of prospective teachers to design activities that connect mathematics to different disciplines, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 101-118. <https://doi.org/10.17679/inuefd.363984>
- Özgen, K. & Alkan, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının öğrenme stiline göre etkinliklere yönelik tercih ve görüşlerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 325-338.
- Özmantar, M. F. & Aslan, B. (2017). Matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rolleri. *International Journal of Social Science Research*, 6(1), 1-23. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijssresearch/issue/33399/371641>
- Özmantar, M. F. & Bingölbali, E. (2009). *Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Pegem Akademi.

- Özmantar, M.F., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. & Açıl, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Pekin, Z. (2015). *Otizm sosyal beceriler profili ölçeğinde puanlayıcılar arası güvenirliğin klasik test kuramı ve genellenebilirlik kuramına göre karşılaştırılması*. (Tez No. 394821) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Popham, J. W. (1997). What's wrong and what's right with rubric. *Educational Leadership*, 55 (2), 12.
- Praetorius, A.K, Pauli, C., Reusser, K., Rakoczy, K. & Klieme, E.(2014). One lesson is all you need? Stability of instructional quality across lessons. *Learning and Instruction*, 31, 2-12. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.12.002>
- Reddy, Y. M. & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & evaluation in higher education*, 35(4), 435-448. <https://doi.org/10.1080/02602930902862859>
- Reynolds, C. R., Livingston, R. B., Willson, V. L. & Willson, V. (2010). *Measurement and assessment in education*. Pearson Education International.
- Richland, L. E., Stigler, J. W. & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.667065>
- Rogers, C. R. (1994). *Freedom to learn* (3rd ed.). Macmillan College Publishing Company.
- Romberg, T. A. & Kaput, J. J. (1999). *Mathematics worth teaching, mathematics worth understanding* (pp. 15-30). Routledge.
- Sáiz, M. & Figueras, O. (2009). A research-based workshop design for volume tasks. In *Tasks in primary mathematics teacher education* (ss. 147-160). Springer, Boston, MA.
- Schoenfeld, A. H., ve the Teaching for Robust Understanding Project. (2016). *An Introduction to the Teaching for Robust Understanding (TRU) Framework*. Berkeley, CA: Graduate School of Education. <http://map.mathshell.org/trumath.php>

- Sevinç, S. & Galindo, E. (2022). Noticing student mathematical thinking: Self-contemplation of a pre-service teacher. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 154-169. <https://doi.org/10.30935/scimath/11489>
- Sezgin-Memnun, D. (2013). Türkiye'deki cumhuriyet dönemi ilköğretim matematik programlarına genel bir bakış. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 71-91. <http://hdl.handle.net/11672/165>
- Shavelson, J. R., Webb, N. M. & Rowley, G. (1989). Generalizability theory. *American Psychologist*, 44(6), 922-932.
- Shavelson, R. J. & Webb, N. M. (1991). *Generalizability theory a primer*. Sage Publications.
- Simon, M. A. & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: an elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91-104.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (1998). selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344-50.
- Solano-Flores, G. & Li, M. (2006). The use of generalizability (G) theory in the testing of linguistic minorities. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 25(1), 13-22.
- Srikaew, D., Tangdhanakanond, K. & Kanjanawasee, S. (2015). English speaking skills assessment for grade 6 Thai students: an application of multivariate generalizability theory. *International Journal of Psychology: A Biopsychosocial Approach*, 16, 47-66.
- Stein, M. K., Lane, S. & Silver, E. A. (1996). Classrooms in which students successfully acquire mathematical proficiency: What are the critical features of teachers' instructional practice. In *annual meeting of the American Educational Research Association*, New York.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. & Silver, E. A. (2009). *Implementing standards-based math instruction: A casebook for professional development*. Teachers College Press.
- Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.

- Sullivan, P., Clarke, D. & Clarke, B. (2013). *Teaching with tasks for effective mathematics learning*. Springer ScienceBusiness Media.
- Swan, M. (2007). The impact of task-based professional development on teachers' practices and beliefs: A design research study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 217-237. 171
- Swiss Society for Research in Education Working Group, 2010  
<https://www.irdp.ch/data/secure/1968/document/EduGUserGuide.pdf>
- Şalgam, A. (2016). *Kısa cevaplı matematik yazılı sınavının genellenebilirlik kuramı ve test tekrar test yöntemiyle güvenilirliğinin kıyaslanması*. (Tez No. 450160) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi] Yök Tez Merkezi.  
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Şen, Ö. (2017). Matematik dersi ortaokul öğretim programlarının karşılaştırılması: 2009-2013-2017. *Current Research in Education*, 3(3), 116-128.
- Taşdelen Teker, G., Şahin, M. G. & Baytemir, K. (2016). Using generalizability theory to investigate the reliability of peer assessment. *Online Submission*, 13(3), 5574-5586.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (7. baskı). Yargı Yayınları.
- Toprak, Ç., Uğurel, I. & Tuncer, G. (2014). Öğretmen adaylarının geliştirdikleri matematik öğrenme etkinliklerinin seçilen konu, amaç, uygulama şekli bileşenleri açısından analizi. *Turkish Journal of Computer And Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 39-59.
- Tierney, R. & Simon, M., (2004) "What's still wrong with rubrics: Focusing on the consistency of performance criteria across scale levels", *Practical Assessment, Research, and Evaluation* 9(1): 2. <https://doi.org/10.7275/jtv-twg68>
- Uğurel, I. & Bukova-Güzel, E. (2010). Matematiksel öğrenme etkinlikleri üzerine bir tartışma ve kavramsal bir çerçeve önerisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 333-347.
- Uşun, S. & Gökçen, E. (2010). İlköğretim ikinci kademedeki etkinlik temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 532- 561.

- Uzun, N. B., Alıcı, D. & Aktas, M. (2018). Reliability of the analytic rubric and checklist for the assessment of story writing skills: G and decision study in generalizability theory. *European Journal of Educational Research*, 8(1), 169-180. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.1.169>
- Vafae, P. & Yaghmaeyan, B. (2015). Providing evidence for the generalizability of a speaking placement test scores. *Iranian Journal of Language Testing*, 5(2), 78-95.
- Wademan, M. (2005). *Utilizing Development research to guide people capability maturity model adoption considerations*. Unpublished doctoral dissertation, Syracuse University. New York, USA.
- Watson, A., Othani, M., (2015). *Task design in mathematics education: An ICMI study*. Springer.
- Wilhelm, A. G. & Kim, S. (2015). Generalizing from observations of mathematics teachers' instructional practice using the instructional quality assessment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(3), 270-279. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.3.0270>
- Yelboğa, A. (2007). *Klasik test kuramı ve genellenebilirlik kuramına göre güvenilirliğin bir iş performansı ölçeği üzerinde incelenmesi*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yelboğa, A. (2012). Genellenebilirlik kuramına göre iş performansı ölçeklerinde güvenilirlik. *Eğitim ve Bilim*, 37 (163), 157-164.
- Yelboğa, A. & Tavşancıl, E. (2010). *Klasik test ve genellenebilirlik kuramına göre güvenilirliğin bir iş performansı ölçeği üzerinde incelenmesi*. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 10(3), 48-60.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2014). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldıztekin, B. (2014). *Klasik test kuramı ve genellenebilirlik kuramına göre puanlayıcılar arası tutarlığın karşılaştırılması*. (Tez No. 363202) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi] Yök Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Yılmaz, B. (2016). *Matematik öğretim kalitesi ölçeği aracılığıyla ortaokul sınıflarında matematik öğretiminin kalitesinin belirlenmesi*. . (Tez No. 423505) [Yüksek lisans

tezi, Gaziantep Üniversitesi] Yök Tez Merkezi.

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>



## EKLER

## EK1. EDGA Etkinlik Metni Boyutu

| Bileşen                              | Etkinlik ile hedeflenen Çıktı/ürün                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlikle hedeflenen ürün/çıkıtının belirlenebilmesi</li> <li>Etkinliğin hedeflediği ürün/çıkıtya ilişkin ifadelerin anlaşılabilirliği</li> </ul>                                          |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |
| Derecelendirme                       | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                              | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                         | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                            | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                |
| <b>Kriterler</b>                     | Etkinlik ile hedeflenen çıktı/ürün anlaşılmamaktadır.                                                                                                                                                                              | Etkinlik, aralarında ilişki kurulamayan birden fazla odağa sahip olup etkinliğin hedeflediği çıktı/ürün konusunda belirsizlikler mevcuttur.                                                                            | Etkinlikle hedeflenen çıktı/ürüne ilişkin belirsizlikler bulunmakla birlikte etkinliğin yönergeleri takip edildiğinde veya işlem adımları tamamlandıktan sonra hedeflenen ürüne/çıkıtya ilişkin bir kanaat oluşmaktadır. | Etkinlik kapsamında ulaşılmaya çalışılan çıktı/ürün net olarak anlaşılmaktadır.                                                                                                                |
| <b>Açıklamalar ve örnek durumlar</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlik, neye hizmet ettiği belirsiz, aralarındaki ilişkiler anlaşılmayan, bağlantısız görevler içermektedir.</li> <li>Etkinliğin hedeflediği çıktı/ürün hakkında fikir verecek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlikle hedeflenem çıktı/ürün farklı kazanımlarla ilişkilendirilebilmektedir.</li> <li>Etkinliğin hedeflediği ürün/çıkıtya farklı şekillerde anlaşılmaya açıktır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlikle hedeflenen çıktı/ürünün anlaşılmasında zorluklar yaşanmaktadır. Ancak etkinlik adımları takip edildikçe çıktı/ürün görünür hale gelmektedir..</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ulaşılmaması hedeflenen çıktı/ürünün ne olduğu konusunda ön örgütleyici bilgilendirmeler uygulamaya odaklanarak verecek şekilde yapılmıştır.</li> </ul> |

|  |                                                                       |  |   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|---|--|
|  | herhangi bir<br>ön<br>bilgilendirme<br>ifadesi<br>bulunmamakt<br>adır |  | • |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|---|--|



| Bileşen                       | Materyal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşlevsellik (functionalitiy, örn: Gereklilik, belirleyicilik)</li> <li>Kullanışlılık (practicality, örn: Güvenlik, zaman kaybına yol açmaması, karmaşıya yol açmaması)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                              | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                      |
| Kriterler                     | Materyal hem işlevsel hem de kullanışlı değildir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Materyal işlevsel değildir.                                                                                                                                                                 | Materyal kullanışlı değildir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Materyal işlevsel ve kullanışlıdır.                                                                                                                                                                                  |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kareli kağıdın karelerindeki faydalanarak eşkenar üçgen çizilmeye çalışılması Materyal, hedeflenen ürüne/çıktıya erişim için zaruri değildir üstelik kullanımı da bir takım zorluklara yol açmaktadır.</li> <li>Sınıfa getirilen balonların öğrencilere dağıtılara şişirilmesini istemek sonrasında balonlar üzerine rasyonel sayılar yazılarak sıralama yaptırılması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Materyal hedeflenen çıktıya/ürüne ulaşmakta zorlama bir rolü vardır. Bunun yerine ..... materyalini kullanılması daha işlevsel olacaktır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Materyal hedeflenen ürünün/öğrenme çıktısının gelişimine katkı sağlamakla birlikte kullanımı itibariyle gereksiz zaman kayıplarına yol açabilmektedir.</li> <li>Materyal hedeflenen ürünün/öğrenme çıktısının gelişimine katkı sağlamakla birlikte kullanımı itibariyle güvenlik sorunlarına yol açabilmektedir (örneğin maket bıçağı kullanımı gibi Materyal kullanımı başarılı bir uygulamaya engel teşkil edecek şekilde sınıf yönetiminde önemli zaafılara yol açacaktır (sınıf içi çalışmalarda kargaşa ve/ya kaosa yol</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Materyal ürün/çıktının ortaya çıkmasına açıkça katkı sağlamaktadır.</li> <li>Materyal kullanışlı ve hedeflenen çıktının gelişimi için bir gereklilik taşımaktadır.</li> </ul> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>açması).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ). Yanılgıya yol açabilme potansiyeli vardır. Örneğin kesirlerin karşılaştırılması etkinliğinde farklı büyüklükteki 2 elmanın 1/4 ünü karşılaştırmak gibi</li> </ul> |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| Bileşen                              | Yönergeler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Göstergeler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Takip edilebilirlik (Açıklık, anlaşılabilirlik, sadelik, kısa ve öz, fazla/gereksiz adımlar içermemesi)</li> <li>İlişkililik</li> <li>Çıktıya erişilebilirlik (çıkıya ulaştırma potansiyeli)</li> </ul>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                  |
| <b>Derecelendirme</b>                | <b>Mevcut değil (0 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Düşük (1 puan)</b>                                                                                                                                                          | <b>Orta (2 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Yüksek (3 puan)</b>                                                                                                                                                           |
| <b>Kriterler</b>                     | Yönergeler takip edilebilir olmadığından etkinliğin hedeflediği çıkıya erişime ilişkin değerlendirme yapılamamaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yönergeler takip edilebilir ancak etkinliğin hedeflediği çıkıya erişimde sorunlar / belirsizlikler yaşanmaktadır.                                                              | Yönergeler takip edilebilir, etkinliğin hedeflediği çıkı/ürüne erişim imkânı sunmakta ancak fazladan veya ilgisiz bazı adım(lar) içermektedir.                                                                                                           | Yönergeler takip edilebilir, aralarında ilişkili ve hedeflenen ürüne erişim imkânı sağlamaktadır.                                                                                |
| <b>Açıklamalar ve örnek durumlar</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergeler açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmemesi nedeniyle çıkıya erişim imkânı bulunmamaktadır.</li> <li>Yönergeler, anlatım bozuklukları ve/ya ifadelerdeki belirsizlikler nedeniyle takip edilememektedir (örn. Öncelikle yakın çevrenizdeki bir yapının yüzde kaçının tamamlandığını belirleyiniz!)</li> <li>Yönergeler arasında ilişki kurulamamaktadır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergeler arasındaki geçişlerde bulunan boşluklar veya belirsizlikler çıkıya erişimde zorluklara yol açmaktadır.</li> <li>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergeler arasında çıkıyyla doğrudan ilişkili olmayan talepler yer almaktadır (Rasyonel sayıların sıralanmasını amaçlayan etkinliğin bir yönergesinde verilen tam sayıların sıralanması talebi gibi).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergeler birbiri ile ilişkili talepleri içermekle birlikte takip edildiğinde hedeflenen ürüne açık bir erişim sağlamaktadır.</li> </ul> |

| Bileşen                       | Sorumluluk: Öğrenci çalışma biçimleri ve görevleri                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İyi tanımlılık</li> <li>Öğrenci katılımı</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                    | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                               |
| Kriterler                     | Etkinlik kapsamında öğrenci sorumlulukları ifade edilmemiştir.                                                                                                                                                                                                                                                                | Öğrenci sorumlulukları belirsizlikler içerecek şekilde ifade edilmiştir.                                                                                                                                          | Öğrenci sorumlulukları açıkça ifade edilmiş fakat öğrencilerin aktif katılım fırsatları sınırlandırılmıştır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Öğrenci sorumlulukları açıkça ifade edilmiş ve sürece aktif katılım sağlamalarına imkân verecek şekilde belirlenmiştir.                                       |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerin etkinlikte nasıl bir rol üstlenecekleri belirtilmemiştir.</li> <li>Öğrencilerin etkinlikteki çalışma biçimleri ifade edilmemiştir.</li> <li>Yönergelerde ki bazı taleplerin öznesi belirsizdir (Örn: öğrenci, sınıfı tümü, öğretmen mi olduğu belli değildir.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerin birlikte çalışacakları ifade edilmekle beraber bunun nasıl yapılacağı belirtilmemiştir (örn. çalışma şekli ve/ya birlikte ne yapmaları gerektiği).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerden beklenen çalışma biçimleri kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmekte yetersiz kalmaktadır.</li> <li>Öğrencilerin çalışma biçimleri, görevleri ve sorumlulukları ifade edilmiştir. Fakat görev ve sorumluluk dağılımı öğrencilerin uygulamaya aktif katılımını desteklemekte ya da her öğrenciye katılım fırsatı sunmamaktadır.</li> <li>Örneğin grup çalışmasında birinin görevi kağıt kesmekken bir</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenci çalışma biçimi ve rollerinde öğrencilerin katılımını destekleyici şekilde düzenlemeler yapılmıştır.</li> </ul> |

|  |  |  |                                           |  |
|--|--|--|-------------------------------------------|--|
|  |  |  | diğerinin<br>görevi anlam<br>çıkarmaktır. |  |
|--|--|--|-------------------------------------------|--|



| Bileşen                       | Kapsayıcılık (Inclusion)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Farklı arka plana (sosyoekonomik, kültürel, akademik, cinsiyet, etnik köken vs.) sahip öğrencilerin katılımına imkân verme</li> </ul>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kriterler                     | Etkinlik öğrencilerin dâhil olmasına engel olacak öğeler içermektedir.                                                                                                                                                                                                                                      | Sadece belli niteliklere sahip öğrencilerin dâhil olabilmesine imkân vermektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sınıftaki öğrencilerin çoğunun etkinliğe dâhil olmasına fırsat vermekte fakat yine de dışarıda kalan veya dışlanan öğrenciler bulunmaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tüm öğrencilerin etkinliğe dâhil olma imkânı bulunmaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aşına olunmayan bağlamların kullanılması (örn. olasılık konusunda kart oyunlarının kullanılması veya rugby gibi bilinmeyen sporların bağlam olarak seçilmesi)</li> <li>Etkinliğin öğrencilerin gelişim düzeylerini çok üstünde eşik düzeyine sahip olması</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sadece belli ilgi alanlarına hitap etmesi (örn. futbola ilgi duyanların etkinlikte ilerleme kaydedebilmesi)</li> <li>Belli bir akademik başarı düzeyini hedeflemesi (örn. yüksek ya da düşük başarı grupları)</li> <li>Etkinlik sadece belli bir grup öğrencinin performansına dayalı olarak şekillenir (örn. Uygulama sınıf huzurunda kendilerine verilen görevi yerine getiren birkaç öğrenci ile yürütülürken)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerin, bilişsel düzey, cinsiyet, kültürel arka plan ve sosyo-ekonomik düzey gibi sebeplerden kaynaklı bir ayrımcılık yaşamamaları için tedbirler alındığı görülmekte fakat dezavantajlar ortaya çıkma potansiyeli bulunmaktadır.</li> <li>Etkinlikte öğrencilerin psikolojik (bilişsel, duyuşsal, devinimsel) hazır bulunuşlukları kısmen ihmal edilmiştir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler bilişsel düzey, cinsiyet, kültürel arka plan ve sosyo-ekonomik düzey gibi sebeplerden dolayı etkinliğe katılım/erişimde dezavantaj yaşamazlar.</li> <li>Etkinlik geniş bir öğrenci kitlesinin katılım sağlayabilmesine imkân sağlayacak özelliklere sahiptir (örn. açık uçlu soru içermesi, birden fazla başlangıç noktasına (multiple-entries) sahip olması, yorum yapılabilecek yönergelere sahip olması).</li> </ul> |

|  |  |                                         |  |  |
|--|--|-----------------------------------------|--|--|
|  |  | sınıfın geri kalanının izleyici olması) |  |  |
|--|--|-----------------------------------------|--|--|



## EK 2. EDGA Etkinlik Matematiksel Potansiyel Boyutu

| Bileşen                       | Derinlik (Depth)                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | Matematik içerik bilgisinin <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaylandırılması</li> <li>• Temellendirilmesi</li> <li>• Genelleştirilmesi</li> </ul>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Derecelendirme                | Mevcut Değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                  | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kriterler                     | Matematiksel bilgilerin <b>adlandırılması/ etiketlenmesi</b> veya ilk bakışta (açıkça) erişilebilecek bilgilerin <b>ifade edilmesi</b> istenmektedir.                                                                                                  | Matematiksel bilginin <b>hatırlanması</b> veya <b>tasvir edilmesi</b> ile belli prosedürlerin yürütülmesi beklenmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Matematiksel bilginin <b>kullanılması</b> veya <b>uygulanmasına</b> dayalı çalışmalar yapılması beklenmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Matematiksel bilginin yorumlatılarak <b>keşfedilmesi, temellendirilmesi</b> veya <b>genelleştirilmesi</b> hedeflenmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yorum yapmaya gerek kalmayacak şekilde bir grafikteki bilgilerin okunması (Satış rakamlarının aylara göre sütün grafiği olarak sunulduğu bir görselde belli aylardaki satış sayılarının sorulması)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiksel kural(lar)ın (algoritma, formül ve tanım gibi) hatırlanarak prosedürel işlemlerin yapılması (Satış rakamlarının aylara göre sütün grafiği olarak sunulduğu bir görselde aylık ortalama satış rakamlarının belirlenmesini istenmesi)</li> <li>• Matematiksel kuralların, yorum veya ilişkilendirme gerektirmemesi, doğrudan kullanımı istenen durumlar (ardışık tek sayıların</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verilenlerden yola çıkarak sonuçlara ulaşılması (Satış rakamlarının aylara göre sütün grafiği olarak sunulduğu bir görsel incelenerek trendlerin açıklanması)</li> <li>• Belli kriter(lere) göre karşılaştırmalı olarak alternatifler arasında seçim yapılması (kat edilen mesafe ve maliyet göz önünde bulundurulur ak benzin veya dizel araçlardan hangisinin</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahmin veya varsayımlarda bulunarak test etme, kanıt sunma, matematiksel olarak temellendirme (satış rakamları aylık olarak verilen bir tablonun incelenerek mevsim değişiminin satış üzerindeki etkilerinin incelenmesi için grafik temsilinin oluşturularak trendlerin yorumlanması)</li> <li>• Ulaşılan bir sonuca ilişkin matematiksel kavram, terminoloji ve işlemler ile açıklamalar geliştirilmesi (artış miktarı sabit ardışık</li> </ul> |

|  |        |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | gibi). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• toplamlarının hesaplanması)</li> <li>• Doğrudan erişilebilecek bilgilerin matematiksel bir bağlamda tasvir edilmesi (kredi kartı ekstresinin okunarak harcama kalemlerinin ifade edilmesi)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tercih edilmesi gerektiğine karar verilmesi).</li> <li>• Matematiksel olgular arası geçişler yapılması (frekans değerlerinin uygun grafik ile temsil edilmesi)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sayıların toplamını veren formülün özel durumlardaki – ardışık çift ve tek sayılar – kullanımının açıklanması)</li> <li>• Bir ilke/kural/ilişkinin yeni durumları içerecek şekilde genelleştirilmesi , yorumlanması veya yeni durumlarda kullanılması (ardışık sayıların toplamı için kullanılan formülün ardışık çift sayıların toplamı için genelleştirmek)</li> </ul> |
|--|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Bileşen                       | Komplekslik (Complexity)                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kavramlar arası ilişkilendirme</li> <li>Farklı çözümler arası ilişkilendirme</li> <li>Temsiller arası ilişkilendirme</li> <li>Disiplinler veya farklı çalışma alanları arası bağlantılar kurma</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Derecelendirme                | Mevcut Değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                            | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                           | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                     | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kriterler                     | Etkinlik ilişkilendirmeyi gerektirmeyecek şekilde yapılandırılmıştır.                                                                                                                                                                            | Etkinlikte ilişkilendirmeler yüzeysel olarak (detaylandırılmaksızın) yer almakta ve/ya farklı çözümler/temsiller birbirinden bağımsız olarak (izole şekilde) kullanılmakta ve/ya farklı disiplin(ler) sadece bağlam veya ortam olarak işe koşulmaktadır. | Etkinlik kavramlar/ çözümler/temsiller arası ilişkilendirme yapmayı (kullanımı ve/ya yorumlanmasını) gerektirecek şekilde yapılandırılmıştır. Fakat farklı disiplinler/alanlar sadece bağlam veya ortam olarak işe koşulmaktadır. | Etkinlik kavramlar/ çözümler/temsiller arası ilişkilendirme yapmayı (kullanımı ve/ya yorumlanmasını) gerektirecek şekilde yapılandırılmıştır. Ayrıca farklı disiplinler/alanlar (gerçek yaşam, teknoloji, origami vb.) ile ilişkilendirme, bağlam veya ortam olarak işe koşulmanın ötesinde, açıkça mevcuttur. |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | Etkinlik, sadece sonuca odaklanan sorular üzerine durmaktadır (örneğin işlem önceliği içeren çoktan seçmeli alıştırmalardan oluşan bir çalışma kağıdının kullanılması)<br><br>Tek bir                                                            | Farklı bir disiplin ile ilişkilendirme yüzeysel şekilde sadece bağlam oluşturma düzeyinde yer almaktadır (örn. Market alışverişlerinde hesaplama yapılırken marketin sadece bağlam olarak kullanılması dışında bir işleve sahip olmaması).               | Sadece matematiksel bağlamda (farklı disiplinlerden faydalanılmaksızın) kavramlar, çoklu çözüm yolları veya farklı temsiller arası                                                                                                | Matematik dışındaki bir alandan da faydalanılarak farklı çözümlerin karşılaştırmalı olarak yorumlanmasını içerir (özgürlük anıtının işaret parmağının uzunluğundan faydalanarak anıtın                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>gösterime odaklanan çalışmalar yürütülmektedir (harfli ifadeler içeren terimler arası cebirsel işlemlerin yürütülmesi)</p> <p>Etkinlikte matematik dışında bir disiplinden faydalanılmamıştır.</p> <p>Etkinlik sadece belli bir kuralın uygulaması fikrine dayanmaktadır (ardışık sayıların toplamını veren formülün hesaplamada kullanılması)</p> | <p>Farklı gösterimleri içeren ya da çoklu çözüm yollarına sahip görevler içerir, fakat bu gösterimler ya da çözüm yolları arasındaki ilişki yüzeysel olarak ele alınır (örneğin Venn şeması ile verilen bir kümenin liste biçiminde yazılması)</p> <p>Aralarında ilişki kurulabilecek kavramlar mevcut olmasına rağmen, verilen görevler kavramların izole şekilde kullanımına odaklanır veya derinlemesine yorumlanmadan yüzeysel olarak ifade edilir (dik açılı düzgün çokgenlerin alanlarını veren formüllerin – dik üçgen, dikdörtgen ve kare gibi – etkinlikte bağımsız aşamalarında kullanımını gerektiren talepler bulunması)</p> | <p>ilişkilendirmeler gerektiren talepler mevcuttur (örn. Venn şeması ile verilen kümelerin cebirsel olarak ifade edilmesine odaklanması; üçgenin alanını veren formülün dikdörtgenin alan formülünden elde edilebileceğini gösteren bir çalışma)</p> | <p>uzunluğunu hesaplamak için en iyi yöntemin belirlenmesi – gerçek yaşam ve matematiğin ilişkilendirilmesi)</p> <p>Etkinliğin hedeflediği kavramın tarihsel gelişimine ilişkin bilgilendirme veya gelişimine katkı sunan bilim insanlarının yaşantıları ile ilişkili olarak kavramlar arası ilişkilendirmenin yapılması (örn. Bölme işleminde bölen ve kalan arasındaki ilişkiye odaklanan bir etkinliğin Euler’ın hayatı hakkında bilgi vermesi veya bölme algoritmasının tarihçesinden bahsetmesi – tarih ve matematik alanlarının ilişkilendirilmesi)</p> <p>Kağıt katlama sanatının doğruların dik kesişme şartlarının belirlenmesi için kullanılması (origami ve geometrinin ilişkilendirilmesi)</p> <p>Bir yazılım</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                        |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | yardımıyla<br>kombinasyonun<br>görsel ve<br>cebirsel<br>gösteriminin<br>ilişkilendirilmes<br>i (teknoloji ve<br>matematik<br>alanları) |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| Bileşen                              | Matematiksel Odak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Göstergeler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matematiksel çıktı/ürünün belirgin olması</li> <li>Matematiksel çıktı/ürüne dönük düşünmeyi gerektiren taleplerin yer alması</li> <li>Etkinlik boyunca yapılan çalışmaların matematiksel çıktı/ürünün gelişimine hizmet etmesi</li> </ul>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Derecelendirme</b>                | <b>Mevcut Değil (0 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Düşük (1 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Orta (2 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Yüksek (3 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Kriterler</b>                     | Hedeflenen matematiksel çıktı anlaşılır şekilde belirgin değildir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hedeflenen matematiksel çıktı belirlenebilmektedir. Ancak çıktıya dönük düşünmeyi gerektirecek talepler mevcut değildir.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hedeflenen matematiksel çıktı belirlenebilmekte, çıktıya dönük düşünmeyi gerektiren talepler yer almakta ancak düşünmeye dönük taleplerde hedeflenen çıktıya doğrudan işaret edilmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hedeflenen matematiksel çıktı belirlenebilmekte, çıktıya dönük düşünmeyi gerektiren talepler yer almakta ve istenen çalışmalar hedeflenen çıktının gelişimine hizmet edecek şekilde ilişkilidir.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Açıklamalar ve örnek durumlar</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlik kapsamında pek çok eylemsel çalışma (kesme, yapıştırma gibi) yapılmakta fakat bunların sonucunda matematiksel olarak neyin hedeflendiği anlaşılamamaktadır.</li> <li>Etkinlik kapsamında kuralları detaylı olarak açıklanmış bir oyun oynanmakta fakat matematiksel olarak iletmeye çalışılan mesaj belirlenememektedir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlik esnasında yapılan çalışmalar üzerine düşünme veya yansıtmayı gerektirecek talepler mevcut değildir.</li> <li>Öğrenciler yönergeleri adım adım takip ederek bir takım işlemler gerçekleştirmişlerdir (işlem adımlarını takip ederek geogebra'da bir çizim yapılması gibi) ancak matematiksel odak üzerine düşündürmeye yönelik talepler bulunmamaktadır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matematiksel çıktıya dönük düşünmeyi gerektirecek talepler mevcut, ancak kısmen ilgisiz çalışmalar bulunmaktadır (örneğin rasyonel sayıları sayı doğrusunda sıralama etkinliğinde tam sayıları sıralatma talebinin olması gibi)</li> <li>Etkinliğin farklı aşamaları/boyutları ile hedeflenen çıktı ilişkili fakat aşamalar arası geçişlerde kopukluklar bulunmaktadır.</li> <li>Hedeflenen çıktı öğrencilere yöneltilen taleplerde ifade edilmiştir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğin odaklandığı matematiksel çıktı anlaşılır şekilde belirgindir.</li> <li>Matematiksel çıktıya dönük düşünmeyi gerektiren veya yapılan çalışmalar üzerine yansıtıcı düşünmeye davet eden talepler mevcuttur.</li> <li>Etkinlik kapsamında yapılan çalışmalar bütünlük arz eder, hedeflenen çıktı ile ilişkilidir ve etkinliğin başarıyla tamamlanması için ilişkilendirilmesi gereklidir.</li> </ul> |

### EK.3. EDGA Etkinlik Uygulama Boyutu

| Bileşen                       | Öğrencilerin dikkatini odaklama                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>İlgi uyandırma</li> <li>İhtiyaç hissettirme</li> <li>Önemini vurgulama</li> </ul>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                          | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                 | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                      |
| Kriterler                     | Etkinliğin herhangi bir aşamasında öğrencilerin sürecin parçası olmasına dönük;<br>-İlgi uyandırma<br>-İhtiyaç hissettirme<br>-Önemini vurgulamaya dönük bir uğraş gözlenmemektedir.                           | Öğrencilerin etkinliğe odaklanmaları için öğretmen proforma (yaygın kullanılan basmakalıp) ifadelerle yetinmektedir.                                                                                                                                                           | Öğrencilerin etkinliğe odaklanmaları için öğretmen proforma ifadelerin ötesinde bir çaba sergilemekte fakat sınıfa yansıması görülmemekte veya sınırlı kalmaktadır.                                                                           | Öğrencilerin etkinliğe odaklanmaları için olarak öğretmen proforma ifadelerin ötesinde bir çaba sergilemekte ve öğrenciler üzerindeki etkisi de gözlenmektedir.                                                      |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğe ilişkin herhangi bir dikkat çekme çabasına girilmeksizin uygulamaya başlanmış ayrıca etkinlik uygulaması boyunca bu yönde bir çaba gözlenmemiştir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğe öğrencilerin dikkatini çekmek için yapılan bilgilendirmeler sadece aşağıdaki gibi proforma ifadeler üzerinden yapılmaktadır:</li> <li>Çok önemli bir konu işleyeceğiz.</li> <li>Bu etkinliği anlamanız çok önemli.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretmen, etkinliğe ilişkin öğrencilerin dikkatini çekmek için çaba sergilemekle beraber öğrencilerde etkinliğe karşı yüksek düzeyde bir ilgi, heyecan ve/ya katılım isteği gözlenmemiştir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretmenin ilgi uyandırma, ihtiyaç hissettirme ve/ya önemini hissettirme konusunda çabaları ve öğrencilerin de etkinliğe gösterdikleri ilgi açıkça gözlenmektedir.</li> </ul> |

| Bileşen                              | Fiziki şartların organizasyonu                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Göstergeler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ortamin fiziki şartlarının etkinlik uygulamasına elverişli olması veya uygun olarak düzenlenmesi</li> <li>Fiziki şartların veya düzenlemelerin öğrenci çalışma biçimlerini desteklemesi</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Derecelendirme</b>                | <b>Mevcut Değil (0 puan)</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>Düşük (1 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Orta (2 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Yüksek (3 puan)</b>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Kriterler</b>                     | Ortamin fiziki şartlarının elverişsizliği nedeniyle etkinlik tamamlanamamıştır.                                                                                                                                                           | Ortamin fiziki şartları, etkinliğin planlanan şekilde hayata geçirilmesinde sorunlara veya kesintilere yol açmıştır.                                                                                                                                                                       | Ortamin fiziki şartları etkinlikte planlanan çalışmalar ile uyumsuzluk taşımakla birlikte uygulama kesintiye uğramamıştır.                                                                                                                                               | Ortamin fiziki şartları etkinlikte planlanan çalışmalarla uyumlu olup uygulamada fiziki düzene ilişkin herhangi bir olumsuzluk göze çarpmamaktadır.                                                              |
| <b>Açıklamalar ve örnek durumlar</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sınıfın fiziki şartlarının elverişli olmaması nedeniyle uygulamanın yarıda kesilerek etkinliğe son verilmiştir.</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğin planlanan şekilde hayata geçirilmesinde de ortamın fiziki düzeni öğrencilerin etkinlikte çalışma biçimlerini desteklemediği için önemli sorunlar yaşanmaktadır (kargaşanın veya etkinlik dışı hareketliliğin yaşanması gibi).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiziki ortam etkinlik çalışma biçimi göz önüne alınarak düzenlenmiştir fakat öğrenme ortamının şartları öğretmenin müdahale edemeyeceği birtakım elverişsizliklere sahiptir (masaların gereğinden küçük kalması gibi).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiziki şartlar etkinliğin planlanan şekilde hayata geçirilmesine olanak sağlamakta ve etkinliği kesintiye uğratacak herhangi bir olumsuzluğa yol açmamaktadır.</li> </ul> |

| Bileşen                              | Yönergeler doğrultusunda çalışma                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Göstergeler</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergelerin anlaşılır olarak açıklanması</li> <li>Öğrencilerin yönergeler doğrultusunda çalışmalarını sürdürmeleri</li> </ul> <p><b>Not:</b> Yönergelerin bilişsel talebi kaynaklı zorluklar bu bileşen kapsamında yapılan değerlendirmede göz önüne alınmayacaktır.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Derecelendirme</b>                | <b>Mevcut değil (0 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Düşük (1 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Orta (2 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Yüksek (3 puan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Kriterler</b>                     | Yönergeler açıklanmadığı veya anlaşılmadığı için etkinlikten bağımsız çalışmalar yapılmış veya etkinlik tamamlanamamıştır.                                                                                                                                                                                       | Yönergelere ilişkin açıklamalar yapılmış fakat sınıfın büyük çoğunluğu yönergeleri anlamakta ve/veya hayata geçirmekte belirgin sorunlar yaşamıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Yönergeler öğretmen tarafından açıklanmış fakat bazı yönergelerin hayata geçirilmesinde sorun yaşayan öğrenciler görülmüştür.                                                                                                                                                                                                                                                       | Yönergeler öğretmen tarafından açıklanmış ve öğrenciler yönergeler doğrultusunda çalışmalarını sürdürmüştür.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Açıklamalar ve örnek durumlar</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergeler sadece öğrencilerle paylaşılmış fakat herhangi bir açıklama yapılmamış ve anlaşılıp anlaşılmadığı denetlenmemiştir.</li> <li>Öğrenciler, yönergeler dışında çıkan veya kendilerinden beklenmeyen çalışmalarla zaman geçirmektedirler.</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretmen yönergelerin anlaşılıp anlaşılmadığını denetlememiş ve yönergelerin anlaşıldığında emin olmadan uygulamayı başlatmıştır.</li> <li>Öğrencilerin yapmaları gereken işlere ilişkin sorgulamaları veya belirsizlikleri etkinlik boyunca devam etmektedir.</li> <li>Etkinlik tamamlandığında öğrencilerin kendilerinden beklentileri anlamadıkları veya yanlış anladıkları görülmektedir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bazı öğrencilerin belli yönergeleri hayata geçirmekte zorluklar yaşamaktadırlar.</li> <li>Bazı öğrencilerin yönergeler dışına çıkan çalışmalara yöneldikleri görülmektedir.</li> <li>Öğrenciler yönergeler doğrultusunda çalışmalarını sürdürmüşler ancak bazı yönergeleri hayata geçirmede belirsizlik veya sorunlar yaşamıştır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yönergeler paylaşılmış, açıklanmış ve yönergelerin öğrencilerce anlaşıldığına dair dönüt alınmış; anlaşılmayan yerler netliğe kavuşturulmuştur.</li> <li>Bazı yönergeler örnekler üzerinden tüm sınıfa gösterilmiştir.</li> <li>Farklı yöntemlerle tüm sınıfın yönergeleri anlamaları ve uygun çalışma yapmaları için uğraş verilmiştir (örneklendirme, gösterip yaptırma, sözel olarak açıklama vs.)</li> </ul> |

| Bileşen                       | Materyal kullanımı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Materyalin hedeflenen matematiksel çıktıya hizmet etmesi</li> <li>Materyal kullanımının öğrenci çalışmalarında karmaşaya yol açmaması</li> <li>Uygulamayı aksatacak veya kesintiye uğratabilecek sorunlar yaşanmaması</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kriterler                     | Materyal kullanımı uygulamada kesintiye yol açmakta ve hedeflenen matematiksel çıktıya hizmet etmemektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Materyal matematiksel çıktıya hizmet etmekle beraber uygulama akışını olumsuz etkileyecek şekilde materyal kaynaklı karmaşa ve/ya sorunlar yaşanmaktadır.                                                                                                                                                                                                            | Materyal matematiksel çıktıya hizmet etmekle beraber uygulamayı aksatmayacak düzeyde sorunlar yaşanmaktadır.                                                                                                                                                                                              | Materyal hedeflenen matematiksel çıktıya hizmet etmekte ve uygulama esnasında materyal kaynaklı sorunlar gözlenmemektedir.                                                                                                                                                                                                                            |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler materyali hazırlama veya kullanma konusunda yetersiz kalmış ve etkinliğe dahil olamamışlardır.</li> <li>Kağıt uçağın havada kalma süresi ile kuyruk uzunluğu arasındaki ilişkinin grafik ile temsil edilmesinde öğrencilerin farklı kuyruk uzunluğunda uçaklar yapamaması veya havada kalma süresinin ölçümünün yapılmasının mümkün olmaması</li> <li>Materyal genel olarak etkinlik amacının dışında</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlik için gerekli materyaller tüm öğrencilerde bulunmamaktadır.</li> <li>Materyalin hazırlanması/dağıtımı sırasında etkinliği sekteye uğratabilecek şekilde kargaşa yaşanmış veya fazla zaman harcanmıştır.</li> <li>Materyaller etkinliğin amacının dışında da kullanılmaktadır (Örn: balonların kullanıldığı</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Materyaller çoğunlukla etkinliğin amacı doğrultusunda kullanılmaktadır. Ancak bazı öğrenciler yönergelerden bağımsız olarak kullanılmaktadırlar.</li> <li>Grup çalışmalarında grubun bazı üyeleri materyal ile çalışırken bazıları ilgisiz kalmaktadır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlikte kullanılacak materyaller her grup/öğrenci için yeterince mevcuttur.</li> <li>Materyal dağıtımı ve tanıtımı makul bir sürede ve herhangi bir kargaşa çıkmadan tamamlanmıştır.</li> <li>Materyal etkinliğin amacı doğrultusunda kullanılmış ve materyalin kullanımı zaman kaybına ve sınıf</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |  |                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|
|  | <p>kullanılmıştır (Örn tangram kullanarak aç karşılaştırmaları nın yapılması beklenen bir etkinlikte öğrencilerin materyali oyun aracı olarak kullanması).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sınırlı kaynaklar nedeniyle öğrencilerin katılım fırsatı bulamaması (örn. tek bir bilgisayarın bulunması sebebiyle çoğu öğrencinin katılma fırsatının olmaması)</li> </ul> | <p>bir etkinlikte öğrencilerin etkinlikten bağımsız balonlarla (SU!!!) oyun oynamaları). Yönergeler materyal dağıtıldıktan sonra açıklandığı için öğrencilerin dikkati dağılmıştır.</p> |  | <p>yönetiminde problemlere yol açmamıştır.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|

| Bileşen                       | Segmentasyon ve Zaman yönetimi                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğin farklı aşamaları veya etkinliğin bütünü için ayrılan sürenin gerektiği kadar olması</li> <li>Etkinliğin amacına hizmet etmeyen iş/uğraşlar nedeniyle zaman kayıplarının yaşanması</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                          | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                   | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kriterler                     | Etkinlik için ayrılan süre matematiksel çıktının gelişimiyle ilgisiz iş ve uğraşlarla harcanmıştır.                                                                                                                                            | Matematiksel çıktının gelişime hizmet etmeyecek önemli zaman kayıpları yaşanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kullanılan sürenin gereğinden fazla veya gereğinden kısa tutulduğu sekmenler görülmektedir.                                                                                                                     | Etkinliğin farklı aşamaları ve bütünü için ayrılan süre matematiksel çıktının gelişimine hizmet edecek şekilde kullanılmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler materyaller ile etkinlik amacı dışında oyunlar oynamışlardır.</li> </ul>                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uygulama esnasında etkinliğin amacına doğrudan hizmet etmeyen çalışmalar (kesme vb.)uygulama için ayrılan zamanın büyük çoğunluğunu almıştır.</li> <li>Çalışma biçimindeki belirsizlikler nedeni ile bireysel çalışma, büyük veya küçük grup çalışmaları, gruplar arası ürünlerin değişimi veya yorumlanması aşamaları arasında geçişler eşzamanlı yapılamamış ve kargaşa yaşanmıştır.</li> <li>Etkinliğin</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uygulama esnasında aşamalara ayrılan süre her ne kadar üretkenliği ni desteklemiş olsa da bazı aşamalara ayrılan süre gereğinden fazla veya kısa tutulmuştur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uygulama esnasında her aşama için ayrılan zaman tüm öğrencilerin üretkenliğini destekleyecek şekilde yeterlidir. Çalışma biçimi ve aşamalar arası geçişler akıcı biçimde sağlanmıştır.</li> <li>Etkinlik için ayrılan süre matematiksel öğrenme çıktısının gelişimine hizmet edecek şekilde kullanılmış ve amaca hizmet etmeyecek çalışmalarla</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                    |  |                                   |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|
|  |  | farklı<br>aşamaları<br>için ayrılan<br>süre<br>öğrencilerin<br>verimli<br>çalışmaları<br>için yeterli<br>değildir. |  | zaman kaybı<br>yaşanmamıştı<br>r. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|



| Bileşen                       | Sınıf yönetimi: Gözetim ve müdahale                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Çalışmaları esnasında öğrencilerin çabalarının disiplin sorunları nedeniyle kesintiye uğramaması</li> <li>Sorun çıkaran veya rahatsızlık veren öğrencilerin çalışmaya dönebilmeleri için uygun müdahalelerde bulunulması</li> </ul>               |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                    | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                          | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                            | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                 |
| Kriterler                     | Uygulama esnasında akışı bozan/olumsuz etkileyen öğrenciler bulunmasına rağmen öğretmen sorunu fark edememekte veya müdahalede bulun(a)mamaktadır                                                                                                                                        | Uygulama esnasında akışı bozan/olumsuz etkileyen öğrencilere yönelik öğretmen tarafından yapılan müdahaleler sorunu çözmede yetersiz kalmıştır.                                                         | Uygulama esnasında akışı bozan/olumsuz etkileyen öğrencilerin çalışmaya dönebilmeleri için uygun müdahalelerde bulunulmuş, fakat bu süreçte bazı öğrencilerin çabaları kesintiye uğramıştır.             | Uygulama esnasında akışı bozan/olumsuz etkileyen durumlar mevcut değildir ya da çıkan sorunlara yapılan müdahaleler uygulamanın kesintisiz devam etmesine olanak sağlamıştır.                   |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bir başka grubun veya öğrencinin çalışmalarına müdahale ederek sorun çıkaran öğrenciler göz ardı edilmektedir.</li> <li>Yarışma/rekab et temelli bir etkinlikte yarışmayı kimin kazandığına dair tartışmalar etkinliğin amacının önüne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gürültü yapan bir gruptan veya öğrenciden sessizce çalışmalarını istenmesine rağmen, sınıfın huzurunu bozacak şekilde davranmaya devam etmektedirler.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğin belirli bir aşamasında veya öğrencilerin bir kısmı lokal problemler yaşamış ve öğretmen sorunu zamanında fark edemediği veya müdahalede geç</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretmen, öğrenci davranışlarını izlemiş; lokalde veya genelde ortaya çıkan sorunları elimine edecek şekilde uygun müdahalelerde bulunmuştur.</li> </ul> |

|  |              |  |                                                                                   |  |
|--|--------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | geçmektedir. |  | kaldığı için<br>bazı<br>öğrencileri<br>n<br>çalışmaları<br>sekteye<br>uğramıştır. |  |
|--|--------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|



| Bileşen                       | Aktif katılım                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerden sağlanan girdilerle (tartışma, çözüm, yorum, açıklama vb.) çalışmaların yapılması</li> <li>Öğrencilerin katılım sağlayacakları fırsatların oluşturulması</li> <li>Paylaşım ve işbirliğinin desteklenmesi</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Derecelendirme                | Mevcut değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                                    | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                                                   | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kriterler                     | Öğrencilerin tamamı veya tamamına yakını etkinlik boyunca sadece izleyici konumunda katılım sağlamıştır.                                                                                                                                                                 | Etkinlik boyunca öğrenciler bireysel olarak çalışmakta, öğrenciler arası paylaşım ve/veya işbirliği gözlenmemektedir. Veya Sınırlı sayıda öğrencinin katılımı ile etkinlik yürütülmektedir.                                                                                                                                                                              | Etkinlik kapsamında yapılan çalışmalarda öğrenciler arası paylaşım ve işbirliği gözlenmekte fakat öğrencilerden sağlanan girdilerin öğrenme çıktısının gelişimine katkısı sınırlı kalmıştır.                                                    | Etkinlik kapsamında yapılan çalışmalar öğrenciler arası paylaşım ve işbirliğini destekleyecek şekilde yapılandırılmış ve öğrenciler tarafından sağlanan girdiler öğrenme çıktısının gelişiminde belirleyici olmuştur.                                                                                   |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme çıktısının gelişimi sadece öğretmenin bilgi aktarımına dayalı olarak gerçekleşmiştir.</li> </ul>                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlik süresince öğrenciler kendi fikirlerini açıklamak ve savunmak yerine benzer fikirleri tekrar etmişlerdir.</li> <li>Öğrenciler sadece kesme, yapıştırma, boyama gibi davranışsal/eylemsel görevlerle meşgul olmuşlardır.</li> <li>Uygulamada etkileşim sadece öğretmenin yönelttiği sorulara belli öğrencilerin</li> </ul> | Öğrenciler etkinlikte verilen eylemsel ve bilişsel görevler için çabalamışlardır ancak etkinlik süresince öğrenciler, özgün fikirlerini açıklama alternatif fikirleri yorumlama veya kendi fikirlerini savunma noktalarında eksik kalmışlardır. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler etkinlikte verilen eylemsel ve bilişsel görevler için çabalamışlardır. İlave olarak, etkinlik süresince öğrenciler, özgün fikirlerini açıklamış, alternatif fikirleri yorumlamış ve kendi fikirlerini savunmuşlardır.</li> <li>Tartışmalar</li> </ul> |

|  |  |                                |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |
|--|--|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | cevabı ile<br>gerçekleşmiştir. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerde<br/>n girdi<br/>sağlanmış<br/>fakat bu<br/>girdiler<br/>paylaşım ve<br/>işbirliği<br/>özelinde<br/>desteklenme<br/>miş ya da<br/>öğrenme<br/>çıktısına<br/>götüremez.</li> </ul> | öğrencilerin<br>katkıları ile<br>ilerlemiştir.<br>Öğrenme<br>çıktısının<br>gelişiminde<br>öğrencilerin<br>çabaları<br>belirleyici<br>olmuştur. |
|--|--|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| Bileşen                       | Sonuç çıkarma.                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Göstergeler                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yapılan çalışmaların matematiksel ürün/çıkıtı ile ilişkilendirilmesi</li> <li>Matematiksel ürün/çıkıtının açık hale gelmesi</li> </ul>                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                              |
| Derecelendirme                | Mevcut Değil (0 puan)                                                                                                                                                                                                                                    | Düşük (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                | Orta (2 puan)                                                                                                                                                                                                          | Yüksek (3 puan)                                                                                                                                                                                              |
| Kriterler                     | Etkinlik bir sonuca bağlanmadan bitirilmiş veya yarıda kesilmiştir.                                                                                                                                                                                      | Etkinlik tamamlanmış fakat Matematiksel çıktı ifade edilmemiş veya yapılan çalışmalarla ilişkilendirilmemiştir.                                                                                                                                               | Ulaşılmak istenen matematiksel çıktı yapılan çalışmalarla ilişkilendirilerek açık hale getirilmiştir <b>fakat</b> öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığına dair dönüt alınmamıştır.                             | Ulaşılmak istenen matematiksel çıktı yapılan çalışmalarla ilişkilendirilerek açık hale getirilmiştir ve öğrenciler tarafından da anlaşıldığına dair dönüt alınmıştır.                                        |
| Açıklamalar ve örnek durumlar | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinlik tamamlanmadan ders süresi bitmiştir.</li> <li>Çeşitli sorunlar nedeniyle etkinlikte ilerleme kaydedilememiştir.</li> <li>Ayrılan süre etkinliğin amacına hizmet etmeyen işlerle harcanmıştır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etkinliğin sonuca bağlanması için bir zaman dilimi ayrılmamıştır.</li> <li>Etkinlikte verilen tüm yönergeler hayata geçirilmiş; ancak matematiksel çıktı ile ilişkilendirmeye yapılmadan sonlandırılmıştır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yapılan çalışmalarda öğrencilerin ulaştıkları sonuçlar, matematiksel çıktının açık hale gelmesi için kullanılmıştır ancak öğrencilerin kavrayışları irdelenmemiştir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yapılan çalışmalarla matematiksel çıktı arasındaki ilişki olgunlaştırılmıştır ve öğrencilerin matematiksel çıktıya erişim durumları da kontrol edilmiştir.</li> </ul> |

#### EK. 4. Excel Dosyasında Verilerin Düzeni

| Metin      | Puanlayıcı | P1 |    |    |    |    |    |    |    | P2 |    |    |    |    |    |    |    | P3 |    |    |    |    |    |    |    |
|------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|            | Bileşen    | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 |
| M1         |            | X  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  |
| M2         |            | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  |
| M3         |            | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  |
| ...<br>M65 |            | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | X  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | X  | x  | x  | x  | x  |

M: metin B: bileşen P: puanlayıcı

Tablodaki gibi düzenlenen veriler genellenebilirlik kuramsi kapsamında EduG 6.1e (Swiss Society for Research in Education Working Group, 2010) programından yararlanılarak analiz edilmiştir. EduG programında ise veriler programa giriş yapılabilmesi için EXCEL dosyası halinden metin sekmeyle ayrılmış formatıyla txl. dosyası haline getirilip programa girdi sağlanmıştır.

**EK 5. Katılımcı Onam Formu**

**KATILIMCILAR İÇİN  
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Sizi, **Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu**'ndan \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_ tarih \_\_\_\_ sayı ile izin alınan ve Sibel TUTAN tarafından yürütülen “Ortaokul Matematik Öğretim Etkinliklerinin Niteliğini Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı (EDGA): Genellenebilirlik Kuramsi Kullanılarak EDGA'nın Güvenilirliğinin Değerlendirilmesi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

\*Gaziantep Üniversitesi Etik Kurulundan izin alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

|                                               |                                                                                                                                                                                                  |                                   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Araştırmanın Amacı</b>                     | Ortaokul sınıflarında uygulanan matematiksel etkinliklerin niteliğini belirlemek üzere genellenebilirlik kuramsi kullanılarak EDGA'nın Ölçüm güvenilirliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. |                                   |
| <b>Araştırmanın Yapılacağı Yerler</b>         | Gaziantep Üniversitesi Eğitim Fakültesi                                                                                                                                                          |                                   |
| <b>Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?</b> | Evet<br><input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                 | Hayır<br><input type="checkbox"/> |

**Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.**

**KATILIMCI BEYANI**

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Araştırma yürütücüsü**

|                          |                       |  |
|--------------------------|-----------------------|--|
| <b>Adı ve Soyadı</b>     | Prof. Dr. Ali BOZKURT |  |
| <b>Adres ve telefonu</b> |                       |  |

**Katılımcı**

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| <b>Adı ve Soyadı</b> |  |  |
|                      |  |  |

**Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi**

|                      |  |               |
|----------------------|--|---------------|
| <b>Adı ve Soyadı</b> |  | Tarih ve İmza |
|                      |  |               |

Sayın Katılımcımız,

Katılacağınız bu çalışma, “Ortaokul Matematik Öğretim Etkinliklerinin Niteliğini Değerlendirme Ve Geri Bildirim Aracı (Edga): Genellenebilirlik Kuramsi Kullanılarak Edga’nın Güvenirliğinin Değerlendirilmesi” adıyla, Sibel TUTAN tarafından 13/12/2022-12/12/2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Etkinlik temelli öğretimin niteliğini ortaya koyabilecek, uygulayıcılara geri bildirim verebilecek, etkinlik tasarım ve uygulama süreçlerinin detaylı olarak yapılandırılmasına hizmet edecek kuramsal temeller üzerine inşa edilmiş ve pratik değere sahip bir aracın (EDGA) kullanılmasıyla elde edilen puanların güvenilirliğinin araştırılması hedeflenmektedir.

Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Resmi Ortaokullar

Araştırma Uygulaması: O Görüşme

O Gözlem

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı:

İletişim bilgileri:

**Yukarıdaki bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.**

Katılımcı Adı- soyadı:

Telefon Numarası:

İsim –Soyisim İmza

...../...../.....

## EK. 6. Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Ortaokul Matematik Öğretim Etkinliklerinin Niteliğini Değerlendirme Ve Geri Bildirim Aracı (EDGA): Genellenabilirlik Kuramsi Kullanılarak EDGA’nın Güvenirliğinin Değerlendirilmesi” adıyla, 13/12/2022-12/12/2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Etkinlik temelli öğretimin niteliğini ortaya koyabilecek, uygulayıcılara geri bildirim verebilecek, etkinlik tasarım ve uygulama süreçlerinin detaylı olarak yapılandırılmasına hizmet edecek kuramsal temeller üzerine inşa edilmiş ve pratik değere sahip bir aracın (EDGA) kullanılmasıyla elde edilen puanların güvenilirliğinin araştırılması hedeflenmektedir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Veriler tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse çalışmayı yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Gözlem çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Sibel Tutan

İletişim bilgileri :

***Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi  
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya  
katılmasına izin veriyorum.*** (Lütfen formu imzaladıktan sonra  
çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

..../..../.....

## EK. 7. Araştırma İzni



T.C.  
GAZİANTEP VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-34659092-605.01-69216288  
Konu : Araştırma İzni Talebi  
(Sibel TUTAN)

25.01.2023

### DAĞITIM YERLERİNE

Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Dostoca Programı öğrencisi Sibel TUTAN'ın "Ortaokul Matematik Öğretim Ercinliklerinin Niteliğini Değerlendirme ve Geri Bildirim Aracı (EDGA): Genellenabilirlik Teorisi Kullanılarak EDGA'nın Güvenirliliğinin Değerlendirilmesi" konulu Anket Uygulama İsteği kapsamında, Himiz Şehirkamil ve Şahinbey ilçesine bağlı bulunan Şahinbey Ortaokulu, Feriye Güleş Ortaokulu, Vali Lütfullah Bilgin Ortaokulu ve Kara Holding Ortaokulunda görev yapan Matematik Öğretmenlerine yönelik Anket Uygulama İsteği, ekli yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda bahsi geçen Anket Uygulama İsteğiyle ilgili Valilik Makamının 23.01.2023 tarihli ve 69078252 sayılı oluru yazınız ekinde gönderilmiş olup konunun ilçenizde bulunan ilgili okul müdürlüklerine dayandırılması ve veli onama formunun imzalı bir nüshasının okul müdürlüklerinde muhafaza edilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mehmet Metin KILIÇPARLAR  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdür V.

EK:  
Yazı ve ekleri  
DAĞITIM:  
Gereği:  
Şehirkamil ve Şahinbey İlçe MEM

Bilgi:  
Gaziantep Üniversitesi Rektörlüğüne

Adres : Düzce'de Mahallesi 59007 Nazım Saka Sok. No: 1  
Sakarya (Gaziantep)  
Talebin No : 01 (34659092-605.01-69216288)  
E-Posta : gaziantep@mevlana.gov.tr  
Kapı Adresi : mevlana@mevlana.gov.tr

**Bu belge gizli elektronik ortamda yayımlanmıştır.**

Belge Doğrulama Adresi : https://www.mevlana.gov.tr/mevlana-ehes  
Bilgi için : Mülkiyetli TIRYAKIOĞLU SADE YILDIRIM  
Ünvan : Müdür  
Talebin Adresi : gaziantep@mevlana.gov.tr  
Talebin No : 01 (34659092-605.01-69216288)



## ÖZGEÇMİŞ

Sibel TUTAN TESKİN, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi Programından 2015 yılında mezun oldu. Yüksek lisans derecesini 2019 yılında Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalından aldı. Sibel TUTAN TESKİN orta derecede İngilizce bilmektedir. 2015 yılından bu yana MEB'e bağlı ortaokulda matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır.

## VITAE

Sibel TUTAN TESKİN graduated from Fırat University Faculty of Education Primary Mathematics Education Program in 2015. She received her master's degree from Gaziantep University, Institute of Educational Sciences, Department of Primary Mathematics Education in 2019. Sibel TUTAN TESKİN speaks English at an intermediate level. She has been working as a secondary school mathematics teacher at the Ministry of Education since 2015.