

**T.C.**  
**Mersin Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı**  
**Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı**

**MATEMATİK BİLİŞSEL GELİŞİMİNİN ÖRTÜK BÜYÜME MODELİ  
İLE İZLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Seyran ERĐİN AYDEMİR**

**Mersin, 2014**



**T.C.**  
**MERSİN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME BİLİM DALI**

**MATEMATİK BİLİŞSEL GELİŞİMİNİN ÖRTÜK BÜYÜME MODELİ  
İLE İZLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEYRAN ERGİN AYDEMİR**

**DANIŞMAN**

**YRD. DOÇ. DR. ÖNDER SÜNBÜL**

**MERSİN, 2014**

## KABUL VE ONAY

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Seyran ERGİN AYDEMİR tarafından hazırlanan "Matematik Bilişsel Gelişiminin Örtük Büyüme Modeli İle İzlenmesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan .....  
*Adnan Kan*

Prof. Dr. Adnan KAN

Üye .....  
*Önder Sünbül*

Yrd. Doç. Dr. Önder SÜN BÜ L (Danışman)

Üye .....  
*Nezaket Bilge Başusta*

Yrd. Doç. Dr. Nezaket Bilge BAŞUSTA

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

21.1.8/2014

Prof. Dr. Yüksel Keleş

Enstitü Müdürü



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenim sürecinde gelişimime büyük katkı sağlayan, bilimsel hazırlıktan itibaren tez aşamasının sonuna kadar beni motive eden, her konuda yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen danışmanım ve değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Önder SÜNBUİL'e teşekkür ederim.

Değerli bilim hocam Prof. Dr. Adnan ERKUŐ'a gülen yüzü, farklı gözle bakmayı ve öğrenmeyi öğreten tavrı için teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca görüş ve önerileriyle çalışmalarına destek olan değerli hocam Doç. Dr. Devrim ÖZDEMİR ALICI'ya teşekkür ederim.

Tez jürimde yer alan Prof. Dr. Adnan KAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Nezaket Bilge BAŞUSTA'ya teşekkür ederim.

Tez çalışmamda kullanılan verilerin toplanması için gerekli izni sağlayan Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenim sürecini benim için daha da zevkli hale getiren, desteklerini her an hissettiğim arkadaşlarım Seha YORMAZ ve Semih AŐİRET'e teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca hep daha iyisini yapabilmem için destek olan anneme ve babama; sevgi ve sabırla bana hep destek olan sevgili eşim Osman Özgür AYDEMİR'e sonsuz teşekkürler...

## ÖZET

# MATEMATİK BİLİŞSEL GELİŞİMİNİN ÖRTÜK BÜYÜME MODELİ İLE İZLENMESİ

Seyran ERGİN AYDEMİR

Yüksek Lisans Tezi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yrd. Doç. Dr. Önder SÜNBÜL (Danışman)

Temmuz, 2014

91 Sayfa

Bu çalışmada, öğrencilerin cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya ayrılan zaman, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum değişkenlerinin matematik bilişsel gelişimini açıklamada manidar olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

Matematik başarı puanlarının belirlenmesi amacıyla matematik paralel testleri; matematiğe yönelik tutumun belirlenmesi amacıyla Aşkar (1986) tarafından geliştirilen tutum ölçeği ve okuduğu anlama davranışını belirlemek amacıyla metne dayalı anlam maddeleri içeren bir test kullanılmıştır. Demografik bilgilerin ve diğer tüm verilerin toplanılması amacıyla özel olarak düzenlenmiş optik form kullanılmıştır.

Verilerin düzenlenmesi amacıyla Excel ve SPSS 17; madde analizlerinin yapılması amacıyla Itehan 3.5 programları kullanılmıştır. Model uygunluğu ki-kare, CFI, RMSEA ve SRMR uyum indeksleri için önerilen kabul aralıklarına göre değerlendirilmiştir.

Araştırma problemlerine cevap verebilmek amacıyla 420 bireyden elde edilen matematik okuryazarlığı paralel tekrarlı ölçüm verileri, matematiğe ilişkin tutum ölçeği verileri, okuduğunu anlama testi verileri, cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve matematik dersine zaman ayırma şekli verileri bir matriste eşleştirilmiş olarak düzenlenmiştir. Düzenlenen veri matrisi koşullu ve koşulsuz örtük büyüme modellerine göre Mplus 5 kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda koşulsuz örtük büyüme modeline göre öğrencilerin önsel başarı düzeylerinin heterojen bir dağılım gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin matematik başarısının birim zamandaki ortalama değişiminde fark gözlemlenemediği gibi öğrencilerin bireysel olarak da bu açıdan farklılaşmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin başarı düzeylerindeki değişimin, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Belirlenen bütün koşullar altında başlangıç kestirim değerlerinin manidar olduğu; buna ek olarak cinsiyet, babanın eğitim durumu ve okuduğunu anlama davranışı değişkeni yordayıcı olarak kullanıldığında modelde değişimin anlamlı hale geldiği görülmüştür.

Modellemeler doğrudan etkiler çerçevesinde incelendiğinde cinsiyet faktörü dışında bütün bağımsız değişkenlerin örtük başlangıç faktörü ortalaması üzerinde farklılaşmaya yol açtığı görülmüştür. Eğitim örtük faktörü üzerindeki doğrudan etkiler incelendiğinde cinsiyet, babanın eğitim durumu ve okuduğunu anlama davranışının anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Örtük büyüme, yapısal eşitlik modeli, matematik bilişsel gelişimi

## **ABSTRACT**

# **MONITORING OF MATHEMATICS COGNITIVE DEVELOPMENT WITH THE LATENT GROWTH MODELING**

**Seyran ERGİN AYDEMİR**

Masters Thesis

Graduate School of Education Sciences

Assist. Prof. Dr. Önder SÜNBUİL (Advisor)

July 2014

91 pages

The study was conducted on the purpose of determining whether mathematics cognitive development is explained by gender of students, parents' educational level of students, devoted time to studying mathematics, reading comprehension behavior and attitude towards mathematics.

Mathematics achievement scores were investigated by using the parallel mathematic tests; attitudes towards mathematics of students were investigated by using Aşkar's (1986) attitude scale and reading comprehension level was investigated by using the text-based test. Additionally, demographic information and all other data were collected by using optical mark form that specially arranged for the purpose.



Excel and SPSS 17 programs were used to arrange the data and Iteman 3.5 was used to for item analysis. Compatibility of the model was determined by considering recommended acceptable range for CFI, RMSEA and SRMR model fit indices.

The study was conducted with 420 students. Data was arranged in matrix; and the arranged data matrix was analyzed with Mplus 5 program on the basis of conditional and unconditional latent growth models.

It was observed in the outcome of the study that initial success levels of students displayed a heterogeneous distribution on the basis of unconditional latent growth model. The data showed that there was no observed difference in the mean change in mathematics achievement of students in the unit of time; as the students did not individually differ in this respect. It was concluded that changes at success levels of students is not differ according to initial level of students.

Initial success level was found significant under all determined conditions; additionally it was also found that when gender, education level of father and reading comprehension behavior variables were used as predictor variables; change was found significant in the model.

It found that when the models were directly examined on the basis of affects, all the independent variables except gender lead to differentiation on initial latent factor. When the direct affects were examined on the slope latent factor; gender, educational level of father and reading comprehensive behavior were concluded as significant.

**Keywords:** Latent growth, structural equation modeling, mathematics cognitive development

## İÇİNDEKİLER

|   |     |
|---|-----|
| TEŞEKKÜR .....                                    | i   |
| ÖZET .....  | ii  |
| ABSTRACT .....                                    | iv  |
| İÇİNDEKİLER.....                                  | vi  |
| TABLolar DİZİNİ.....                              | x   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                             | xii |
| BÖLÜM I .....                                     | 1   |
| GİRİŞ .....                                       | 1   |
| I.1. Öğrenci Gelişimini İzleme Yöntemleri.....    | 5   |
| I.1.1. Dikey Eşitleme.....                        | 5   |
| I.1.2. Çok Boyutlu Ölçekleme Modeli.....          | 5   |
| I.1.3. Hiyerarşik Doğrusal Model.....             | 7   |
| I.1.4. Yapısal Eşitlik Modeli.....                | 9   |
| I.2. Örtük Büyüme.....                            | 11  |
| I.2.1. Tek Değişkenli Örtük Büyüme Modelleri..... | 14  |
| I.2.1.1. Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli.....        | 15  |

|   |    |
|---|----|
| I.2.1.2. Koşullu Örtük Büyüme Modeli.....             | 16 |
| I.2.2. Çok Değişkenli Örtük Büyüme Modelleri .....    | 17 |
| I.2.2.1. İlişkisel Örtük Büyüme Modeli.....           | 18 |
| I.2.2.2. Hiyerarşik Örtük Büyüme Modeli.....          | 19 |
| I.3. İlgili Araştırmalar .....                        | 22 |
| I.4. Problem.....                                     | 26 |
| I.4.1. Alt Problemler.....                            | 26 |
| I.5. Amaç.....  | 27 |
| I.6. Önem.....  | 27 |
| I.7. Sayıtlılar.....                                  | 28 |
| I.8. Sınırlılıklar.....                               | 29 |
| BÖLÜM II.....   | 30 |
| YÖNTEM.....   | 30 |
| II.1. Araştırmanın Modeli.....                        | 30 |
| II.2. Araştırma Grubu.....                            | 30 |
| II.3. Veri Toplama Araçları.....                      | 31 |
| II.3.1. Matematik Okuryazarlığı Paralel Testleri..... | 31 |
| II.3.1.1 Deneme Uygulamaları.....                     | 31 |
| II.3.1.2 Nihai Paralel Testler .....                  | 32 |

|   |    |
|---|----|
| II.3.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği.....  | 36 |
| II.3.3. Okuduğunu Anlama Testi.....   | 36 |
| II.4. Verilerin Analizi.....  | 38 |
| BÖLÜM III.....  | 40 |
| BULGULAR .....  | 40 |
| III.1. Matematik bilişsel gelişimini açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?.....  | 40 |
| III.2. Matematik bilişsel gelişimini cinsiyet yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?.....                      | 42 |
| III.3. Matematik bilişsel gelişimini annenin eğitim durumu yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?.....         | 46 |
| III.4. Matematik bilişsel gelişimini babanın eğitim durumu yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?.....         | 49 |
| III.5. Matematik bilişsel gelişimini matematiğe yönelik tutum yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?.....      | 53 |
| III.6. Matematik bilişsel gelişimini okuduğunu anlama yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?.....              | 57 |
| III.7. Matematik bilişsel gelişimini matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?..... | 61 |
| BÖLÜM IV.....   | 65 |
| TARTIŞMA VE YORUM.....  | 65 |

|                |    |
|----------------|----|
| KAYNAKÇA ..... | 71 |
| EKLER .....    | 76 |

## TABLolar DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 1.25</b> Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Madde İstatistikleri.   | 33 |
| <b>Tablo 2.</b> Maddelerin Öğrenme Alanına Göre Dağılımı.....  | 34 |
| <b>Tablo 3.25</b> Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Test İstatistikleri....   | 34 |
| <b>Tablo 4.25</b> Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Korelasyonları.....   | 35 |
| <b>Tablo 5.</b> Uzmanlar Arası Fleiss Uyum Katsayıları.....  | 36 |
| <b>Tablo 6.</b> Koşulsuz ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....   | 40 |
| <b>Tablo 7.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Koşulsuz ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri.....                         | 41 |
| <b>Tablo 8.</b> Cinsiyet Koşullu ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....   | 43 |
| <b>Tablo 9.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Cinsiyet Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri.....                 | 43 |
| <b>Tablo 10.</b> Annenin Eğitim Durumu Koşullu ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....   | 46 |
| <b>Tablo 11.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Annenin Eğitim Durumu Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri.....   | 47 |
| <b>Tablo12.</b> Babanın Eğitim Durumu Koşullu ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....  | 50 |
| <b>Tablo 13.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Babanın Eğitim Durumu Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri.....   | 50 |
| <b>Tablo 14.</b> Matematiğe Yönelik Tutum Koşullu ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....  | 53 |
| <b>Tablo15.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Matematiğe Yönelik Tutum Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri..... | 54 |
| <b>Tablo16.</b> Okuduğunu Anlama Davranışı Koşullu ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....   | 57 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 17.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Okuduğunu Anlama Davranışı Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri...      | 58 |
| <b>Tablo 18.</b> Matematiğe Zaman Ayırma Şekli Koşullu ÖBM'ye İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri.....   | 61 |
| <b>Tablo 19.</b> Matematik Bilişsel Gelişiminin Matematiğe Zaman Ayırma Şekli Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri..... | 62 |
| <b>Tablo 20.</b> Özet Bulgu Tablosu.....   | 69 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

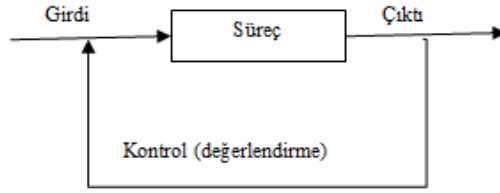
|   |    |
|---|----|
| Şekil 1. Eğitim Sistemi Şeması.....               | 2  |
| Şekil 2. Birinci Derece Örtük Gelişim Modeli..... | 12 |
| Şekil 3. İkinci Derece Örtük Gelişim Modeli.....  | 13 |
| Şekil 4. Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli.....        | 15 |
| Şekil 5. Koşullu Örtük Büyüme Modeli.....         | 17 |
| Şekil 6. İlişkili Örtük Büyüme Modeli.....        | 19 |
| Şekil 7. Eğriler Faktörü.....                     | 20 |
| Şekil 8. Faktörler Eğrisi.....                    | 21 |
| Şekil 9. Yapı Değişmezliği Yol Diyagramı.....     | 38 |



## BÖLÜM I: GİRİŞ

Öğrenciler eğitim-öğretim ortamının ana öğeleridir. Okullarda öğrencilere belirli davranışların kazandırılması hedeflenir. Öğrencilerin zaman nasıl bir değişim sergilediklerini belirleyerek bu hedefe ulaşıp ulaşılmadığı belirlenebilir. Öğrenci gelişimini (büyüme) belirlemek için birçok yöntem vardır. Sınırlılıkları ve üstünlüklerine göre bu yöntemlerden biri veya birkaçı tercih edilerek öğrenci gelişimi ortaya konulabilir.

Bir sistem olarak eğitime bakıldığında bu sistemi oluşturan öğeler; girdi, süreç, çıktı ve kontroldür. Bu sistemde davranışların değişmesine yardımcı olan kolaylaştırıcı ve değişimde direnmeye sebep olan zorlaştırıcı etkenler söz konusudur. Bu etkiyi oluşturan öğeler girdi olarak tanımlamaktadır. Yeni davranışların oluşturulması, istenmeyen davranışların ortadan kaldırılması, hatalı davranışların düzeltilmesi için yapılan etkinlikler süreç öğesini oluşturmaktadır. Değişen ve yeni oluşan davranışlara, bir başka deyişle sistemin ürünlerine çıktı adı verilir. Bu ürünlerin kontrol edilip değerlendirilmesi gerekir, bu da sistemin diğer öğesini oluşturur. Eğitimi genel olarak bu şekilde ifade eden Turgut ve Baykul (2012:65-66) sistemi Şekil1'deki gibi tanımlamaktadır.



Şekil1. Eğitim sistemi şeması

Eğitimde değerlendirme başlıca üç amaca hizmet etmektedir (Bloom, Hastings ve Madaus, 1971). Bunlar: tanıma-yerleştirme, biçimlendirme-yetiştirme ve değer biçmedir (Tekin, 1991). Tanıma-yerleştirmeye yönelik değerlendirmenin amacı öğrencilerin belli kurs, ders veya ünitenin önkoşulu niteliğindeki giriş davranışlara sahip olma derecesini ve ilgili kursun geliştirmeyi düşündüğü davranışlardan öğrencilerce önceden edinilenler olup olmadığını yani öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek; biçimlendirme-yetiştirmeye yönelik değerlendirmenin amacı öğretim süreci içerisinde her ünitadaki öğrenme eksikliklerini ve güçlüklerini belirleme ve bunların giderilmesi için her öğrenciye ayrı ayrı önerilerde bulunmak; değer biçmeye yönelik değerlendirmenin amacı ise öğretim süreci sonunda veya içinde programın öngördüğü hedeflere ulaşıp ulaşılmadığına bakılarak öğrenci, öğretmen ve programa ilişkin yargıda bulunmaktır (Tekin,1991).

Eğitim, planlanmış ve yapılandırılmış bir süreç olarak herhangi bir öğrenme alanındaki etkinlikler yardımı ile öğrencideki bilişsel, duyuşsal ya da devinışsel gelişmeyi konu alır. Sürecin etkililiği, öğrenendeki gelişim ile ilgilidir ve bu gelişimlerin artan yönde olması beklenir. Herhangi bir öğrencinin zamana göre yapılan ölçümleri, ilgili öğrencinin *bilişsel gelişim yörüngesini* ortaya koyacaktır. Bilişsel gelişim yörüngeleri hem öğrenciyi tanıma konusunda hem de öğretimi

programının etkililiği konusunda bilgiler içermektedir (Aşkar ve Yurdugöl, 2009:535).

Eğitim gelişim kavramı ile yakından ilgilidir. Bu nedenle eğitimdeki ölçmeler, öğrencilerin başarı durumlarının belirlenmesinin yanı sıra onların gelişim durumlarının da belirlenmesini gerektirir. Eğitimin temel konusu öğrenenlerdeki bilişsel, duyuşsal ya da devinimsel gelişmelerdir. Bu nedenle eğitim üzerine yapılan tanımlamalar genellikle “süreç”, “değişim” ve/veya “gelişim” kavramları ile birlikte ifade edilir (Aşkar ve Yurdugöl, 2009:535). Bloom ve diğerleri (1971:8), eğitimi, öğrencileri değiştiren bir süreç olarak tanımlamaktadır. Eğitimde amaçlanan her ne kadar gelişim olsa da süreç boyunca ve sonunda çeşitli sebeplerden dolayı gelişim gözlenmeyebilir. Bu noktada “gelişim” ve “değişim” kavramları üzerinde durmak gerekir. Gelişim sistematik ve yönlendirilmiş değişimler olarak tanımlanırken; değişim her zaman gelişim içermeyebilir. Değişim karmaşık artışları ve azalışları olan bir salınım sergileyebilir (aktaran Ding, Davison ve Petersen, 2005:172).

Ülkemizde ve diğer ülkelerde, eğitimde, araştırmacılar bu değişimi belirlerken özellikle öğrenci başarısını veya bilişsel gelişimini etkileyen durumlarla ilgilenirler. Ülkemizde öğrenci başarı durumlarını belirlemek için farklı amaçlarla çeşitli değerlendirmeler yapılmaktadır. Yaygın olarak değerlendirme işlemleri bir sonuç belirlemek için yapılmakta ve çoğu zaman bununla kalmaktadır. Öğrenciden elde edilen başarı puanları sonuç belirleme amacına hizmet etmekle birlikte süreç içerisinde belirlenen diğer puanlarla birlikte öğrencinin değişiminin izlenmesine de hizmet edebilir. Öğrenci değişimini ortaya koymak öğrencilerin süreç içindeki değişimini görmek ve eğitim sürecinin nasıl şekillendirileceğine ilişkin bilgi sunduğu için önemlidir. Süreç değerlendirmenin kanıt toplama ve kanıtları rapor etme açısından çok

kullanışlı olduğunu düşünen Bloom ve diğerleri (1971) süreç değerlendirmeyi “negatif etkileri azaltmak için yol arama” olarak da ifade eder.

Öğrenci gelişimini belirlemek için öğrenci gelişim modelleri kullanılır. Öğrenci gelişim modeli terimi öğrencinin zaman içerisindeki puanlarını ilişkilendirmek için kullanılan değişik yöntemleri ifade eder. Öğrenci gelişim modelleri bir yıldan diğer yıla öğrenci puanlarının değişimini belirler ve sonraki puanları için önlem alınmasına yardım eder (O’Malley, Murphy, McClarty, Murphy, McBride, 2011:3).

Öğrenci gelişim modellerinin önemli olmasının nedenlerini şöyle sıralayabiliriz (O’Malley ve diğerleri, 2011:3):

Öğrenci gelişim modelleri,

- Kavramsal olarak eğitimin-öğrenci öğrenmelerinin temel amaçları ile uyum içindedir.
- Öğrencilerin öğrenmesi üzerinde belirli bir zamanda elde edilen bir puana göre daha zengin bilgi sağlar çünkü çoklu değerlendirme ile puanlar arasında bağlantı kurar.
- Öğrencilerin bireysel eğitim gelişimlerine odaklanır.

Öğrenci gelişim modelleri özellikle eğitim-öğretimin amaçları ile uyduğundan dolayı öğrenci gelişimleri uygun modeller ile analiz edilmelidir. Eğitim-öğretimin planlı bir süreç olduğu düşünüldüğünde de bu analiz sonuçlarına göre planlar yapılarak daha etkili bir eğitim-öğretim süreci ortaya çıkarılabilir.

## **I.1. ÖĞRENCİ GELİŞİMİNİ İZLEME YÖNTEMLERİ**

Öğrenci gelişimini izlemenin birçok yöntemi vardır. Her yöntem bazı sınırlılıklara ve üstünlüklere sahiptir. Model, öğrenci gelişimini izlemede ölçümlerin sahip olduğu özelliklere ve amaca göre belirlenmelidir. Öğrenci gelişimini izlemede kullanılan başlıca yöntemler aşağıdaki şekildedir:

- Dikey Eşitleme Modeli
- Çok Boyutlu Ölçekleme Modeli
- Hiyerarşik Doğrusal Model
- Yapısal Eşitlik Modeli

Bu modellerle ilgili açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

### **I.1.1. Dikey Eşitleme Modeli**

Dikey eşitleme, aynı davranışı ölçen fakat güçlük düzeyleri farklı olan iki veya daha fazla formun eşitlenmesi durumunda uygulanır. Dikey eşitlemenin iki amacı vardır. Amaçlarından biri, güçlük düzeyleri farklı olan test puanları arasında bağlantı kurmaktır. Diğer amacı ise, bireylerin belli bir özellik açısından gelişimini grafiğe dökmektir (Crocker ve Algina, 1986:473-474). Dikey eşitleme farklı yeteneklere sahip bireylerin karşılaştırılması veya yetenek ve davranışta zaman içerisinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi durumunda kullanılır (Felan, 2002).

### **I.1.2. Çok Boyutlu Ölçekleme Modeli**

Sosyal araştırmalar bireyler ve toplumlar arasındaki ilişkinin araştırılmasında bazı sorunlar içerir. Bireyler ait oldukları toplum ile etkileşim halindedir. Bireyler içinde buldukları sosyal grup veya bağlamdan etkilenir ve grup da grubu meydana getiren bireylerden etkilenir. Bireyler grup içinde

yuvalanarak hiyerarşik bir sistem oluşturur. Bireyler ve gruplar bu hiyerarşik sistemin ayrı düzeylerini oluşturur. Bu şekilde tanımlanan ilişkiler de çok düzeyli araştırmalara işaret etmektedir (Hox, 2010:1).

Çok boyutlu modelleme, zaman içerisinde tekrarlanan ölçümler (hem büyümeler hem de büyüme içermeyen değişimler) için uygun bir modeldir.

Çok boyutlu modelleme, düzeylerin eş zamanlı olarak ele alınmasına imkan vermesi bakımından, sadece birey ya da sadece grup düzeyinde analiz etme probleminin ortadan kalkmasını sağlamaktadır (Heck, 2001).

Çok boyutlu modelleme ile profil analizi yaparken elde edilen ölçümlerin aynı zaman aralıkları ile elde edilmiş olması gerekir. Çok boyutlu modelleme 3 adım içerir (Shin, 2007:245):

1. Analiz muhtemel her değişken çiftinin yakınlığını içeren matris ile başlar.
2. Ölçek değerlerinin her bir zaman noktasındaki büyüme oranını gösterebilmesi için ölçek değerlerinin sıfır noktası belirlenir. Böylece, sabitin kestirimi başlangıç büyüme seviyesi olarak yorumlanabilir.
3. Sabit ve profil eşleşme indeks parametreleri yeniden ölçeklendirilmiş değer kestirimleri üzerinden gözlenen puan regresyonu ile her bir birey için kestirilebilir.

Çok boyutlu modelleme ile profil analizi, diğer büyüme modellerine göre zaman içerisindeki bireylerarası farklılıklara sistematik bir biçimde cevap verebilmektedir. İstatistiksel açıdan bakıldığında da bazı avantajları vardır. Bu avantajlardan bazıları çok boyutlu ölçeklemede normallik şartının ve büyük örneklemin aranmamasıdır (Shin, 2007:252).

### 1.1.3. Hiyerarşik Doğrusal Model

Öğrencinin zaman içerisindeki gelişimini izlemek için kullanılan diğer bir teknik de *hiyerarşik doğrusal model*dir. Sosyal bilimlerde birçok veri hiyerarşik yapıdadır. Örneğin, eğitim alanında öğrenciler sınıflarda, sınıflar okullarda, okullar şehirlerde, şehirler bölgelerde, bölgeler de ülkelerde kümelenirler. Yapılan araştırmalarda birim olarak öğrenciler, sınıflar, okullar, vb. kullanılabilir. Öğrencileri tanımlayan değişkenler olduğu gibi, sınıfları ve okulları tanımlayan değişkenler de vardır. Her bir okul farklı sayıda sınıf, her bir sınıf da farklı sayıda öğrenci içerir. Böyle bir hiyerarşik sistemde, öğrenciler, sınıflar ve okullar farklı düzeylerde tanımlanabilirler. Bu durumda, öğrenciler ve onları tanımlayan değişkenler (öğrencilerin cinsiyetleri, sosyoekonomik durumları, başarıları, vb.) hiyerarşik sistemin birinci düzeyinde yer alırlar. Sınıflar ve onları tanımlayan değişkenler (sınıf mevcudu, sınıf öğretmeninin deneyimi, öğretim metotları, vb.) sistemin bir üst düzeyinde yani ikinci düzeyde yer alırlar. Okullar ve onları tanımlayan değişkenler (okul mevcudu, okul kaynakları, okul türü, vb.) de sistemin üçüncü düzeyinde yer alırlar. Benzer şekilde, bir grup öğrenciden belli zamanlarda elde edilen ölçümler de hiyerarşik veya iç içe geçmiş yapıdadırlar. Bu durumda tekrarlayan ölçümler öğrencilerde kümelenmişlerdir. Her bir öğrenci için değişik zamanlarda toplanan ölçümler birinci düzeyde yer alırken, grup olarak öğrenciler bir üst düzeyde yani ikinci düzeyde yer alırlar (Atar, 2010:78-79).

Hiyerarşik yapıdaki bir veride belli bir sınıftaki öğrenciler aynı öğretmeni, aynı fiziksel koşulları ve benzer deneyimleri paylaştıkları için diğer sınıflardaki öğrencilere göre daha benzer özellikler gösterirler (Osborne, 2000). Belli bir okuldaki öğrenciler de aynı okul kaynakları, eğitimsel uygulamalar ve benzer çevresel koşulları paylaştıkları için diğer okullardaki öğrencilere göre daha benzerdirler. O halde, aynı sosyal birimde yer alan bireylerden elde edilen

gözlemlerin birbirinden tamamen bağımsız olması beklenemez. Oysa doğrusal regresyon analizi yönteminin en önemli varsayımlarından biri gözlemlerin birbirinden bağımsız olmasıdır. Bu durum hiyerarşik doğrusal modelleme için problem teşkil eder. Hiyerarşik yapıdaki verilerde ortaya çıkan diğer bir problem de farklı düzeylerdeki değişkenler arasındaki ilişkiler inceleneceği zaman analizde kullanılacak birimin ne olacağı ve bu yapıdaki bir verinin nasıl ele alınacağıdır. Örneğin, öğretmen deneyimi, öğretim yöntemleri, sınıf mevcudu gibi hiyerarşinin üst düzeylerinde yer alan bağımsız değişkenlerin öğrenci başarısı gibi hiyerarşinin alt düzeyinde yer alan bir bağımlı değişken üzerindeki etkisinin inceleneceği bir çalışmada, bağımsız değişkenlere ait gözlemler sınıf düzeyinde toplanırken, bağımlı değişkene ait gözlemler öğrenci düzeyinde toplanır. Bu durumda, çok düzeyli veriler alt düzeye ait değişkenlerin bir üst düzeyde toplanmasıyla veya üst düzeydeki değişkenlerin bir alt düzeye yayılmasıyla tek bir düzeye indirgenebilirler. Öğrenci düzeyindeki öğrenci başarısı değişkeni, sınıf düzeyinde toplanabilir ve analiz sınıf düzeyinde yapılabilir. Bunun için her bir sınıfın ortalama başarısı hesaplanır. Böylece ortalama başarı sınıf düzeyinde bir değişken haline gelmiş olur ve öğretmen deneyimi, öğretim metotları, sınıf mevcudu gibi öğretmen veya sınıf özelliklerinin ortalama sınıf başarısı üzerindeki etkisinden söz edilir. Bu durumda karşılaşılan en büyük problem, sınıf içindeki varyasyonun göz ardı edilmesidir ki bu bilgi kaybı da istatistiksel analizlerde güç kaybedilmesine yol açar (aktaran Atar, 2010:79)

Hiyerarşik doğrusal modelde katılımcı sayısının ve zaman aralıklarının aynı olması gerekliliği yoktur (Shin, 2007). Bu gerekliliklerin olmaması uygulama açısından kolaylık sağlamaktadır.

Hiyerarşik doğrusal modelde gözlemlerin bağımsız olma şartı aranmadığından, gözlemlerin bağımsız olmadığı durumları modellemede



hiyerarşik doğrusal model kullanılabilir. Ayrıca hiyerarşik doğrusal modeller birey özelliklerine etki eden grup özelliklerinin de doğru bir şekilde modellenmesine olanak verir (Atar, 2010:83).

#### **1.1.4. Yapısal Eşitlik Modeli**

Yapısal Eşitlik Modeli, doğrudan gözlenen ve örtük değişkenler arasındaki ilişkilerin bir arada olduğu modellerin test edilmesi için kullanılan bir istatistik yaklaşımıdır (Hoyle, 1995).

Başarıyı etkileyen değişkenlerin doğrudan ölçülmesi söz konusu değildir. Bu nedenle başarıyı açıkladığı düşünülen değişkenler; bu değişkenleri tanımlayan ya da tanımladığı düşünülen belli gözlenen değişkenlerin ölçülmesi yardımı ile açıklanmaya çalışılır. Örtük değişkenler ve onları açıkladığı düşünülen gözlenen değişkenler arasındaki ilişki YEM kullanılarak modellenenmektedir (Hoyle, 1995; Uzun, Gelbal ve Öğretmen, 2010:532).

Yapısal eşitlik modellerinin önemli özelliklerinden biri, sınanmaya çalışılan model ya da modellerin o model için toplanmış olan veriler için ne derecede uygun olduğuna ilişkin değerlendirme ölçütleri sunabilmesidir (Hoyle, 1995; Raykov ve Marcoulides, 2006).

YEM’de ortalamaların gösterimi regresyonun genel ilkelerine dayanmaktadır. Ortalama yapının iki temel ilkesi şöyledir: Ölçüt, yordayıcı ve sabit üzerinden yordandığında sabitin standartlaştırılmamış katsayısı başlangıcı; sabit üzerinden yordandığında standartlaştırılmamış katsayı yordayıcının ortalamasını ifade eder (Klein, 2005).

YEM verinin ortalama ve kovaryans yapılarını modellemek üzere geliştirilmiş bir modeldir (Can, Somer, Korkmaz ve Dural, 2010:10).

Ortalama yapı ile birlikte modelin parametreleri, dışsal (exogenous) değişkenlerin ortalamalarını, içsel (endogenous) değişkenlerin başlangıçlarını ve kovaryans kısmının parametre sayısını içerir. Ortalamalar, YEM'in temel kovaryans yapısına ortalama yapıyı ekleyerek kestirilir. Eğer sadece kovaryanslar analiz edilirse, o zaman tüm değişkenlerin ortalaması sıfır kabul edilir. Bazen bu kabul çok kısıtlayıcı olabilir. Ortalama yapı ile birlikte modelin analizi için girilen veri kovaryans ve ortalama ya da ham puanlardır (Klein, 2005).

Ortalamaların YEM ile analizi yaklaşımı örtük değişkenlerin ortalaması ve hata terimlerinin kovaryans yapısı test hipotezleri yeteneği ile ayırt edilir. Bunun aksine, varyans analizi gibi diğer istatistiksel yöntemler çoğunlukla gözlenen değişkenlerin ortalamaları ile ilgilidir ve hata kovaryansları analizindeki gibi esnek değildir. YEM'de örtük gelişim modeli analizinin 3 şartı vardır (Klein, 2005):

1. Sürekli bağımlı değişkenlerin en az üç farklı zamanda ölçülmesi
2. Puanların zaman içerisinde aynı birime sahip olmaları ( Her değerlendirmede aynı yapıyı ölçen ve standardize edilmeyen ölçümler)
3. Zaman yapılandırması olan verilerin kullanılması ( Aynı periyotlarla elde edilen veriler)

Örtük büyüme modelinin YEM ile analizinde mutlaka ham puanların kullanılması gerekli değildir. Gerekli matrisler kullanılarak bu analizler gerçekleştirilebilir. Bu matrislerin kovaryansları –ya da korelasyon ve standart sapmaları- ve tüm değişkenlerin ortalamalarını içermesi gerekmektedir. (Klein, 2005; Raykov ve Marcoulides, 2006).

YEM analizi için kullanılan birçok istatistik paket programı vardır. Bunlardan yaygın olanları: LISREL, Mplus, EQS, R ve AMOS'tur.

## I.2. ÖRTÜK BÜYÜME

Bireylerin davranış ya da tutumlarına ilişkin birçok araştırma problemi, zamandaki değişimin incelenmesini gerektirmektedir (Dural, Somer, Korkmaz, Can ve Öğretmen, 2011:51). Örtük büyüme modelleri bir veya daha fazla bireyin belirli bir süreçteki gelişimini inceler (Muthen ve Muthen, 2007). Zamana bağlı değişimin incelenmesinde kullanılan örtük büyüme modellerinin temelleri 1950'lerde atılmıştır (Dural ve diğerleri, 2011:53). Büyümeyi ve/veya gelişimi bir örtük yapı olarak ele alan örtük büyüme modelleri psikoloji, sosyoloji, biyoloji gibi uygulama alanlarında sıkça kullanılmaktadır (Aşkar ve Yurdugül, 2009:537). Örtük büyüme modeli hem bireysel büyüme hakkında hem de grup hakkında bilgi içerir. Örtük büyüme modeli zaman içindeki tekrarlı ölçümlerle bir gelişim modeli ortaya koyar (Ding ve diğerleri, 2005:171).

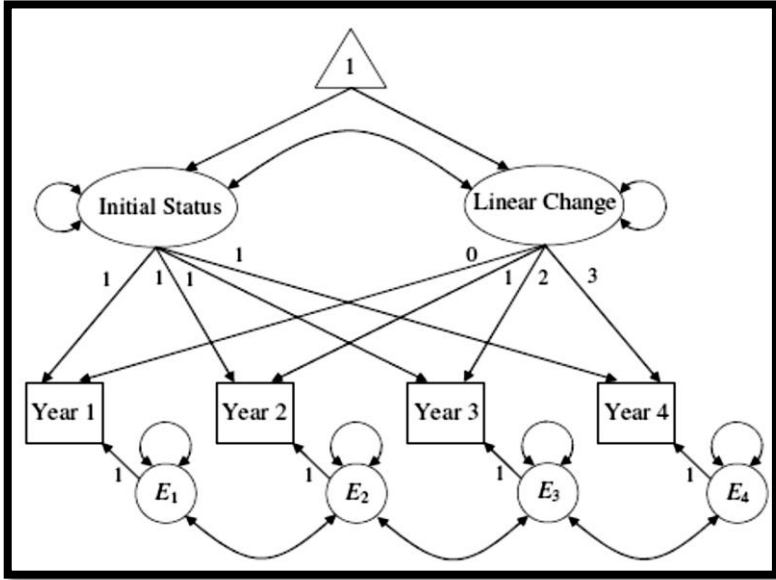
Değişimi modellerken örtük büyüme modelleri genellikle iki adımda analiz edilir (Kline, 2005:275):

- Birinci adım sadece tekrarlanan ölçümleri içeren değişim model analizini içerir. Değişim modeli bu değişkenlerin kovaryans ve ortalamasını açıklamaya çalışır.
- İkinci adım, zaman içerisindeki değişimi öngörebilen değişkenleri modele eklemektir.

Zamana bağlı değişimin incelendiği örtük özellik modelinde gözlenen değişkenlerin modele dahil edilmesi açısından iki model kullanılabilir (aktaran Dural ve diğerleri, 2011:54):

- 1) Birinci Derece Örtük Gelişim Modeli (ÖGM)
- 2) İkinci Derece Örtük Gelişim Modeli

Birinci derece ÖGM’de farklı zaman noktalarında alınan ölçümler örtük değişkenler olarak değil, Şekil 2’de görüleceği gibi doğrudan değişkenler olarak modelde yer almaktadır. Bu modele temel örtük model de denilmektedir (Klein, 2005,275-276).



Şekil 2. Birinci Derece ÖGM

Birinci derece ÖGM, bir tek öğrencinin zamana göre gelişim yörüngesini ortaya koyar ve modelin denklemi şu şekildedir (Bollen ve Curran,2006; Duncan, Duncan ve Strycke,2006; Aşkar ve Yurdugül,2009):

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i T_i + E_i \quad (1)$$

Bu denklemde,

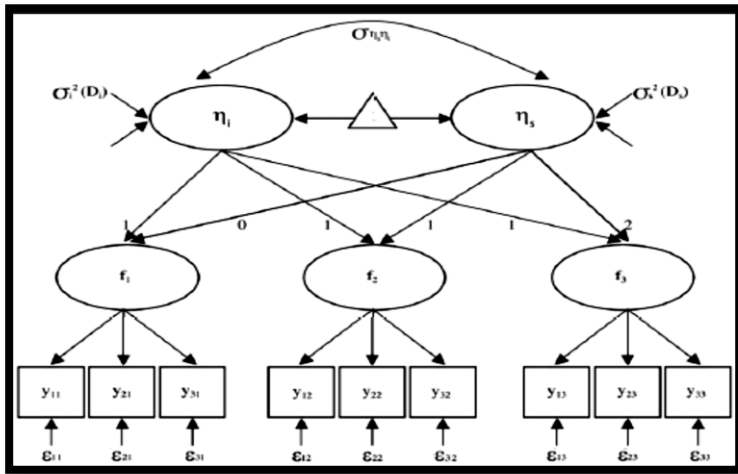
$Y_{it}$  : i. öğrencinin t. zamandaki başarı puanını

$\alpha_i$  : i. öğrencinin  $t_0$  zamanındaki puanını (önsel başarı düzeyi)

$\beta_i$  : i. öğrencinin bilişsel gelişim yörüngesinin eğimini (başarıdaki büyüme-gelişim)

göstermektedir.

İkinci derece ÖGM’de farklı zaman noktalarından elde edilen ölçümler, Şekil 3’te gösterildiği gibi örtük bir değişkenin göstergeleri olarak modelde yer almaktadır (Dural ve diğerleri, 2011:54).



Şekil 3. İkinci Derece ÖGM

Öğrencinin içinde bulunduğu grubun değişimini de içeren ikinci derece modelinin denklemi ise şu şekildedir (Bollen ve Curran,2006; Duncan ve diğerleri,2006):

$$Y_{it} = (\omega_{\alpha} + \sigma_{\alpha}^2) + (\omega_{\beta} + \sigma_{\beta}^2)Ti + E_i \quad (2)$$

İkinci derece ÖGM, birinci derece ÖGM’ye göre tüm öğrenciler üzerinden sabit ve eğitim katsayılarının ortalamalarını içermektedir. Öğrencinin en

baştaki puanı ( $\alpha_i$ ) tüm öğrencilerin sabit ortalamaları üzerinden hesaplanır ve Eşitlik 2’de belirtilen ( $\infty_\alpha + \sigma_\alpha^2$ ) değerine eşittir. İkinci derece ÖGM öğrencinin bilişsel gelişim yörüngesinin eğimi yani başarı değişimi ( $\beta_i$ ) Eşitlik 2’de ( $\infty_\beta + \sigma_\beta^2$ ) değerine eşittir (Aşkar ve Yurdugül, 2009; Bollen ve Curran,2006; Duncan ve diğerleri,2006).

ÖGM’yi diğer benzer modellerden ayıran bir diğer özellik ikinci derece ÖGM’de verilen sabit ve eğim değişkenlerinin “örtük faktör” (latent factors) olarak tanımlanması ve bu örtük faktörlere göre doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile çözümlenmesidir. ÖGM dört farklı modelden oluşacak şekilde şöyle bir sınıflama yapılmaktadır (Bollen ve Curan, 2006; Duncan ve diğerleri, 2006). Bu modeller:

- Tek Değişkenli Örtük Büyüme Modelleri (Univariate LGM)
  - koşulsuz örtük büyüme modeli (Uncontidional LGM)
  - koşullu örtük büyüme modeli (Contidional LGM)
- Çok Değişkenli Örtük Büyüme Modelleri (Multivariate LGM)
  - İlişkisel örtük büyüme modelleri (Associative LGM)
  - Hiyerarşik örtük büyüme modelleri (Second Order LGM)

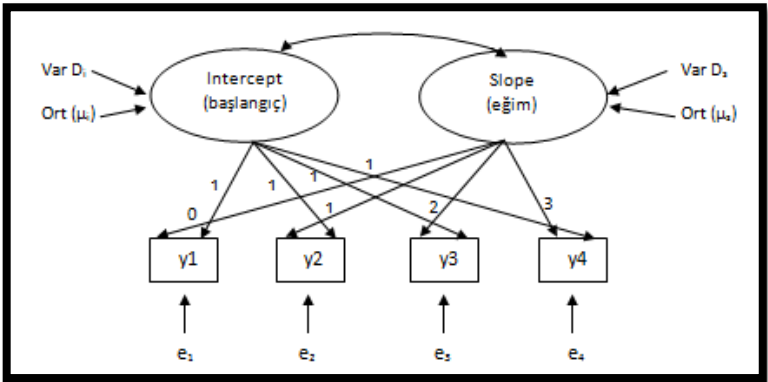
### **1.2.1. Tek Değişkenli Örtük Büyüme Modelleri**

Tek değişkenli örtük büyüme modelleri, ölçmeye konu olan tek bir özelliğe ilişkin tekrarlı ölçümlerin yer aldığı modellerdir. Bu modeller tek değişkene bağlı olarak büyümeyi tanımlamakta ve büyümenin alt gruplarda nasıl gerçekleştiğini belirlemede kullanılabilir. Tek değişkenli ÖBM’de beş parametre ön plana çıkmaktadır. Bunlar: sabit faktörün ortalaması ( $\infty_\alpha$ ) ve varyansı ( $\sigma_\alpha^2$ ), eğim faktörünün ortalaması ( $\infty_\beta$ ) ve varyansı ( $\sigma_\beta^2$ ); bunların dışında sabit ve eğim

faktörleri arasındaki kovaryans ve/veya korelasyonlardır( $\phi$ ) (Aşkar ve Yurdugül, 2009; Bollen ve Curran, 2006; Duncan ve diğerleri, 2006).

### 1.2.1.1. Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli

Koşulsuz ÖBM yordayıcı değişken veya değişkenler olmadan gözlenen en az üç puanla başlangıç ve eğimin örtük değişken olarak yer aldığı yapısal eşitlik modeliyle çözümlenmesini konu alır. Koşulsuz ÖBM Şekil 4'teki gibi gösterilebilir (Acock, 2014).



Şekil 4. Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli

Şekil 4'te y1, y2, y3 ve y4 aynı yapıyı ölçmek üzere uygulanmış dört farklı zamanda yapılan ölçmeleri göstermektedir. ÖBM'nin doğrulayıcı faktör çözümlemesinde, faktör yükleri ön belirli (fixed) değerler ile çözümlenmektedir. Ele alınan büyüme doğrusal ve ölçümler eşit zaman aralıklarında yapılmış ise; yapısal sabit faktörünün yükleri her bir ölçme için 1 ve eğim faktörünün yükleri ise 0, 1, 2, 3, ... şeklindedir (Aşkar ve Yurdugül, 2009:538).

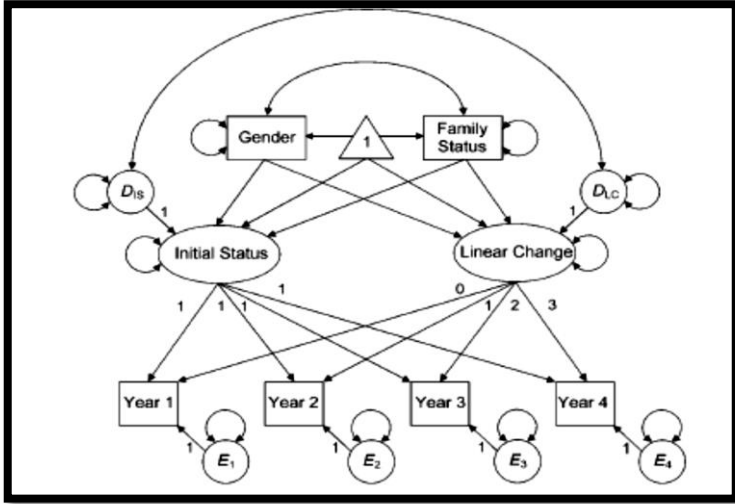
Modelde;  $\mu_i$ ; öğrencilerin başlangıçtaki bilişsel düzeyinin (eğitimde öntest kapsamındaki önsel başarı düzeyleri olarak düşünülebilir) ortalamasıdır,  $D_i$

öğrencilerin başlangıç düzeyindeki (ölçmeye konu olan özellik bakımından) bireysel farklılıkları gösterir. Başlangıcın varyansı bir bakıma, grubun ilgili öğrenme alanındaki önsel başarı düzeyinin homojenliğinin bir göstergesidir.  $\mu_s$ ; birim zamanda öğrencilerin (ölçmeye konu olan özellik bakımından) gelişimindeki ortalama artışını ve  $D_s$  ise bu artıştaki bireysel farklılıkları belirtir (Acock, 2014; Aşkar ve Yurdugül, 2009).

### **1.2.1.2. Koşullu Örtük Büyüme Modeli**

Koşullu örtük büyüme modelleri ölçmeye konu olan değişkenin dışsal değişkenler koşulu altında nasıl değiştiğini ortaya koymaya çalışan bir modeldir. Örneğin; matematikteki başarının cinsiyet ve sosyo-ekonomik koşulları altındaki değişimi bu modelle açıklanabilir. Koşullu model sabiti ve eğimi kestiren değişkenleri içerir. Örneğin, matematik becerisi çocuğun cinsiyetinden ya da ırkından veya suç işleme yoksulluk ya da toplumun yoğunluğundan etkilenebilir. Koşullu model bize yörünge parametreleri ile ilgili bu potansiyel etkileri test etme olanağı sağlar (Bollen ve Curran, 2006:127). Kline (2005) koşullu ÖBM'yi şu şekilde modellemiştir:





Şekil 5. Koşullu Örtük Büyüme Modeli

Cinsiyet (gender) yordayıcısından başlangıç (initial status) örtük değişkenine giden oklar önsel başarı düzeylerindeki farklılıkların kız ve erkek öğrencilere göre nasıl değiştiğini göstermektedir. Eğer bu parametreler  $t$  testine göre anlamlı bulunmaz ise; öğrencilerin cinsiyeti önsel başarı düzeylerinde bir farklılık olmadığını göstermektedir. Aynı durum aile statüsünden (family status) başlangıca giden oklar için de geçerlidir. Yordayıcılardan değişime (linear change) giden oklar bu yordayıcıların değişim üzerindeki etkisini göstermektedir (Aşkar ve Yurdugül, 2009)

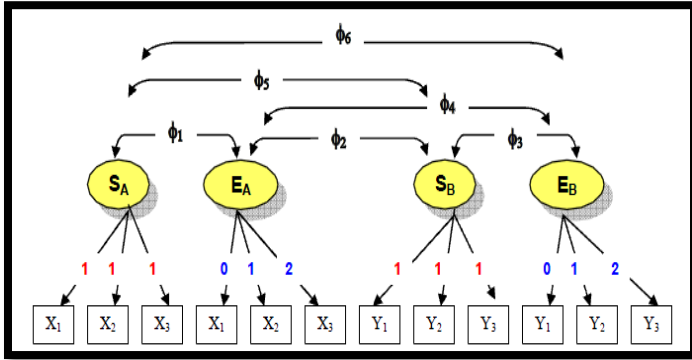
### 1.2.2. Çok Değişkenli Örtük Büyüme Modelleri

Psikoloji ve eğitim alanında ölçmeye konu olan yapılar genellikle birbirleriyle ilişki gösterirler. Bu ilişkiler örüntüsü Cronbach ve Meehl (1955) tarafından nomolojik ağ (nomological network) olarak adlandırılmaktadır (aktaran Aşkar ve Yurdugül, 2009:541). Bu yapılar arasındaki ilişki aynı zamanda

öğrencilerin bu yapılara yönelik gelişimleriyle de ilişkili olabilmektedir. Grimm (2007) çocukların depresyon düzeylerindeki artış ile akademik başarılarındaki gelişim arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. İlişkili yapılardaki birlikte büyüme çok değişkenli büyüme modelleri ile test edilebilmektedir (aktaran Aşkar ve Yurdugül, 2009:541).

### **1.2.2.1. İlişkisel Örtük Büyüme Modeli**

Birden fazla tek değişkenli ÖBM söz konusu olduğunda bu ÖBM’de yer alan sabit (önsel başarı düzeyleri) ve eğim (başarıdaki değişim oranları) örtük faktörleri arasındaki bağıntıların belirlenmesi ve anlamlılıkların sınanması olanaklıdır. Bu durumda yapılandırılan model ilişkisel örtük büyüme modeli olarak adlandırılmaktadır. A ve B olarak belirtilen iki örtük değişkenli ÖBM modelinin örtük faktörler arasındaki ilişki örüntüsü Şekil 6’da gösterilmektedir (Aşkar ve Yurdugül, 2009:541).



Şekil 6. İlişkili Örtük Büyüme Modeli

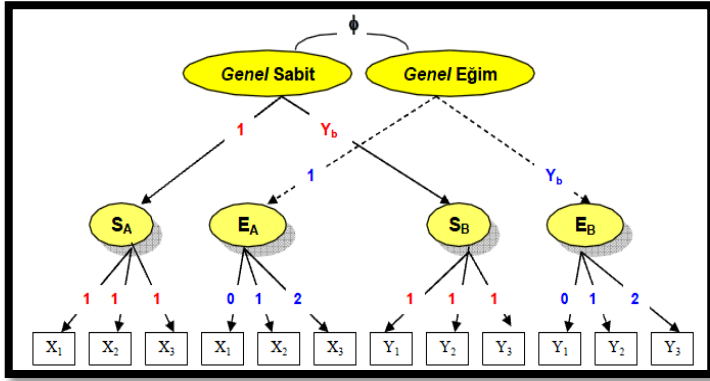
Eğitimde disiplinler arası etkileşim söz konusudur. Örneğin, öğrencilerin fen bilimleri becerilerinin gelişimi öğrencilerin matematik önsel başarıları ile ilişkili olabilir. Bu şekildeki ilişkiler ilişkili ÖBM ile sınanabilir.

### 1.2.2.2. Hiyerarşik Örtük Büyüme Modeli

Hiyerarşik örtük büyüme modelleri ilişkisel ÖBM'de örtük faktörler arasındaki ilişki örüntüsünün ikinci derece değişkenleri yordayıp yordamadığını belirlemek amacıyla kullanılan modellerdir. McArdle (1988), çok sayıda davranış arasındaki ilişkilerin çok değişkenli analizini yapmak için iki alternatif yöntem önermiştir. Bunlar: eğriler faktörü ve faktörler eğrisidir.

#### Eğriler Faktörü

İlişkili ÖBM'deki örtük faktörler arasındaki ilişkilerin ikinci derece örtük büyüme yapıları ile ilişkilerini belirlemek için eğriler faktörüne ihtiyaç vardır. Bu model ikinci derece faktörlerin birinci derece gelişim faktörleri arasındaki ilişkileri tanımlayıp tanımlamadığını test etmektedir. Aşkar ve Yurdugül (2009:542) eğriler faktörünü Şekil 7'deki gibi ifade etmişlerdir.

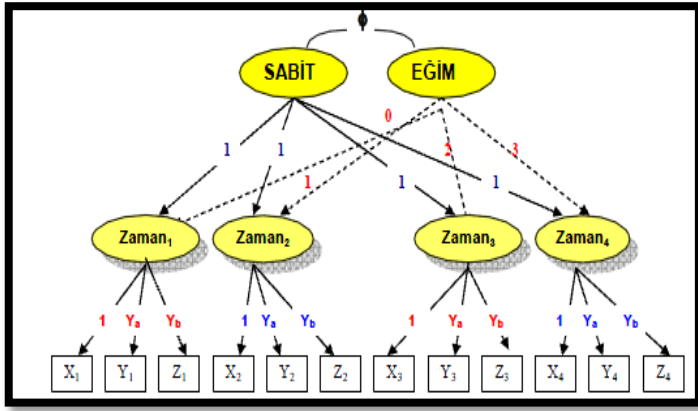


Şekil 7. Eğriler Faktörü

$X_i$  ölçmeleri A yapısı için,  $Y_i$  ölçmeleri ise B yapısı için farklı zamanlarda yapılan ölçmeleri göstermektedir. Eğriler faktörü; A ve B yapılarına ilişkin birinci derece önsel başarılar genel önsel başarıları, yine birinci derece başarıdaki değişim faktörlerinin ise genel başarıdaki değişim faktörünün birer kestiricisi olup olmadığını test etmek üzere yapılandırılmıştır (McArdle, 1988; Aşkar ve Yurdugül, 2009)

### Faktörler Eğrisi

Eğriler faktörü ve faktörler eğrisi modellerinin en önemli farkları birinci derece örtük faktör yapılarında görülmektedir. Eğriler faktör modelinde birinci derece örtük yapılar sırasıyla önsel başarı ve başarıdaki değişim ele alınırken; gelişim faktörleri eğrisinde birinci derece örtük yapılar faktördür. Buna göre; genel önsel başarı düzeyleri ve genel gelişim olarak adlandırılan ikinci derece örtük faktörler zamandan oluşmaktadır. Şekil 8’de görüldüğü gibi X, Y ve Z gibi 3 farklı öğrenme alanındaki gelişim ele alınıyor ise; birinci periyotta yapılan  $X_1$ ,  $Y_1$  ve  $Z_1$  ölçümlerinin Zaman1 olarak adlandırılan örtük faktörü yordadığı hipotez edilmektedir (McArdle, 1988; Aşkar ve Yurdugül, 2009).



Şekil 8. Faktörler Eğrisi

Bu modellere göre öğrenci gelişimini ortaya koyan birçok istatistiksel yöntem mevcuttur. Büyüme modellerinin sınırlılıkları kullanılacak istatistiksel yöntemi etkilemektedir. Büyüme modellerinin sınırlılıklarını şöyle sıralayabiliriz (O'Malley ve diğerleri, 2011:5):

- Uygulamak ve güvenilir bilgiler elde etmek zordur.
- Belli bir noktadaki öğrenmeleri kesin olarak belirlemek zordur; ancak puan değişimini ölçmek daha zordur.
- Öğrencilerde veri kaybı olduğu için öğrencinin gelişimini kestirmek zordur.
- Yapıların doğası değişmektedir.
- Kimi öğrenciler doğrusal, kimileri doğrusal olmayan gelişim gösterir.
- Bu modellerin uygulanması çok zaman ve enerji gerektirir.

Ülkemizde yapılan ulusal SBS, TEOG; uluslararası TIMSS, PISA gibi sınavların raporlarında matematik başarısına ilişkin veriler yer almaktadır. Bu

raporlarda matematik başarısının düşük olduğu görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bu durum bir takım önlemler alınması ve bazı değişiklikler yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ülkemizde eğitim programlarında değişiklikler yapılmakta ve bu soruna çözüm bulunmaya çalışılmaktadır. Öğrenciler belirli bir eğitim hayatından sonra bu sınavlara girmektedirler. Öğrencilerin yıllar içinde elde ettikleri puanlar hem bireyler, hem de bu bireylerin buldukları gruplar için bir gelişim eğrisi ortaya koyacaktır. Bu verilerin bilimsel olarak değerlendirmeleri gelişim sürecindeki olumlu ve olumsuz değişkenlerin belirlenmesini sağlayacaktır. Bu sonuçların eğitim programlarının düzenlenmesinde kullanılması daha nitelikli önlemlerin alınabilmesine olanak sağlayacaktır. Yıllara göre artan matematik başarısı matematik bilişsel gelişimine yönelik istendik bir tablo ortaya koyacaktır.

### **1.3. İlgili Araştırmalar**

Öğrenci gelişimi veya matematik başarısındaki faktörlerin belirlenmesi amacıyla YEM ile alanyazında yer alan çalışmalar kısaca şu şekildedir:

Ding ve diğerlerinin (2005) çalışmasının çok boyutlu ölçeklemeyi açıklayıcı büyüme modeline ve açıklayıcı değişim desenlerine entegre etme amacıyla yapıldığı görülmektedir.

Shin (2007) çalışması öğrencilerin matematik başarısında büyüme profillerindeki bireysel farklılıklarını, bunun yanı sıra ortak değişkenlerin potansiyel etkilerini incelemek üzere kaleme alınmıştır. Bu, çok boyutlu ölçekleme (multidimensional scaling) üzerinden boylamsal profil analizi tekniğini kullanılarak yapılmıştır. Dört yıl içerisinde elde edilen yıllık matematik puanları kullanılarak yapılan analizlerde ilk gelişim oranının yaklaşık %48 olduğu ve zaman içerisinde gelişim oranının düştüğü, sırayla %29 ve %24 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başlangıçta ve zaman içerisindeki değişimde bireylerin heterojen

dağılım sergiledikleri belirlenmiştir. Başarının zaman içerisinde doğrusal olmayan bir artış gösterdiği fakat bu artışın zamanla yavaşladığı bulgusuna ulaşılmıştır. Yetenek durumu, özel eğitim programı ve İngilizce dil programı değişkenleri yordayıcı olarak kullanılmıştır. Yetenek durumu ve özel eğitim programı yordayıcılarının anlamlı olduğu belirlenmiştir. Yetenek düzeyi yüksek ve özel eğitim almayan öğrencilerin yetenek düzeyi düşük ve özel eğitim alan öğrencilere göre başlangıç puanlarının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yordayıcıların büyüme üzerinde ortak etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Aşkar ve Yurdugül'ün (2009) “Örtük Büyüme Modellerinin Eğitim Araştırmalarında Kullanımı” başlıklı makaleleri örtük büyüme modellerini anlatmakta ve simülasyon verilerinin kullanıldığı örnek uygulamalara yer vermektedir.

Akyüz ve Pala'nın (2010) çalışmasında PISA 2003 verilerine göre Türkiye'deki öğrencilerin aile iş ve eğitim durumlarının, öğretmen ilgisinin, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmelerinin, matematik dersinde kendilerine güvenmelerinin, matematiğe karşı tutumlarının, grup çalışması yapmalarının, sınıf disiplini faktörleri ile öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı ortaya konulmuştur. Bu çalışmada ayrıca bu değişkenler açısından Türkiye, Yunanistan ve Finlandiya da karşılaştırılmıştır. Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'ın Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA) 2003 Öğrenci Anketi verilerine göre; öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlıkları ve problem çözme becerileri ile ilişkisinin incelendiği çalışmada, üç ülkenin yol analizi sonuçları arasında benzerlikler olduğu gibi farklılıkların da bulunduğu belirlenmiştir. Faktörlerin etki büyüklükleri de birbirlerinden farklı çıkmıştır. Üç ülke modelinde de aile iş ve eğitim durumları ile matematikte kendilerine güvenleri hem matematik okuryazarlığı, hem de problem çözme performansı ile pozitif yönde

ilişkiliyken, matematiğe yönelik tutumların sadece matematik okuryazarlığı ile pozitif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur. Diğer değişkenlerin etkileri ülkelere göre farklılıklar göstermekteyken matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerileri arasında üç ülke modelinde de yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur.

Uzun ve diğerleri (2010) öz yeterlik düzeyi ile öğrencilerin başarıları arasındaki pozitif bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Tutum ve başarı arasındaki ilişkinin ters yönde anlamlı çıktığı tespit edilmiştir. Fen bilimine verilen önemin öğrencilerin başarıları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Sınıf içi öğrenci ilişkileri ile başarı arasında ters yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Kız öğrenciler için başarıyı en çok yordayan bağımsız değişkenler öz yeterlik, sınıf içi öğrenci etkinlikleri, tutum ve öğrencinin derse vermiş olduğu önem şeklinde sıralanmaktadır. Kızlar için sınıf içi öğrenci etkinlikleri ve tutum başarı ile negatif bir ilişki vermiştir. Erkekler için teorisi kurulan modelde başarıyı en çok yordayan bağımsız değişkenler sırasıyla öz yeterlik, sınıf içi öğrenci etkinlikleri, öğrencinin derse vermiş olduğu önem ve tutum biçimindedir. Kız öğrencilerde olduğu gibi erkek öğrencilerin de sınıf içi öğrenci etkinlikleri ile tutum başarı ile negatif ilişki göstermiştir.

Can ve diğerlerinin (2010) makalesinde üretilen veriler üzerinden iki düzeyli yapısal bir model örnek olarak sunulmuştur.

Anıl (2011) “Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı’nda (PISA) Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumu, eğitim ortamı, öğrenme zamanı ve fen bilimine karşı tutumlarını belirleyen değişkenler ile öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları arasındaki ilişkileri açıklayan genel yapısal eşitlik modeli” ortaya koyulmuştur. Öğrencilerin Fen bilimleri başarılarını en iyi yordayan değişkenin ve başarıyı belirleyen en önemli faktörün “zaman” olduğu, öğrenmeye ayrılan zamanı ile Fen bilimleri başarıları arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Fen Bilimleri başarılarını belirleyen ikinci önemli faktörün “ortam” olduğu



öğrencilerin evlerinde kendilerine ait odalarının, çalışma masalarının, çalışma yerlerinin, bilgisayarlarının, bilgisayar programlarının ve internet bağlantılarının bulunmasının öğrencilerin fen bilimleri başarılarına pozitif yönde katkı sağladığı görülmektedir. Fen bilimleri başarısı ile “eğitim” değişkeni arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğu; anne ve babalarının eğitim düzeyinin artmasının öğrencilerin fen bilimleri başarılarında pozitif yönde katkı sağladığı yani anne ve babası üniversite ve üzerinde eğitim alan öğrencilerin fen bilimleri başarılarının da arttığı belirlenmiştir. Fen bilimleri başarısı ile fen bilimlerine karşı “tutum” arasında pozitif yönde doğrusal ama yüksek olmayan ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anagün (2011) öğrenmeye ayrılan zaman, deneyler, sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri, fen öğrenmeye yönelik özbenlik algısı ve fen öğrenmeye yönelik tutumun fen okuryazarlıkları üzerindeki etkileri olup olmadığını yapısal eşitlik modeli ile ortaya koymuştur. Öğrenmeye ayrılan zaman, deney yapma-yorumlama ve öğrenmeyi arttırıcı okul etkinlikleri değişkenlerinin fen okuryazarlığı değişkeni üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu ve bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu belirlenmiştir. Fene yönelik tutum ve fen özbenlik algısı değişkenlerinin ise fen okuryazarlığı değişkeni üzerinde bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Özer ve Anıl’ın (2011) çalışmasında öğrenci anketinden elde edilen aile özellikleri (annenin eğitim durumu, babanın eğitim durumu ve evdeki kitap sayısı), bilgisayar ve donanımı (internet, bilgisayar programı ve bilgisayar), eğitim materyali (edebi eser, sanat eseri, yardımcı kitap ve şiir kitabı) ve öğrencinin öğrenmeye ayırdığı zaman değişkenlerinin öğrencinin fen bilimleri ve matematik başarıları ile ilişkisi belirlenmeye çalışılmış ve bu amaçla yapısal eşitlik modeli oluşturulmuştur. Öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili en önemli değişkenin öğrencinin matematik dersleri için öğrenmeye ayırdıkları zaman değişkeni olduğu görülmüştür. Matematik dersi için öğrenmeye ayrılan zaman değişkeninden sonra önemli gizil değişkenin aile özellikleri olduğu

görülmektedir. Aile özellikleri gizil değişkeninin bileşenlerinden yüksek faktör yüküne sahip olan değişkenlerin sırasıyla babanın eğitim düzeyi, annenin eğitim düzeyi ve evdeki kitap sayısı olduğu belirlenmiştir.

Dural ve diğerlerinin (2011) çalışmaları ikinci derece ÖGM'nin ve zamana bağlı ölçme eşdeğerliğinin Monte Carlo simülasyonu kullanılarak elde edilen veriler üzerinden incelenmesini içermektedir.

Amerika Birleşik Devletlerinde birçok okul öğrenci gelişimlerini ve eğitim programlarının etkililiğini ortaya koymak amacıyla farklı öğrenci gelişim modelleri kullanmaktadır. O'Malley ve diğerlerinin (2011) çalışmaları öğrenci gelişim modelleri ile ilgili genel bir bilgi sunmakta ve bunların özelliklerini anlatmaktadır.

#### **I.4. Problem**

Araştırmanın problemini, Mersin ilindeki ortaokullarda 8. sınıfta okuyan öğrencilerin cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya ayrılan zaman, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum değişkenlerinin matematik bilişsel gelişimi açıklamada manidar olup olmadığı oluşturmaktadır.

#### **I.4.1. Alt Problemler**

I.4.1.1. Matematik bilişsel gelişimini açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

I.4.1.2. Matematik bilişsel gelişimini cinsiyet koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

I.4.1.3. Matematik bilişsel gelişimini annenin eğitim durumu yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

I.4.1.4. Matematik bilişsel gelişimini babanın eğitim durumu koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

I.4.1.5. Matematik bilişsel gelişimini matematiğe yönelik tutum koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

I.4.1.6. Matematik bilişsel gelişimini okuduğunu anlama koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

I.4.1.7. Matematik bilişsel gelişimini matematiğe zaman ayırma şekli koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

## **I.5. Amaç**

Araştırmanın genel amacı öğrencilerin cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya ayrılan zaman, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum değişkenlerinin matematik başarısındaki gelişimi açıklamada manidar olup olmadığını belirlemektir.

## **I.6. Önem**

Eğitim programlarında, eğitim-öğretim ortamının temel ögesi olan öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinışsel gelişimi esas amaçlardır. Ülkemizde yapılan ulusal veya uluslararası sınavlarda matematik başarısının istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu da matematik gelişiminin incelenmesini, gelişimde rol oynayan faktörlerin belirlenmesini ve buna yönelik önlemler alınmasını gerekli kılmaktadır.

Bu araştırmada, matematik başarısında etkisi olduğu öngörülen değişkenlerin (cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya ayrılan zaman, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum)

matematik bilişsel gelişimini açıklanmada manidar olup olmadığı belirlenmek istenmiştir.

Ülkemizde öğrenci gelişim modellerinin tanıtımına yönelik sınırlı sayıda makale mevcuttur. Bu konuda ülkemizde yapılmış herhangi bir tez çalışması bulunamamıştır. Matematik başarısını başka değişkenlerin açıklayıp açıklamadığı ve açıklayan değişkenlerin ne kadar açıkladığı ile ilgili yapısal eşitlik modelinin kullanıldığı birçok makale ülkemizde mevcuttur. Bu makaleler daha çok bir defada elde edilen TIMMS ve PISA sonuçlarının yine bu sınavlarda yer alan anketlerdeki verilerden elde edilen değişkenler tarafından ne kadar açıklandığı ile ilgili çalışmalardır.

Öğrenci gelişim modeli ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda simülasyon verilerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada gerçek verilerin kullanılmış olması verilerin simülasyon olmaması açısından literatüre katma değer sağlayacaktır. Bunun yanında elde edilen sonuçlar eğitim-öğretim süreçlerinin planlanmasına katkı sunacaktır.

Bu çalışmada, tek bir puanın değil periyodik zamanlarda elde edilmiş üç matematik başarı puanının kullanılması bilişsel gelişimin izlenmesi konusunda alanyazına dahil olacaktır.

## **I.7. Sayıtlar**

Bu çalışma, araştırmaya dahil olan öğrencilerin,

-Cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumu ve matematik zaman ayırma şekli bilgilerini doğru beyan ettikleri,

-Matematik Okuryazarlığı Testlerinin ve Okuduğunu Anlama Testinin her bir maddesini okuyup kendilerince doğru olan seçeneği kodladıkları ve hiçbirinin kopya çekmediği,

-Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğini kodlarken içtenlikle davrandıkları

-Matematiğe yönelik tutumun ölçümlerin yapıldığı 105 günlük süreçte değişmediği,

-Okuduğunu anlama davranışının ölçümlerin yapıldığı 105 günlük süreçte değişmediği

sayılıtı ile yapılmıştır.

## **1.8.Sınırlılıklar**

Bu çalışma,

- Belirlenen değişkenler (cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya ayrılan zaman, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum)
- Mersin ilinde belirlenen okulların 8. sınıf öğrencileri
- Matematik puanlarının belirlenmesinde, oluşturulan “Matematik Okuryazarlığı Paralel Testleri”
- Okuduğunu anlama davranış düzeyinin belirlenmesinde kullanılan “Okuduğunu Anlama Testi”

ile sınırlıdır.

## **BÖLÜM II: YÖNTEM**

### **II.1. Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada, matematik bilişsel gelişiminin cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya ayrılan zaman, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum değişkenlerinin matematik bilişsel gelişimini açıklamada manidar olup olmadığının örtük büyüme modeli ile belirlenmesi söz konusu olduğundan bu çalışma ilişkisel bir çalışma olarak değerlendirilebilir. Araştırmada koşulsuz örtük büyüme modeli ve her bir yordayıcının modele ayrı ayrı dahil edildiği koşullu örtük büyüme modelleri oluşturulmuştur.

### **II.2. Araştırma Grubu**

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğü ARGE birimi çalışanlarının önerileri doğrultusunda Mersin ilinin her bir ilçesinden amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta okuyan 420 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma tekrarlı ölçümlere dayandığından öğrencilerin her birinin tüm uygulamalara katılmış olması gerekmektedir. İlk uygulamada 3084 öğrenciye, ikinci uygulamada 2236 öğrenciye, üçüncü uygulamada ise 1071 öğrenciye ulaşılmıştır. SQL kullanarak yapılan her 3 uygulamaya katılanları eşleştirme işlemlerinin ve veri önizleme süreçlerinin ardından belirlenen 420 öğrenci ile araştırma tamamlanmıştır.

## **II.3. Veri Toplama Araçları**

### **II.3.1. Matematik Okuryazarlığı Paralel Testleri**

Araştırmada matematik bilişsel gelişiminin izlenebilmesi amacıyla 35 gün arayla uygulanan 25'er maddeden oluşan üç farklı paralel matematik okuryazarlığı testi kullanılmıştır. Kullanılan paralel testlerin geliştirilme süreciyle ilgili bilgi aşağıda yer almaktadır.

#### **II.3.1.1 Deneme Uygulamaları**

Farklı yıllarda 8.sınıf Trends In International Mathematics and Science Study (TIMSS) sınavlarında çıkan matematik soruları incelenmiş ve bunlara paralel olacağı düşünülen yeni maddeler oluşturulmuştur. Bu şekilde her biri 60 maddeden oluşan 3 adet matematik okuryazarlığı testi elde edilmiştir. TIMSS'te dört öğrenme alanı bulunmaktadır. Bu öğrenme alanları: Veri ve olasılık, cebir, sayılar ve geometridir (Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı [EARGED], 2014). 60 maddelik testler hazırlanırken bu öğrenme alanlarının her birine yönelik, 15 madde yazılmıştır. Paralel testler dizayn edilirken paralel olduğu düşünülen maddelere aynı soru sıra numarası verilmiştir. 60 maddelik 3 test 15 gün arayla 203 öğrenciye tekrarlı olarak uygulanmıştır. Maddelerin her uygulamadan elde edilen standart sapma, madde gücü ve ayırt ediciliği incelenerek her uygulama için madde istatistikleri birbirine yakın olan maddeler belirlenmiştir. Elde edilen madde istatistikleri EK1'de yer almaktadır. Asıl uygulamada oluşacak olan zaman sınırlılığı göz önüne alınarak paralel testlerde 25 maddenin yer almasının uygun olacağı düşünülmüştür. Madde sayısı 60'tan 25'e düşürülürken öğrenme alanlarına göre maddelerin dağılımı ve madde istatistikleri göz önünde bulundurulmuştur. Maddelerin standart sapmaları, madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri üç test için de karşılaştırılarak bu madde istatistiklerinin uygun ve madde

istatistikleri farkının en az olduğu maddelerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Bu eleme sonucunda üç adet paralel matematik okuryazarlığı testi elde edilmiştir. Madde istatistiklerinin belirlenmesinde Excel ve IteMan 3.5 programları kullanılmıştır. Madde seçim işleminden sonra tekrar madde analizi işlemleri gerçekleştirilmiştir.

### **II.3.1.2 Nihai Paralel Testler**

Nihai 25 maddelik paralel testlerde yer alan maddelerin madde istatistikleri Tablo 1’de görölmektedir.



**Tablo 1: 25 Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Madde İstatistikleri**

| Madde No<br>(60 Maddelik<br>Testteki Madde<br>Numarası) | Madde Güçlüğü |        |        | Madde Ayırt<br>Ediciliği |        |        | Madde Standart<br>Sapması |        |        | Öğrenme Alanı    |
|---|---------------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|------------------|
|   | Test 1        | Test 2 | Test 3 | Test 1                   | Test 2 | Test 3 | Test 1                    | Test 2 | Test 3 |                  |
| 1 (6)   | 0,69          | 0,68   | 0,72   | 0,51                     | 0,57   | 0,63   | 0,46                      | 0,47   | 0,45   | Cebir            |
| 2 (10)  | 0,46          | 0,55   | 0,59   | 0,58                     | 0,52   | 0,58   | 0,50                      | 0,50   | 0,49   | Cebir            |
| 3 (11)  | 0,80          | 0,82   | 0,81   | 0,43                     | 0,56   | 0,55   | 0,40                      | 0,38   | 0,39   | Veri ve Olasılık |
| 4 (17)  | 0,63          | 0,62   | 0,62   | 0,64                     | 0,65   | 0,64   | 0,48                      | 0,49   | 0,49   | Sayılar          |
| 5 (18)  | 0,48          | 0,52   | 0,54   | 0,73                     | 0,75   | 0,75   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Cebir            |
| 6 (19)  | 0,51          | 0,50   | 0,50   | 0,75                     | 0,84   | 0,82   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Veri ve Olasılık |
| 7 (20)  | 0,66          | 0,72   | 0,72   | 0,57                     | 0,62   | 0,58   | 0,47                      | 0,45   | 0,45   | Geometri         |
| 8 (24)  | 0,65          | 0,55   | 0,56   | 0,51                     | 0,64   | 0,66   | 0,48                      | 0,50   | 0,50   | Geometri         |
| 9 (25)  | 0,49          | 0,46   | 0,51   | 0,78                     | 0,67   | 0,75   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Sayılar          |
| 10 (26)   | 0,58          | 0,62   | 0,61   | 0,53                     | 0,69   | 0,7    | 0,49                      | 0,49   | 0,49   | Cebir            |
| 11 (27)   | 0,65          | 0,56   | 0,59   | 0,39                     | 0,37   | 0,42   | 0,48                      | 0,50   | 0,49   | Veri ve Olasılık |
| 12 (28)   | 0,75          | 0,64   | 0,67   | 0,45                     | 0,32   | 0,41   | 0,43                      | 0,48   | 0,47   | Geometri         |
| 13 (30)   | 0,52          | 0,52   | 0,53   | 0,69                     | 0,67   | 0,72   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Cebir            |
| 14 (35)   | 0,79          | 0,77   | 0,77   | 0,78                     | 0,87   | 0,88   | 0,41                      | 0,42   | 0,42   | Veri ve Olasılık |
| 15 (37)   | 0,38          | 0,38   | 0,40   | 0,55                     | 0,49   | 0,52   | 0,49                      | 0,49   | 0,49   | Sayılar          |
| 16 (38)   | 0,70          | 0,62   | 0,62   | 0,77                     | 0,76   | 0,79   | 0,46                      | 0,49   | 0,49   | Veri ve Olasılık |
| 17 (39)   | 0,48          | 0,50   | 0,51   | 0,62                     | 0,71   | 0,74   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Cebir            |
| 18 (40)   | 0,42          | 0,44   | 0,47   | 0,56                     | 0,38   | 0,44   | 0,49                      | 0,50   | 0,50   | Geometri         |
| 19 (41)   | 0,51          | 0,55   | 0,56   | 0,55                     | 0,40   | 0,44   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Sayılar          |
| 20 (51)   | 0,55          | 0,50   | 0,52   | 0,65                     | 0,66   | 0,68   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Veri ve Olasılık |
| 21 (53)   | 0,55          | 0,51   | 0,53   | 0,70                     | 0,70   | 0,73   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Geometri         |
| 22 (54)   | 0,40          | 0,35   | 0,38   | 0,46                     | 0,64   | 0,68   | 0,49                      | 0,48   | 0,49   | Sayılar          |
| 23 (56)   | 0,53          | 0,51   | 0,52   | 0,43                     | 0,54   | 0,55   | 0,50                      | 0,50   | 0,50   | Sayılar          |
| 24 (59)   | 0,42          | 0,41   | 0,42   | 0,61                     | 0,53   | 0,61   | 0,49                      | 0,49   | 0,49   | Geometri         |
| 25 (60)   | 0,85          | 0,81   | 0,81   | 0,44                     | 0,48   | 0,48   | 0,36                      | 0,39   | 0,39   | Veri ve Olasılık |

Bu maddelerin öğrenme alanına göre dağılımı Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2: Maddelerin Öğrenme Alanına Göre Dağılımı**

| Öğrenme Alanı           | Madde Sayısı | Yüzdesi (%) |
|-------------------------|--------------|-------------|
| <i>Cebir</i>            | 6            | 24          |
| <i>Sayılar</i>          | 6            | 24          |
| <i>Veri ve Olasılık</i> | 7            | 28          |
| <i>Geometri</i>         | 6            | 24          |

Uygulamalar ve analizler sonucunda belirlenen 25 maddelik nihai testlerin elde edilen test istatistiklerine Tablo 3'te yer verilmiştir. Test istatistikleri İteman 3.5 programı kullanılarak elde edilmiştir.

**Tablo 3: 25 Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Test İstatistikleri**

|  | Test No |        |        |
|--|---------|--------|--------|
|  | 1       | 2      | 3      |
| Madde sayısı                           | 25      | 25     | 25     |
| Katılımcı sayısı                       | 203     | 203    | 203    |
| Ortalama                               | 14.453  | 14.108 | 14.478 |
| Varyans                                | 31.292  | 32.776 | 36.033 |
| Standart Sapma                         | 5.594   | 5.725  | 6.003  |
| Çarpıklık                              | 0.133   | 0.014  | 0.025  |
| Basıklık                               | -0.844  | -0.887 | -0.970 |
| Minimum                                | 3.000   | 3.000  | 3.000  |
| Maksimum                               | 25.000  | 25.000 | 25.000 |
| Medyan                                 | 14.000  | 14.000 | 14.000 |
| KR 20                                  | 0.853   | 0.858  | 0.875  |
| Ölçmenin Standart Hatası               | 2.148   | 2.156  | 2.120  |
| Ortalama Güçlük                        | 0.578   | 0.564  | 0.579  |
| Ortalama Madde Toplam Test Korelasyonu | 0.602   | 0.612  | 0.641  |

Testlerin birbirleriyle korelasyonu Tablo 4’te şu şekilde belirtilmiştir:

**Tablo 4: 25 Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Korelasyonları**

| Testler Arası<br>Korelasyonlar | Test No |       |       |
|--------------------------------|---------|-------|-------|
|                                | 1       | 2     | 3     |
| 1                              | 1.000   | 0.771 | 0.782 |
| 2                              | 0.771   | 1.000 | 0.959 |
| 3                              | 0.782   | 0.959 | 1.000 |

Madde ve test istatistikleri incelendiğinde maddelerin bunu takiben de testlerin paralel olduğu kabul edilebilir.

Maddelerin istatistiksel paralelliğinin yanında kapsam açısından da paralel olup olmadığını denetlemek için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar arası uyum incelenmiştir. Ölçme ve değerlendirme uzmanları ile matematik öğretmenlerinden oluşan 9 kişilik bir gruptan maddelerin paralel olup olmadığı ile ilgili görüş alınmıştır. Uzman görüşü ile ilgili verilerin toplanmasında EK2 kullanılmıştır.

Fleiss (1971), ikiden fazla puanlayıcı arasındaki uyumu genellenmiş bir Kappa istatistiği ile ortaya koymuştur. Fleiss Kappa istatistiği ikiden fazla değerlendiricinin uyumunu kategorik ya da sıralı yapıda olan tanı testi sonuçlarını ölçmek amacıyla kullanılır (aktaran Kanık, Orekeci Temel ve Ersöz Kaya, 2010).

Nihai testte yer alması düşünülen 25 madde için uzman görüşü alınarak Fleiss kappa katsayısı hesaplanmış ve elde edilen değerlere Tablo 5’te yer verilmiştir.

**Tablo 5: Uzmanlar Arası Fleiss Uyum Katsayıları**

|                       | Karşılaştırılan Testler |         |         |
|-----------------------|-------------------------|---------|---------|
|                       | 1 ile 2                 | 1 ile 3 | 2 ile 3 |
| <b>Uyum Katsayısı</b> | 0,925                   | 0,926   | 0,925   |

Fleiss'in (1971) önerisi ( $\kappa < 0.40$ : kötü uyum,  $0.40 \leq \kappa < 0.59$ : zayıf uyum,  $0.60 \leq \kappa < 0.74$ : iyi uyum ve  $\kappa \geq 0.75$ : mükemmel uyum (Yurdugül ve Alsancak Sırakaya,2013) doğrultusunda testlerin paralelliği konusunda uzmanların mükemmel bir uyumunun olduğu söylenebilir.

### II.3.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Matematiğe yönelik tutumun belirlenmesi amacıyla 1986 yılında Aşkar tarafından geliştirilen ve EK3'te yer alan 20 maddelik matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçek tek boyutlu olup, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,96'dır (Cansız Aktaş ve Aktaş,2013; Bindak ve Pesen,2013). Ölçek maddelerine ilişkin madde toplam test korelasyonları EK4'te sunulmuştur.

### II.3.3. Okuduğunu Anlama Testi

Okuduğunu Anlama Testi Mersin Üniversitesi Türkçe Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM) soru bankalarında yer alan, Türkçe eğitimcileri tarafından yazılmış 5 seçenekli metne dayalı anlam maddelerinden seçilerek düzenlenmiştir. Geliştirilen maddeler 5 seçenekli olduğundan belirlenen 27 madde 8. Sınıf düzeyine uygun olacak şekilde 4 seçenekli olarak düzenlenmiştir. 983 kişiye uygulanan okuduğunu anlama testine ilişkin madde ve test istatistikleri Iteman 3.5 programı kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen madde analizleri EK5'te yer almaktadır. Testin her maddesi ayırt edici bulunmuştur. Testin KR20 güvenirlik katsayısı 0.92 olarak elde edilmiştir. Test güvenilirliği yüksek ve tüm

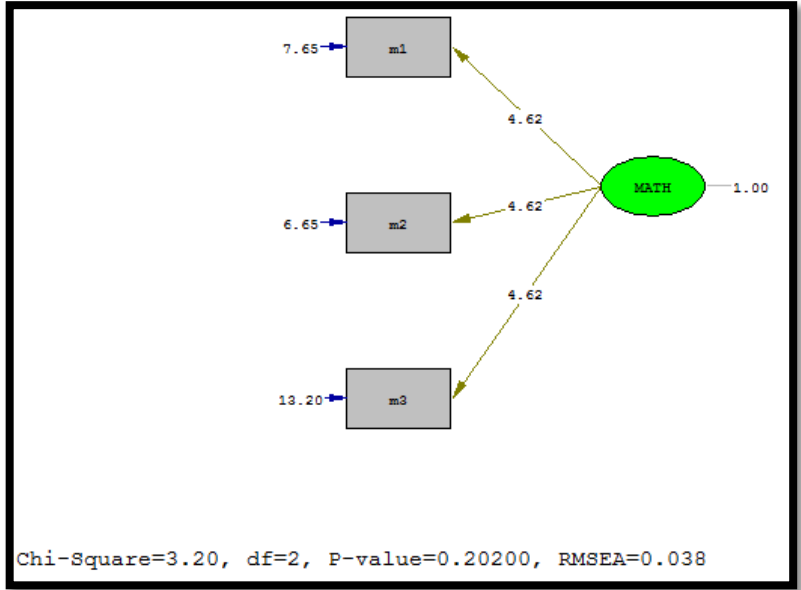
maddeler ayırt edici bulunduğundan Okuduğunu Anlama Testi 27 madde olarak belirlenmiştir.

Bütün veriler EK6'da yer alan optik cevap formu kullanılarak toplanmıştır. Bu form aracılığıyla yukarıda belirtilmiş olan ölçme araçlarına ilişkin verilere ek olarak öğrencilerin Anne- Babanın Eğitim Durumu, Cinsiyet, Matematik Dersine Zaman Ayırma Şekli bilgileri de demografik bilgi olarak alınmış ve araştırmada bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Zaman sınırlaması açısından ilk uygulamada Matematik Okuryazarlığı 1.Paralel testinin cevapları ve öğrencilerin demografik bilgiler; ikinci uygulamada Matematik Okuryazarlığı 2.Paralel testinin cevapları ile birlikte Matematiğe Yönelik Tutum değişkeni verileri; üçüncü uygulamada Matematik Okuryazarlığı 3.Paralel testinin cevapları ile Okuduğunu Anlama Testinin cevapları toplanmıştır.

Uygulamalar 35 gün ara ile yapılmıştır. İlk uygulamaya 3084, ikinci uygulamaya 2236 ve üçüncü uygulamaya 1071 öğrenci katılmıştır. Öğrenci bilişsel gelişiminin izlenmesi söz konusu olduğundan 3 uygulamaya da katılıp, çalışma için gerekli olan diğer bilgileri de eksiksiz dolduran 420 öğrenci ile çalışmaya devam edilmiştir.

Örtük büyüme modelinin ön gerekliliklerinden biri olan yapı değişmezliğinin sınanması için matematik okuryazarlığına ilişkin tekrarlı ölçümler *tau equivalent* model sınırlaması altında LISREL 8.53 kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonunda elde edilen yol diyagramı aşağıda sunulmuştur:



Şekil 9. Yapı Değişmezliği Yol Diyagramı

Modele ilişkin uyum istatistikleri incelendiğinde (Chi-Square = 3.20 ,  $df=2$  , $P = 0.20$ ), Goodness of Fit Index (GFI) = 0.99, Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)=0.038, (0.0 ; 0.11), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.98 ) modelin uyumlu olduğu başka bir deyişle yapı değişmezliğinin sağlandığı söylenebilir.

#### II.4. Verilerin Analizi

Araştırma problemlerine cevap verebilmek amacıyla 420 bireyden elde edilen Matematik Okuryazarlığı paralel tekrarlı ölçüm verileri, matematiğe ilişkin tutum ölçeği verileri, okuduğunu anlama testi verileri, cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve matematik dersine zaman ayırma şekli verileri bir matriste satırlarda bireyler sütunlarda değişkenler olacak şekilde ve satır

eşleştirmeleri yapılmış olarak düzenlenmiştir. Düzenlenen veri matrisi koşullu ve koşulsuz örtük büyüme modellerine göre Mplus 5 kullanılarak analiz edilmiştir. Model analizlerinde kullanılan betikler EK7’de sunulmuştur.

## BÖLÜM III: BULGULAR

Bu bölümde, araştırma soruları ve verilerin analizi dikkate alınarak araştırma sorularına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

### III.1. Matematik bilişsel gelişimini açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

Tablo 6’da verilen uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan ÖBM’nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo 6. Koşulsuz ÖBM’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |           |          |            |              |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|-------------|
| $\chi^2$                             | <i>df</i> | <i>p</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i> | <i>SRMR</i> |
| 0.131                                | 1         | 0.717    | 1.000      | 0.000        | 0.003       |
| ( 0.000-0.093)                       |           |          |            |              |             |

Elde edilen modele ilişkin kestirim değerleri Tablo 7’de yer almaktadır.



**Tablo 7. Matematik Bilişsel Gelişiminin Koşulsuz ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri**

| Değişkenler                    | Standart Olmayan | SE    | Standartlaştırılmış | P     |
|--------------------------------|------------------|-------|---------------------|-------|
| <i><u>Ortalama Yapı</u></i>    |                  |       |                     |       |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 18.495           | 0.257 | 3.809               | 0.000 |
| Eğim                           | -0.088           | 0.112 | -0.067              | 0.431 |
| <i><u>Kovaryans Yapısı</u></i> |                  |       |                     |       |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 23.570           | 2.375 | 1.000               | 0.000 |
| Eğim                           | 1.713            | 0.915 | 1.000               | 0.061 |
| Eğim ile Başlangıç             | -1.879           | 1.148 | -2.653              | 0.102 |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                  |       |                     |       |
| E1                             | 4.693            | 1.761 | 0.166               | 0.008 |
| E2                             | 7.617            | 0.961 | 0.261               | 0.000 |
| E3                             | 10.142           | 1.952 | 0.307               | 0.000 |

### III.1.1. Öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?

Tablo 7’de yer alan örtük büyüme faktörünün kestirilen başlangıç ortalamaları 18.495 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer p= 0.000 manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Yani öğrencilerin önsel başarı düzeyleri sıfırdan farklı bulunmuştur.

### III.1.2. Öğrencilerin başlangıçtaki değişkenlikleri nasıldır?

Tablo 7’de öğrencilerin kestirilen başlangıç varyansları 23.570 olarak hesaplanmış. Öğrencilerin ilgili öğrenme alanındaki başlangıç düzeylerinde p= 0.000 manidarlık düzeyinde farklılık bulunmuştur. Öğrenciler başlangıç düzeyinde heterojenlik göstermektedir.

### **III.1.3. Birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Öğrencilerin kestirilen eğitim ortalaması -0.088 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimi  $p= 0.431$  düzeyinde anlamsız bulunmuştur. Öğrencilerin matematik başarısında bir değişimin olmadığı söylenebilir.

### **III.1.4. Birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Tablo 7’de yer alan kestirilen eğitim faktörünün varyansı 1.713 olarak elde edilmiştir. Öğrenciler değişim açısından homojenlik göstermektedir ( $p= 0.061$ ).

### **III.1.5. Başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Eğitim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri Tablo 7’de -1.879 olarak yer almaktadır. Başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörlerinin  $p= 0.102$  manidarlık düzeyinde birbirleriyle anlamlı bir ilişki göstermediği söylenebilir. Başka bir deyişle başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır.

## **III.2. Matematik bilişsel gelişimini cinsiyet koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?**

Tablo 8’de verilen uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişiminin cinsiyet koşullu ÖBM’nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo 8. Cinsiyet Koşullu ÖBM'ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |           |          |            |               |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|---------------|-------------|
| $X^2$                                | <i>df</i> | <i>p</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i>  | <i>SRMR</i> |
| 1.074                                | 2         | 0.5846   | 1.000      | 0.000         | 0.007       |
|                                      |           |          |            | (0.000-0.081) |             |

Elde edilen modele ilişkin kestirim değerleri Tablo 9'da yer almaktadır.

**Tablo 9. Matematik Bilişsel Gelişiminin Cinsiyet Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri**

| <b>Değişkenler</b>             | <b>Standart Olmayan</b> | <b>SE</b> | <b>Standartlaştırılmış</b> | <b>p</b> |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|----------|
| <b><i>Ortalama Yapı</i></b>    |                         |           |                            |          |
| <u>Yordayıcı</u>               |                         |           |                            |          |
| Cinsiyet                       |                         |           |                            |          |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                         |           |                            |          |
| Başlangıç                      | 18.490                  | 0.396     | 3.808                      | 0.000    |
| Eğim                           | -0.400                  | 0.171     | -0.303                     | 0.019    |
| <b><i>Kovaryans Yapısı</i></b> |                         |           |                            |          |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                         |           |                            |          |
| Başlangıç                      | 23.570                  | 2.376     | 1.000                      | 0.000    |
| Eğim                           | 1.674                   | 0.913     | 0.959                      | 0.067    |
| Eğim ile Başlangıç             | -1.888                  | 1.145     | -0.301                     | 0.099    |
| <u>Doğrudan Etki</u>           |                         |           |                            |          |
| Cinsiyet -> Başlangıç          |                         |           |                            |          |
| Cinsiyet-> Eğim                | 0.009                   | 0.521     | 0.001                      | 0.986    |
|                                | 0.540                   | 0.225     | 0.202                      | 0.017    |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                         |           |                            |          |
| E1                             | 4.694                   | 1.763     | 0.166                      | 0.008    |
| E2                             | 7.659                   | 0.963     | 0.262                      | 0.000    |
| E3                             | 9.974                   | 1.942     | 0.302                      | 0.000    |

### **III.2.1. Cinsiyet koşulu altında öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?**

Tablo 9’da yer alan kestirimlere göre cinsiyet yordayıcısı koşulu ile kestirilen önsel başarı ortalaması 18.490 bulunmuştur. Elde edilen değer  $p=0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

### **III.2.2. Cinsiyet koşulu altında başlangıçtaki değişim nasıldır?**

Tablo 9’a göre öğrencilerin cinsiyet yordayıcısıyla kestirilen başlangıç varyansları 23.570 olarak hesaplanmış. Elde edilen değer  $p=0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, öğrencilerin ilgili öğrenme alanındaki başlangıç düzeylerinde çeşitlenme bulunduğu söylenebilir. Öğrenciler başlangıç düzeyinde heterojenlik göstermektedir.

### **III.2.3. Cinsiyet yordayıcısı koşuluyla birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Tablo 9’a göre öğrencilerin kestirilen eğitim ortalaması -0.400 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimi  $p=0.019$  manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Başka bir deyişle matematik bilişsel gelişimi cinsiyet yordayıcısı altında anlamlı bulunmuştur.

### **III.2.4. Cinsiyet yordayıcısı koşuluyla birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Cinsiyet yordayıcısı ile kestirilen eğitim faktörünün varyansı 1.674 olarak hesaplanmıştır. Öğrenciler değişim açısından homojenlik göstermektedir ( $p=0.067$ ).

### **III.2.5. Cinsiyet yordayıcısı koşuluyla başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Cinsiyet yordayıcısı altında, eğitim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri -1.888'dir. Başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbirleriyle anlamlı bir ilişki göstermemektedir ( $p= 0.099$ ). Başka bir deyişle cinsiyet yordayıcısı koşuluyla başarı düzeyindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır.

### **III.2.6. Cinsiyet koşulunun önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi nasıldır?**

Cinsiyet koşulunun kestirilen önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi 0.009 elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p= 0.986$  manidarlık düzeyinde anlamlı olmadığı, cinsiyet koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırmadığı söylenebilir.

### **III.2.7. Cinsiyet koşulunun matematik bilişsel gelişimine doğrudan etkisi nasıldır?**

Cinsiyet koşulunun kestirilen eğime doğrudan etkisi 0.540 elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p= 0.017$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, cinsiyet koşulunun öğrencilerin matematiksel bilişsel gelişimini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle kız öğrencilerle erkek öğrencilerin matematik bilişsel gelişiminin birbirinden farklı olduğu söylenebilir.

### III.3. Matematik bilişsel gelişimini annenin eğitim durumu yordayıcısıyla açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

Tablo 10’da yer alan uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan annenin eğitim durumu koşullu ÖBM’nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo 10. Annenin Eğitim Durumu Koşullu ÖBM’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |           |          |            |                        |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|------------------------|-------------|
| $\chi^2$                             | <i>df</i> | <i>p</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i>           | <i>SRMR</i> |
| 1.415                                | 2         | 0.4929   | 1.000      | 0.000<br>(0.000-0.087) | 0.011       |

Elde edilen modele ilişkin kestirim değerleri Tablo 11’de yer almaktadır.

**Tablo 11. Matematik Bilişsel Gelişiminin Annenin Eğitim Durumu Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri**

| Değişkenler                    | Standart Olmayan | SE    | Standartlaştırılmış | p     |
|--------------------------------|------------------|-------|---------------------|-------|
| <i><u>Ortalama Yapı</u></i>    |                  |       |                     |       |
| <u>Yordayıcı</u>               |                  |       |                     |       |
| Annenin Eğitim Durumu          |                  |       |                     |       |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 14.334           | 0.742 | 2.979               | 0.000 |
| Eğitim                         | 0.482            | 0.335 | 0.398               | 0.150 |
| <i><u>Kovaryans Yapısı</u></i> |                  |       |                     |       |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 20.983           | 2.206 | 0.906               | 0.000 |
| Eğitim                         | 1.426            | 0.894 | 0.972               | 0.111 |
| Eğitim ile Başlangıç           | -1.283           | 1.102 | -0.235              | 0.244 |
| <u>Doğrudan Etki</u>           |                  |       |                     |       |
| Anne -> Başlangıç              |                  |       |                     |       |
| Anne-> Eğitim                  | 1.452            | 0.244 | 0.306               | 0.000 |
|                                | -0.199           | 0.110 | -0.167              | 0.071 |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                  |       |                     |       |
| E1                             | 5.244            | 1.704 | 0.185               | 0.002 |
| E2                             | 7.379            | 0.930 | 0.256               | 0.000 |
| E3                             | 10.543           | 1.933 | 0.317               | 0.000 |

### III.3.1. Annenin eğitim durumu koşulu altında öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?

Tablo 11’de yer alan annenin eğitim durumu yordayıcısı koşulu ile kestirilen önsel başarı ortalaması 14.334’tür. Annenin eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla kestirilen önsel başarı ortalaması  $p=0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

### **III.3.2. Annenin eğitim durumu koşulu altında değişim nasıldır?**

Öğrencilerin annenin eğitim durumu yordayıcısıyla kestirilen başlangıç varyansları Tablo 11’de 20.983 olarak yer almaktadır. Elde edilen değerler  $p=0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Öğrenciler başlangıç düzeyinde annenin eğitim durumu koşulu altında heterojenlik göstermektedir.

### **III.3.3. Annenin eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Tablo 11’e göre öğrencilerin kestirilen eğitim ortalaması 0.482 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimi anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0.150$ ). Başka bir deyişle öğrencilerin gelişimi annenin eğitim durumu yordayıcısı altında anlamlı bulunmamıştır.

### **III.3.4. Annenin eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Annenin eğitim durumu yordayıcısı ile kestirilen eğitim faktörünün varyansı 1.426 olarak hesaplanmıştır. Annenin eğitim durumu göz önünde bulundurulduğunda öğrenciler değişim açısından homojenlik göstermektedir ( $p= 0.111$ ).

### **III.3.5. Annenin eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Annenin eğitim durumu yordayıcısı altında, eğitim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri -1.283’tür. Başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbirleriyle anlamlı bir ilişki göstermemektedir ( $p= 0.244$ ). Başka bir deyişle annenin eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır.



### **III.3.6. Annenin eğitim durumu koşulunun önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi nasıldır?**

Annenin eğitim durumu koşulunun kestirilen önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi 1.452 elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p=0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, annenin eğitim durumu koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin anne eğitim durumunun birbirinden farklı olması öğrencilerin önsel başarı düzeyini etkilemektedir.

### **III.3.7. Annenin eğitim durumu koşulunun matematik bilişsel gelişimine doğrudan etkisi nasıldır?**

Annenin eğitim durumu koşulunun kestirilen eğitime doğrudan etkisi - 0.199 elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p=0.071$  manidarlık düzeyinde anlamlı olmadığı, annenin eğitim durumu koşulunun öğrencilerin matematiksel bilişsel gelişimini farklılaştırmadığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin anne eğitim durumunun birbirinden farklı olmasının öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilemediği söylenebilir.

### **III.4. Matematik bilişsel gelişimini babanın eğitim durumu koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?**

Tablo 12’de verilen uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan babanın eğitim durumu koşullu ÖBM’nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo12. Babanın Eğitim Durumu Koşullu ÖBM’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |           |          |            |              |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|-------------|
| $X^2$                                | <i>df</i> | <i>p</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i> | <i>SRMR</i> |
| 0.648                                | 2         | 0.7233   | 1.000      | 0.000        | 0.008       |
| (0.000-0.069)                        |           |          |            |              |             |

Modele ilişkin elde edilen kestirim değerleri Tablo 13’te yer almaktadır.

**Tablo 13. Matematik Bilişsel Gelişiminin Babanın Eğitim Durumu Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri**

| <b>Değişkenler</b>             | <b>Standart Olmayan</b> | <b>SE</b> | <b>Standartlaştırılmış</b> | <b>p</b> |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|----------|
| <i><b>Ortalama Yapı</b></i>    |                         |           |                            |          |
| <u>Yordayıcı</u>               |                         |           |                            |          |
| Babanın eğitim durumu          |                         |           |                            |          |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                         |           |                            |          |
| Başlangıç                      | 13.534                  | 0.748     | 2.806                      | 0.000    |
| Eğim                           | 0.858                   | 0.341     | 0.691                      | 0.012    |
| <i><b>Kovaryans Yapısı</b></i> |                         |           |                            |          |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                         |           |                            |          |
| Başlangıç                      | 20.344                  | 2.158     | 0.875                      | 0.000    |
| Eğim                           | 1.435                   | 0.884     | 0.931                      | 0.105    |
| Eğim ile Başlangıç             | -1.107                  | 1.083     | -0.205                     | 0.307    |
| <u>Doğrudan Etki</u>           |                         |           |                            |          |
| Baba -> Başlangıç              | 1.515                   | 0.216     | 0.354                      | 0.000    |
| Baba-> Eğim                    | -0.289                  | 0.098     | -0.262                     | 0.003    |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                         |           |                            |          |
| E1                             | 5.096                   | 1.676     | 0.180                      | 0.002    |
| E2                             | 7.454                   | 0.928     | 0.258                      | 0.000    |
| E3                             | 10.392                  | 1.929     | 0.313                      | 0.000    |

#### **III.4.1. Babanın eğitim durumu koşulu altında öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?**

Tablo 13'te yer alan babanın eğitim durumu yordayıcısı koşulu ile kestirilen önsel başarı ortalaması 13.534'tür. Babanın eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla öğrencilerin başlangıç seviyeleri  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

#### **III.4.2. Babanın eğitim durumu koşulu altında değişim nasıldır?**

Tablo 13'e göre öğrencilerin babanın eğitim durumu yordayıcısıyla kestirilen başlangıç varyansları 20.344'tür. Elde edilen değer  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Öğrenciler başlangıç düzeyinde heterojenlik göstermektedir.

#### **III.4.3. Babanın eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Öğrencilerin kestirilen eğitim ortalaması 0.858 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimi  $p= 0.012$  manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre, öğrencilerin birim gelişimi babanın eğitim durumu yordayıcısı altında anlamlı bulunmuştur.

#### **III.4.4. Babanın eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Tablo 13'e göre babanın eğitim durumu yordayıcısı ile kestirilen eğitim faktörünün varyansı 1.435'tir. Öğrenciler değişim açısından homojenlik göstermektedir ( $p= 0.105$ ).

#### **III.4.5. Babanın eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Tablo 13'e göre babanın eğitim durumu yordayıcısı altında, eğitim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri  $-1.107$ 'dir. Başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri babanın eğitim durumu göz önünde bulundurulduğunda birbirleriyle anlamlı bir ilişki göstermemektedir ( $p= 0.307$ ). Başka bir deyişle babanın eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır.

#### **III.4.6. Babanın eğitim durumu koşulunun önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi nasıldır?**

Babanın eğitim durumu koşulunun kestirilen önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi  $1.515$  elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, babanın eğitim durumu koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin baba eğitim durumunun birbirinden farklı olması öğrencilerin önsel başarı düzeyini etkilemektedir.

#### **III.4.7. Babanın eğitim durumu koşulunun matematik bilişsel gelişimine doğrudan etkisi nasıldır?**

Babanın eğitim durumu koşulunun kestirilen eğitime doğrudan etkisi  $-0.289$  elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p= 0.003$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, babanın eğitim durumu koşulunun öğrencilerin matematiksel bilişsel gelişimini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin baba eğitim durumunun birbirinden farklı olmasının öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilediği söylenebilir.

### III.5. Matematik bilişsel gelişimini matematiğe yönelik tutum koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

Tablo 14'te yer alan uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan matematiğe yönelik tutum koşullu ÖBM'nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo 14. Matematiğe Yönelik Tutum Koşullu ÖBM'ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |           |          |            |              |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|-------------|
| $\chi^2$                             | <i>df</i> | <i>p</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i> | <i>SRMR</i> |
| 0.288                                | 2         | 0.8660   | 1.000      | 0.000        | 0.006       |
| (0.000-0.050)                        |           |          |            |              |             |

Modele ilişkin elde edilen kestirim değerleri Tablo 15'te yer almaktadır.

**Tablo15. Matematik Bilişsel Gelişiminin Matematiğe Yönelik Tutum Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik Parametre Kestirimleri**

| Değişkenler                    | Standart Olmayan | SE    | Standartlaştırılmış | p     |
|--------------------------------|------------------|-------|---------------------|-------|
| <b><u>Ortalama Yapı</u></b>    |                  |       |                     |       |
| <u>Yordayıcı</u>               |                  |       |                     |       |
| Tutum                          |                  |       |                     |       |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 12.956           | 0.867 | 2.678               | 0.000 |
| Eğim                           | -0.741           | 0.395 | -0.586              | 0.061 |
| <b><u>Kovaryans Yapısı</u></b> |                  |       |                     |       |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 20.753           | 2.182 | 0.887               | 0.000 |
| Eğim                           | 1.561            | 0.869 | 0.977               | 0.073 |
| Eğim ile Başlangıç             | -2.070           | 1.095 | -0.364              | 0.059 |
| <u>Doğrudan Etki</u>           |                  |       |                     |       |
| Tutum -> Başlangıç             | 0.082            | 0.012 | 0.337               | 0.000 |
| Tutum-> Eğim                   | 0.010            | 0.006 | 0.152               | 0.085 |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                  |       |                     |       |
| E1                             | 4.905            | 1.681 | 0.173               | 0.004 |
| E2                             | 7.499            | 0.909 | 0.259               | 0.000 |
| E3                             | 10.405           | 1.844 | 0.314               | 0.000 |

### **III.5.1. Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşuluyla öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?**

Tablo 15'te matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşulu ile kestirilen önsel başarı ortalaması 12.956'dır. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir.

### **III.5.2. Matematiğe yönelik tutum koşulu altında başlangıçtaki değişim nasıldır?**

Tablo 15'e göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutum yordayıcısıyla kestirilen başlangıç varyansları 20.753'tür. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Buna göre, öğrenciler başlangıç düzeyinde heterojenlik göstermektedir.

### **III.5.3. Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşuluyla birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Tablo 15'te öğrencilerin kestirilen eğitim ortalaması -0.741'dir. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimi anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0.061$ ). Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimleri matematiğe yönelik tutuma göre farklılaşmamaktadır.

### **III.5.4. Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşuluyla birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı ile kestirilen eğitim faktörünün varyansı 1.561 olarak hesaplanmıştır. Öğrenciler değişim açısından homojenlik göstermektedir ( $p= 0.073$ ).

### **III.5.5. Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşuluyla başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı altında, eğitim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri -2.070'dir. Başlangıç ve eğitim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermemektedir ( $p= 0.059$ ). Başka bir deyişle matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır.

### **III.5.6. Matematiğe yönelik tutum koşulunun önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi nasıldır?**

Matematiğe yönelik tutum koşulunun kestirilen önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi 0.082 elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, matematiğe yönelik tutum koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunun birbirinden farklı olması öğrencilerin önsel başarı düzeyini etkilemektedir.

### **III.5.7. Matematiğe yönelik tutum koşulunun matematik bilişsel gelişimine doğrudan etkisi nasıldır?**

Matematiğe yönelik tutum koşulunun kestirilen eğitime doğrudan etkisi 0.010 elde edilmiştir. Elde edilen değer  $p= 0.085$  manidarlık düzeyinde anlamlı olmadığı, matematiğe yönelik tutum koşulunun öğrencilerin matematiksel bilişsel gelişimini farklılaştırmadığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunun birbirinden farklı olmasının öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilemediği söylenebilir.



### III.6. Matematik bilişsel gelişimini okuduğunu anlama koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

Tablo 16’da yer alan uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan okuduğunu anlama koşullu ÖBM’nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo16.Okuduğunu Anlama Davranışı Koşullu ÖBM’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |      |        |       |         |        |
|--------------------------------------|------|--------|-------|---------|--------|
| $X^2$                                | $df$ | $p$    | $CFI$ | $RMSEA$ | $SRMR$ |
| 8.599                                | 2    | 0.0136 | 0.992 | 0.089   | 0.037  |
| (0.034-0.153)                        |      |        |       |         |        |

Modele ilişkin elde edilen kestirim değerleri Tablo 17’de yer almaktadır.

**Tablo 17. Matematik Bilişsel Gelişiminin Okuduğunu Anlama Davranışı  
Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik  
Parametre Kestirimleri**

| Değişkenler                    | Standart Olmayan | SE    | Standartlaştırılmış | p     |
|--------------------------------|------------------|-------|---------------------|-------|
| <i><u>Ortalama Yapı</u></i>    |                  |       |                     |       |
| <u>Yordayıcı</u>               |                  |       |                     |       |
| Okuduğunu Anlama               |                  |       |                     |       |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 13.932           | 0.581 | 2.770               | 0.000 |
| Eğim                           | -1.095           | 0.269 | -0.647              | 0.000 |
| <i><u>Kovaryans Yapısı</u></i> |                  |       |                     |       |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 21.048           | 2.168 | 0.832               | 0.000 |
| Eğim                           | 2.658            | 0.806 | 0.928               | 0.001 |
| Eğim ile Başlangıç             | -3.921           | 1.056 | -0.524              | 0.000 |
| <u>Doğrudan Etki</u>           |                  |       |                     |       |
| Okd Anl -> Başlangıç           | 0.297            | 0.035 | 0.410               | 0.000 |
| Okd Anl-> Eğim                 | 0.066            | 0.016 | 0.269               | 0.000 |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                  |       |                     |       |
| E1                             | 2.734            | 1.624 | 0.098               | 0.092 |
| E2                             | 8.813            | 0.928 | 0.284               | 0.000 |
| E3                             | 7.319            | 1.641 | 0.228               | 0.000 |

### **III.6.1. Okuduğunu anlama yordayıcısı koşuluyla öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?**

Tablo 17’de yer alan okuduğunu anlama yordayıcısı koşulu ile kestirilen önsel başarı ortalaması 13.932’dir. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir.

### **III.6.2. Okuduğunu anlama koşulu altında başlangıçtaki değişim nasıldır?**

Tablo 17’e göre öğrencilerin okuduğunu anlama yordayıcısıyla kestirilen başlangıç varyansları 21.048’dir. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Öğrenciler başlangıç düzeyinde heterojenlik göstermektedir.

### **III.6.3. Okuduğunu anlama yordayıcısı koşuluyla birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Öğrencilerin kestirilen eğim ortalaması Tablo 17’e göre -1.095’tir. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin gelişimleri okuduğunu anlama yordayıcısı altında anlamlı bulunmuştur.

### **III.6.4. Okuduğunu anlama yordayıcısı koşuluyla birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Okuduğunu anlama yordayıcısı ile kestirilen eğim faktörünün varyansı 2.658 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer  $p= 0.001$  manidarlık düzeyinde anlamlıdır. Öğrenciler değişim açısından heterojenlik göstermektedir.

### **III.6.5. Okuduğunu anlama yordayıcısı koşuluyla başlangıç ve eğim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Okuduğunu anlama yordayıcısıyla, eğim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri Tablo 17'e göre -3.921'dir. Elde edilen değer  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlıdır. Başlangıç ve eğim örtük büyüme faktörleri birbirleriyle anlamlı negatif bir ilişki göstermektedir. Elde edilen manidar negatif kovaryans değeri okuduğunu anlama koşulu altında önsel başarı düzeyi düşük olanların, önsel başarı düzeyi yüksek olanlara göre daha hızlı değişim gösterdiği söylenebilir.

### **III.6.6. Okuduğunu anlama koşulunun önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi nasıldır?**

Okuduğunu anlama koşulunun kestirilen önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi 0.297 elde edilmiştir. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, okuduğunu anlama koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin okuduğunu anlamanın davranışının farklı olması öğrencilerin önsel başarı düzeyini etkilemektedir.

### **III.6.7. Okuduğunu anlama koşulunun matematik bilişsel gelişimine doğrudan etkisi nasıldır?**

Okuduğunu anlama koşulunun kestirilen eğime doğrudan etkisi 0.066 elde edilmiştir. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, okuduğunu anlama koşulunun öğrencilerin matematiksel bilişsel gelişimini farklılaştırdığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin okuduğunu anlama davranışının birbirinden farklı olmasının öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilediği söylenebilir.

### III.7. Matematik bilişsel gelişimini matematiğe zaman ayırma şekli koşulu altında açıklamak üzere oluşturulan model anlamlı mıdır?

Tablo 18’de yer alan uyum indeksleri incelendiğinde matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan matematiğe zaman ayırma şekli koşullu ÖBM’nin uyumlu olduğu görülmektedir.

**Tablo 18. Matematiğe Zaman Ayırma Şekli Koşullu ÖBM’ne İlişkin Uyum İyiliği İndeksleri**

| <i>Model Uyum İyiliği İndeksleri</i> |           |          |            |              |             |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|-------------|
| $\chi^2$                             | <i>df</i> | <i>p</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i> | <i>SRMR</i> |
| 0.137                                | 2         | 0.9338   | 1.000      | 0.000        | 0.003       |
| (0.000-0.026)                        |           |          |            |              |             |

Modele ilişkin elde edilen kestirim değerleri Tablo 19’da yer almaktadır.

**Tablo 19. Matematik Bilişsel Gelişiminin Matematiğe Zaman Ayırma Şekli  
Koşullu ÖBM İçin 105 Günlük Süreçte Maksimum Olabilirlik  
Parametre Kestirimleri**

| Değişkenler                    | Standart Olmayan | SE    | Standartlaştırılmış | p     |
|--------------------------------|------------------|-------|---------------------|-------|
| <i><u>Ortalama Yapı</u></i>    |                  |       |                     |       |
| <u>Yordayıcı</u>               |                  |       |                     |       |
| Mat. Zaman                     |                  |       |                     |       |
| <u>Örtük Büyüme Faktörleri</u> |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 11.739           | 0.788 | 2.420               | 0.000 |
| Eğim                           | -0.115           | 0.374 | -0.089              | 0.758 |
| <i><u>Kovaryans Yapısı</u></i> |                  |       |                     |       |
| <u>Varyans ve Kovaryans</u>    |                  |       |                     |       |
| Başlangıç                      | 19.049           | 2.060 | 0.810               | 0.000 |
| Eğim                           | 1.686            | 0.847 | 1.000               | 0.046 |
| Eğim ile Başlangıç             | -1.867           | 1.054 | -0.329              | 0.077 |
| <u>Doğrudan Etki</u>           |                  |       |                     |       |
| Mat -> Başlangıç               | 2.846            | 0.317 | 0.436               | 0.000 |
| Mat-> Eğim                     | 0.012            | 0.150 | 0.007               | 0.939 |
| <u>Hata Varyansları</u>        |                  |       |                     |       |
| E1                             | 4.746            | 1.619 | 0.168               | 0.003 |
| E2                             | 7.591            | 0.895 | 0.261               | 0.000 |
| E3                             | 10.196           | 1.824 | 0.308               | 0.000 |

### **III.7.1. Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşuluyla öğrencilerin başlangıç seviyeleri nasıldır?**

Tablo 19’da yer alan matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşulu ile kestirilen önsel başarı ortalaması 11.739’dur. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir.

### **III.7.2. Matematiğe zaman ayırma şekli koşu altında başlangıçtaki değişim nasıldır?**

Öğrencilerin matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısıyla kestirilen başlangıç varyansları Tablo 19’a göre 19.049’dur. Elde edilen değer  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlıdır. Öğrenciler başlangıç düzeyinde heterojenlik göstermektedir.

### **III.7.3. Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşuluyla birim zamandaki ortalama değişim anlamlı mıdır?**

Öğrencilerin kestirilen eğitim ortalaması -0.115 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimi anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0.758$ ). Öğrencilerin gelişimi matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı altında anlamlı bulunmamıştır.

### **III.7.4. Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşuluyla birim zamanda ortalama değişimde bireysel farklılıklar gözlenmekte midir?**

Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı ile kestirilen eğitim faktörünün varyansı Tablo 19’a göre 1.686’dır. Elde edilen değerin  $p= 0.046$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. İlgili öğrenme alanındaki değişim öğrencilere göre farklılaşmaktadır.

### **III.7.5. Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşuluyla başlangıç ve eğim örtük büyüme faktörleri birbiriyle anlamlı bir ilişki göstermekte midir?**

Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı altında, eğim ile başlangıcın kestirilen kovaryans değeri  $-1.867$ 'dir. Başlangıç ve eğim örtük büyüme faktörleri birbirleriyle anlamlı bir ilişki göstermemektedir ( $p= 0.077$ ). Başka bir deyişle matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır.

### **III.7.6. Matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi nasıldır?**

Matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun kestirilen önsel başarı düzeyine doğrudan etkisi  $2.846$  elde edilmiştir. Elde edilen değerin  $p= 0.000$  manidarlık düzeyinde anlamlı olduğu, matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırdığı söylenebilir.

### **III.7.7. Matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun matematik bilişsel gelişimine doğrudan etkisi nasıldır?**

Matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun kestirilen eğime doğrudan etkisi  $0.012$  elde edilmiştir. Elde edilen değerin  $p= 0.939$  manidarlık düzeyinde anlamlı olmadığı, matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun öğrencilerin matematiksel bilişsel gelişimini farklılaştırmadığı söylenebilir. Başka bir deyişle öğrencilerin sadece okulda, okulda ve evde ya da okulda, evde ve kurslarda matematiğe zaman ayırması öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilememektedir.



## **BÖLÜM IV. TARTIŞMA VE YORUM**

Bu çalışmada, öğrencilerin cinsiyet, anne ve babanın eğitim durumları, matematik çalışmaya zaman ayırma şekli, okuduğunu anlama davranışı ve matematiğe yönelik tutum değişkenlerinin matematik bilişsel gelişimini açıklamada manidar olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Matematik bilişsel gelişimi için oluşturulan koşulsuz ÖBM'nin ve belirtilen değişkenler koşuluyla ayrı ayrı oluşturulan tüm modellerde model uyum iyiliğinin sağlandığı görülmüştür.

Koşulsuz ÖBM'e göre öğrencilerin önsel başarı düzeylerinin heterojen bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Öğrencilerin matematik başarısının birim zamandaki ortalama değişiminde fark gözlemlenemediği gibi öğrencilerin bireysel olarak da bu açıdan farklılaşmadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır. Öğrencilerin matematik bilişsel gelişiminde bir değişimin olmamasının farklı sebepleri söz konusu olabilir. Çalışmanın yapıldığı zaman aralığının değişim görülebilmesi açısından yeterli olmamasının bu sebeplerin başında yer aldığı düşünülmektedir.

Cinsiyet koşullu ÖBM'ne göre öğrencilerin önsel başarı düzeylerinde farklılıklar vardır. İlgili öğrenme alanındaki önsel başarı düzeylerinin öğrencilere

göre de farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Cinsiyet yordayıcısıyla, öğrencilerin matematik başarısının birim zamandaki ortalama değişiminde fark gözlemlenmiştir. Bu, öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimlerinin cinsiyete göre değiştiğini ortaya koymaktadır. Bu değişimin bireyler açısından farklılaşmadığı görülmektedir. Cinsiyet koşulu altında öğrencilerin başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır. Cinsiyet koşulu öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırmamakta fakat kız öğrencilerle erkek öğrencilerin matematik bilişsel gelişiminin birbirinden farklı olduğu görülmektedir.

Annenin eğitim durumu koşullu ÖBM'ne göre öğrencilerin önsel başarı düzeyleri annenin eğitim durumuna göre farklılaşmaktadır. Öğrencilerin önsel başarı düzeylerinde annenin eğitim durumu açısından bireysel farklılıklar vardır. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimlerinin annenin eğitim durumuna göre farklılaşmadığı belirlendiği gibi bu durumun bireysel olarak da farklılaşmadığı görülmektedir. Annenin eğitim durumu koşulu altında öğrencilerin başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır. Öğrencilerin anne eğitim durumunun birbirinden farklı olması öğrencilerin önsel başarı düzeyini etkilemekteyken, öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilemediği görülmektedir. Özer ve Anıl (2011)'in çalışmasında annenin eğitim durumunun matematik başarısı ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmada da anne eğitim durumunun matematik bilişsel gelişimini etkilemese de matematik önsel başarı düzeyini etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin önsel başarı düzeylerinin babanın eğitim durumuna göre farklılaştığı görülmektedir. Önsel başarı düzeyi açısından bireyler arası farklılaşma söz konusudur. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimleri de babanın eğitim durumundan etkilenmektedir. Fakat bu değişimin bireysel olarak

farklılaşmadığı belirlenmiştir. Babanın eğitim durumu yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır. Öğrencilerin baba eğitim durumunun birbirinden farklı olmasının öğrencilerin önsel başarı düzeyini ve bilişsel gelişimini etkilediği söylenebilir. Bu durum babanın eğitim düzeyinin öğrenci için önemini ortaya koymaktadır. Özer ve Anıl (2011)'ın çalışmasında baba eğitim durumunun matematik başarısı ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmada da baba eğitim durumunun hem matematik bilişsel gelişimini hem de matematik önsel başarı düzeyini etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

İlgili öğrenme alanındaki önsel başarı düzeylerinin matematiğe yönelik tutuma göre farklılaştığı görülmektedir. Öğrencilerin başlangıç düzeyinde matematiğe yönelik tutuma göre heterojen dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimlerinin matematiğe yönelik tutuma göre değişmediği görülmektedir. Bu durum bireysel olarak da öğrenciler için farklılaşmamaktadır. Matematiğe yönelik tutum yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunun birbirinden farklı olması öğrencilerin önsel başarı düzeyini etkilerken, matematik bilişsel gelişimini etkilemediği görülmektedir.

Okuduğunu anlama davranışına göre ilgili öğrenme alanında öğrencilerin başlangıç seviyelerinde farklılıklar olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bireysel olarak da farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Okuduğunu anlama davranışına göre öğrencilerin birim zamandaki ortalama değişimleri farklılaşmaktadır. Bu durum öğrencilerin ilgili öğrenme alanındaki ortalama değişimlerinde “okuduğunu anlama davranışı” değişkeninin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin ilgili öğrenme alanında okuduğunu anlama davranışına göre değişimleri bireysel olarak da farklılık göstermektedir.

Okuduğunu anlama yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmaktadır. Öğrencilerin okuduğunu anlamanın davranışının farklı olmasının öğrencilerin önsel başarı düzeyini ve matematik bilişsel gelişimini etkilediği söylenebilir. Elde edilen bulguya göre okuduğunu anlama düzeyinin yüksek olmasının bir matematik maddesinin kavranmasını da kolaylaştırdığı ve bu şekilde hem önsel matematik başarı düzeyinde hem de matematik bilişsel gelişiminde etkili bir değişken olduğu düşünülebilir.

Matematiğe zaman ayırma şekli açısından öğrencilerin önsel başarı düzeylerinde farklılık görülmektedir. Öğrenciler bireysel olarak da farklılık sergilemektedir. Matematiğe zaman ayırma şekli birim zamandaki ortalama değişimi etkilememektedir. Fakat bu durum bireyler için farklılaşmaktadır. Matematiğe zaman ayırma şekli yordayıcısı koşuluyla başarı düzeylerindeki değişim, öğrencilerin başlangıç düzeylerine göre farklılaşmamaktadır. Matematiğe zaman ayırma şekli koşulunun öğrencilerin önsel başarı düzeylerini farklılaştırdığı fakat öğrencilerin sadece okulda, okulda ve evde ya da okulda, evde ve kurslarda matematiğe zaman ayırmasının öğrencilerin matematik bilişsel gelişimini etkilemediği söylenebilir. Matematiğe zaman ayırma şekli Özer ve Anıl (2011)'in çalışmasında matematik başarı ile ilişkili en önemli değişken olarak görülmüştür. Bu çalışmada da matematiğe zaman ayırma şeklinin matematik bilişsel gelişimini etkilemese de matematik önsel başarı düzeyini etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulguları genel olarak yorumlamak için Tablo 20'yi kullanabiliriz.

**Tablo 20. Özet Bulgu Tablosu**

|                        | Cinsiyet | Annenin Eğitim Durumu | Babanın Eğitim Durumu | Matematiğe Yönelik Tutum | Okuduğunu Anlama Davranışı | Matematiğe Zaman Ayırma Şekli |
|------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Başlangıç              | +        | +                     | +                     | +                        | +                          | +                             |
| Eğitim                 | +        | -                     | +                     | -                        | +                          | -                             |
| Yordayıcı >> Başlangıç | -        | +                     | +                     | +                        | +                          | +                             |
| Yordayıcı >> Eğitim    | +        | -                     | +                     | -                        | +                          | -                             |

Yukarıdaki tablo incelendiğinde bütün koşullar altında başlangıç kestirim değerlerinin manidar olduğu söylenebilir. Buna ek olarak cinsiyet, babanın eğitim durumu ve okuduğunu anlama davranışı değişkeni yordayıcı olarak kullanıldığında modelde değişimin anlamlı hale geldiği söylenebilir.

Modellemeler doğrudan etkiler çerçevesinde incelendiği zaman cinsiyet faktörü dışında bütün bağımsız değişkenlerin örtük başlangıç faktörü ortalaması üzerinde farklılaşmaya yol açtığı söylenebilir. Buna ek olarak eğitim örtük faktörü üzerindeki doğrudan etkiler incelendiğinde cinsiyet, babanın eğitim durumu ve okuduğunu anlama davranışının anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## ÖNERİLER

1. Bu çalışmada koşullu, koşulsuz ve birbirleriyle etkileşimsiz koşullu örtük büyüme modelleri kullanılmıştır. Aynı çalışma farklı örtük büyüme modellemeleri için de yapılabilir.
2. Bu çalışmada kullanılan yordayıcılar yerine matematik bilişsel gelişiminde etkisi olduğu öngörülen başka yordayıcılar ile benzer bir çalışma yapılabilir.
3. Matematik puanlarını belirlemek amacıyla bu çalışmada TIMSS matematik maddelerine paralel maddeler kullanılmıştır. Başka bir kapsam belirlenerek benzer bir çalışma yapılabilir.
4. Bu çalışmada matematik bilişsel gelişimi 105 günlük süreçte üç eşit aralıklı zaman dilimi için yapılmıştır. Aynı çalışma daha geniş zaman ve daha çok tekrarlı ölçüm alınarak yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Acock, A. C. (2014). Latent Growth Curve Analysis: A Gentle Introduction. [Online]:<http://oregonstate.edu/dept/hdfs/papers/lgcgeneral.pdf> adresinden 30 Haziran 2014 tarihinde indirilmiştir.
- Akyüz, G. Pala, N.M. (2010). PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.
- Anagün,Ş. (2011). PISA 2006 Sonuçlarına Göre Öğretme-Öğrenme Süreci Değişkenlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlıklarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi, Cilt 36, Sayı 162*.
- Anıl, D. (2011). Türkiye'nin Pisa 2006 Fen Bilimleri Başarısını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, Yaz/Summer, 1253-1266*.
- Aşkar,P. ve Yurdugül,H. (2009). The Using of Latent Growth Models for Educational Researches. *İlköğretim Online*, 8(2), 534-555.
- Atar,B. (2010). Basit Doğrusal Regresyon Analizi ile Hiyerarşik Doğrusal Modeller Analizinin Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, Kıs, 1(2), 78-84*.
- Bindak,R. ve Pesen,C. (2013). Thurstone Tipi Bir Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, yıl: 2013, cilt: 46, sayı: 1, 163-179*
- Bloom, B. S., Hastings, J. T. ve Madaus, G. F. (1971). Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York: McGaw-Hill.

- Bollen, K. A. ve Curran, P. J. (2006). Latent curve models: A Structural Equation Perspective. Hoboken, NJ: Wiley.
- Can,S., Somer,O., Korkmaz,M. ve Dural,S. (2010) Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelleri Üzerine Örnek Bir Uygulama. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, Yaz, 1(1), 9-15.
- Cansız Aktaş,M. ve Aktaş,D.Y. (2013). Geometriye Yönelik Güncel Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) Cilt 7, Sayı 2, Aralık 2013, sayfa 225-247.*
- Crocker, L. ve Algina, J. (1986). İntroduction to Classical and Modern Test Theory. Newyork: Holt, Rinehart ve Winston.
- Ding,C., Davison, M. ve Petersen,A. (2005). Multidimensional Scaling Analysis of Growth and Change. *Journal of Educational Measurement. Summer, Vol42, No2, pp171-191.*
- Duncan, T. E. ve Duncan, S. C. (2004). An Introduction to Latent Growth Curve Modeling. *Behavior Therapy* 35,333-363.
- Duncan, T. E., Duncan, S. C., Strycker, L. A., Li, F., & Alpert, A. (2006). An introduction to latent variable growth curve modeling: Concepts, issues, and applications. 2nd Edition. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dural,S., Somer,O., Korkmaz,M., Can,S. ve Öğretmen,T. (2011) İkinci Derece Örtük Gelişme Modelleri ve Ölçme Eşdeğerliği. *Eğitim ve Bilim, Cilt 36, Sayı 161. 51-63*



- EARGED. (2014). TIMSS 2011 Tanıtım Kitapçığı, [Online]: [http://yegitek.meb.gov.tr/pdf/TIMSS\\_2011\\_kitapcigi.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/pdf/TIMSS_2011_kitapcigi.pdf) adresinden 8 Ekim 2013 tarihinde indirilmiştir.
- Felan, G. D. (2002). "Test Equating: Mean, Linear, Equipercentile and Item Response Theory". Paper presented at the *Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association*, Austin.
- Fleiss, J.L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76, 378-382.
- Heck, R.H. (2001). Multilevel Modeling With SEM. In J. A. Marcoulides and R. E. Schumacker (Eds.), *New Developments And Techniques In Structural Equation Modeling* (pp. 89-127). Lawrence Erlbaum Associates.
- Hox, J.J. (2010). *Multilevel Analysis Techniques and Applications*. Second Edition.
- Hoyle, R.H. (1995). *Structural Equation Modeling: Concept, Issues and Application*, London: Sage Publications
- Kanık, A., Orekeci Temel, G. ve Ersöz Kaya, İ. (2010). Fleiss Kappa ve Krippendorff Alpha Uyum Katsayılarının Örneklem Genişliği, Değerlendirici Sayısı ve Kullanılan Ölçeğin Kategori Sayısından Etkilenme Durumları Üzerine Bir Benzetim Çalışması. *Türkiye Klinikleri J Biostat* 2010;2(2):74-81
- Klein, R.B. (2005) *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Second Edition. The Guilford Press.
- McArdle, J. J. (1988). Dynamic but structural equation modeling of repeated measures data. In R. B. Cattell & J. Nesselroade (Eds.), *Handbook of multivariate experimental psychology* (2nd ed., 561-614). New York: Plenum Press.

- MEB (2013). Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], TIMSS Türkiye Raporlar. [Online]: [http://timss.meb.gov.tr/?page\\_id=25](http://timss.meb.gov.tr/?page_id=25) adresinden 8 Ekim 2013 tarihinde indirilmiştir.
- Muthen, L.K. ve Muthen, B.O. (2007). Mplus User's Guide. Fifth Edition. Los Angeles.
- O'Malley,K., Murphy,S., McClarty,K.,Murphy,D. ve McBride,Y.(2011) Overview of Student Growth Models. [Online]: [www.pearsonassessments.com](http://www.pearsonassessments.com) adresinden indirilmiştir.
- Osborne, J. W. (2000). Advantages Of Hierarchical Linear Modeling. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(1).
- Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin Fen ve Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,41:313-324.
- Raykov, T. ve Marcoulides, G. (2006). A First Course in Structural Equation Modeling. Second Edition. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Shin,T. (2007). Longitudinal Profile Analysis Via Multidimensional Scaling: Introduction and Discussion of a Newly Developed Growth Modeling Technique. *Journal of Educational Evaluation*. 2007,202, 241-259.
- Tekin,H. (1991). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, 17.Baskı. Yargı Yayınları. Ankara
- Turgut,F. ve Baykul,Y. (2012). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Pegem Akademi. Ankara

- Uzun,B., Gelbal,S. ve Öğretmen,T.(2010). Tımsss-R Fen Başarısı Ve Duyuşsal Özellikler Arasındaki İlişkinin Modellenmesi Ve Modelin Cinsiyetler Bakımından Karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Mayıs. Cilt:18 No:2 531-544 .
- Yurdugül,H. ve Alsancak Sırakaya,D. (2013). Çevrimiçi Öğrenme Hazır Bulunuşluluk Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim ve Bilim* 2013, Cilt 38, Sayı 169

**EKLER****EK1. 60 Maddelik Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Madde Analizleri**

| Madde Numarası | Madde Güçlüğü |        |        | Madde Ayırt ediciliği |        |        | Madde Standart Sapması |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|
|                | Test 1        | Test 2 | Test 3 | Test 1                | Test 2 | Test 3 | Test 1                 | Test 2 | Test 3 |
| 1              | 0,83          | 0,94   | 0,88   | 0,59                  | 0,68   | 0,38   | 0,38                   | 0,24   | 0,33   |
| 2              | 0,50          | 0,63   | 0,63   | 0,46                  | 0,70   | 0,65   | 0,50                   | 0,48   | 0,48   |
| 3              | 0,78          | 0,90   | 0,90   | 0,28                  | 0,51   | 0,46   | 0,42                   | 0,30   | 0,30   |
| 4              | 0,77          | 0,81   | 0,81   | 0,66                  | 0,77   | 0,75   | 0,42                   | 0,39   | 0,39   |
| 5              | 0,73          | 0,76   | 0,75   | 0,59                  | 0,86   | 0,82   | 0,44                   | 0,42   | 0,43   |
| 6              | 0,69          | 0,68   | 0,72   | 0,50                  | 0,53   | 0,59   | 0,46                   | 0,47   | 0,45   |
| 7              | 0,70          | 0,86   | 0,85   | 0,61                  | 0,75   | 0,69   | 0,46                   | 0,35   | 0,35   |
| 8              | 0,31          | 0,47   | 0,48   | 0,59                  | 0,76   | 0,77   | 0,46                   | 0,50   | 0,50   |
| 9              | 0,70          | 0,72   | 0,22   | 0,72                  | 0,61   | 0,46   | 0,46                   | 0,45   | 0,42   |
| 10             | 0,46          | 0,55   | 0,59   | 0,58                  | 0,50   | 0,57   | 0,50                   | 0,50   | 0,49   |
| 11             | 0,80          | 0,82   | 0,81   | 0,39                  | 0,58   | 0,54   | 0,40                   | 0,38   | 0,39   |
| 12             | 0,59          | 0,67   | 0,30   | 0,60                  | 0,81   | 0,19   | 0,49                   | 0,47   | 0,46   |
| 13             | 0,49          | 0,64   | 0,64   | 0,85                  | 0,76   | 0,75   | 0,50                   | 0,48   | 0,48   |
| 14             | 0,29          | 0,54   | 0,55   | 0,57                  | 0,47   | 0,47   | 0,45                   | 0,50   | 0,50   |
| 15             | 0,68          | 0,61   | 0,63   | 0,74                  | 0,87   | 0,88   | 0,46                   | 0,49   | 0,48   |
| 16             | 0,50          | 0,43   | 0,42   | 0,31                  | 0,80   | 0,80   | 0,50                   | 0,49   | 0,49   |
| 17             | 0,63          | 0,62   | 0,62   | 0,63                  | 0,68   | 0,68   | 0,48                   | 0,49   | 0,49   |
| 18             | 0,48          | 0,52   | 0,54   | 0,77                  | 0,74   | 0,74   | 0,50                   | 0,50   | 0,50   |
| 19             | 0,51          | 0,50   | 0,50   | 0,76                  | 0,80   | 0,79   | 0,50                   | 0,50   | 0,50   |
| 20             | 0,66          | 0,72   | 0,72   | 0,51                  | 0,62   | 0,57   | 0,47                   | 0,45   | 0,45   |
| 21             | 0,50          | 0,58   | 0,54   | 0,45                  | 0,81   | 0,72   | 0,50                   | 0,49   | 0,50   |
| 22             | 0,24          | 0,32   | 0,36   | 0,45                  | 0,33   | 0,45   | 0,43                   | 0,46   | 0,48   |
| 23             | 0,85          | 0,75   | 0,76   | 0,52                  | 0,56   | 0,60   | 0,35                   | 0,43   | 0,43   |
| 24             | 0,65          | 0,55   | 0,56   | 0,50                  | 0,64   | 0,66   | 0,48                   | 0,50   | 0,50   |
| 25             | 0,49          | 0,46   | 0,51   | 0,77                  | 0,66   | 0,76   | 0,50                   | 0,50   | 0,50   |
| 26             | 0,58          | 0,62   | 0,61   | 0,48                  | 0,68   | 0,68   | 0,49                   | 0,49   | 0,49   |
| 27             | 0,65          | 0,56   | 0,59   | 0,39                  | 0,34   | 0,40   | 0,48                   | 0,50   | 0,49   |
| 28             | 0,75          | 0,64   | 0,67   | 0,45                  | 0,31   | 0,41   | 0,43                   | 0,48   | 0,47   |
| 29             | 0,51          | 0,38   | 0,46   | 0,15                  | -0,08  | 0,08   | 0,50                   | 0,49   | 0,50   |
| 30             | 0,52          | 0,52   | 0,53   | 0,67                  | 0,68   | 0,72   | 0,50                   | 0,50   | 0,50   |
| 31             | 0,63          | 0,52   | 0,51   | 0,56                  | 0,81   | 0,82   | 0,48                   | 0,50   | 0,50   |
| 32             | 0,45          | 0,57   | 0,59   | 0,56                  | 0,75   | 0,74   | 0,50                   | 0,50   | 0,49   |
| 33             | 0,40          | 0,50   | 0,49   | 0,52                  | 0,71   | 0,71   | 0,49                   | 0,50   | 0,50   |
| 34             | 0,91          | 0,80   | 0,80   | 0,54                  | 0,68   | 0,69   | 0,29                   | 0,40   | 0,40   |

|    |      |      |      |      |       |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 35 | 0,79 | 0,77 | 0,77 | 0,74 | 0,86  | 0,85 | 0,41 | 0,42 | 0,42 |
| 36 | 0,68 | 0,32 | 0,36 | 0,54 | 0,52  | 0,65 | 0,47 | 0,46 | 0,48 |
| 37 | 0,38 | 0,38 | 0,40 | 0,55 | 0,49  | 0,54 | 0,49 | 0,49 | 0,49 |
| 38 | 0,70 | 0,62 | 0,62 | 0,76 | 0,78  | 0,82 | 0,46 | 0,49 | 0,49 |
| 39 | 0,48 | 0,50 | 0,51 | 0,59 | 0,71  | 0,73 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 40 | 0,42 | 0,44 | 0,47 | 0,54 | 0,39  | 0,44 | 0,49 | 0,50 | 0,50 |
| 41 | 0,51 | 0,55 | 0,56 | 0,52 | 0,41  | 0,44 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 42 | 0,82 | 0,71 | 0,71 | 0,65 | 0,77  | 0,76 | 0,39 | 0,45 | 0,45 |
| 43 | 0,39 | 0,64 | 0,64 | 0,52 | 0,79  | 0,79 | 0,49 | 0,48 | 0,48 |
| 44 | 0,57 | 0,56 | 0,58 | 0,65 | 0,47  | 0,56 | 0,49 | 0,50 | 0,49 |
| 45 | 0,49 | 0,64 | 0,64 | 0,51 | 0,68  | 0,69 | 0,50 | 0,48 | 0,48 |
| 46 | 0,59 | 0,72 | 0,72 | 0,77 | 0,68  | 0,72 | 0,49 | 0,45 | 0,45 |
| 47 | 0,66 | 0,62 | 0,62 | 0,61 | 0,84  | 0,75 | 0,48 | 0,49 | 0,49 |
| 48 | 0,33 | 0,44 | 0,43 | 0,54 | 0,85  | 0,81 | 0,47 | 0,50 | 0,50 |
| 49 | 0,34 | 0,49 | 0,49 | 0,52 | 0,64  | 0,69 | 0,48 | 0,50 | 0,50 |
| 50 | 0,66 | 0,11 | 0,16 | 0,53 | -0,27 | 0,11 | 0,48 | 0,31 | 0,37 |
| 51 | 0,55 | 0,50 | 0,52 | 0,64 | 0,67  | 0,69 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 52 | 0,69 | 0,56 | 0,57 | 0,54 | 0,50  | 0,56 | 0,46 | 0,50 | 0,49 |
| 53 | 0,55 | 0,51 | 0,53 | 0,68 | 0,68  | 0,73 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 54 | 0,40 | 0,35 | 0,38 | 0,49 | 0,60  | 0,66 | 0,49 | 0,48 | 0,49 |
| 55 | 0,38 | 0,21 | 0,23 | 0,39 | 0,25  | 0,37 | 0,49 | 0,41 | 0,42 |
| 56 | 0,53 | 0,51 | 0,52 | 0,42 | 0,53  | 0,54 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 57 | 0,66 | 0,72 | 0,73 | 0,57 | 0,42  | 0,43 | 0,48 | 0,45 | 0,44 |
| 58 | 0,60 | 0,56 | 0,58 | 0,33 | 0,69  | 0,70 | 0,49 | 0,50 | 0,49 |
| 59 | 0,42 | 0,41 | 0,42 | 0,60 | 0,51  | 0,60 | 0,49 | 0,49 | 0,49 |
| 60 | 0,85 | 0,81 | 0,81 | 0,39 | 0,47  | 0,47 | 0,36 | 0,39 | 0,39 |

**EK2. Uzmanlar Arası Uyum Veri Toplama Formu**

Sayın Matematik Öğretmeni / Ölçme Değerlendirme Uzmanı,

Sizden istenen size verilen 3 testi ikişerli olarak karşılaştırıp her bir maddesinin paralel olup olmadığını belirlemenizdir.

| Madde Numarası | 1 ile 2 |               | 1 ile 3 |               | 2 ile 3 |               |
|----------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|
|                | Paralel | Paralel Değil | Paralel | Paralel Değil | Paralel | Paralel Değil |
| 1              |         |               |         |               |         |               |
| 2              |         |               |         |               |         |               |
| 3              |         |               |         |               |         |               |
| 4              |         |               |         |               |         |               |
| 5              |         |               |         |               |         |               |
| 6              |         |               |         |               |         |               |
| 7              |         |               |         |               |         |               |
| 8              |         |               |         |               |         |               |
| 9              |         |               |         |               |         |               |
| 10             |         |               |         |               |         |               |
| 11             |         |               |         |               |         |               |
| 12             |         |               |         |               |         |               |
| 13             |         |               |         |               |         |               |
| 14             |         |               |         |               |         |               |
| 15             |         |               |         |               |         |               |
| 16             |         |               |         |               |         |               |
| 17             |         |               |         |               |         |               |
| 18             |         |               |         |               |         |               |
| 19             |         |               |         |               |         |               |
| 20             |         |               |         |               |         |               |
| 21             |         |               |         |               |         |               |
| 22             |         |               |         |               |         |               |
| 23             |         |               |         |               |         |               |
| 24             |         |               |         |               |         |               |
| 25             |         |               |         |               |         |               |

### EK3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

#### Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek sizlerin Matematik dersine yönelik tutumlarınızı belirlemek amacı ile burada yer almaktadır. Sizden beklenen her cümleyi dikkatle okuduktan sonra, bu cümleler için size yakın olan ifadeyi işaretlemenizdir.

Bu işaretlemeleri cevap kâğıdında “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” kısmına kodlamanız gerekmektedir. Kitapçık üzerindeki işaretlemeleriniz dikkate alınmayacaktır.

|  | Tamamen Uygundur | Uygundur | Karasızım | Uygun Değildir | Hiç Uygun Değildir |
|--|------------------|----------|-----------|----------------|--------------------|
| 1. Matematik dersi sevdiğim bir derstir.                       |                  |          |           |                |                    |
| 2. Matematik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım.       |                  |          |           |                |                    |
| 3. Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.  |                  |          |           |                |                    |
| 4. Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım.          |                  |          |           |                |                    |
| 5. Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim. |                  |          |           |                |                    |
| 6. Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.                   |                  |          |           |                |                    |
| 7. Matematik dersi benim için bir angaryadır.                  |                  |          |           |                |                    |
| 8. Matematikten hoşlanırım.                                    |                  |          |           |                |                    |
| 9. Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.                     |                  |          |           |                |                    |
| 10. Matematik dersi sınavından çekinirim.                      |                  |          |           |                |                    |
| 11. Matematik benim için ilgi çekicidir.                       |                  |          |           |                |                    |
| 12. Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.       |                  |          |           |                |                    |
| 13. Yıllarca Matematik okusam bıkmam.                          |                  |          |           |                |                    |
| 14. Diğer derslere göre matematiği daha çok severek çalışırım. |                  |          |           |                |                    |
| 15. Matematik beni huzursuz eder.                              |                  |          |           |                |                    |
| 16. Matematik beni ürkütür.                                    |                  |          |           |                |                    |
| 17. Matematik dersi eğlenceli bir derstir.                     |                  |          |           |                |                    |
| 18. Matematik dersinde neşe duyarım.                           |                  |          |           |                |                    |
| 19. Derslerin içinde en sevimsiz matematiktir.                 |                  |          |           |                |                    |
| 20. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.       |                  |          |           |                |                    |

\*Bu tutum ölçeği Pertek Aşkar tarafından geliştirilmiştir.

**EK4 . Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Madde Toplam Test Korelasyonu**

| <b>Madde No</b>     | <b>Madde Toplam Test Korelasyonu</b> |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1                   | 0.792                                |
| 2                   | 0.703                                |
| 3                   | 0.668                                |
| 4                   | 0.635                                |
| 5                   | 0.656                                |
| 6                   | 0.740                                |
| 7                   | 0.651                                |
| 8                   | 0.818                                |
| 9                   | 0.686                                |
| 10                  | 0.600                                |
| 11                  | 0.801                                |
| 12                  | 0.648                                |
| 13                  | 0.639                                |
| 14                  | 0.698                                |
| 15                  | 0.776                                |
| 16                  | 0.682                                |
| 17                  | 0.791                                |
| 18                  | 0.790                                |
| 19                  | 0.722                                |
| 20                  | 0.550                                |
| Cronbach Alfa:0.955 |                                      |



**EK5. Okuduğunu Anlama Testi Madde Analizleri**

| <b>Madde Numarası</b> | <b>p</b> | <b>r<sub>ix</sub></b> |
|-----------------------|----------|-----------------------|
| 1                     | 0.61     | 0.68                  |
| 2                     | 0.66     | 0.72                  |
| 3                     | 0.72     | 0.80                  |
| 4                     | 0.45     | 0.54                  |
| 5                     | 0.64     | 0.71                  |
| 6                     | 0.54     | 0.69                  |
| 7                     | 0.59     | 0.58                  |
| 8                     | 0.53     | 0.62                  |
| 9                     | 0.37     | 0.33                  |
| 10                    | 0.52     | 0.78                  |
| 11                    | 0.47     | 0.56                  |
| 12                    | 0.54     | 0.67                  |
| 13                    | 0.61     | 0.83                  |
| 14                    | 0.62     | 0.86                  |
| 15                    | 0.63     | 0.88                  |
| 16                    | 0.46     | 0.63                  |
| 17                    | 0.52     | 0.73                  |
| 18                    | 0.51     | 0.77                  |
| 19                    | 0.52     | 0.80                  |
| 20                    | 0.52     | 0.77                  |
| 21                    | 0.58     | 0.79                  |
| 22                    | 0.56     | 0.73                  |
| 23                    | 0.51     | 0.79                  |
| 24                    | 0.53     | 0.80                  |
| 25                    | 0.45     | 0.54                  |
| 26                    | 0.53     | 0.75                  |
| 27                    | 0.55     | 0.75                  |

## EK6. Optik Cevap Formu

| İLÇENİZ                          |
|----------------------------------|
| <input type="radio"/> AKDENİZ    |
| <input type="radio"/> ANAMUR     |
| <input type="radio"/> AYDINCIK   |
| <input type="radio"/> BOZYAZI    |
| <input type="radio"/> ÇAMLIYAYLA |
| <input type="radio"/> ERDEMLİ    |
| <input type="radio"/> GÖLNRAR    |
| <input type="radio"/> MEZİTLİ    |
| <input type="radio"/> MUT        |
| <input type="radio"/> SİLİFKE    |
| <input type="radio"/> TARSUS     |
| <input type="radio"/> TOROSLAR   |
| <input type="radio"/> YENİŞEHİR  |

| ANNENİZİN EĞİTİM DURUMU                    |
|--|
| <input type="radio"/> OKUMA YAZMA BİLMİYOR |
| <input type="radio"/> İLKOKUL              |
| <input type="radio"/> ORTAOKUL             |
| <input type="radio"/> LİSE                 |
| <input type="radio"/> ÜNİVERSİTE           |

| BABANIZIN EĞİTİM DURUMU                    |
|--|
| <input type="radio"/> OKUMA YAZMA BİLMİYOR |
| <input type="radio"/> İLKOKUL              |
| <input type="radio"/> ORTAOKUL             |
| <input type="radio"/> LİSE                 |
| <input type="radio"/> ÜNİVERSİTE           |

| T.C. KİMLİK NUMARASI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0                    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1                    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2                    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3                    | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4                    | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5                    | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6                    | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7                    | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8                    | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9                    | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

| Matematik Dersine Zaman Ayırma Şekli                       |
|--|
| <input type="radio"/> SADECE OKULDA                        |
| <input type="radio"/> OKULDA + EVDE                        |
| <input type="radio"/> OKULDA + EVDE + DERSHANE (ÖZEL DERS) |

| CİNSİYET                    |
|-----------------------------|
| <input type="radio"/> KIZ   |
| <input type="radio"/> ERKEK |

| SOYADI - ADI |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A            | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |   |
| B            | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| C            | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| D            | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| E            | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E |
| F            | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F |
| G            | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G |
| H            | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
| I            | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| J            | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J | J |
| K            | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K | K |
| L            | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L |
| M            | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| N            | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| O            | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| P            | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P |
| R            | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| S            | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| T            | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T | T |
| U            | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| V            | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V |
| Y            | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| Z            | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z |

| MATEMATİK TESTİ | Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği |                       |                       |                       | TÜRKÇE TESTİ |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
|                 | Tam uygun                       | Uygun                 | Kararsızım            | Hiç uygun değil       |              |
| 1 A B C D       | 1                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 1 A B C D    |
| 2 A B C D       | 2                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 2 A B C D    |
| 3 A B C D       | 3                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3 A B C D    |
| 4 A B C D       | 4                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 4 A B C D    |
| 5 A B C D       | 5                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 5 A B C D    |
| 6 A B C D       | 6                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 6 A B C D    |
| 7 A B C D       | 7                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 7 A B C D    |
| 8 A B C D       | 8                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 8 A B C D    |
| 9 A B C D       | 9                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 9 A B C D    |
| 10 A B C D      | 10                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 A B C D   |
| 11 A B C D      | 11                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 11 A B C D   |
| 12 A B C D      | 12                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 12 A B C D   |
| 13 A B C D      | 13                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 13 A B C D   |
| 14 A B C D      | 14                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 14 A B C D   |
| 15 A B C D      | 15                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 15 A B C D   |
| 16 A B C D      | 16                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 16 A B C D   |
| 17 A B C D      | 17                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 17 A B C D   |
| 18 A B C D      | 18                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 18 A B C D   |
| 19 A B C D      | 19                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 19 A B C D   |
| 20 A B C D      | 20                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 20 A B C D   |
| 21 A B C D      | 21                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 21 A B C D   |
| 22 A B C D      | 22                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 22 A B C D   |
| 23 A B C D      | 23                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 23 A B C D   |
| 24 A B C D      | 24                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 24 A B C D   |
| 25 A B C D      | 25                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 25 A B C D   |
| 26 A B C D      | 26                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 26 A B C D   |
| 27 A B C D      | 27                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 27 A B C D   |
| 28 A B C D      | 28                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 28 A B C D   |
| 29 A B C D      | 29                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 29 A B C D   |
| 30 A B C D      | 30                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 30 A B C D   |

EK6. Optik Cevap Formu - 1. Sınıf - 2023-2024 Eğitim Yılı - 1. Dönem - 1. Sınav - 1. Sayfa

## **EK7. Model Analizinde Kullanılan Betikler**

### **Koşulsuz ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

OUTPUT: STANDARDIZED;

### **Cinsiyet Koşullu ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE cin m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

baslangic egim ON cin;

OUTPUT: STANDARDIZED;

### **Annenin Eğitim Durumu Koşullu ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE an m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

baslangic egim ON an;

OUTPUT: STANDARDIZED;

**Babanın Eğitim Durumu Koşullu ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE ba m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

baslangic egim ON ba;

OUTPUT: STANDARDIZED;

**Matematiğe Yönelik Tutum Koşullu ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE tut m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

baslangic egim ON tut;

OUTPUT: STANDARDIZED;

**Okuduğunu Anlama Koşullu ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE tr m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

baslangic egim ON tr;

OUTPUT: STANDARDIZED;

**Matematiğe Zaman Ayırma Şekli Koşullu ÖBM**

TITLE: LGC model for MATH

DATA: FILE IS mv.dat;

VARIABLE: NAMES ARE m1 m2 m3 tr tut cin an ba mat;

USEVARIABLES ARE mat m1 m2 m3;

MODEL: baslangic egim | m1@0 m2@1 m3@2;

baslangic egim ON mat;

OUTPUT: STANDARDIZED;

## EK8. Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.  
MERSİN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34776202/605/4084025  
Konu: Araştırma İzni

31/12/2013

## VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Seyran ERGİN AYDEMİR'in 23.12.2013 tarihli dilekçesi.

Toroslarda Abdullah GÜNAYDIN Ortaokulu Matematik öğretmeni Seyran ERGİN AYDEMİR'in "Matematik Bilişsel Gelişiminin Yapısal Eşitlik Modeli ile İzlenmesi" başlıklı örneği uygulaması ile ilgili 26.12.2013 tarihli komisyon görüşü ve çalışma programı ilişikte sunulmuştur.

Toroslarda Abdullah GÜNAYDIN Ortaokulu Matematik öğretmeni Seyran ERGİN AYDEMİR'in söz konusu araştırmayı Mersin İl Ortaokul 3. Sınıf öğrencilerine gönüllülük esasına dayalı olarak ve eğitim öğretimi aksatmadan (mühürü ve onaylı soruları kullanarak) uygulaması uygun görülmektedir.

Makamlarınızda da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan GÜL  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
31/12/2013

Nihat KARABİBER  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

## EKLER:

- 1- Dilekçe ve ekleri (19 Syf.)
- 2- Komisyon Görüşü

Gövenli Elektronik İmza  
Aşıl Ha Ayrıcıdır.  
0212 01 120 114

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Erişim için <http://www.meb.gov.tr> adresinden 0550-7637-3604-0069-26ad kodu ile yapılabilir.

Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Dersler ve Materyal GİM. Bakan Yardımcısı MERSİN İLİ İZMİR Ç. Çiğdem YASA VHKİ Anayasa Ph.D. İktisat Bilimci  
Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Dersler ve Materyal GİM. Bakan Yardımcısı MERSİN İLİ İZMİR Ç. Çiğdem YASA VHKİ Anayasa Ph.D. İktisat Bilimci  
E-Posta Adı: [meris@meb.gov.tr](mailto:meris@meb.gov.tr)

| MATEMATİK TESTİ UYGULANACAK OKULLARIN LİSTESİ |            |                             |                             |
|---|------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SIRA  | İLÇE       | ETÜT OKULU                  | UYGULAMA YAPILACAK SINIFLAR |
| 1   | Akdeniz    | Ersoy Ortaokulu             | 8. Sınıf                    |
| 2   | Akdeniz    | Fevzi Çakmak Ortaokulu      | 8. Sınıf                    |
| 3   | Anamur     | Anamur Ortaokulu            | 8. Sınıf                    |
| 4   | Aydıncık   | Aydıncık Ortaokulu          | 8. Sınıf                    |
| 5   | Bozyazı    | Bozyazı Ortaokulu           | 8. Sınıf                    |
| 6   | Çamlıyayla | Atatürk Ortaokulu           | 8. Sınıf                    |
| 7   | Erdemli    | Hürriyet Ortaokulu          | 8. Sınıf                    |
| 8   | Gülnar     | Atatürk Ortaokulu           | 8. Sınıf                    |
| 9   | Mut        | Karacaoğlan Ortaokulu       | 8. Sınıf                    |
| 10  | Mezitli    | Davutlupe Atatürk Ortaokulu | 8. Sınıf                    |
| 11  | Mezitli    | Viranşehir 75.Yıl Ortaokulu | 8. Sınıf                    |
| 12  | Silifke    | Şehit Ragıp Köse Ortaokulu  | 8. Sınıf                    |
| 13  | Tarsus     | Sadık Eliyeşil Ortaokulu    | 8. Sınıf ve 7.Sınıf         |
| 14  | Tarsus     | Cumhuriyet Ortaokulu        | 8. Sınıf                    |
| 15  | Toroslar   | Anafartalar Ortaokulu       | 8. Sınıf                    |
| 16  | Toroslar   | Üstay Ortaokulu             | 8. Sınıf                    |
| 17  | Toroslar   | Atatürk Ortaokulu           | 8. Sınıf                    |
| 18  | Yenişehir  | Necdet Bolkan Ortaokulu     | 8. Sınıf                    |
| 19  | Yenişehir  | Piri Reis Ortaokulu         | 8. Sınıf                    |

T.C.  
TOROSLAR KAYMAKAMLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :10906445-605-  
Konu :Matematik Testi  
Kurum Kodu :967618

2848

26 Mart 2014

.....MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi :a) İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 25/03/2014 tarihli ve 34776202/605/1244862 sayılı yazısı.  
b) 31/12/2013 tarihli ve 34776202/605/4084025 sayılı Valilik Oluru.

İl Milli Eğitim Müdürlüğünün, 8. Sınıf öğrencilerine yönelik üst düzey becerileri ölçen, yapılandırıcı yaklaşım temel alınarak hazırlanan matematik testinin uygulanması ile ilgili ilgi (a) yazısı ile ekinde bulunan ilgi (b) Valilik Oluru ve liste ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

*Ali YILMAZ*  
Ali YILMAZ  
İlçe Milli Eğitim Müdürü

**EKLER:**

- 1-Yazı Örneği (1 sayfa)  
2-Valilik Oluru (1 Sayfa)  
3-Liste (1 Adet)

**DAĞITIM:**

Abdullah Günaydın Ortaokulu Müdürlüğüne  
Anafartalar Ortaokulu Müdürlüğüne  
Üstay Ortaokulu Müdürlüğüne  
Atatürk Ortaokulu Müdürlüğüne

K.No: 715

27.03.2014

Okudum. Bilgilendirildim.

*Seyra ERGİN AYDEMİR*  
Seyra ERGİN AYDEMİR  
Matematik Öğret.



Adres  
Bilgi İçin  
İlgili Birim  
Telefon  
e-mail  
Web Sitesi

: Tozkopan Mah.87043 Sok No:18 Toroslar/MERSİN  
:E.OLUŞAN (Şef) (dahili 16)  
:Eğitim-Öğretim ve Öğrenci İşleri  
:0 (324) 322 43 59-60 (dahili 16) Fax :0(324) 322 43 61  
: toroslaregitimogretim@gmail.com  
: http://toroslar.meb.gov.tr







T.C.  
MERSİN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34776202/605/1244862

25/03/2014

Konu: Matematik Testi

..... KAYMAKAMLIĞI  
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne)

İlçenizde faaliyet gösteren ve ekte belirtilen ortaokullarda 8. sınıf öğrencilerine yönelik üst düzey becerileri ölçen, yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan matematik testi 28 Mart 2014,02 Mayıs 2014 ve 06 Haziran 2014 tarihlerinde uygulanacaktır.

Bilgi ve gereğini rica ederim.

Kamîl ÇELEBİYILMAZ  
Vali a.  
Müdür Yardımcısı

Ek:

1-Valilik Oturu

Elektronik İmza  
Ağı ile Ayırıcı  
25.03.2014.

*Kamîl Çelebiyılmaz*

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 nci maddesi gereğince görevli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden eb5d-2c89-3d7b-674b-94ac koda ile yapılabilir.

## ÖZGEÇMİŞ

### 1. KİŞİSEL BİLGİLER

**1.1. Adı Soyadı:** Seyran ERGİN AYDEMİR

**1.2. Doğum Yeri ve Tarihi:** Antakya – 25/02/1985

**1.3. TC Kimlik No:** 449876818562

#### 1.4. İletişim Bilgileri:

**Adres:** Turunçlu Mah. Abdullah Günaydın Ortaokulu  
Toroslar/MERSİN

**E-posta:** [erginseyran@gmail.com](mailto:erginseyran@gmail.com)

**1.5. Yabancı Dil:** İngilizce

#### 1.6. Eğitimi

| Derece       | Alan                              | Üniversite          | Yıl       |
|--------------|-----------------------------------|---------------------|-----------|
| Lisans       | İlköğretim Matematik Öğretmenliği | Mersin Üniversitesi | 2004-2008 |
| Yükseklisans | Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme   | Mersin Üniversitesi | 2011-2014 |

#### 1.7. Çalıştığı Kurumlar

| Unvanı                         | Görevi   | Görev Yeri Yılı   |
|--------------------------------|--|-------------------|
| İlköğretim Matematik Öğretmeni | Milli Eğitim Bakanlığı<br>Civanyaylağı İlköğretim Okulu Akdeniz/MERSİN   | 2008-2013         |
| İlköğretim Matematik Öğretmeni | Milli Eğitim Bakanlığı<br>Abdullah Günaydın Ortaokulu<br>Toroslar/MERSİN | 2013-Devam ediyor |

## 1.8. Tezleri

**Yüksek Lisans:** “Matematik Bilişsel Gelişiminin Örtük Büyüme Modeli İle İzlenmesi” (Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,2014). (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Önder SÜNBUİL)

## 2. AKADEMİK İLGİ ALANLARI

Klasik Test Teorisi

Test Geliştirme ve Madde Analizi

Örtük Büyüme

## 3. BİLGİSAYAR BECERİLERİ

**3.1. İşletim Sistemi:** Windows 7 ve öncesi

**3.2. Kullanılan Programlar:** Microsoft Office Programları, SPSS, ITEMAN, LISREL, MPLUS