



**ÖRTÜK BÜYÜME VE ÖRTÜK SINIF MODELLERİ: BİREYSEL İYİ  
OLUŞ DURUMU ÜZERİNE PROSPEKTİF BİR ALAN UYGULAMASI**

**Esra Sözer**

**DOKTORA TEZİ**  
**EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MART, 2021**

## TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 1 (bir) yıl sonra tezden fotokopi çekilebilir.

### YAZARIN

Adı : Esra  
Soyadı : Sözer  
Bölümü : Eğitim Bilimleri  
İmza :  
Teslim Tarihi :

### TEZİN

Türkçe Adı : Örtük Büyüme ve Örtük Sınıf Modelleri: Bireysel İyi Oluş Durumu Üzerine  
Prospektif Bir Alan Uygulaması

İngilizce Adı : Latent Growth Curve Modeling and Latent Class Growth Analysis: An  
Application of Prospective Subjective Well-Being

## **ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI**

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazarın Adı Soyadı: Esra Sözer

İmza: .....

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Esra Sözer tarafından hazırlanan “Örtük Büyüme ve Örtük Sınıf Modelleri: Bireysel İyi Oluş Durumu Üzerine Prospektif Bir Alan Uygulaması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Nilüfer Kahraman .....

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

**Başkan:** Prof. Dr. Şeref Tan .....

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Burcu Atar .....

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Dilara Bakan Kalaycıoğlu .....

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Aylin Demirli Yıldız .....

Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi:11/02/2021

Bu tezin Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel Gelişli

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü .....

*Biricik aileme*

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum hem akademik hem de kişisel gelişimimde bana çok büyük katkıları olan, değerli görüşleri ve desteğiyle her zaman yanımda olduğunu hissettiren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli danışmanım Prof. Dr. Nilüfer Kahraman’a çok teşekkür ederim. Tez izleme komitesinde ve tez savunma jürisinde yer alan, araştırma sürecinde tezimi şekillendirme noktasında değerli katkılarını esirgemeyen çok kıymetli hocalarım Prof. Dr. Şeref Tan ve Doç. Dr. Burcu Atar’a çok teşekkür ederim. Tez savunma jürisinde yer alan ve değerli katkıları ile çalışmamı zenginleştiren değerli hocalarım Doç. Dr. Dilara Bakan Kalaycıoğlu ve Doç. Dr. Aylin Demirli Yıldız’a çok teşekkür ederim.

Doktora sürecinin birçok aşamasında karşılaştığımız tüm zorlukların birlikte üstesinden gelmeye çalıştığımız hem akademik hem de kişisel anlamda desteğini ve samimiyetini her zaman hissettiğim, kendisinden çok şey öğrendiğim sevgili arkadaşım Derya Akbaş’a canı gönülden çok teşekkür ederim. Desteklerini ve samimiyetlerini her zaman hissettiğim, hüznümü ve mutluluğumu paylaştığım sevgili arkadaşlarım Vildan Özdemir ve Ergün Cihat Çorbacı’ya çok teşekkür ederim. Çok değerli arkadaşım ve kadim dostum Yasemin Karaca’ya desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim. Hayatımın her döneminde her zaman yanımda olan ve bu süreçte her daim desteklerini esirgemeyen babam Mustafa, annem Hafize ve kardeşim Kübra Sözer’e teşekkürü bir borç bilirim. İsimlerine burada yer veremediğim ama bu süreçte her zaman yanımda olduklarını, destek verdiklerini ve bana güvendiklerini hissettiren herkese teşekkür ederim.

# **ÖRTÜK BÜYÜME VE ÖRTÜK SINIF MODELLERİ: BİREYSEL İYİ OLUŞ DURUMU ÜZERİNE PROSPEKTİF BİR ALAN UYGULAMASI**

**Doktora Tezi**

**Esra Sözer**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Mart, 2021**

## **ÖZ**

Bu çalışmada, birey-içi ve bireyler-arası değişim eğrilerini tanımlama, bu eğrileri açıklamada kullanılabilecek yordayıcı değişkenleri belirleme ve bu eğrilerde kategorik farklılıklar var ise bu farklılıkların örtük gelişim sınıfları olup olmadığını test etmede kullanılabilecek birey merkezli boylamsal bir ölçme yöntemi çalışılmıştır. Bu amaçla Örtük Büyüme ve Örtük Sınıf Büyüme modelleri tanıtılmış, bu modeller ile yapılabilecek psikometrik analizleri içeren ölçme yöntemi üç aşamalı olarak tasarlanmış ve tekrarlı gözlemleri içeren bir araştırmada toplanan bireysel iyi oluş verilerine uygulanarak bulgulara sunduğu katkılar açısından tartışılmıştır. Bireysel iyi oluş verileri, 154 üniversite öğrencisinin bireysel iyi oluş durumlarının bir akademik dönem boyunca gösterdiği değişim örüntülerinin çalışıldığı dört haftalık tekrarlı gözlemleri içeren boylamsal bir uygulamadan alınmıştır. Analizin ilk iki aşaması, sürekli örtük değişkenleri içeren Örtük Büyüme Modelleri ile gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada verideki değişime en iyi uyum sağlayan değişim eğrisi şeklinin belirlenmesi için koşulsuz modeller (doğrusal-Model 0 ve kuadratik-Model 1) tanımlanmıştır. Değişim eğrisi şekli için Model 0'ın veriye daha iyi uyum



gösterdiği belirlenmiş ve bireysel iyi oluş değişim eğrisi şeklinin doğrusal olduğu, dört haftalık zaman dilimi içinde azalma eğilimi gösterdiği ve büyüme faktörlerine (kesişim ve eğim) ait varyansların anlamlı olduğu belirlenmiştir. İkinci aşamada, bu varyans kaynaklarını incelemek amacıyla zamanla değişen uyku kalitesi, dayanıklılık (yılmazlık) ve stres değişkenleri yordayıcı değişkenler olarak doğrusal modele eklenerek koşullu modeller oluşturulmuş ve bu yordayıcı değişkenlerin dört zaman noktası üzerindeki etkileri kontrol edilmiştir. Tanımlanan ilk koşullu modelde (Model II) sadece uyku kalitesinin etkisi kontrol edilirken, ikinci modelde (Model III) uyku kalitesi ve dayanıklılık değişkenlerinin etkisi ve üçüncü modelde (Model IV) uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres değişkenlerinin etkisi birlikte kontrol edilmiştir. Hesaplanan model uyum indeksleri, parametre kestirimlerine ait standart hata değerleri ve açıklanan varyans oranları Model IV'ün veriye en iyi uyum sağlayan model olduğunu göstermiştir. Bulgular, bireysel iyi oluş değişiminin zaman içinde azalma gösterdiğini (Model 0) ve yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde (Model IV) bu azalmanın hızının zaman içinde arttığını göstermektedir. Üçüncü aşamada, örneklem içerisinde örtük gelişim sınıflarının var olup olmadığının belirlenmesinde sürekli ve kategorik örtük değişkenleri birlikte modellemeye izin veren Örtük Sınıf Büyüme Analizi kullanılmıştır. Örtük gelişim sınıfları içindeki sınıf-içi varyansın eşit olduğu varsayılarak bireysel iyi oluş değişim eğrileri için bir sınıflı, iki sınıflı ve üç sınıflı modeller test edilmiştir. Bir sınıflı modele bir sınıf daha eklenmesi ile model uyumunda iyileşme gözlemlendiği ancak iki sınıflı modele bir sınıf daha eklemenin model uyumunu iyileştirmediği gözlemlenmiştir. Bireysel iyi oluş değişim eğrilerini tanımlamada, örneklemde homojen örtük sınıfların olma durumu modele eklenince, Model IV'te gözlenen azalmanın sadece birinci örtük sınıfta yer alan bireylerde gözlemlendiği bulunmuştur. Birinci örtük sınıfta yer alan bireylerin bireysel iyi oluş başlangıç ortalamasının daha düşük olduğu ve ikinci örtük sınıftan bu noktada farklılaştığı gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonuçları en genelde, bireysel iyi oluş durumları ile ilgili bireysel değişimin, hızının ve bu değişimi ve hızını etkileyen özelliklerin gücünün örneklemdeki tüm bireyler için aynı olmadığını göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları, değişim örüntülerinin tanımlanmasında ve bu örüntülerdeki birey-içi ve bireyler-arası farklılıkların nicelleştirilmesinde boylamsal ölçme modelleri kullanılmasıyla önemini ve boylamsal istatistiksel yöntemleri içeren psikometrik modellerin yapılan çıkarımlara getireceği katkıları örneklenir niteliktedir.

Anahtar Kelimeler :Örtük Büyüme Modelleri, Örtük Sınıf Büyüme Analizi, birey-içi ve bireyler-arası farklılıklar, boylamsal ölçme deseni

Sayfa Adedi :xvii + 155

Danışman :Prof. Dr. Nilüfer Kahraman

**LATENT GROWTH CURVE MODELING AND LATENT CLASS  
GROWTH ANALYSIS: AN APPLICATION OF PROSPECTIVE  
SUBJECTIVE WELL-BEING**

**(Ph.D Thesis)**

**Esra Sozer**

**GAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**March, 2021**

**ABSTRACT**

In this study, a person-centred longitudinal measurement method that can be used to define intra-individual and inter-individual growth trajectories, to determine the predictor variables that can be used to explain these trajectories, and if there are categorical differences in these trajectories to test whether these differences are latent classes or not was studied. Latent Growth Curve Modeling and Latent Class Growth Analysis are introduced and the measurement method using these statistical analyses is designed as a three-step approach. This approach conducted repeated measurements of subjective well-being data and discussed in terms of contribution to findings. Example data came from as a part of a larger longitudinal study following 154 university students were used to illustrate the suggested approach. The data were collected at four-equally spaced time points from participants who volunteered to participate in research. For the first and second step of the approach, the analysis was carried out using Latent Growth Curve Modeling which contains continuous latent variables. In the first step, a series of unconditional growth models (e.g., linear-Model

0, quadratic-Model I) was fitted to the data to find the best representation of growth trajectories. It was found that linear growth specification was sufficient, a single average growth trajectory for the entire sample tended to decrease over time and the variances of growth factors (intercept and slope) were significant. In the second step, conditional growth models were fitted to the data in an attempt to explain the variation of growth factors. The conditional growth models included predictor variables as time-varying covariates that can explain a large proportion of the variances of growth factors. Three conditional growth models were tested in the second step: 1) model including sleep quality (Model II), 2) model including sleep quality and resilience (Model III) and 3) model including stress with the addition of the two other predictor variables (Model IV) and the effects of all predictor variables were controlled at all time points. Judging from the current model fit indices and statistics, Model IV fitted the data better than previous ones after controlling for sleep quality, resilience, and stress as time-varying covariates. Model IV results showed that model fit indices were improved, standard errors of parameter estimation and unexplained variance of the model were decreased compared to the unconditional growth model. In the third step, specifying the Latent Class Growth model with no within-class variance was used to explore distinct latent growth classes following the same pattern of change over time. Several latent class model alternatives, ranging from 1-class to 3-class models, were tested to define latent growth classes. Then, it was seen that fit indices of the models suggested that the 2-class model was the best fitting model and the results showed that first latent class with a smaller starting point and decrease of subjective well-being and second latent class with a higher starting point and increase of subjective well-being over time. In summary, Model 0 results showed that the rate of subjective well-being change tended to decrease over time. After predictor variables were included as time-varying covariates to the Model IV, the results showed that the decrease of the rate of change was more steeply. Then, when categorical latent classes were added to the model, it was found that the decrease in Model IV was observed only in the first latent class. The results of this study show that the change of subjective well-being, the rate of change and its predictors are not constant for the entire sample. Therefore, the results of this study support that the use of longitudinal measurement models to examine intra-individual and inter-individual differences over time. In general, the focus of the current study to provide an overview latent growth curve and latent class growth analyses and to highlight the strengths of these statistical models using application data. This study illustrated the potential utility and importance of these statistical approaches to identifying developmental patterns and quantifying intra-individual and inter-individual differences in these patterns.

**Key Words** :Latent Growth Curve Modeling, Latent Class Growth Analysis, longitudinal reserch design, intra- and inter-individual differences

**Page Number** : xvii + 155

**Supervisor** : Prof. Dr. Nilüfer Kahraman

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU .....                                      | i    |
| ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....                                                | ii   |
| JÜRİ ONAY SAYFASI.....                                                            | iii  |
| TEŞEKKÜR.....                                                                     | v    |
| ÖZ .....                                                                          | vi   |
| ABSTRACT .....                                                                    | viii |
| İÇİNDEKİLER.....                                                                  | x    |
| TABLolar LİSTESİ .....                                                            | xiv  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                            | xvi  |
| BÖLÜM 1 .....                                                                     | 1    |
| GİRİŞ.....                                                                        | 1    |
| Problem Durumu .....                                                              | 1    |
| Değişimin Boylamsal Ölçme Modelleri ile İncelenmesi.....                          | 2    |
| Değişimin İzlenmesinde Örtük Büyüme Modeli ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi<br>..... | 7    |
| Bireysel İyi Oluş Durumunun Boylamsal Ölçme Modelleri ile Çalışılması.....        | 11   |
| Araştırmanın Amacı .....                                                          | 12   |

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Araştırmanın Önemi.....                                                                                           | 13        |
| Araştırmanın Sınırlılıkları .....                                                                                 | 16        |
| Tanımlar .....                                                                                                    | 16        |
| <b>BÖLÜM 2.....</b>                                                                                               | <b>19</b> |
| <b>KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....</b>                                                                                    | <b>19</b> |
| Değişimin İncelenmesinde Mevcut Yaklaşımlar .....                                                                 | 19        |
| Örtük Büyüme Modelleri .....                                                                                      | 23        |
| Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli .....                                                                                | 31        |
| Koşullu Örtük Büyüme Modeli .....                                                                                 | 34        |
| Model Veri Gereklilikleri .....                                                                                   | 37        |
| Model Varsayımları .....                                                                                          | 38        |
| Bireysel Değişim Eğrilerinde Gözlenemeyen Heterojenliğin İncelenmesi.....                                         | 40        |
| Örtük Sınıf Büyüme Analizi.....                                                                                   | 42        |
| Model Varsayımları .....                                                                                          | 46        |
| İlgili Çalışmalar .....                                                                                           | 47        |
| Bireysel İyi Oluş ve Alt Boyutları Arasındaki Dinamik İlişkilerin Boylamsal Ölçme Modelleri ile Çalışılması ..... | 49        |
| <b>BÖLÜM 3.....</b>                                                                                               | <b>57</b> |
| <b>YÖNTEM.....</b>                                                                                                | <b>57</b> |
| Araştırmanın Modeli .....                                                                                         | 57        |
| Çalışma Grubu .....                                                                                               | 60        |
| Veri Toplama Süreci.....                                                                                          | 61        |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| Zaman Metriğinin Belirlenmesi.....                         | 62         |
| Veri Toplama Araçları .....                                | 63         |
| Boylamsal Duygu Cetveli Alan Uygulaması .....              | 64         |
| Veri Analizi.....                                          | 65         |
| Verinin Düzenlenmesi ve Betimleyici İstatistikler .....    | 65         |
| Boylamsal Araştırmalarda Karşlanması Gereken Koşullar..... | 68         |
| Örtük Büyüme Modelleri .....                               | 69         |
| <i>Problemi Tanımlama</i> .....                            | 70         |
| <i>Model Tanımlama</i> .....                               | 71         |
| <i>Model Kestirimi</i> .....                               | 74         |
| <i>Model Veri Uyumunun Değerlendirilmesi</i> .....         | 74         |
| Örtük Sınıf Büyüme Analizi.....                            | 77         |
| <i>Problemi Tanımlama</i> .....                            | 78         |
| <i>Model Tanımlama</i> .....                               | 78         |
| <i>Model Kestirimi ve Model Seçimi</i> .....               | 79         |
| Verilerin Analiz Süreci .....                              | 83         |
| <b>BÖLÜM 4</b> .....                                       | <b>85</b>  |
| <b>BULGULAR</b> .....                                      | <b>85</b>  |
| Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular.....           | 85         |
| İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular .....           | 88         |
| Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular .....           | 94         |
| <b>BÖLÜM 5</b> .....                                       | <b>101</b> |
| <b>SONUÇ VE TARTIŞMA</b> .....                             | <b>101</b> |
| Sonuçlar ve Tartışma.....                                  | 101        |

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sınırlılıklar ve Öneriler .....                                                 | 108        |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                           | <b>117</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                               | <b>145</b> |
| Ek 1. Etik Kurul İzin Belgesi .....                                             | 146        |
| Ek 2. Bireysel İyi Oluş Durumunun Faktör Yapısına İlişkin Bulgular .....        | 147        |
| Ek 3. Uyku Kalitesi Ölçeği Faktör Yapısı.....                                   | 148        |
| Ek 4. Boylamsal Ölçme Değişmezliği Aşamalarına İlişkin Teorik Açıklamalar ..... | 149        |
| Ek 5. Örtük Büyüme Modeli Analizlerinde Kullanılan Mplus Girdi Dosyaları.....   | 152        |
| Ek 6. Örtük Sınıf Büyüme Analizlerinde Kullanılan Mplus Girdi Dosyaları.....    | 155        |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1. <i>Örtük Özellik Modelleri</i> .....                                                                                              | 8   |
| Tablo 2. <i>Boylamsal Modellerin Karşılaştırılması</i> .....                                                                               | 22  |
| Tablo 3. <i>Model Tanımlamaları ve Varsayımlar</i> .....                                                                                   | 40  |
| Tablo 4. <i>Bağımlı ve Yordayıcı Değişkenlere İlişkin Açıklayıcı Bilgiler</i> .....                                                        | 65  |
| Tablo 5. <i>Bireysel İyi Oluş ve Yordayıcı Değişkenler Arasındaki İlişkilere ait Korelasyon Matrisi ve Betimleyici İstatistikler</i> ..... | 67  |
| Tablo 6. <i>Koşulsuz ve Koşullu Örtük Büyüme Modellerinin Özellikleri</i> .....                                                            | 73  |
| Tablo 7. <i>Model-Veri Uyum İyiliği İndeksleri</i> .....                                                                                   | 76  |
| Tablo 8. <i>Örtük Sınıf Büyüme Analizi Model Uyum İndeksleri</i> .....                                                                     | 82  |
| Tablo 9. <i>Bireysel İyi Oluş Değişim Eğrisi Şekline İlişkin Model Karşılaştırmaları</i> .....                                             | 86  |
| Tablo 10. <i>Koşullu Model Uyum Karşılaştırmaları</i> .....                                                                                | 90  |
| Tablo 11. <i>Koşullu Model Parametre Kestirimleri</i> .....                                                                                | 92  |
| Tablo 12. <i>Örtük Gelişim Sınıfları Model Uyum Karşılaştırmaları</i> .....                                                                | 95  |
| Tablo 13. <i>İki Sınıflı Model için Sınıflandırma Oranları ve Entropi Değeri</i> .....                                                     | 97  |
| Tablo 14. <i>Sonsal Olasılıklara Dayalı Sınıflandırma Sayıları ve Muhtemel Sınıf Üyeliği</i> ...                                           | 97  |
| Tablo 15. <i>Örtük Gelişim Sınıflarının Parametre Kestirimleri</i> .....                                                                   | 98  |
| Tablo 16. <i>Bireysel İyi Oluş Yapısı AFA Sonuçları</i> .....                                                                              | 147 |



|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 17. <i>Bireysel İyi Oluş Yapısına ait DFA Sonuçları</i> .....             | 147 |
| Tablo 18. <i>Uyku Kalitesi Ölçeği AFA ve DFA Sonuçları</i> .....                | 148 |
| Tablo 19. <i>Bireysel İyi Oluş Boylamsal Ölçme Değişmezliği Sonuçları</i> ..... | 151 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Şekil 1.</i> Okuma becerisi ve yaş arasındaki ilişkiyi gösteren hipotetik veri.....           | 5  |
| <i>Şekil 2.</i> Birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıklar.....                           | 25 |
| <i>Şekil 3.</i> Genel örtük özellik modelleri çerçevesi.....                                     | 27 |
| <i>Şekil 4.</i> Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli şekilsel gösterimi .....                            | 30 |
| <i>Şekil 5.</i> Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli .....                                               | 32 |
| <i>Şekil 6.</i> Kuadratik Örtük Büyüme Modeli .....                                              | 33 |
| <i>Şekil 7.</i> Zamanla değişim göstermeyen yordayıcı değişkeni içeren Örtük Büyüme Modeli ..... | 35 |
| <i>Şekil 8.</i> Zamanla değişim gösteren yordayıcı değişkeni içeren Örtük Büyüme Modeli. ....    | 36 |
| <i>Şekil 9.</i> Örtük Büyüme ve Karma Büyüme Modelleri Karşılaştırması.....                      | 44 |
| <i>Şekil 10.</i> Örtük Sınıf Büyüme Modeli.....                                                  | 45 |
| <i>Şekil 11.</i> Boylamsal veri toplama desenleri .....                                          | 58 |
| <i>Şekil 12.</i> Kesitsel ve kohort çalışma desenleri .....                                      | 59 |
| <i>Şekil 13.</i> Veri toplama süreci (n=154) .....                                               | 61 |
| <i>Şekil 14.</i> Gözlenen ve modellerden kestirilen (beklenen) ortalamalar .....                 | 87 |
| <i>Şekil 15.</i> Koşulsuz (doğrusal) model diyagramı (Model 0) .....                             | 88 |
| <i>Şekil 16.</i> Gözlenen puan, koşulsuz ve koşullu model kestirim ortalamaları.....             | 91 |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Şekil 17.</i> Koşullu model diyagramı (Model IV).....                           | 92 |
| <i>Şekil 18.</i> Örneklem ve model kestirim ortalamaları.....                      | 98 |
| <i>Şekil 19.</i> Ortalama gelişim eğrisi ve örtük gelişim sınıfları eğrileri ..... | 99 |

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem durumuna ilişkin kuramsal bilgiler, araştırmanın amacı, önemi ve sınırlılıkları yer almaktadır.

#### **Problem Durumu**

Eğitim bilimleri ve psikoloji alanında yapılan çalışmaların en temel amacı, bireylerin değişiminin neden, nasıl ve ne zaman gerçekleştiğini belirlemektir (Baltes & Nesselroade, 1979, s. 2). İnsan gelişimi; çok boyutlu, çok yüzeyli, çeşitli nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan ve farklı sonuçlara yol açan çok yönlü bir değişim sürecini içeren karmaşık bir yapıya sahiptir (Diamond, 2009). Gelişim alanlarının herhangi birinde (bilişsel, duyuşsal veya devinişsel) meydana gelen bireysel farklılıkları belirlemek için kişilik, sosyo-kültürel, toplumsal değişkenler gibi faktörlerin bireyin yaşamındaki sosyal ilişkilerine katkısına odaklanılmaktadır. Gelişim sürecini anlamak için bireysel deneyimlerin gelişimsel sürece nasıl katkıda bulunduğunu tam anlamıyla tanımlamak önemlidir (Duncan & Duncan, 2009). Bu nedenledir ki, insan davranışlarının nedenlerini, sonuçlarını ve zaman içindeki ilişkilerini güvenilir ve geçerli bir şekilde izleme ve anlamlandırmada kullanılabilecek psikometrik bir yapının oluşturulması eğitim bilimleri ve psikoloji alanında yapılan çalışmaların temel amaçları arasındadır (Curran, Obeidat & Losardo, 2010).

Eğitimin temel konusu öğrenmelerdeki bilişsel, duyuşsal ve devinişsel gelişmeler olduğundan eğitim genellikle “süreç, değişim veya gelişim” kavramları ile birlikte ifade edilmektedir (Aşkar & Yurdugöl, 2009). Dolayısıyla, eğitim bilimleri alanında bireysel değişime ilişkin genel ilkeleri ortaya koymak ulaşılmaya çalışılan nihai hedeflerden biridir (Curran & Wirth, 2004). Bu amaç doğrultusunda bireysel değişimin ölçülmesi, her bireyin gelişiminin incelenmesini ve sonuç olarak eğitim sisteminin etkililiğinin değerlendirilmesini sağlayacaktır (Willett, 1994, s. 671). Eğitim bilimleri gibi ağırlıklı olarak bireysel farklılıkların çalışıldığı alanlarda, ilgili yapıda gözlenen değişimlere ilişkin bir bakış açısı sağlayan araştırma deseninin seçimi dikkat edilmesi gereken kritik noktalardan biridir (Collins, 2006). Bu noktada, ölçmeye konu özelliklerin uygun bir ölçme deseni içinde incelenerek, elde edilen sonuçlar için güvenilirlik ve geçerlik kanıtlarının toplanması oldukça önemlidir.

### **Değişimin Boylamsal Ölçme Modelleri ile İncelenmesi**

Bireysel değişimin değerlendirilmesi bireylerden alınan ölçümlerin, araştırma deseninin ve istatistiksel modellerin entegrasyonunu gerektirmektedir (Hertzog & Nesselroade, 2003). Ölçmeye konu fenomenin doğasına bağlı olarak uygun bir araştırma deseni içinde ölçülmesi, ölçümlerin güvenilirliğinin artırılması ve farklı ölçme durumlarından elde edilen fark puanlarının anlamlandırılması (Beretier, 1963, s.3) gibi ölçme sorunlarının üstesinden gelebilmeyi sağlayacak ve ölçme sonuçlarına dayalı olarak yapılacak çıkarımların güvenilirlik ve geçerliğini etkileyecektir. Araştırma deseninden elde edilen verideki değişim sürecine uygun istatistiksel modellerin kullanımı, değişimin farklı açılarını modelleyebilmeyi ve araştırma hipotezlerinin uygun bir bağlam içerisinde test edilebilmesini sağlayacaktır.

Araştırma deseninin boylamsal (longitudinal) veya kesitsel (cross-sectional) olarak kullanılması ile ölçme süreçlerinde hedeflenen, eldeki ölçümlerin ilgilenilen özelliğin gerçek doğasını yakalaması ve yansıtabilmesidir. Boylamsal ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin

kullanılması ile ölçülmek istenilen özelliğin gerçeğinin daha iyi yakalanabileceği kuramsal olarak destekleniyorsa, bu yöntemlerin kullanılması ölçme sonuçlarının sağlıklı bir şekilde yorumlanmasına ve yapılan istatistiksel analizlerden elde edilen sonuçların pratik anlamlılığına önemli katkılar sağlayacaktır (Kane, 2013; Messick, 1995).

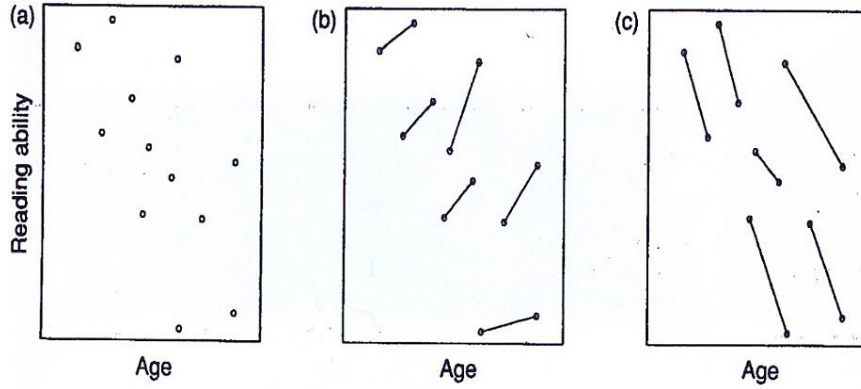
Bireylerden alınacak iyi zamanlanmış tek seferlik bir ölçümün, ölçülmek istenen özelliği yansıtmada yeterli olacağı varsayımı birçok ölçme ve değerlendirme uygulamasında yaygın olarak kabul gören bir varsayımdır (Widaman, Ferrer, & Conger, 2010). Bu varsayım birçok araştırma sorusu için uygun bir varsayım olabilir, ancak bazı durumlarda tek bir zaman noktasında alınan tek seferlik ölçümler, bireylerin sadece o zaman noktasındaki durumunu yansıtıyor olabilir. Oysaki belirli bir zaman noktasında bir birey için gözlenen bir durum, farklı bir zaman noktasında aynı birey için gözlenen durumdan oldukça farklı olabilir (Geiser, Eid, Nussbeck, Courvoisier, & Cole, 2010). Bu gibi durumlarda, çalışma içerisine zamanın dâhil edilmesi diğer bir ifadeyle bireylere ilişkin tekrarlı gözlemlerin alınması ile birey-içi değişim, bireyler-arası farklılıklar ve bu farklılık kaynaklarına ilişkin önemli bilgiler elde edilebilecektir (Bollen & Curran, 2006, s.188). Bu bağlamda yapılan birçok çalışmada bir yapıdaki değişimin incelenmesi için birden fazla yöntemin ve tekrarlı gözlemlerin kullanılmasının önemi vurgulanmıştır (Eid & Diener, 2006, s. 4). Ölçmeye konu özelliklerin ve davranışların zamanla değişebilir olduklarını destekleyen teori veya deneyimler varsa, zaman içindeki değişimin incelenmesinde tekrarlı gözlemlerin alındığı, bireyler-arası (inter-individual) olduğu kadar birey-içi (intra-individual) değişimin incelenmesine de imkân sağlayan boylamsal araştırma desenlerinin kullanılması önerilmektedir (Duncan & Duncan, 2009; Muthén & Curran, 1997).

Bir özelliğe ilişkin değişimin çalışılmasında, birey-içi değişimin istatistiksel yöntemler ile modellenmesi öncelikli amacı oluşturmaktadır (Collins, 2006). Kesitsel araştırma desenlerinde, bireyler-arası farklılığa duyarlı ölçümlerin geliştirilmesi amaçlanırken birey-içi değişimlerin genel olarak ihmal edildiği görülmektedir (Collins, 2006). Kesitsel

araştırmalar maliyet ve uygulama açısından çeşitli kolaylıklar sağlasa da (Kraemer, Yesavage, Taylor, & Kupfer, 2000), grup ortalamasına ilişkin bilgiyi kullandığı için sadece bireyler-arası değişimlerin çalışılmasına imkân verirken; boylamsal araştırmalar, hem birey-içi hem de bireyler-arası değişimlerin çalışılmasına izin vermektedir (Farrington, 1991). Kesitsel araştırma desenlerinde toplanan tek seferlik mler ile kestirilen modelde, ilişkilerin srel olarak ele alınamamaları nedeni ile eksik veya yanlış model tanımlamaları riski oluşmaktadır. Boylamsal araştırma desenlerinde üç veya daha fazla zaman noktasında elde edilen tekrarlı glemler ile değişimin lmesi ve açıklanması mmkn olmaktadır (Chan, 1998; Fan & Fan, 2005; Willet & Sayer, 1994). Tekrarlı glemlerin yer aldığı boylamsal araştırma desenlerinde değişkenler arasındaki ilişkilerin srel doğrultusu belirlenebilir ve model tanımlamaları daha gerçekçi olabilir (Menard, 2008, s. 4). Bu bağlamda boylamsal bir araştırma deseni: (1) ilgili değişkene ait değişim rntsn tanımlama ve değişimin yönünü belirleme, (2) diğer değişkenler ile olan ilişkilerin büyüklüğünü tanımlama (Menard, 2008, s. 10) olarak iki temel amaca hizmet etmektedir.

şekil 1' de verilen hipotetik bir veri üzerinden tekrarlı glemlerin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Verilen şekilde öğrencilerin yaş ile öğrenme becerileri arasındaki ilişkiler görülmektedir (Diggle, Heagerty & Zeger, 2002, s. 2). şekil 1'de yer alan (a) kesitsel (her bir nokta farklı bir bireyi göstermektedir) alışmadan; (b) ve (c) ise boylamsal, aynı bireylere ait tekrarlı glemlerden elde edilmiştir. şekil 1 (a) ve (c)'de, yaş arttıkça okuma becerisinin azaldığı yönünde genel bir eğilim olduğu görülmektedir. şekil 1 (c)'de aynı bireylere ait tekrarlı glemler, birey bazında incelendiğinde her birey için yaş arttıkça okuma becerisinin azaldığını göstermektedir. Ancak şekil 1 (b)'de, boylamsal açıdan bakıldığında başlangıç durumunda daha küçük yaştaki bireylerin daha yüksek okuma düzeyinde olduğu ve tüm bireylerde zaman içinde bir gelişim olduğu görülmektedir. şekil 1 (b) ve (c)'de, okuma becerisi ve yaş arasındaki gelişimsel ilişkinin boylamsal açıdan incelendiği görülse de iki durum farklı açıklamalar gerektirmektedir. şekil 1 (b) ve (c)'de yer alan boylamsal

çalışmalar, zaman içindeki birey-içi değişimleri (yaş etkisi) ve başlangıç durumuna göre meydana gelen bireyler-arası farklılıkları (kohort etkisi) birbirinden ayırabilmektedir.



Şekil 1. Okuma becerisi ve yaş arasındaki ilişkiyi gösteren hipotetik veri

Diggle, P. J., Heagerty, P. J., & Zeger, S. L. (2002). *Analysis of longitudinal data*. New York: Oxford University kaynağından alınmıştır.

Şekil 1 örneğinde görüldüğü gibi, kesitsel çalışmalarda birey-içi değişimlerdeki bireyler-arası farklılıkların ayrışması gözlenememektedir. Bu durum, zaman içindeki değişimin incelenmesinde boylamsal araştırma yöntemlerinin kullanımının gerekliliğini ve önemini ortaya koymaktadır (Muthén, 2001, s. 2; Willett, 1994). Baltes ve Nesselroade (1979) tarafından boylamsal bir araştırmanın uygulanmasına ilişkin çeşitli gerekçeler sunulmuştur. Boylamsal çalışmalar araştırmacılara; 1) birey-içi değişimin ve 2) birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıkların tanımlanması, 3) bu değişimler arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi, 4) bireyler-arası değişimin ve 5) birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıkların nedenlerinin incelenmesi imkânını sunmaktadır (s.5). Boylamsal çalışmalar, araştırmacılara sunduğu fırsatların yanında genel olarak zaman ve emek açısından yoğun iş gücü gerektiren ve kayıp veri problemlerinin gözlendiği araştırmalardır (Diener, Pressman, Hunter, & Delgadillo-Chase, 2017). Ancak özellikle birey-içi gelişimdeki bilginin ortaya çıkartılması yeteneğine sahiptir. Birey-içi gelişimin çalışıldığı yetişkin gelişimi (Schaie, 2005), okul öncesi eğitimi (Kreisman, 2003), ergenlik gelişimi (Boscardin, Muthén, Francis, & Baker,



2008) gibi bireysel gelişimin ön planda olduğu alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, birey-içi değişim ve bireyler-arası farklılıkların boylamsal istatistiksel modeller ile çalışılmasına odaklanılmakta ve ölçmeye konu yapının dinamik olduğu durumlarda, kullanılan ölçme deseni ve istatistiksel yöntemlerin boylamsal olmalarının getireceği katkılar bir uygulama örneği üzerinden sunulmaktadır.

Boylamsal araştırmalar (a) değişimi gözlenen yapıya ilişkin iyi-yapılandırılmış bir teorinin, (b) sürecin açık ve detaylı bir şekilde gözlenmesini sağlayan araştırma deseninin ve (c) verilerin analizi için istatistiksel modellerin bir araya getirilmesi olarak üç bileşeni içermektedir (Collins, 2006). Teorik model, değişimi incelenen fenomenin doğasına (doğrusal, kuadratik veya döngüsel gibi farklı açıları olabilir) ilişkin açık ve kapsamlı bilgiler sağlamaktadır. Bu değişimlerin anlamlı bir şekilde gözlenebilmesi için kullanılacak araştırma deseninin teorinin ortaya koyduğu faktörleri dikkate alması gerekmektedir. Boylamsal verilerin istatistiksel analizine yönelik kullanılan her yaklaşım, dolaylı veya dolaysız olarak, değişim sürecinin farklı açılarının operasyonel hale getirilmesini sağlamaktadır. Boylamsal bir araştırmanın başarısı, istatistiksel model ve teori arasındaki uyuma göre şekillenmektedir. Teori ve istatistiksel model arasındaki uyumsuzluk, ilişkisiz hatta anlamsız araştırma sorularının incelenmesine neden olacaktır. İnsan gelişiminin çalışıldığı eğitim bilimleri, psikoloji gibi disiplinlerde teori, araştırma deseni ve istatistiksel modeller arasındaki karşılıklı etkileşim ve araştırma sonuçlarından yapılan çıkarımların teoriye katkı sağlaması döngüsü sürekli tekrar etmektedir (Curran & Willoughby, 2003). Bu noktada, bu üç bileşeni uygun bir şekilde bir araya getiren boylamsal bir yaklaşım, bireysel değişimin karmaşık yapısının derinlemesine incelenmesini sağlayacaktır.

İstatistiksel modellerin seçimi ve uygulanması hem fenomenin teorik doğasına hem de bireylerin ve değişkenlerin seçimini sağlayan araştırma deseninin özelliklerine uygun olmalı ve bu özellikleri yansıtmalıdır (Hertzog & Nesselroade, 2003). Boylamsal istatistiksel

modeller, araştırma deseninden elde edilen tekrarlı ölçümlerin bir araya getirilmesi ve değişimin farklı açılarından analiz edilmesi noktasında belirleyici bir etkiye sahiptir. Değişim süreci hipotezlerinin nasıl analiz edildiği, araştırma sonuçlarına dayalı yapılan çıkarımların geçerliliği üzerinde anlamlı etkilere sahiptir (Hertzog & Nesselroade, 2003). Alan yazın incelendiğinde, ölçmeye konu bir yapıya ilişkin değişimlerin çalışılmasında önerilen çeşitli boylamsal istatistiksel modellerin yer aldığı görülmektedir (Diggle vd., 2002, s. 2; Duncan & Duncan, 2009; Geiser vd., 2015; Singer & Willet, 2003, s.72). Bu çalışmada, bireysel büyüme modeli ve kovaryans analizlerini birleştirerek geliştirilmiş olan Örtük Büyüme Modeli (Latent Growth Curve Modeling; Meredith ve Tisak, 1990) ve Örtük Sınıf Büyüme Analizleri (Latent Class Growth Analysis; Nagin, 1999) kullanılarak bireysel gelişim eğrileri birey-içi ve bireyler-arası düzeyde analiz edilmiştir. Eğitim bilimleri ve psikoloji alanında boylamsal araştırma desenleri ile çalışmak isteyen araştırmacılar, bu çalışma kapsamında uygulamalı olarak örneklendirilen boylamsal ölçme modellerini kullanarak birey-içi ve bireyler-arası değişimler üzerinde daha derinlemesine analizler gerçekleştirebilir ve bu değişimlere ilişkin geçerli çıkarımlar elde edebilirler (Curran & Wirth, 2004).

### **Değişimin İzlenmesinde Örtük Büyüme Modeli ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi**

Eğitim bilimlerinde üzerinde çalışılan yapılar genellikle doğrudan gözlenemediğinden örtük özellikler (latent variables) olarak çalışılmakta ve örtük özellikler ile gözlenen değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamak üzere örtük özellik modelleri (Tablo 1) kullanılmaktadır (Bollen, 2002). Bu modeller, ölçmeye konu örtük özelliğin türüne (sürekli, kategorik ve hibrit) ve araştırmaların kesitsel veya boylamsal olma durumuna göre sınıflandırılmaktadır (Muthén, 2007). Ölçmeye konu örtük özellik sürekli bir değişken olarak ölçülebiliyor ise niceliksel değişimler, kategorik bir değişken olarak ölçülebiliyor ise niteliksel farklılıklar (örtük sınıflar gibi) çalışılabilmektedir. Bazı örtük özelliklerin ise hibrit ya da karma bir yapıya sahip oldukları (hem sürekli hem de kategorik bireysel farklılıkları içerdikleri)

düşünülmektedir (Ruscio & Ruscio, 2008). Örtük özelliğin sürekli bir değişken olarak ölçüldüğü ve modellendiği durumlarda, kesitsel modeller olarak Faktör Analizi gibi örtük özellik modelleri; boylamsal modeller olarak Örtük Büyüme Modeli gibi gelişim modelleri kullanılmaktadır. Boylamsal modellerde örtük özelliğin kategorik (veya hibrit) olduğu durumlarda Örtük Sınıf Büyüme Analizi ve hibrit olduğu durumlarda Karma Büyüme Analizi (Muthén & Shedden, 1999) kullanılmaktadır.

Tablo 1

*Örtük Özellik Modelleri*

|                           | Örtük özellikler                      |                                                   |                      |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|                           | Sürekli                               | Kategorik                                         | Hibrit               |
| <b>Kesitsel modeller</b>  | Faktör analizi                        | Örtük sınıf analizi                               | Faktör karma analizi |
| <b>Boylamsal modeller</b> | Gelişim analizi (Örtük büyüme modeli) | Örtük geçiş analizi<br>Örtük sınıf büyüme analizi | Karma büyüme analizi |

Not: Muthén, B. (2007). Latent Variables Hybrids: Overview of Old and New Models. *Advances in Latent Variable Mixture Models*, 1-24 kaynağından uyarlanmıştır.

Örtük Büyüme Modeli, değişimdeki sistematik bireysel farklılıkların, yordayıcılarının ve örtük ilişkilerinin incelenmesi için tekrarlı gözlemlerin kullanıldığı güçlü analiz yaklaşımları sağlamaktadır (Duncan & Duncan, 1995). Bu modeller ile bireysel gelişim eğrileri (individual growth trajectories) tanımlanabilmekte, aynı zamanda bu eğrilerdeki bireysel farklılıklar da yakalanarak bireysel gelişim süreçlerinin grup gelişim süreçlerinden ne derece farklılaştığı incelenebilmektedir. Bireysel gelişim eğrileri hem bireyi tanıma hem de uygulanan programın etkililiği konusunda bilgiler içermektedir. Bu noktada, değişim sürecinin öncelikle fonksiyonel şekli (doğrusal veya kuadratik) belirlenmekte ve sonrasında değişimin neden meydana geldiği ve birey bazında bu değişimin nasıl gerçekleştiği incelenebilmektedir (Schemer & Geiss, 2017, s. 9). Değişim sürecinde bireysel farklılıklara neden olduğu varsayılan zamanla değişim gösteren (time-variant) ve zamanla değişim göstermeyen (time-invariant) yordayıcı değişkenler modele dâhil edilerek bireysel değişim

üzerindeki etkileri incelenabilmektedir (Schemer & Geiss, 2017, s. 9). Bireysel farklılıkların yordayıcılarının ve sonuçlarının sürece dâhil edilmesi ile başlangıç durumuna göre meydana gelen değişim oranı açıklanabilmekte (Muthén, Brown, Khoo, Yang, & Jo, 1996) ve böylece ilgilenilen özelliğe ilişkin daha doğru ve ayrıntılı sonuçların elde edilmesi sağlanmaktadır (Duncan, Duncan, & Strycker, 2006, s. 2; Karney & Bradbury, 1995; Rogosa, Brand, & Zimowski, 1982).

Örtük Büyüme Modelleri, hem bireyler-arası ilişkilere odaklanan birey merkezli yaklaşımların hem de değişkenler arası ilişkilere odaklanan değişken merkezli yaklaşımların öğelerini içermektedir (B. Muthén & Muthén, 2000). Birey ve değişken merkezli yaklaşımların özelliklerini birbirine tamamlayıcı olarak kullanan bu modeller ile değişimin örneklem düzeyindeki özeti sağlanırken (Duncan & Duncan, 2009) aynı zamanda başlangıç düzeyindeki bireysel farklılıklar ve değişimler dikkate alınabilmektedir (Preacher, Wichman, MacCallum, & Briggs, 2008, s. 185). Bu çalışmada, zaman içinde gözlenen birey-içi değişimler ve bireyler-arası farklılıklar Örtük Büyüme Modelleri ile çalışılmıştır.

Eğitim bilimleri ve psikoloji alanında birey-içi değişime odaklanan çalışmalar, teori ve kavramların önemli ölçüde zenginleştirilmesini sağlamaktadır (Nesselroade & Ram, 2004). Bireylerin bir davranışa ilişkin zaman içindeki değişkenliği tutarlı ve öngörülebilir bir “davranışsal imza” oluşturabilir. Bu durum birey-içi değişkenliğin, psikolojik yapıların anlaşılmasında ve tanımlanmasında önemli bir yere sahip olduğu düşüncesini desteklemektedir. Birey-içi değişimlerin değerlendirilmesi ile önemli varyans kaynaklarının belirlenmesi ve organize edilmesi sağlanmaktadır. Değişim süreci içerisinde çeşitli yapıların ve sistemlerin birbiriyle olan ilişkilerinin tanımlanması, bireylerin kendilerini nasıl yönettiğini ve gelişim sürecinin nasıl işlediğini anlamaya yardımcı olacaktır (Ram & Gerstorf, 2009). Değişim sürecinin takip edilebilmesi için boylamsal gelişim eğrilerinin özelliklerinin incelenmesi eğitim bilimleri açısından önemli bir yere sahiptir (Jung & Wickrama, 2008). Örtük büyüme modellerinde, değişim eğrilerinin tek bir evrenden geldiği

ve homojen bir yapıya sahip olduğu varsayılmaktadır. Ancak bu durum pratikte her zaman sağlanamamaktadır.

Bir örneklem içerisinde boylamsal gelişim eğrileri açısından farklı gelişim örüntülerine sahip gözlenemeyen örtük sınıflar yer alabilir. Bu gibi durumlarda ölçmeye konu örtük özelliğın hem sürekli hem de kategorik olarak değışebilen özelliklere sahip hibrit bir yapıda olduğu düşünölmektedir. Boylamsal bir araştırma deseni içerisinde örtük özelliğın hibrit olarak ölçölebildiğı durumlarda Örtük Sınıf Büyüme Analizi ile hem zaman içinde gözlenen niteliksel değışimler hem de bu değışim bakımından farklı özelliklere sahip örtük sınıflar arası niteliksel farklılıklar modellenebilmektedir (Muthén, 2007). Bu çalışmada, örneklem içerisinde niteliksel olarak farklı gelişim eğrilerine sahip örtük sınıfların varlığı Örtük Sınıf Büyüme Analizi (Nagin, 1999) kullanılarak analiz edilmiştir.

Boylamsal ölçme desenlerinde sıklıkla kullanılan Örtük Büyüme Modellerinde, tüm değışim örüntülerinin tek bir evrenden geldiğı ve modeldeki yordayıcı değışkenlerin bu örüntülerdeki değışim faktörlerini aynı şekilde etkilediğı varsayılmaktadır. Ancak değışim örüntülerinin evreni alt gruplar içeriyorsa ve yordayıcı değışkenler bu alt grupları farklı şekillerde etkiliyorsa, bu gibi durumlarda sadece ortalama değışim eğrilerinin tanımlanması yetersiz kalacaktır (Muthén vd., 2002). Böyle durumlarda, örneklemdeki heterojenliğın (niteliksel farklılıklar) dikkate alınarak değışimin modellenmesi gerekliliğı ön plana çıkmaktadır. Örtük Sınıf Büyüme Analizi, gelişimdeki bu heterojenliğı dikkate alarak tekrarlı gözlemlere sahip bir değışkene ilişkin sonuçları kullanmakta (Muthén, 2004, s. 349) ve niteliksel olarak farklı gelişim eğrilerine sahip örtük sınıfların tanımlanmasında gruplar arası gelişim örüntülerini karşılaştırmaktadır (B. Muthén & Muthén, 2000).

Örtük Büyüme Modelleri ile örtük sınıfların varlığı test edilemediğı için mevcut büyüme modellerinin yanında Örtük Sınıf Büyüme Analizinin uygulanması birey-içi ve bireyler-arası değışim sürecinin güvenilir bir şekilde kestirimini (Boscardin vd., 2008; Muthén vd., 1996) ve ayrıntılı olarak ele alınmasını sağlayacaktır. Farklı değışim eğrilerine sahip örtük

sınıfların veriden çıkartılması ve özelliklerinin tanımlanması, örtük sınıfların hem kendi içindeki hem de örtük sınıflar arasındaki değişim farklılıklarının incelenmesini sağlayarak değişim sürecinin ayrıntılı olarak incelenmesine katkıda bulunacaktır (Muthén, 2004, s. 348). Bu durum özellikle müdahale ve yönlendirme kararlarının verilme sürecinde bilgilendirici olmaktadır. Örtük gelişim sınıflarının tanımlanması ile gelişim sürecinde problem yaşayan bireyler ve gelişimdeki bireysel farklılıklara neden olan faktörler kolaylıkla belirlenebilmekte ve uygun yönlendirme stratejileri gerekli olduğu zamanda problem alanlarına doğrudan uygulanabilmektedir (Boscardin vd., 2008; Muthén vd., 1996).

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, Örtük Büyüme ve Örtük Sınıf Büyüme Modellerinin boylamsal ölçme uygulamaları ile birlikte kullanılmalarının, bireysel değişimin bir süreç olarak izlendiği ölçme ve değerlendirme araştırmalarına getirebileceği katkıları ve derinliği araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda, tekrarlı ölçümlerin boylamsal parametreler ve yordayıcı değişkenler ile beraber analiz edilmesi ve var ise, örtük sınıflar ile birlikte modellenmesinin elde edilecek sonuç ve çıkarımların güvenilirlik ve geçerliğine yapacağı katkılar üniversite öğrencilerinin bireysel iyi oluş durumlarının çalışıldığı daha geniş bir araştırmada toplanan veriler üzerinden uygulamalı olarak değerlendirilmiştir. Zaman içinde bireysel iyi oluş durumunda gözlenen niceliksel değişimler ve bu değişimlerdeki niteliksel farklılıklar (örtük sınıflar) boylamsal ölçme modelleri ile analiz edilmiştir.

### **Bireysel İyi Oluş Durumunun Boylamsal Ölçme Modelleri ile Çalışılması**

Bu çalışmada kullanılan boylamsal ölçme modelleri, bireysel iyi oluş durumunun tekrarlı gözlemlerini içeren bir veri seti üzerinden uygulamalı olarak değerlendirilmiştir. İlgili alan yazın incelendiğinde iyi oluş (well-being) kavramının bireysel iyi oluş (subjective well-being; Diener & Lucas, 2000, s.325), psikolojik iyi oluş (psychological well-being; Ryff, 1989) ve ontolojik iyi oluş (Şimşek & Kocayörük, 2013) olarak ele alındığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında bireysel iyi oluş kavramı ile çalışılmış ve alan yazında kullanılan

yapılara benzer olarak bireysel iyi oluş yapısı, pozitif duygu durumları üzerinden ele alınmıştır.

Psikolojik, fiziksel, bilişsel, sosyal ve kültürel gibi birçok farklı özelliğe göre değişebilen bireysel iyi oluş durumunun, tek bir gösterge ile veya tek bir zaman noktasında (sağlıklı bir biçimde) ölçülemeyecek kadar karmaşık ve çok boyutlu bir yapısı olduğu belirtilmiştir (Borgonovi & Pál, 2016, s. 60; Seligman, Ernst, Gillham, Reivich, & Linkins, 2009). Bireysel iyi oluş ve alt boyutlarının daha tutarlı ve anlamlı bir şekilde ölçülebilmeleri için ölçme araç ve yöntemlerinin, bu özelliğin değişken yapısını dikkate alması gerekmektedir. Anlamlı bir şekilde gözlenebilmesi için bir süreç olarak ele alınması gereken bu ve benzeri duyuşsal alan yeterliliklerinin, boylamsal ölçme modelleri ile ölçülmeleri ve modellenmeleri süreç odaklı geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını beraberinde getirecektir. Bilişsel yeterlik, psikolojik ve sağlık durumunu etkileyebilen bireysel iyi oluş durumunun zaman içindeki değişiminin incelenmesi ve örtük gelişim sınıflarının özelliklerinin belirlenmesi, bireysel iyi oluş düzeyinin iyileştirilmesinde yardımcı olabilecek baş etme yöntemlerinin doğrudan ihtiyacı olan bireylere uygulanabilmesi noktasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda, değişim sürecinin ayrıntılı olarak analiz edilmesinin bireysel iyi oluş gibi dinamik psikolojik yapıların çalışılmasında sunabileceği derin ve zengin bakış açısı bu çalışmanın sonuçları bağlamında sunulmaya çalışılmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, bireyler-arası ve birey-içi değişim/gelişim eğrilerini tanımlama, bu eğrileri açıklamada kullanılabilecek yordayıcı değişkenleri belirleme ve kategorik farklılıklar var ise örtük sınıfları belirlemede kullanılabilecek boylamsal bir ölçme yöntemi önermek ve bu yöntemi üniversite öğrencilerinin eğitim ortamlarındaki bireysel iyi oluş durumlarının izlendiği bir çalışmada toplanan dört haftalık veriler üzerinden örneklendirmektir.

**Araştırmanın sorusu:** Dört hafta boyunca, haftalık alınan ölçümler üzerinden izlendiğinde, üniversite öğrencilerinin bireysel iyi oluş durumlarında gözlenen değişimin şekli nedir (doğrusal, kuadratik)? Bireysel iyi oluş düzeyindeki değişimi yordamada etkili olabileceği düşünülen yordayıcı değişkenler aşamalı olarak modele eklendiğinde; zamanla değişim gösteren (uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres) değişkenlerin gözlenen değişimi açıklamaya katkı düzeyleri nedir? Bireysel iyi oluş için gözlenen değişim eğrilerinin farklı olabileceği örtük alt sınıfların modele eklenmesi ile elde edilecek katkı düzeyi nedir?

Bu bağlamda, bu araştırma aşağıdaki alt araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

Araştırma sorusu 1. Haftalar arası gözlenen bireysel iyi oluş durumunu tanımlayan boylamsal değişim/gelişim örüntüsü (değişim eğrisinin şekli ve hızı) nasıldır?

Araştırma sorusu 2. Bireysel iyi oluş ile ilişkili zamanla değişim gösteren yordayıcı değişkenler (uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres) modele alındığında, model karşılaştırmaları nasıl sonuç vermektedir? Bu değişkenlerin modele alınması, bireysel iyi oluş durumunun gelişim eğrilerini yordamada etkili olmakta mıdır?

Araştırma sorusu 3. Zaman içerisindeki değişimde tüm bireyler için homojen değişim/gelişim gözlenmekte midir? Eğer heterojen bir değişim/gelişim gözleniyorsa, bireysel iyi oluş düzeyinin zaman içindeki değişimini tanımlamada en uygun örtük sınıf sayısı nedir? Örtük sınıfların özellikleri nelerdir?

### **Araştırmanın Önemi**

Boylamsal ölçme modellerinin geliştirilmesi ve yaygınlaşması bireysel iyi oluş, duygusal olarak dengeli olma, adaptasyon gibi sonuç değil, süreç ifade eden özellikler ve bu özelliklerin yordayıcılarının çalışıldığı tüm eğitim bilimleri araştırmaları için gerekli ve tam anlamıyla da karşılanamayan bir ihtiyaçtır (Kahraman, Akbaş, & Sözer, 2019). Bu noktada, bu çalışma bireysel iyi oluş gibi zaman içerisindeki durum farklılıklarından etkilenmeye açık



dinamik özelliklerin daha gerçekçi bir şekilde gözlenmesine izin verecek tekrarlı gözlemleri içeren boylamsal bir ölçme deseni üzerinden incelenmesini sağlaması açısından önem taşımaktadır.

İnsan davranışları ile ilgili değişkenlerin kaynağı ve değişimleri çalışılıyorsa, bireysel özellikler, durumlar ve davranışların birlikte incelenmesi gerekmektedir (Bem, 1983; Funder, 2001, 2006). Bireysel iyi oluş durumunun temelinde, bireylerin yaşamında önemli rol oynayan duygu ve duygu durumları yani duygusal tepkiler yer almaktadır (Diener & Lucas, 2000, s. 326). Bu nedenle, bireysel iyi oluş gibi insan davranışlarının çalışıldığı araştırmalarda, ilgilenilen davranışların etkileşim içinde olduğu yaşam durumlarının izlenmesi, olası etkileşimler için test edilmesi ve davranışlara yönelik çıkarımların bu bağlamda yapılması önemlidir. Zaman içerisinde oluşan durum farklılıklarına bağlı olarak değişim göstermesi beklenen bireysel özellikler ile ilgileniliyorsa, tek seferlik ölçümlerden elde edilen bulguların yorumlanması yeterli olmayacaktır, bunun yanında tekrarlı gözlemlere dayalı çıkarımların yapılması sonuçların anlamlılığını arttıracaktır.

Yapılan çeşitli çalışmalar, bireysel değişimlerin çalışılmasında boylamsal ölçme modellerinin kullanımının gerekliliğini (Gage, Prykanowski, & Larson, 2014) ve pratikte elde edilen ayrıntılı sonuçların bir yapının incelenmesinde sunduğu derin ve detaylı çıktıların kullanılabilirliğini göstermektedir (Boscardin vd., 2008; Li, Duncan, Duncan, McAuley vd., 2001). Genel olarak, bir evrende gözlenen değişimin ortalama bir büyüme eğrisi kullanılarak tanımlandığı görülmektedir ancak değişimin sadece ortalama büyüme eğrisi ile tanımlanması daha karmaşık büyüme örüntülerini oldukça basite indirgemektedir. Bu nedenle, birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıkların daha ayrıntılı olarak incelenmesinde gözlenemeyen heterojenliği dikkate alarak modellemenin yapılması önerilmektedir (Jung & Wickrama, 2008). Örneklemdeki heterojenliğin modellenebilmesi ile farklı gelişim örüntülerine sahip örtük sınıfların farklı yordayıcı değişkenlerden nasıl etkilendiği incelenilmektedir (Muthén, 2001, s. 3). Bu çalışmada kullanılan boylamsal

ölçme modellerinin, bireysel iyi oluş gibi zaman içinde değişime açık psikolojik yapılar ile çalışan araştırmacılara birey-içi değişim, bireyler-arası değişim, birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıklar ve örtük sınıfların nasıl çalışılabileceği noktasında yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, bireylerin zaman içindeki niceliksel ve niteliksel değişimlerini modellemede kullanılan Örtük Büyüme Modelleri ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi bir uygulama üzerinden örneklendirilmektedir. Bu çalışma, analiz adımlarının uygulanmasını ve elde edilen sonuç çıktılarının nasıl yorumlanacağını ayrıntılı olarak gösterecek şekilde tasarlanmıştır. Analiz aşamasında kullanılan program dosyalarının ekler bölümünde sunulmasının boylamsal bir verideki değişim örüntüsünü çalışmak isteyen araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamındaki analizler, üniversite öğrencilerinin (ağırlıklı olarak öğretmen adaylarından oluşmaktadır) bireysel iyi oluş düzeylerinin haftalık tekrarlı gözlemlerini içeren bir uygulama verisi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bireysel iyi oluş, eğitim-öğretim ortamlarında (1) bireylerin öğrenme ve yaratıcı düşünme becerilerinin ve (2) yaşam memnuniyetinin artırılması ve (3) negatif duygu durumlarının azaltılması olarak üç temel amaç için düşünülebilir (Seligman vd., 2009). Çalışma hayatı içinde öğretmenlik mesleği gibi alanlarda özellikle yüksek tükenmişlik oranı ve sağlık problemleri (Pretsch, Flunger, & Schmitt, 2012) gibi sorunlar gözlenmekte ve öğretmenler fazla iş yükü ve kötü fiziksel şartlara sahip sınıf ortamları (Howard & Johnson, 2004) gibi çeşitli stres kaynakları ile karşılaşabilmektedir. Bu gibi zorluklarla karşılaşan öğretmen ve öğretmen adaylarının bireysel iyi oluş durumlarını düzenleyebilmesi hem zihinsel hem de fiziksel sağlıkları için oldukça önemlidir. Özellikle çalışma hayatına henüz başlamamış öğretmen adaylarının akademik eğitim hayatı içerisinde duygu ve davranışlarını yönetimi ve sosyal ilişkilerini nasıl kurduklarının izlenmesi ile hem duygusal hem de fiziksel açıdan sağlıklarını nasıl koruyacaklarına ilişkin bir yönlendirmenin sunulması eğitim hayatından daha sağlıklı

bireyler olarak çıkmalarını sağlayacaktır (Short, Barnes, Carson, & Platt, 2020). Dolayısı ile bireylerin hem özel hem de eğitim yaşamlarındaki pozitif etkilerin arttırılması, akademik başarı ve zihin sağlığındaki iyileşmeyi de beraberinde getirecektir.

Bu bağlamda, bu çalışmada bireysel iyi oluş gibi zaman içinde değişime açık olan psikolojik yapıların boylamsal bir ölçme deseni içinde nasıl çalışılabileceği örneklendirilmeye ve elde edilen sonuçların önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın odağı olmamakla birlikte, süreç içerisindeki bireysel iyi oluş değişiminin belirlenmesi ve bu değişim üzerinde etkili olan yordayıcı değişkenlerin çalışılmasının bireysel iyi oluş kavramının teorik ve pratik yapısına da katkı sunacağı düşünülmektedir. İlgili özellik açısından değişim ve gelişimdeki bireyler-arası heterojenliğin dikkate alınması, zaman içerisinde gözlenen değişimde farklı özelliklere sahip örtük sınıfların çalışılmasını sağlamaktadır. Örtük sınıfların özelliklerinin belirlenmesi ile birlikte bireysel iyi oluş değişimi açısından özel sorun yaşayan bireyler belirlenebilir ve uygun müdahale programlarına daha doğru bir şekilde yönlendirilebilir. Sonuç olarak, bu özelliklerin dikkate alınmasının gerekli destek programlarının tasarlanmasına katkı sunacağı ve bu programların doğrudan ihtiyacı olan bireylere uygulanabilmesi ile verimliliğin de arttırılabileceği düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırma eğitim fakültesi öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma, kullanılan zaman dilimi ve ölçme araçları ile sınırlıdır.

### **Tanımlar**

**Duygu Durum:** Bireyin olaylara, anılara, düşüncelere belirli bir süre neşe, öfke, üzüntü gibi duygusal tepkilerle katılabilmesidir (Özpoyraz & Tamam, 1998).

**Duyuşsal Beceri:** Bireylerin değişen yaşam koşullarına yaklaşımlarını belirleyen bireysel iyi oluş, merak, dayanıklılık, sosyal ve kültürel duyarlılık gibi karakter niteliklerini içeren becerilerdir.

**Boylamsal Araştırma Deseni:** Belirli özelliklere sahip bireylerin yer aldığı bir örneklemdaki bireylerden, aynı özelliğe ilişkin eşit zaman aralıkları ile farklı zaman noktalarında tekrarlı gözlemlerin alınmasını içeren araştırma desenidir (Menard, 2008, s. 6).

**Büyüme/Gelişim/Değişim Eğrileri:** Herhangi bir bireyin zamana göre yapılan ölçümleri, ilgili bireyin “büyüme/gelişim/değişim” eğrisini ortaya koymaktadır (Aşkar & Yurdugöl, 2009).



## BÖLÜM 2

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kavramsal çerçeve bölümünde ilk olarak değişimin incelenmesinde kullanılan geleneksel yaklaşımlardan tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA), çok değişkenli tekrarlı ölçümler için varyans analizi (MANOVA), Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) ve Yapısal Eşitlik Modelleme (YEM) yaklaşımları kısaca ele alınmıştır. Bölümün ikinci kısmında, boylamsal değişim eğrilerinin incelenmesinde Örtük Büyüme Modelleri, üçüncü kısımda örtük sınıfların tanımlanmasında Örtük Sınıf Büyüme Analizi kavramsal açıdan veri gereklilikleri, modeller ve varsayımlar bağlamında verilmiştir. Bölümün son kısmında bireysel iyi oluş kavramının boylamsal ölçme modelleri ile incelenmesine değinilmiş, bu konuda yapılan çeşitli çalışmalara literatür bağlamında yer verilerek kavramsal çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır.

#### Değişimin İncelenmesinde Mevcut Yaklaşımlar

Tarihsel süreç içerisinde, araştırmacılar, bir değişkendeki değişimi uygun şekilde ölçebilmek için iki farklı zaman noktasında ölçme işleminin gerçekleştirilmesinin ve gözlenen iki puan arasındaki farkın hesaplamasının gerekli olduğunu varsaymışlardır (Meade, Lautenschlager, & Hecht, 2005). Ancak, bir çalışmaya ait ön-test ve son-test ölçümleri arasındaki ilişki her zaman mükemmel olmamaktadır. Bu durumda, ölçümler arasındaki bu ilişkinin 1'den küçük

olduğu ve son-test korelasyon değerlerinin güvenilirlikten ziyade tutarlılık kestirimi olduğu varsayılmaktadır. Korelasyon değerinin 1'den küçük olması, bazı bireylerin ilgili özellik açısından diğer bireylerden daha fazla veya daha az değişim gösterdiğine işaret etmektedir (Steyer, Eid, & Schwenkmezger, 1997). Bu durumda, ön-test ve son-test gibi sadece iki zaman noktasını içeren ölçümler ile değişimin incelenmesi yetersiz kalmaktadır. Bireysel değişimi daha iyi anlamak için istatistiksel bir modelin içerisine zamanı katmak bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Zamanı bir bileşen olarak kullanan istatistiksel yaklaşımlar boylamsal araştırma desenlerinde sıklıkla kullanılmaktadır (Chou, Bentler, & Pentz, 1998).

Boylamsal araştırmaların mantığı Baltes, Reese ve Nesselroade (1977) tarafından “zamana ilişkin değişim veya sabitlikteki (constancy) fenomenin çalışılması” olarak ifade edilmiştir (s.6). Bu kavramsallaştırma birçok disiplinde çeşitli yöntemsel uygulamaları ortaya çıkarmıştır. Bu yöntemlerin ortak özelliği aynı ölçme birimine ilişkin farklı zaman noktalarında tekrarlı gözlemlerin alınmasıdır. Bu noktada araştırmacıların amacı, farklı zaman noktalarında değişimin olup olmadığını değerlendirmek ve değişimin nedenini açıklamaya çalışmaktır.

Boylamsal verilerin analizi için tarihsel süreç içerisinde çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir. En bilinen yöntemlerden biri olan tekrarlı ölçümler için varyans analizi (repeated measures ANOVA), birey-içi düzeydeki ortalama farkların analizine dayanmaktadır (Curran & Muthén, 1999; Weinfurt, 2000, s. 320). Zamanın bağımsız değişken olarak alınması ile zaman içindeki değişimi içeren araştırma sorularının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. ANOVA modelinde gözlemlerin bağımsızlığı, varyansların homojenliği (homoscedasticity) ve normallik varsayımları yer almaktadır. Boylamsal veriler, aynı bireye ilişkin tekrarlı gözlemleri içerdiğinden gözlemlerin bağımsızlığı varsayımı ihlal edilmektedir ve bu durumda istatistiksel modeller ilişkili ölçme hataları üretmektedir. Analiz varsayımları ihlal edildiği için ANOVA gibi modellerin uygulanması regresyon katsayı tahminlerine ait standart hataların olması gerektiğinden daha küçük hesaplanmasına ve regresyon

katsayılarının önem derecelerinin daha yüksek kestirimine yol açmaktadır (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 171).

Ön-test ve son-test deneysel modelleri üzerine kurulu çok değişkenli varyans analizi de (MANOVA) tekrarlı gözlemlerin analizinde kullanılmaktadır (Aşkar & Yurdugül, 2009). MANOVA ile ortalama puanlar kullanılarak ilgili yapının grup düzeyindeki değişimi incelenebilmektedir. Ancak değişimdeki bireysel farklılıkları tanımlamada yetersiz kaldığı için birey düzeyindeki değişimler incelenememektedir (Cho, 2009, s. 2; Raudenbush & Bryk, 2002, s. 12). Bu tür modeller; zamanı sürekli bir değişken olarak değil kategorik birer değişken olarak ele almaları, psikolojik yapıdaki değişimden daha çok verisel değişimi (varyans) modellemeleri, yapısal modellemelere uygun olmaması, genellikle doğrusal model ile çalışmaları gibi çeşitli sınırlılıklara sahiptir (Aşkar & Yurdugül, 2009). Mevcut yaklaşımlar değişimin incelenmesini sağlamaktadır ancak çeşitli sınırlılıkları nedeniyle değişim örüntüsünün incelenmesinde yetersiz kalmaktadır (Curran & Hussong, 2003; Duncan & Duncan, 1995).

Tekrarlı ölçümleri içeren boylamsal veriler, bir örnekleme de yer alan bireylerin içine yuvalanmıştır ve hiyerarşik veri yapısına benzer bir yapı göstermektedir (Cho, 2009, s. 3). Boylamsal verideki tekrarlı zaman noktaları birinci düzey ve bireyler de ikinci düzey olarak düşünülebilir (Chou vd., 1998). Hiyerarşik veri yapısını modellemede kullanılan Çok Düzeyli Modelleme (Multilevel Model-MLM; Goldstein, 2011) ve Hiyerarşik Lineer Modeller (Hierarchical linear models-HLM; Raudenbush & Byrk, 2002, s. 6), Rastgele Katsayılar Modelleme (random coefficient models - RCMs; (Rosenberg, 1973) çerçevesi içerisinde yer almaktadır. Yapısal Eşitlik Modelleme (Jöreskog, 1977) çerçevesi içerisinde boylamsal verilerin incelenmesi Örtük Büyüme Modelleri (Meredith & Tisak, 1990) ile gerçekleştirilmektedir. Tablo 2’de, değişime ilişkin soruları cevaplamada kullanılan istatistiksel modellerin özellikleri özetlenmiştir. Hiyerarşik veri yapısının mevcut regresyon modelleri ile incelenmesi yanlış kestirimlerin oluşmasına, regresyon katsayılarına ait



tahminlerin standart hatalarının daha küçük hesaplanmasına ve birinci tür hatanın artmasına ve bu da şişirilmiş anlamlılığa neden olmaktadır (Goldstein, 2011, s. 9).

Tablo 2

*Boylamsal Modellerin Karşılaştırılması*

| İstatistiksel Modeller        | Değişimin türü                          | Değişimdeki birey-<br>içi varyans | Birey-<br>içi değişimin yordayıcıları | Hata yapısı | Kayıp veri ile baş etme | Tekrarlı gözlemler arası farklı ölçme durumlarına izin verme | Model güvenilirliği | Doğrusal olmayan değişim |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Tekrarlı Gözlemler ANOVA      | Grup ortalaması                         | Hayır                             | Evet                                  | Sabit       | Kolay değil             | Hayır                                                        | Hayır               | Hayır                    |
| Rastgele Katsayılar Modelleme | Birey-<br>içi ve bireyler-arası değişim | Evet                              | Evet                                  | Serbest     | Evet                    | Evet                                                         | Hayır               | Evet                     |
| Örtük Büyüme Modeli           | Birey-<br>içi ve bireyler-arası değişim | Evet                              | Evet                                  | Serbest     | Evet                    | Hayır                                                        | Evet                | Evet                     |

HLM, hiyerarşik veri yapısı için çok düzeyli ve karma (sabit ve rastgele faktörleri içeren) etkileri içeren bir regresyon modelidir. Başlangıç düzeyi ve değişim oranı modellenebilir ve muhtemel yordayıcıların etkisi incelenebilir (Fan & Fan, 2005), ANOVA'daki varsayımların ihlal edilmesi durumunun üstesinden gelebilmektedir (Ployhart & Vanderberg, 2010) ve her bir gözlemin farklı ölçme durumlarından gelmesine izin verir (her bir katılımcının farklı zaman noktalarında ölçülmesi) (Singer & Willet, 2003, s. 72). HLM yaklaşımı, ANOVA ve MANOVA gibi analizlerin çeşitli sınırlılıklarının üstesinden gelebilmektedir ancak hata terimlerine ilişkin varsayımları ve karmaşık kovaryans yapılarının üstesinden gelememe durumu bu yaklaşımın sınırlı yönlerini oluşturmaktadır.

Boylamsal verilerin YEM içerisinde ele alınması Örtük Büyüme Modelleri ile gerçekleştirilmektedir (Meredith & Tisak, 1990). Tekrarlı ölçümler ANOVA'da, varyansların homojenliği ve kovaryansların eşit olduğu varsayımları genellikle karşılanamamaktadır. Bu varsayımların ihlal edilmesi hata terimlerinin kestiriminde yanlılığa neden olmaktadır. Çünkü zamansal olarak birbirine yakın olan gözlemler, daha uzak olan gözlemlere göre daha fazla ilişkili olabilmektedir. Bu gibi durumların üstesinden

gelebilde Örtük Büyüme Modelini daha kullanışlı hale getirmektedir (Curran, 2003; Curran & Hussong, 2003; Llabre, Spitzer, Siegel, Saab, & Schneiderman, 2004). Fan ve Fan (2005) çalışmalarında Örtük Büyüme Modelinin tekrarlı ölçümler için ANOVA ve bağımlı gruplar *t-testi* gibi tekniklerden daha iyi performans sergilediğini göstermişlerdir. Aşağıdaki bölümde Örtük Büyüme Modellerine ilişkin kavramsal bilgiler verilmiştir.

### **Örtük Büyüme Modelleri**

Geleneksel istatistiksel analizlerde genellikle değişimin evrensel olduğu varsayımı dikkate alınmaktadır ve ortalama değişimdeki farklılıklar ölçme hatasını veya modelin mükemmel olmadığını göstermektedir (von Eye & Mun, 2012). Ancak değişim süreci ve bu değişimin örüntüsü tüm bireyler açısından her zaman evrensel olmamaktadır. Bireyler zamanlama, hız, değişimin süresi, değişimin miktarı gibi çeşitli özellikler açısından farklılık gösterebilir. Bu noktada analiz edilen boylamsal veriye ilişkin araştırma soruları üç temel soru altında değerlendirilebilir (Bollen & Curran, 2006, s.8).

- Soru 1: Evrendeki ortalama değişim eğrisi nedir?
- Soru 2: Değişim eğrileri açısından evrendeki bireyler hangi oranda farklılık göstermektedir?
- Soru 3: Bireylerin değişim eğrilerinin farklılaştığı varsayılırsa, bireysel değişim eğrilerindeki değişkenliği hangi değişkenler açıklamaktadır?

İlk sorunun cevabı, bir örneklemdaki bireysel gelişim eğrilerinin ortalama tahmini ile cevaplanabilir. İkinci soru, bireysel gelişim eğrilerindeki varyans ile ilişkilidir. Evrende bireysel gelişim eğrileri arasındaki varyans çok küçük olduğunda tüm bireylerin ortak bir gelişim eğrisini paylaştığı varsayılır. İlk iki sorunun cevabı, yordayıcı değişkenin olmadığı, değişimin zamanın bir fonksiyonu olarak ele alındığı gelişim modeli ile incelenebilir. Üçüncü soruda ise, evrendeki gelişim eğrileri arasında yeterli varyans varsa, bu varyansı

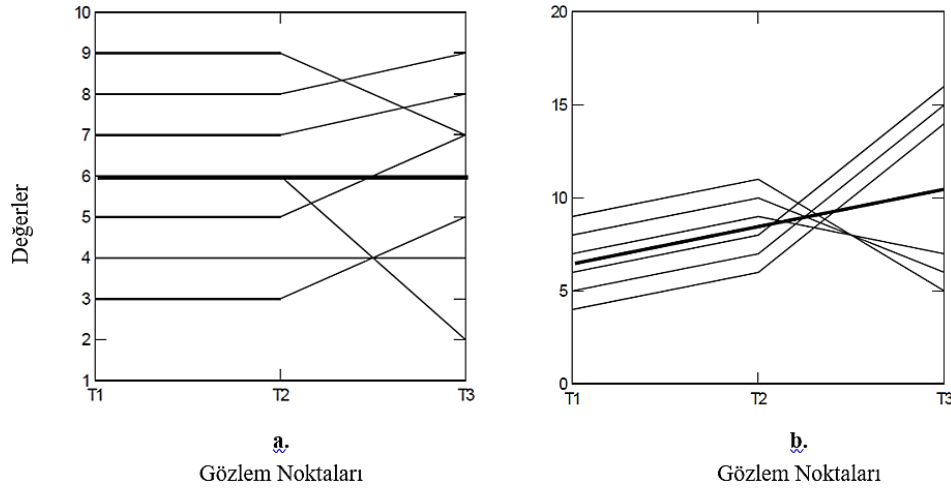
açıklamada yordayıcı değişkenler ele alınır. Bu bağlamda, Örtük Büyüme Modelinin odak noktası, farklı zaman noktaları arasındaki değişim eğrilerinin incelenmesidir. Bu değişim eğrileri ile ilişkili yukarıda verilen üç temel soru, (1) grup düzeyinde ortalama değişim eğrisinin özellikleri, (2) değişim eğrilerindeki bireysel farklılıkların değerlendirilmesi ve (3) bu eğrilerdeki bireysel farklılıklar ile ilişkili potansiyel yordayıcılar ile ilgilidir. Birlikte ele alındığında, birey ve grup düzeyinde meydana gelen değişimin geniş ve kapsamlı olarak incelenmesi fırsatını sunmaktadır (Bollen & Curran, 2006, s. 9). Model açıklamalarına geçilmeden önce boylamsal modellerin temel iki kavramı olan birey-içi ve bireyler-arası varyans kavramları açıklanmıştır.

*Birey-içi varyans.* Bir bireyin bir ölçme durumundan diğerine değişimini ifade etmektedir. Birey-içi varyans açısından genelde iki temel kavram üzerinde durulur: birey-içi değişim veya durağanlık ve eğilim etrafındaki dalgalanmalardır. Birey-içi değişim veya durağanlık durumunda, bireyin genel olarak sahip olduğu bir eğilim (artış/azalış/durağan) vardır ve bazı zaman noktalarında bu eğilim etrafında iniş-çıkışlar gözlenebilir ve kısa süreli bir değişimin sonucunda meydana gelmiş olabilir. Bir eğilim etrafındaki dalgalanmalar ise uzun süreli değişim veya durağanlığı ifade etmektedir. Bu dalgalanmalar düzenli, döngüsel ya da bağlam-odaklı olabilir ve “birey-içi varyans” olarak adlandırılır (Nesselroade, 1991, s. 93).

*Bireyler-arası varyans.* Bir değişken açısından bireyler-arası farklılıkları ifade etmektedir. Bir bireyin ilgili özellik açısından bulunduğu düzeyin özellikleri bireyler-arası varyans tarafından belirlenir (McCroczek, Spiro, & Almeida, 2003; Nesselroade, 1991, s. 93).

Birey-içi değişim tüm bireyler için aynı değilse bireyler-arası farklılıklar gözlenir. “Birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıklar” ifadesini bir örnek üzerinden incelemeye çalışalım (Baltes vd., 1977, s. 93). Şekil 2a’da yedi bireye ait varsayımsal değişim eğrileri verilmiştir. Şekil 2a’da, bir örneklemde elde edilen ortalama değişim eğrisi (koyu çizgi), değişimin olmadığını göstermektedir. Birey düzeyinde incelendiğinde, her bir eğrinin farklı başlangıç noktasında olduğu ve birinci ve ikinci zaman noktaları arasında herhangi bir eğride

değişimin olmadığı gözlenmektedir. İkinci ve üçüncü zaman noktaları arasında ise altı düzeyinden başlayan eğri hariç tüm eğriler değişim göstermiştir. Şekil 2a özetle iki sonuca işaret etmektedir: 1) Bir evrendeki ortalama değer her zaman değişimi tanımlamada yeterli olmamaktadır. 2) Birey-içi değişimdeki bireyler-arası gelişim farklılıkları ortalama değişim eğrisi üzerinden incelendiğinde gözlenmemektedir.



Şekil 2. Birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıklar.

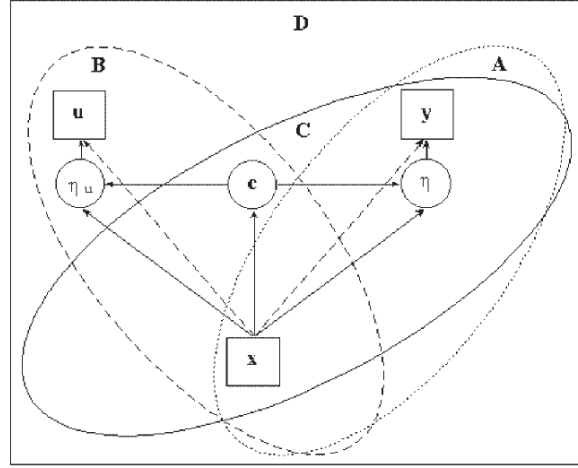
Baltes, P. B., Reese, H. W., & Nesselroade, J. R. (1977). *Life-span developmental psychology: Introduction to research methods*. Monterey, CA.: Brooks/Cole kaynağından uyarlanmıştır.

Şekil 2b’de, varsayımsal bir veri üzerinden altı gelişim eğrisi verilmiştir. Verilen eğriler birinci ve ikinci zaman noktaları arasında lineer değişim gösterirken; eğrilerden üçü ikinci ve üçüncü zaman noktaları arasında azalan değişim, diğer üç eğri ise artış gösteren bir değişim göstermektedir. Ortalama değişime bakıldığında (koyu çizgi) ise artış gösteren lineer bir değişim olduğu görülmektedir. Ortalama değişim eğrisinin, örneklemdeki değişimi tanımlamada yetersiz olduğu Şekil 2 (a) ve (b) örneği üzerinden görülebilmektedir. Bu durum değişimin incelenmesinde Örtük Büyüme Modelleri gibi birey merkezli yaklaşımları gerekli kılmaktadır (Baltes & Nesselroade, 1979, s. 5).

Örtük Büyüme Modelinin en temel amacı, bireysel değişimi ve bu değişimdeki bireysel farklılıkları modellemektir (Duncan vd., 2006, s. 2; Meredith & Tisak, 1990; Nesselroade, 1991, s. 92). Bu modeller, bireylerin gelişim eğrileri tanımlanırken, aynı zamanda bu eğrilerde zaman içinde gözlenen bireysel farklılıkları da yakalayabilmektedir. Değişim eğrilerinin tanımlanmasının yanında bireysel farklılıkların yordayıcılarını incelemek için gelişim oranındaki önemli etkileri ortaya çıkartan değişkenlerin neler olduğunun belirlenmesini de sağlamaktadır (Duncan vd., 2006, s. 2). Dolayısı ile araştırmacılar birey-içi değişimlere odaklanırken, yordayıcı değişkenlerin ve sonuçlarının da sürece dâhil edilmesiyle ilgili değişkene ilişkin daha doğru sonuçları elde etme fırsatı bulabilirler (Karney & Bradbury, 1995; Rogosa vd., 1982). Bu nedenle, bu çalışmada bireysel iyi oluş durumunu yordamada etkili olduğu düşünülen değişkenlerin boylamsal bir ölçme deseni içerisinde Örtük Büyüme Modeli ile incelenmesinin birey-içi ve bireyler-arası ilişkileri ölçme ve değerlendirmede kullanışlı olabileceği ve toplanacak güvenilirlik ve geçerlik delillerini zenginleştirerek elde edilecek çıkarımların anlamlılığını arttıracakı düşünülmektedir.

Boylamsal verilerin modellenmesinde Muthén (2002) tarafından tanımlanan Genel Örtük Özellik Modelleri çerçevesi (general latent variable modeling framework), hem kesitsel hem de boylamsal ölçme hatalarının birlikte ele alınmasına izin veren modelleme yaklaşımları sunmaktadır (Chan, 1998). Bu çerçeve bağlamında, araştırmacılar, çeşitli hata kovaryans yapılarını modelleyebilir ve böylece farklı değişim parametrelerinin kestirimleri üzerinde kesitsel veya boylamsal ölçme hatalarının etkisini değerlendirebilir. Bu çerçeve içerisinde yer alan Örtük Büyüme Modeli, birey-içi değişimlerin ve bireyler-arası farklılıkların modellenmesinde doğrudan ve geniş bir değerlendirme imkânı sunmaktadır. Genel örtük özellik modelleri çerçevesi Şekil 3'te verilmiştir. D, genel çerçeveyi; A sürekli örtük değişken, B kategorik örtük değişken ve C hem sürekli hem de kategorik örtük değişkenleri içeren karma yaklaşımları ifade etmektedir.

A çerçevesi, sürekli örtük değişkenler ile ilişkilidir. Modelde yer alan sürekli örtük değişken (continuous latent variable)  $\eta$  olarak tanımlanmıştır. ( $\eta$ ), ilgili yapının farklı açılarını yakalayan çoklu göstergeler aracılığıyla dolaylı olarak ölçülebilen yapıları temsil etmektedir (Muthén, 2002). Örtük Büyüme Modelleri gibi gelişim modelleri sürekli örtük değişkenlerin modellenmesinde kullanılan A çerçevesi içerisinde yer almaktadır.



Şekil 3. Genel örtük özellik modelleri çerçevesi

Muthén, B. O. (2002). Beyond SEM: General Latent Variable Modeling. *Behaviormetrika*, 29(1), 81-117 kaynağından alınmıştır.

Örtük Büyüme Modeli, ölçme modeli (Eşitlik 1) ve yapısal model (Eşitlik 2) olarak iki bölümden oluşmaktadır (Muthén, 2002).

$$\textbf{Ölçme Modeli:} \quad y_i = \nu + \Lambda \eta_i + K x_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$\textbf{Yapısal Model:} \quad \eta_i = \alpha + B \eta_i + \Gamma x_i + \zeta_i \quad (2)$$

Ölçme modelinde (Eşitlik 1)  $\nu$ , kesişim ölçümlerinin vektörü;  $\Lambda$ , faktör yüklerinin veya eğim ölçümlerinin vektörü;  $\eta$ , örtük değişkenlerin vektörü;  $K$ , regresyon eğimlerinin matrisi ve  $\varepsilon$  hata vektörüdür. Yapısal modelde (Eşitlik 2)  $\alpha$ , parametre vektörüdür;  $B$ , örtük değişkenlerin diğer örtük değişkenler üzerindeki regresyonları için eğim matrisidir;  $\Gamma$ , örtük büyüme faktörlerinin bağımsız değişkenler üzerindeki regresyonu için eğim parametre matrisidir ve  $\zeta$ , hata vektörüdür.

Eşitlik (1) ve (2)'de görüldüğü gibi, örtük büyüme modeli yaklaşımı iç içe iki farklı modellemeyi gerektirir (Aşkar & Yurdugül, 2009). Modelde rastgele etkiler olarak kavramsallaştırılan sürekli örtük değişkenler yer almaktadır. Bu sürekli örtük değişkenler büyüme faktörleri olarak adlandırılan kesişim ve eğim faktörleridir (L. Muthén & Muthén, 1998-2012). Aşağıda bir örtük büyüme modelini tanımlayan Düzey-I (ölçme modeli) ve Düzey-II'ye (yapısal model) ait model eşitlikleri verilmiştir. Düzey-I (birey-içi), zamana ilişkin her bireyin değişim oranını ve başlangıç düzeyini; Düzey-II (bireyler-arası), değişim oranındaki ve başlangıç düzeyindeki heterojenliği tanımlar ve bireyler-arası farklılıkları açıklayan önemli yordayıcı değişkenlerin tanımlanmasına izin verir (Muthén & Curran, 1997; Muthén, 2004, s. 346).

$$\textbf{Düzey-I} \quad y_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}a_t + \eta_{2i}a_t^2 + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01}x_i + \zeta_{0i} \quad (\text{kesişim}) \quad (4)$$

$$\textbf{Düzey-II} \quad \eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11}x_i + \zeta_{1i} \quad (\text{eğim}) \quad (5)$$

$$\eta_{2i} = \beta_{20} + \beta_{21}x_i + \zeta_{2i} \quad (\text{kuadratik eğim}) \quad (6)$$

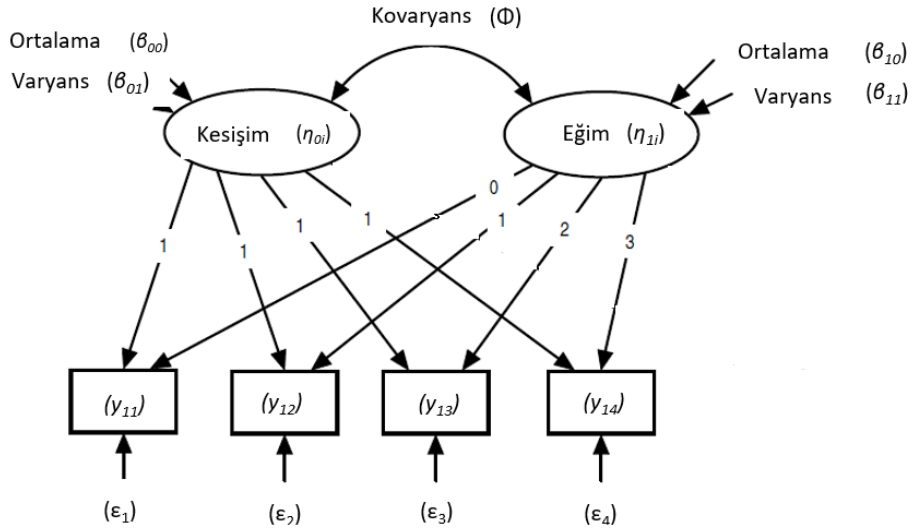
Düzey-I'de bulunan  $t$  tekrarlı gözlenen madde setini,  $i$  öğrenciyi ( $i=1, 2, \dots, N$ ),  $y_{it}$  ilgilenilen bağımlı değişken üzerindeki puanı ifade etmektedir. Her bireyin durumu,  $y_{it}$ , sabit bir oranda değişir ve bu oran evrendeki bireyler için rastgele değişim gösterir. Kesişim ve eğim etkileri sırasıyla  $\eta_{0i}$ ,  $\eta_{1i}$  ve  $\eta_{2i}$  olarak tanımlanmaktadır. Eşik değeri (kesişim;  $\eta_{0i}$ ), öğrencinin başlangıç durumunu, yani başlangıç noktasındaki bireyler arası değişkenliği ifade etmektedir. Doğrusal değer (eğim;  $\eta_{1i}$ ), öğrencinin başlangıçtaki durumuna göre değişiminin zamansal oranını vermektedir; pozitif değer artışı (büyümeyi/gelişimi) gösterirken negatif değer düşüşü göstermektedir. Kuadratik değer ( $\eta_{2i}$ ) öğrencinin zaman içerisinde gösterdiği değişimin hızını gösterir. Kuadratik parametre istatistiksel olarak manidar çıkmazsa modelden düşecek bir parametredir. Manidar olmaması durumunda, modelde sadece kesişim değeri ve doğrusal değişim için lineer indeks kalacaktır.  $\varepsilon_{it}$ , fonksiyondaki hata terimini ifade etmektedir. *Düzey-II* için,  $\beta_{00}$ ,  $\beta_{10}$  ve  $\beta_{20}$   $x_i=0$  olduğunda evrendeki gerçek durumla ilişkili

olan kesişim parametreleridir;  $\beta_{0i}$ ,  $\beta_{1i}$  ve  $\beta_{2i}$ , büyümeye ilişkin eğim parametreleridir ve  $\zeta_{0i}$ ,  $\zeta_{1i}$  ve  $\zeta_{2i}$  hata terimleridir (Muthén & Curran, 1997).

Örtük Büyüme Modeli, tekrarlı gözlemlere ait ortalama ve kovaryans yapılarının analizine dayanmaktadır (McArdle & Epstein, 1987; Meredith & Tisak, 1990). Ortalama ve kovaryans yapılarının birlikte analiz edilmesi, değişkenlere ait ortalama ve değişkenler arası kovaryanslara ilişkin hipotezlerin aynı anda test edilmesine imkân sunmaktadır. Böylece hem grup düzeyinde hem de birey düzeyinde değişim eş zamanlı olarak incelenebilmektedir. Birey-içi değişimin modellenmesini sağlayan Düzey-I, tekrarlı gözlemler ile örtük faktörler arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Bu düzeydeki analizler kovaryans yapılarına dayanmaktadır (Byrne, Lam, & Fielding, 2008). Modelin bireyler arası bölümü -Düzey-II- örtük faktörlerin ortalamalarının analizine dayanmaktadır. Birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklıların modellenmesi ise hem ortalama hem de kovaryans yapılarının analizini kapsamaktadır.

Düzey-II terimlerinin Düzey-I içerisine yerleştirilmesiyle  $y_{it}$  değişim eğrisi eşitliği, kesişim ve eğim faktörlerinin ortalama ve varyans değerlerinin bir fonksiyonu olarak tanımlanır. Şekil 4, yukarıda tanımlanan eşitlikler bağlamında örtük büyüme modelinin şekilsel gösterimine aittir.  $Y_{11}$ 'den  $Y_{14}$ 'e kadar aynı gözlenen değişkene ait tekrarlı gözlemleri ifade etmektedir. Kesişim ( $\eta_{0i}$ ) ve eğim ( $\eta_{1i}$ ) faktörleri, örtük değişkenlerdir. Bu modeller, bireysel değişim eğrilerini en iyi tanımlayan rastgele ve sabit etkilerden oluşur (Curran vd., 2010). Sabit etki, evrendeki tek bir değeri (ortalama); rastgele etki, sabit etki etrafındaki rastgele olasılık dağılımını (varyans) ifade etmektedir. Sabit etkiler, kesişim ortalaması (başlangıç noktası) ve eğim ortalaması (değişim oranı); rastgele etkiler ise kesişim ve eğim faktörlerindeki bireyler-arası değişkenliğin kestirimlerinin elde edilmesidir (Curran vd., 2010; Duncan & Duncan, 2009). Kesişim ve eğim faktörleri arasında, başlangıç durumu ve değişim oranı arasındaki ilişkiyi gösteren kovaryans ( $\phi$ ) tanımlanabilir.





Şekil 4. Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli şekilsel gösterimi

Şekil 4'te verilen oklar gözlenen ve örtük değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Tek yönlü okun arka kısmında yer alan değişkenin okun ucunda yer alan değişkeni açıkladığı hipotezi ortaya koyulur. Regresyon bağlamında, okun ucundaki değişken bağımlı, okun arka kısmındaki değişken ise bağımsız değişken olarak varsayılır. Bu durumda, verilen örnek modelde iki bağımsız (kesişim ve eğim) ve dört bağımlı değişken görülmektedir. Gözlenen ve örtük değişkenler arası tanımlanan faktör yükleri, iki değişken arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Kesişim faktörü başlangıç durumundaki gerçek değeri; eğim faktörü ise zaman içerisindeki değişimin gerçek oranını ifade etmektedir. Her birey kendi kesişim ve eğim faktörüne sahiptir ve birey-içi değişimin her iki faktörde de olması beklenmektedir. Bu nedenle, örtük faktörlerin ortalama ve varyans değerleri ve iki faktör arasında kovaryans değeri vardır. Hata terimi ise örtük faktörler tarafından gözlenen değişkenin açıklanamayan kısmını temsil etmektedir ve gözlenen değişkenlere ilişkin hataların birbirinden bağımsız olduğu varsayılmaktadır (Park & Schutz, 2005).

Değişim şekli hipotezini test edebilme yeteneği, yordayıcı değişkenlerin modele dâhil edilebilmesi ve gelişim parametrelerinin sonraki analizlerde yordayıcı değişken olarak

kullanabilmesi Örtük Büyüme Modelinin güçlü yönlerinden bazılarıdır (Stoolmiller, Duncan, Bank, & Patterson, 1993). Büyük örneklem sayısı, tüm bireyler için ölçme sayısının ve ölçümler arası mesafenin eşit olması gerekliliği bu yaklaşımın zayıf yönleri olarak düşünülmektedir. Ancak yapılan yeni çalışmalar ile birlikte araştırma deseninin özelliklerine bağlı olarak daha küçük örneklem büyüklüklerinde (Huttenlocher, Haight, Bryk, Seltzer, & Lyons, 1991) model kestirimleri başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir (Curran vd., 2010). Geliştirilen yeni modeller ile eşit aralıklı olmayan zaman noktalarının kullanımında da esneklik sağlanmıştır (Byrne & Crombie, 2003; Hancock & Buehl, 2008; Willett, 1997, s. 240). Örtük Büyüme Modeli, doğrusal bir eğrinin kestirimi için minimum üç zaman noktası gerektirse de modelin kısmi kayıp veri ile baş edebilmesi bazı bireylerin iki, bazı bireylerin üç zaman noktasındaki ölçümlerinin olduğu durumlarda başarılı parametre kestirimleri sağlamaktadır (Curran vd., 2010). Alternatif parametre kestirim yöntemlerinin kullanımına izin verdiği için sürekli ve normal dağılım göstermeyen (Satorra, 1990) veya sıralı ya da sürekli olmayan (Mehta, Neale, & Flay, 2004) ölçümlerin modellenmesine de izin vermektedir.

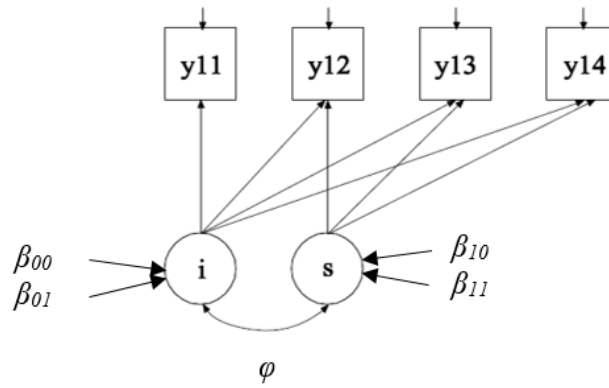
Aşağıda Örtük Büyüme Modelleri içerisinde yer alan koşulsuz (doğrusal ve kuadratik) ve koşullu (zamanla değişen ve zamanla değişmeyen yordayıcı değişkenleri içeren) modellere ilişkin kavramsal bilgiler yer almaktadır.

### **Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli**

Koşulsuz örtük büyüme modelinde (Şekil 5), ilgili özelliğin zaman içindeki değişiminin doğrusal (lineer) olduğu varsayılmaktadır. Bu durumda, zaman içindeki bir birimlik değişim ilgili değişkende eğim miktarınca değişime neden olacaktır ve bu ilişki büyüklüğü tüm zaman noktaları arasında sabit olmaktadır.

Şekil 5,  $y_{11}$ 'den  $y_{14}$ 'e olan tekrarlı gözlemler, aynı yapıya ait dört farklı zaman noktasında yapılan ölçümleri göstermektedir. Modelde örtük büyüme faktörleri kesişim faktörü ( $i$ ;  $\eta_{0i}$ )

ve eğim faktörü ( $s$ ;  $\eta_{1i}$ ) olarak tanımlanmıştır (Aşkar & Yurdugül, 2009). Kesişim ve eğim faktörlerine ilişkin ortalama ve varyans parametreleri ile iki faktör arasında kovaryans olmak üzere beş parametre tanımlanmıştır.  $\beta_{00}$ , kesişim faktörünün ortalaması, ilgili yapının başlangıç düzeyinin ortalamasıdır.  $\beta_{01}$ ; kesişim faktörünün varyansı, ölçmeye konu özellik bakımından başlangıç düzeyindeki bireysel farklılıkları gösterir.  $\beta_{10}$ , ölçmeye konu özellik bakımından birim zamanda gelişimdeki ortalama artış oranını (eğim) ve  $\beta_{11}$ , bu artıştaki bireysel farklılıkları belirtir. Korelasyon/kovaryans katsayısı  $\phi$ , başlangıç düzeyi ile gelişim oranı arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Aşkar & Yurdugül, 2009).

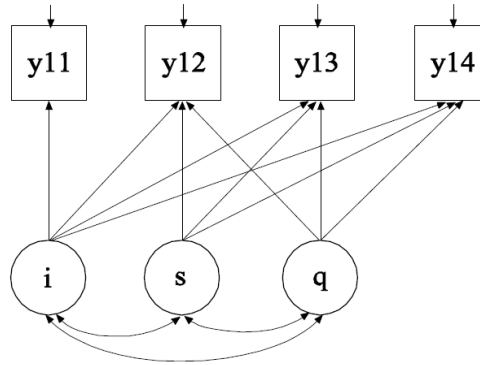


Şekil 5. Koşulsuz Örtük Büyüme Modeli

Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2012). *Mplus user's guide (7th Edition)*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén kaynağından uyarlanmıştır.

Koşulsuz modelde başarılı bir kestirimin gerçekleştirilmesi için eğim faktörünün yeterli değişkenliğe (varyansa) sahip olması gerekmektedir. Eğer eğim yeterli varyansa sahip değilse, değişim oranında açıklanacak varyans yok demektir (Lorenz, Wickrama, & Conger, 2004, s. 20). Dolayısıyla eğim varyansının yeterli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla öncelikle tekrarlı gözlemlere ait boylamsal kovaryans örüntüsü incelenmelidir. Bu inceleme, modelde yer alan hipotezlere ait büyüme parametreleri için elde edilen örneklem korelasyon (kovaryans) matrisi üzerinden yapılabilir (Brown, 2015, s. 67). Eğer değişim oranında

açıklanacak yeterli varyans yok ise analiz bu aşamada son bulacak, bu durumda büyüme modeli analizlerine ihtiyaç olmayacaktır. Değişim oranında açıklanacak yeterli varyans varsa ancak ilgili özelliğin bazı zaman noktalarında doğrusal olmayan değişimi ile birlikte gözleniyorsa yani özellikteki değişim tekrarlı gözlemler arasında sabit değilse, bu durumda, değişim için eşitliğe kuadratik bir terim eklenir (Wickrama, Lee, O'Neal, & Lorenz, 2016, s. 37). Kuadratik model, doğrusal modelden farklı olarak, üçüncü bir rastgele etki olan kuadratik etkiyi içermektedir. Diğer bir ifadeyle, kuadratik modelde (Şekil 6) kesişim faktörü ( $i$ ), eğim faktörü ( $s$ ) ve eğimdeki herhangi bir eğriliği yakalayan kuadratik eğim faktörü ( $q$ ;  $\eta_{2i}$ ) yer almaktadır.



Şekil 6. Kuadratik Örtük Büyüme Modeli

Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2012). *Mplus user's guide (7th Edition)*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén kaynağından alınmıştır.

Örtük Büyüme Modeli yaklaşımı içerisinde eşitliğe, tekrarlı gözlemlerin model tanımlamaya yeterli olduğu ölçüde, örneğin kübik gibi, daha yüksek polinom derecelerinde terimler eklenerek değişim eğrileri ve model kestirimleri yapılabilir (Bollen & Curran, 2006, s.88; Curran & Willoughby, 2003). Koşulsuz modelde büyüme faktörlerinin varyansları istatistiksel olarak anlamlı ise bu değişkenliğin kaynağı farklı yordayıcı değişkenlerin koşulsuz modele eklenmesiyle tanımlanan koşullu modeller ile incelenebilmektedir (Byrne vd., 2008).

### Koşullu Örtük Büyüme Modeli

Ölçmeye konu özelliğin değişim oranının farklı faktörlerden etkileniyor olabileceği göz önüne alındığında, ilgili özelliği tam anlamıyla incelemek ve anlamak için değişimin çoklu yüzeyleri (değişimin hızı ve şekli/oranı) dikkate alınmalıdır (Wickrama vd., 2016, s. 37). Büyüme faktörlerinin (kesişim ve eğim) varyansları, bireysel büyüme eğrileri arasında heterojen bir yapı gösterebilir. Varyanstaki bu değişkenlik, değişimi açıklayan yordayıcı değişkenler tarafından açıklanıyor olabilir (McCoach & Kaniskan, 2010). Yordayıcı değişkenlerin örtük faktörlerdeki varyansı açıklamak için modele dâhil edilmesi, değişimi tanımlamaya ek olarak değişim oranındaki bireyler-arası sistematik farklılıkların da açıklanmasına imkân sunmaktadır. Değişim faktörü (eğim), yordayıcı bir değişken ile birlikte anlamlı olarak değişim gösteriyorsa, bireyler-arası değişim oranındaki farklılıkların sistematik olduğu söylenebilir (Willet & Sayer, 1994). Yordayıcı değişkenler boylamsal modellere 1) zaman içinde değişim göstermeyen (time-invariant) ve 2) zaman içinde değişim gösteren (time-varying) yordayıcı değişkenler olarak dâhil edilebilir. Yordayıcı değişkenleri içeren modeller, koşullu örtük büyüme modelleri olarak adlandırılır.

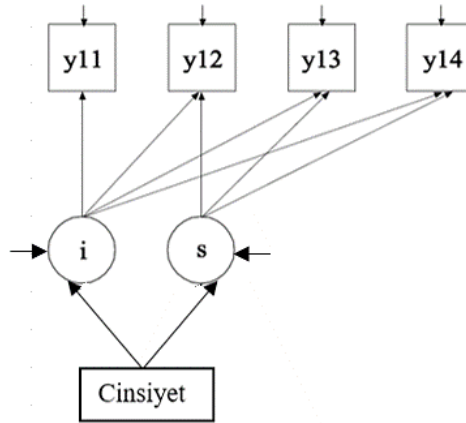
Zaman içinde değişim göstermeyen cinsiyet gibi yordayıcı değişkenler süreç içerisinde bir kez ölçülür ve değişim göstermediği için tekrarlı gözlemlerine ihtiyaç duyulmaz (Hoffman, 2015, s. 284). Bu değişkenler, birey düzeyindeki özellikleri içerdiğinden Düzey-II'ye dâhil edilir. Buradaki amaç sabit etkileri düzenlemek ve rastgele etkilerdeki varyansı açıklamaktır. Modelin (cinsiyet) şekilsel gösterimi aşağıda verilmiştir (Şekil 7).

Zamanla değişim göstermeyen yordayıcı değişken modelinde, ölçme modeli (Düzey-I) Eşitlik 3 ile eşdeğerdir. Yapısal modele (Düzey-II) zamanla değişim göstermeyen cinsiyet değişkeninin eklenmesi ile oluşan model eşitlikleri aşağıdaki gibidir;

$$\text{Düzey-II} \quad \eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01} (\text{cinsiyet}) + \zeta_{0i} \text{ (kesişim)} \quad (7)$$

$$\eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11} (\text{cinsiyet}) + \zeta_{1i} \text{ (eğim)} \quad (8)$$

Eşitlik 7’de, cinsiyetin kesişim faktörü için sabit etkisi  $\beta_{01}$ , cinsiyet grupları arasında farklıdır. Aynı şekilde, cinsiyetin eğim üzerindeki sabit etkisi  $\beta_{11}$ , kadın ve erkek gruplarında farklılaşmaktadır (Hoffman, 2015, s. 284). Zamanla değişim göstermeyen yordayıcı değişkenler, modeldeki varyans için rastgele etkilere sahip değildir. Bu değişkenler birey-içi değişim göstermedikleri için herhangi bir birey-içi etkiye sahip değildirler.



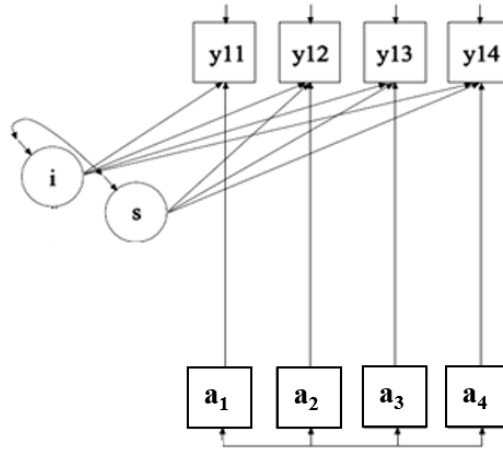
*Şekil 7. Zamanla değişim göstermeyen yordayıcı değişkeni içeren Örtük Büyüme Modeli*  
Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2012). *Mplus user's guide (7th Edition)*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén kaynağından uyarlanmıştır.

Zaman içinde değişim gösteren yordayıcı değişkenler, boylamsal yordayıcılar veya Düzey-I yordayıcıları olarak adlandırılmaktadır. Zaman içinde değişim gösteren yordayıcılar, ilgili özellik gibi her bir zaman noktasında tekrarlı olarak ölçülürler ve zamana özel etkileri içerebilirler. Bu değişkenler hem bireyler-arası hem de birey-içi bilgiyi içeriyor olabilir. Örneğin, stres düzeyinin bireysel iyi oluş durumunu yordadığını düşünelim. Stres düzeyi Düzey-II için ölçüldüğünde bireyler-arası değişimi içeriyor olabilir (zaman içerisindeki bireyler-arası stres düzeyindeki ortalama fark olacaktır). Aynı zamanda stres düzeyi zaman içerisinde değişim gösteriyor olabilir. Bu durumda birey-içi değişimi de içermektedir (bir bireyin ölçüm alınan bir zaman noktasındaki stres düzeyinin, farklı bir zaman noktasında sahip olduğu ortalama stres düzeyine göre değişimi söz konusu olabilir). Stres düzeyinin tüm zaman noktaları boyunca bireysel iyi oluş üzerinde etkisi olduğunu varsayalım. Bu durumda

Eşitlik 3'e zamanla değişim gösteren yordayıcı değişken olarak dâhil edildiğinde Eşitlik 9 elde edilmektedir.

$$\text{Düze}y\text{-I} \quad y_{it} = (\eta_{0i} + \eta_{1i}a_t) + (\gamma_t \text{stres}_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Eşitlik 9'da yer alan ilk parantezin içindeki terimler Eşitlik 3'te verilen doğrusal eğri tanımlaması ile aynıdır. Buna ek olarak eşitlik (ikinci parantez), stres düzeyinin  $i$  bireyinin  $t$  zaman noktası üzerindeki zamana özgü etkisini ifade eden  $\gamma_t$  terimini içermektedir. Bu durumda  $i$  bireyinin  $t$  noktasında gözlenen  $y_{it}$  puanı değişim eğrisi fonksiyonu, zamanla değişen yordayıcı değişkenin etkisi ve hataların toplamından oluşmaktadır. Bu şekilde eşitliğe çeşitli yordayıcı değişkenlerin etkisi dâhil edilerek geniş çaptaki gelişim hipotezleri test edilebilir. Bu durum, dinamik ilişkilerin daha derin ve zengin bir şekilde incelenmesini sağlamaktadır (Hoffman, 2015, s. 330). Zaman içinde değişim gösteren yordayıcı değişkenleri içeren model diyagramı Şekil 8'de verilmiştir.



(Not: y11, y12, y13 ve y14 ilgili özelliğe ait tekrarlı ölçümleri; a1, a2, a3 ve a4 zaman içinde değişim gösteren yordayıcı değişkene ait tekrarlı ölçümleri ifade etmektedir.)

Şekil 8. Zamanla değişim gösteren yordayıcı değişkeni içeren Örtük Büyüme Modeli.

Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2012). *Mplus user's guide (7th Edition)*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén kaynağından alınmıştır.

Bazı durumlarda model içerisine sadece zamanla değişim göstermeyen, sadece değişim gösteren veya her iki türdeki yordayıcı değişkenlerin tümü birlikte eklenerek değişim

örüntüsü üzerindeki etkileri birlikte incelenebilmektedir. Koşullu modeller, bireysel gelişim eğrileri kestiriminde bireysel farklılıklar ile ilişkili araştırma sorularının daha güçlü bir şekilde test edilmesini sağlar (Curran & Willoughby, 2003). Koşulsuz modele önemli yordayıcı değişkenlerin eklenmesi ile rastgele etkilerin değişkenliği (varyans) ve hataların azalması beklenmektedir. Diğer bir ifadeyle, yordayıcı değişkenlerin modele eklenmesi ile modelde açıklanan varyans oranının artırılması amaçlanmaktadır.

### **Model Veri Gereklilikleri**

Örtük Büyüme Modelleri, genel olarak büyük örneklem sayısı gerektirse de küçük örneklem büyüklüğü ile de başarılı kestirimlerin gerçekleştirildiği görülmektedir (Curran vd., 2010). Çalışma koşullarına bağlı olarak küçük örneklem büyüklükleri yeterli olsa da bireyler-arası zaman etkilerinin belirlenmesine izin verecek örneklem büyüklüğü sağlanmalıdır (Willett & Sayer, 1994). Analizler YEM'in uzantısı olduğu ve parametre kestiriminde çoğunlukla Maksimum Olasılık (ML) kullanıldığı için verinin çok değişkenli normallik varsayımını sağladığı varsayılmaktadır. Yeterli örneklem büyüklüğü, modeldeki parametre sayısı veya verinin dağılımsal özellikleri gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Yapılan çalışmalar genel olarak 150 veya üzeri örneklem büyüklüğünün bireysel değişimin analiz edilmesinde yeterli olduğunu göstermektedir (Fan, Thompson, & Wang, 1999; Hu & Bentler, 1999).

Modeldeki parametrelerin tanımlanması ve kestirimi için minimum üç tekrarlı gözleme ihtiyaç vardır. Ancak minimum gözlem sayısının bazı araştırma hipotezlerini test etmede sınırlı olabileceği gösterilmiştir (Fan & Fan, 2005). Bu nedenle tekrarlı gözlem sayısının fazla olması, değişim ile ilgili farklı hipotezlerin test edilmesini kolaylaştıracaktır. Genel olarak  $d$  dereceden çok terimli bir eğrinin kestirimi için  $d+2$  tekrarlı gözlem model tanımlaması için gerekmektedir. Üç tekrarlı gözlem doğrusal eğrinin tanımlanmasına izin verirken (polinom derecesi  $d=1$ ); dört tekrarlı gözlem kuadratik bir eğrinin tanımlanması için gereklidir ( $d=2$ ). Sadece iki gözlemin olması durumunda iki gözlem arasındaki bağlantı



için en iyi uyum sağlayan eğri tanımlanır ve bu da veriye mükemmel uyum sağlar. Üç veya daha fazla tekrarlı gözlemin olması durumunda, gözlemler için en iyi uyum sağlayan eğri genel olarak zaman noktaları arasında ve tekrarlı değişkenlerde kusursuz değildir ve bu nedenle model-veri uyumunun yeterliliğinin test edilmesi gerekmektedir (Bollen & Curran, 2006, s.88).

Model tanımlaması için modelde en az serbest kestirilen parametre sayısı kadar tekrarlı gözlem yapılan zaman noktası olmalıdır. Analizlerde gözlenen değişkene ait ortalama ve varyans/kovaryanslar kullanılmaktadır. Tekrarlı gözlem yapılan dört zaman noktası varsa 14 ( $((t(t+1)/2) + t, t$  zaman noktaları sayısı) veya daha az serbest kestirilen parametre sayısı olmalıdır. Doğrusal model tanımlamasında (örn. Şekil 4), iki ortalama, iki varyans, bir kovaryans ve dört hata varyansı olarak 9 serbest parametre kestirimi yapılır. Bu durumda 5 (14-9) serbestlik derecesi ile model “fazla tanımlanmış (over-identified)” olur ve model kestirimine izin verilir. Eğer serbest kestirilecek parametre sayısı 14’ten (bu örnek için) fazla ise model “az tanımlanmış (under-identified)” olur ve serbest parametre kestirimi gerçekleştirilemez. Bu durumda, parametre kestirimi için modelde daha fazla sınırlandırma yapılması gerekmektedir (Park & Schutz, 2005).

### **Model Varsayımları**

Tüm bireylerin aynı gelişim eğrisine sahip olduğu varsayımı Örtük Büyüme Modelinin en temel varsayımdır. Modele göre eğim etrafında varyans olmasına izin verilmektedir ancak tüm bireylerin gelişim eğrisi şeklinin (örn., doğrusal veya kuadratik gibi) aynı olduğu varsayılır (Bauer & Curran, 2003). Her ne kadar alternatif modeller uygulanmakta olsa da en temel varsayımlarından bir diğeri tekrarlı gözlemler arası zaman noktalarının eşit aralıklı olduğudur (Duncan & Duncan, 2009). Modelde, bir değişkenin zaman içerisindeki ( $t$ ) değişimini tanımlamak için her bir durumun ( $i$ ) farklı kesişim ve eğim değerlerine sahip olmasına izin verilir (Bollen & Curran, 2006, s.22).

### DüzeY-I

$$y_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}a_t + \eta_{2i}a_t^2 + \varepsilon_{it}$$

DüzeY-I eşitliğinde tanımlanan tüm  $i$  ve  $t$  ifadeleri için  $E(\varepsilon_{it}) = 0$ , hataların beklenen ortalamasının 0 olduğu varsayılır. Diğer bir varsayım, kesişim ve eğim faktörleri ( $\eta_{0i}$  ve  $\eta_{1i}$ ) hata ile ilişkili değildir. Bu varsayım, tüm  $i$  ve  $t=1,2,3,..$  zaman noktalarında  $COV(\varepsilon_{it}, \eta_{0i}) = 0$  ve  $COV(\varepsilon_{it}, \eta_{1i}) = 0$  ve her bir  $t$  ve  $i \neq j$  için  $E(\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}) = 0$ 'dır. Her bir zaman noktasında tüm durumların aynı varyansa sahip olduğu ( $E(\varepsilon_{it}^2) = VAR(\varepsilon_{it})$ ) varsayılmaktadır ancak bu gibi varsayımlar oldukça kısıtlayıcıdır ve pratikte karşılanması oldukça zordur. Zaman içerisindeki hataların birbirinden bağımsız olması bir diğer varsayımdır  $COV(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{it+s}) = 0$  ve  $s \neq 0$ . Rastgele kesişim ve eğim faktörleri her bir durum için birbirinden ilişkisizdir ( $COV(\eta_{0i}, \eta_{0j}) = 0$ ,  $COV(\eta_{1i}, \eta_{1j}) = 0$ ,  $COV(\eta_{0i}, \eta_{0j}) = 0$  ve  $i \neq j$ ). Bir diğer varsayım da farklı bireyler için hataların ilişkisiz olduğudur ( $COV(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt+s}) = 0$  ve  $i \neq j$ ). Tablo 3'te temel model tanımlamaları, model eşitlikleri ve model varsayımları özetlenmiştir.

Örtük Büyüme Modelleri, birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıkların test edilmesi, hataların dağılımlarının farklılaşması ve doğrusal olmayan gelişim örüntüleri gibi çeşitli hipotezlerin test edilmesinde oldukça esnektir (Muthén, 2004, s. 347). Ancak sunduğu bu gibi avantajların yanında bazı sınırlılıkları mevcuttur (Muthén & Kaplan, 1992). Bu yaklaşımda, bireylerin tek bir evrenden geldiği ve değişimin ortalama bir gelişim eğrisi tarafından tanımlandığı varsayımı bulunmaktadır. Ancak örneklemin gözlenemeyen heterojen (niteliksel açıdan farklı örtük grupların varlığı) bir yapıya sahip olduğu durumlarda örtük gelişim sınıflarının incelenmesi mümkün olmamaktadır. Böyle bir durumda gelişim eğrilerindeki heterojen yapının göz önünde bulundurularak modellenmenin yapılması ile bilgi kaybını en aza indirerek değişimin incelenmesi, örtük kategorik değişkenlerin yer aldığı farklı yaklaşımların kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Muthén, 2007). Bu bağlamda aşağıdaki bölümde, örneklem içerisindeki heterojen yapının kategorik örtük değişkenler tarafından yakalanmasında kullanılan analiz yaklaşımları verilmiştir.

Tablo 3

**Model Tanımlamaları ve Varsayımlar**

| <b>Model</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $y_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}\alpha_{it} + \varepsilon_{it}$<br>$\eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01}x_i + \zeta_{0i}$<br>$\eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11}x_i + \zeta_{1i}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Değişim eğrisi eşitliği</i><br><i>Kesişim eşitliği</i><br><i>Eğim eşitliği</i>                                                                                |
| <i>Eşitlikteki;</i><br><i>i = 1,2,...,N, N toplam birey sayısı</i><br><i>t = 1,2,...,T, T toplam zaman noktası sayısı</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |
| <b>Model Tanımlamaları</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                  |
| $y_{it}$ = $i$ bireyinin $t$ zaman noktasındaki değişim eğrisi<br>$\eta_{0i}$ = $i$ durumundaki kesişim değeri<br>$\eta_{1i}$ = $i$ durumundaki eğim değeri<br>$\alpha_{it}$ = $t$ noktasında değişkenin değeri<br>$\varepsilon_{it}$ = $y_{it}$ değerinin hata değeri<br>$\beta_{00}$ = kesişim parametresinin ortalaması<br>$\beta_{10}$ = eğim parametresinin ortalaması<br>$\zeta_{0i}$ = $i$ durumundaki $\beta_{00}$ parametresinin hata değeri<br>$\zeta_{1i}$ = $i$ durumundaki $\beta_{10}$ parametresinin hata değeri |                                                                                                                                                                  |
| <b>Varsayımlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |
| $E(\varepsilon_{it}) = 0$<br>$E(\zeta_{0i}) = 0$<br>$E(\zeta_{1i}) = 0$<br>$COV(\varepsilon_{it}, \zeta_{0i}) = 0$<br>$COV(\varepsilon_{it}, \zeta_{1i}) = 0$<br>$COV(\zeta_{0i}, \zeta_{0j}) = 0$<br>$COV(\zeta_{1i}, \zeta_{1j}) = 0$<br>$COV(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0$<br>$COV(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{i, t+s}) = 0$                                                                                                                                                                                   | $i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$<br>$i = 1, 2, \dots, N$<br>$i = 1, 2, \dots, N$<br>$i \neq j$<br>$i \neq j$<br>$i \neq j$<br>$i \neq j; \quad s \neq 0$ |

\* Not: Bollen, K. A., & Curran, P. J. (2006). *Latent curve models: A structural equation perspective*. Hoboken, NJ.: John Wiley & Sons, Inc. kaynağından uyarlanmıştır.

**Bireysel Değişim Eğrilerinde Gözlenemeyen Heterojenliğin İncelenmesi**

Örtük Büyüme Modellerinin değişime ilişkin soruların cevaplanmasındaki kullanışlılığı çeşitli çalışmalar tarafından gösterilmiştir (örneğin, Curran & Muthén, 1999; Duncan & Duncan, 2009; Raudenbush, 2001, s. 40; Willet & Sayer, 1994). Bu yaklaşımda, bireylerin tek bir evrenden geldiği, bir evreni tanımlayan ortalama bir büyüme eğrisi olduğu ve bu eğrinin, tüm örneklem için aynı olan kesişim ve eğim faktörleri tarafından tanımlandığı varsayılmaktadır. Aynı zamanda, büyüme faktörlerini etkileyen yordayıcı değişkenlerin her

bireyi aynı şekilde etkilediği varsayılır (Jung & Wickrama, 2008). Ancak pratikte, katılımcı grupları homojen olmaktan daha çok heterojen bir yapı göstermektedir ve bireylerin değişim oranları farklılaşabilmektedir. Bu gibi durumlarda, çalışmaya katılan bir gruptaki tüm bireylerin gelişim oranının aynı olduğunu varsaymak gerçekçi olmayacaktır. Örneklem içi bireysel farklılıkların gözlenebilmesi için yapılacak çalışmaların bu farklılıkların gözlenebileceği şekilde planlanması gerekmektedir.

Mevcut Örtük Büyüme Modelleri, gözlenen grup değişkenleri bağlamında (cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey, etnik köken gibi) alt grupların test edilmesine izin vermektedir (Curran & Wirth, 2004) ancak farklı gelişim eğrilerine sahip gözlenemeyen örtük grupların tanımlanmasında yetersiz kalmaktadır (Wang & Bodner, 2007). Ortak bir gelişim eğrisi etrafında bireyler farklılık (varyans) gösterebilmektedir ancak farklı gelişim eğrileri etrafında bireylerin farklılaşabileceği de dikkate alınmalıdır. Bu durumda, örneklem içerisinde niteliksel olarak farklı gelişim eğrilerine sahip örtük sınıfların belirlenmesi ve özelliklerinin incelenmesi, elde edilecek ölçme sonuçlarının geçerlik ve güvenilirliğine katkıda bulunacaktır (Reinecke, 2006). Gelişim heterojenliğinin ihmal edilmesi ve sadece ortalama gelişim eğrisine odaklanmak gelişime ilişkin yanlış sonuçlara ve yanlış çıkarımlara neden olabilir (Wang & Wang, 2020, s.373).

Muthén ve Shedden (1999) tarafından tanımlanan Genel Karma Büyüme Modelleri yaklaşımı (general latent growth mixture modelling), evrende gözlenemeyen heterojenliği yakalamayı ve gelişim eğrileri açısından benzer örüntülere sahip bireyleri anlamlı şekilde sınıflandırmayı amaçlamaktadır. Örtük Büyüme Modelleri yaklaşımında, zaman içindeki ortalama değişim ve varyans, ortalama ve kovaryans yapıları tarafından yakalanmaktadır. Karma model yaklaşımında ise, ortalama ve kovaryans yapılarının kullanılmasının yanında, evrende gözlenemeyen ancak veriden çıkarılan alt grupların belirlenmesinde kategorik örtük değişkenler kullanılmaktadır (Li, Duncan, Duncan, & Acock, 2001).

Genel Karma Büyüme Modelleri yaklaşımı içerisinde sürekli örtük değişkenleri ve kategorik örtük değişkenleri bir araya getiren farklı değişim örüntülerinin modellenmesinde kullanılan Karma Büyüme Modeli (Growth Mixture Modeling; Muthén & Shedden, 1999) ve özel bir hali olan Örtük Sınıf Büyüme Analizi (Latent Class Growth Analysis; Nagin, 1999) tanımlanmıştır. Birey merkezli ve değişken merkezli yaklaşımları biraraya getiren karma model yaklaşımları, niteliksel olarak farklı gelişim eğrilerine sahip örtük grupların birleştirilmiş bir analiz yöntemi ile incelenmesi fırsatını sunmaktadır (B. Muthén & Muthén, 2000; Chan, 1998). Bireyleri, boylamsal veride gözlenen benzer gelişim örüntüsü olasılıklarına dayalı olarak örtük sınıflara atamaktadır (Berlin, Parra, & Williams, 2014).

Karma modelleme yaklaşımlarında evrenin, niteliksel olarak farklılık gösteren örtük gelişim eğrileri tarafından tanımlandığı varsayımı bulunmaktadır. Psikolojik özelliklerin gelişim eğrilerine ilişkin böyle bir varsayım, biyolojik sınıflandırmalarda görülen grupların netliği kadar açıkça gözlenen farklılıkları yansıtmayacaktır (Nagin, 1999). Psikolojik yapıları sınıflandırmaya ilişkin teorilerin amacı, evreni oluşturan farklı alt grupları ortaya koymaktan ziyade evrende bulunan farklı gelişim eğrilerinin nedenlerine ve sonuçlarına dikkat çekmektir. Karma modelleme yaklaşımı, bu teorilere yöntemsel açıdan tamamlayıcılık sağlamaktadır. Modelleme stratejisi, grup üyeliğindeki belirsizliği tanımlar, çeşitli faktörlerin grup üyeliği olasılığı üzerindeki etkisinin incelenmesine izin verir ve grup üyeliğinin belirlenmesinde gerekli ve yeterli faktör setinin belirlenmesini sağlar. Böylece teorilerin de doğrudan test edilmesi sağlanmış olur (Nagin, 1999). Aşağıdaki bölümde, örtük gelişim sınıflarının analiz edilmesinde kullanılan Örtük Sınıf Büyüme Analizine ilişkin kavramsal bilgiler verilmiştir.

### **Örtük Sınıf Büyüme Analizi**

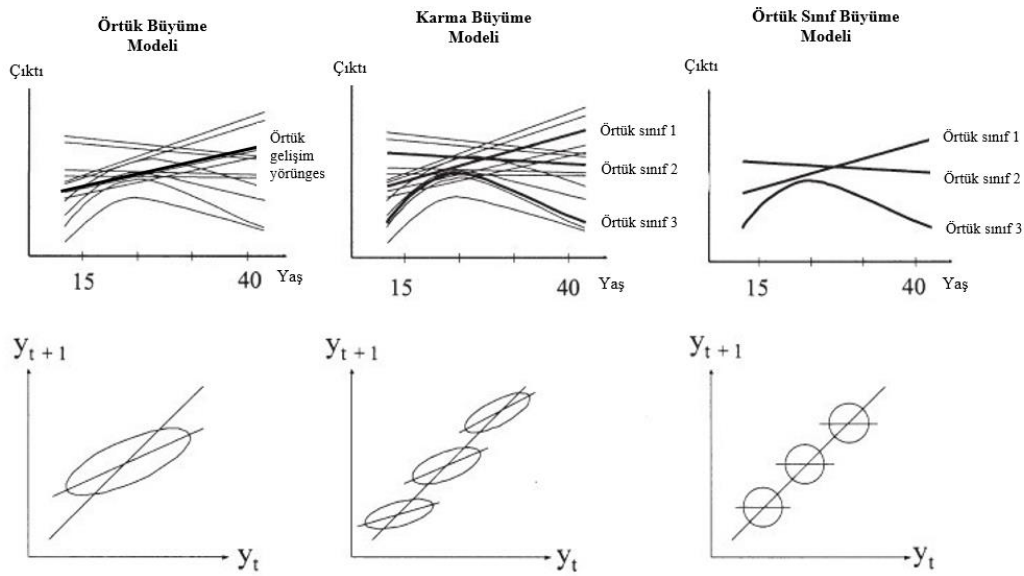
Örtük Sınıf Büyüme Analizi, sürekli ve kategorik örtük değişkenlerin birlikte analiz edildiği Karma Büyüme Modeli'nin (Growth Mixture Modeling; Muthén & Shedden, 1999) özel bir

halidir (Jung & Wickrama, 2008). Yarı-parametrik bir tekniktir ve çok terimli modelleme stratejisini kullanarak gelişim eğrilerindeki homojen sınıfları tanımlamada uygundur (Nagin & Land, 1993; Nagin, 1999). Boylamsal araştırma desenlerinde tekrarlı gözlemlere sahip bir değişkene ilişkin ölçümleri kullanarak farklı gelişim özellikleri gösteren örtük sınıfları belirlemek için gruplar arası gelişim örüntülerini karşılaştırır (B. Muthén & Muthén, 2000; Nylund, Asparouhov & Muthén, 2007).

Şekil 9, üç temel büyüme modelinin karşılaştırılmasını göstermektedir; Örtük Büyüme Modeli, Karma Büyüme Modeli ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi. Örtük Büyüme Modelinde, zaman içindeki değişim sürekli örtük değişkenler (kesişim ve eğim) tarafından tanımlanmaktadır ve kestirilen ortalama gelişim eğrisi etrafındaki bireysel farklılıklar, rastgele etkiler (varyans) tarafından yakalanmaktadır (Berlin vd., 2014; Curran & Muthén, 1999). Karma Büyüme Modeli ile bir değişkenin zaman içindeki değişiminde gözlenemeyen heterojenlik (bireysel farklılıklar), kategorik ve sürekli örtük değişkenler tarafından yakalanmaktadır (Wang & Bodner, 2007). Örtük sınıflar arasında büyüme eğrilerinin farklılaşmasına izin verdiği için her bir örtük sınıf kendine özgü model parametrelerini (kesişim ve eğim) içeren ayrı büyüme modellerine sahip olur (Jung & Wickrama, 2008). Aynı zamanda, örtük gelişim sınıfları içinde bireylerin farklılaşmasına da (her bir örtük sınıf için kesişim ve eğim faktörlerinin varyansının ayrı ayrı kestirimine) izin verilir. Örtük Sınıf Büyüme Analizi, Karma Büyüme Modelinden farklı olarak örtük gelişim sınıfları içinde bireylerin farklılık göstermediğini (kesişim ve eğim faktörlerinin varyansının eşit olduğu) diğer bir ifadeyle bireylerin gelişim eğrilerinin sınıf-içi homojen olduğunu, sadece örtük sınıflar arası büyüme eğrilerinin farklılaştığını varsaymaktadır (Berlin vd., 2014; Nagin, 1999).

Örtük Sınıf Büyüme Analizinde, sınıf-içi varyansın homojen olduğu varsayıldığından her bir örtük sınıf için ortalama bir büyüme eğrisi kestirimi sağlanır ancak bu büyüme eğrisi etrafında bireysel farklılıklara (varyans) izin verilmez. Bireysel farklılıklar, modelde yer alan

büyüme eğrileri tarafından yakalandığı için bu varsayım kabul edilebilir görünmektedir (Jung & Wickrama, 2008). Bu varsayımın bir sonucu olarak modelde daha az parametre kestirimi gerçekleştirilir. Bu durum özellikle küçük örneklem büyüklüğü ile çalışıldığı durumlarda, daha karmaşık modellerin kestiriminde yakınsama (convergence) sağlanamadığında, ranj dışı kestirimler veya diğer istatistiksel problemlerin görüldüğü modeller için parametre kestirim sürecinde karşılaşılan karmaşıklığı daha sade hale getirmektedir (Jung & Wickrama, 2008).



Şekil 9. Örtük Büyüme ve Karma Büyüme Modelleri Karşılaştırması

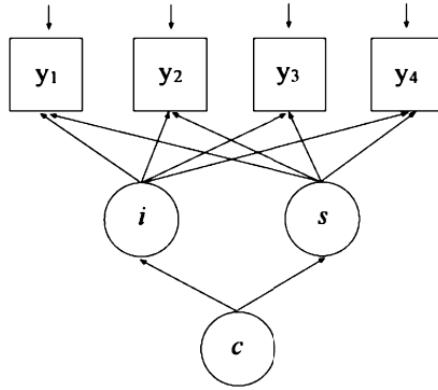
Muthén, B. (2007). Latent Variables Hybrids: Overview of Old and New Models. *Advances in Latent Variable Mixture Models*, 1-24 kaynağından uyarlanmıştır.

Örtük Sınıf Büyüme Analizi yaklaşımı, Şekil 3'te tanımlanan genel örtük özellik modelleri çerçevesi B veya C bölümleri içerisinde yer almaktadır (Muthén, 2001, s. 4; Muthén, 2002). Modelde, gözlenemeyen heterojenliği temsil etmek için büyüme modelleriyle ilişkili kategorik örtük değişkenler kullanılmaktadır, bu da gelişim oranındaki bireysel farklılıkların incelenmesine izin verir (Muthén, 2002). Bu analizde, sürekli örtük değişken Şekil 3'te gösterilen  $\eta_u$  ile temsil edilmektedir. Farklı zaman noktalarındaki bir çıktı için basitleştirmek gerekirse örtük sınıflar ( $u_i$ ),  $u_i^* = (u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{iT})$  ve ilişkili örtük büyüme modeli;

### Düze-y-I

$$u_{it}^* = \eta_{0i} + \eta_{1i}a_t + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Eşitlik 10'daki  $\eta_u$ , örtük sınıflar arasında farklılık gösteren kesişim ve eğim faktörlerini içermektedir (Muthén, 2002). Değişim ile ilişkili olan büyüme faktörleri, örtük sınıf değişkeninden etkilenmektedir. Diğer bir ifadeyle  $u_{it}^*$ , her bir örtük sınıfta farklı büyüme faktörleri tarafından (kesişim ve eğim) tanımlandığı için farklılaşmaktadır. Bu modelde sınıf-içi varyansın 0 olduğu varsayıldığından sürekli örtük değişken ( $\eta_u$ ), rastgele etkiler ile ilişkili değildir (Muthén, 2001, s. 12). Örtük Sınıf Büyüme Analizi, özellikle büyüme faktörlerinin normal dağılım varsayımını karşılayamadığı durumlarda oldukça kullanışlı olmaktadır (Muthén, 2006).



Şekil 10. Örtük Sınıf Büyüme Modeli

Nylund, K. L., Asparouhov, T., & Muthén, B. O. (2007). Deciding on the Number of Classes in Latent Class Analysis and Growth Mixture Modeling: A Monte Carlo Simulation Study. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14(4), 535-569 kaynağından alınmıştır.

Şekil 10, dört tekrarlı gözlemi içeren bir Örtük Sınıf Büyüme Modelini göstermektedir.  $y_1$ 'den  $y_4$ 'e kadar olan değişkenler, tekrarlı sürekli gözlenen değişkenleri ifade etmektedir. Modelde, kesişim ( $i$ ) ve eğim ( $s$ ) parametreleri sürekli örtük gelişim faktörlerini temsil ederken,  $c$ , kategorik örtük sınıf değişkenini temsil etmektedir. Modelde, verideki gözlenemeyen heterojenliğin örtük sınıf değişkeni tarafından yakalandığı varsayılmaktadır (Muthén, 2004, s. 350; Nylund vd., 2007; Reinecke, 2006).



Örtük Sınıf Büyüme Analizi, farklı örtük sınıflar için büyüme eğrilerinin ve tüm bireyler için farklı örtük sınıf üyeliklerinin sonsal olasılıklarının (posterior probability) kestirimini sağlamaktadır (Muthén, 2004, s. 354). Kestirim sonucuna göre bireyler, maksimum sonsal olasılığının en yüksek olduğu örtük gelişim sınıfına atanır. Sınıf üyeliğine ilişkin sonsal olasılık kestirimi Eşitlik 11 ile elde edilir.

$$p_{ik} = P(c_{ik} = 1 | y_{ik}, \mathbf{x}_i) \propto P(c_{ik} = 1 | \mathbf{x}_i) (y_{ik} | \mathbf{x}_i) \quad (11)$$

$k$  sınıfındaki  $i$  öğrencisinin sonsal olasılık değeri, model kestirimleri ve gözlenen değişkenlerin değerlerine göre hesaplanır. Eğer  $i$  bireyi  $k$  sınıfına aitse  $c_{ik}$  sınıf üyeliği 1,  $k$  sınıfına ait değilse 0 olur (Boscardin vd., 2008).

Gözlenemeyen, veriden çıkarımı yapılan örtük gelişim sınıfları ile çalışılması, ilgilenilen değişkenin zaman içerisindeki gelişim özelliklerinin farklı açılardan incelenmesini sağlayacaktır. Veriye en iyi uyum sağlayan örtük büyüme sınıfı modeli belirlendikten sonra modele yordayıcı (predictor) veya yordanan (distal outcomes) değişkenler eklenebilir ve örtük sınıf üyeliğinin hem yordayıcıları hem de sonuçları birlikte incelenebilir (Gottfried, Nylund-Gibson, Gottfried, Morovati, & Gonzalez, 2016). Eş zamanlı olayların ve sonuçlarının modellenmesi, eş zamanlı ve yordayıcı geçerlik ile ilgili hususları doğrudan ifade eder. Eş zamanlı olaylar, zamanla değişen yordayıcı değişkenler olarak, sonuçları ise örtük gelişim sınıfları tarafından yordanan değişkenler olarak ele alınabilir (Muthén, 2004, s. 359). Bu çalışma kapsamında, örtük gelişim sınıflarının tanımlanması Örtük Sınıf Büyüme Analizine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

### **Model Varsayımları**

Örtük Sınıf Büyüme Analizi için Örtük Büyüme Modelinden farklı olarak iki temel varsayım bulunmaktadır. Bu analizde, bir evrenin farklı gelişim eğrilerine sahip alt gruplardan oluştuğu varsayılır (Muthén, 2004, s. 350). Diğer bir varsayım ise, her bir örtük sınıf içindeki

büyüme faktörleri için varyans ve kovaryansların 0'a sabitlendiği, örtük sınıfların içinde bireyler-arası farklılığın gözlenmediği varsayılmaktadır (Berlin vd., 2014).

### **İlgili Çalışmalar**

Boylamsal ölçme desenlerinde değişimin modellenmesinde Örtük Büyüme ve Örtük Sınıf Büyüme modellerinin kullanımı eğitim bilimleri ve diğer araştırma alanlarında daha derinlikli incelemelerin yapılmasına izin vermektedir (Nylund vd., 2007). Eğitim bilimleri alanında yapılan boylamsal çalışmaların öğrencilerin okuma düzeyi gelişimi (Francis, Shaywitz, Stuebing, Shaywitz, & Fletcher, 1996); öğrenme gelişimi (Bilir, Binici & Kamata, 2008; Muthén vd., 2002); akademik içsel motivasyonu değerlendirme (Gottfried, vd., 2016); devamsızlık durumu değişimi (Simon, Nylund-Gibson, Gottfried, & Mireles-Rios, 2020); ilkökul birinci sınıfı tekrar eden öğrencilerin başarı gelişimi (Chen, Hugbes, & Kwok, 2014) gibi ağırlıklı olarak akademik becerilerin gelişiminin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirildiği görülmektedir. Aynı zamanda, akademik başarı puanları üzerinde etkisi olmayan (low-stake) test durumlarında, bireylerin test alma motivasyonlarındaki değişimin (Barry & Finney, 2016); birey-içi ve bireyler-arası test çözme hızları arasındaki farklılıkların (Kahraman, Cuddy, & Clauser, 2013); ingilizce hazırlık sınıfını tamamlayan öğrencilerin okuma becerilerindeki gelişimin dilbilgisi ile ilişkisinin (Yapar, 2014) boylamsal olarak incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Akademik başarı gelişiminin yanısıra okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimini izleme (Jordan, Kaplan, Olah, & Locuniak, 2006; Kreisman, 2003) ve okuma problemlerinin belirlenmesi (Boscardin vd., 2008) amacıyla boylamsal modeller kullanılmıştır.

Ergenlik dönemindeki genç bireylerin çeşitli problemlerini incelemede ağırlıklı olarak boylamsal çalışmaların gerçekleştirildiği görülmektedir. Ergenlik dönemindeki bireylerin alkol kullanımına yönelik problemlerinin çalışıldığı (B. Muthén & Muthén, 2000; Duncan, Duncan, & Strycker, 2006; Li vd., 2001); anormal ve suça eğilim gösteren davranışların

boylamsal olarak incelendiği (Reinecke, 2006; Wiesner & Windle, 2004); genç bireylerin kendilerine olan özgüvenleri ile negatif etkiler ve sigara içme istekleri arasındaki dinamik ilişkilerin incelendiği (Shiyko, Lanza, Tan, Li, & Shiffman, 2012); alkol kullanımının akran etkisi ile değişiminin çalışıldığı (Li, Barrera, Hops, & Fisher, 2002); ergenlik dönemindeki bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin değişiminin ve bu değişim üzerinde etkili olan yordayıcı değişkenlerin incelendiği (Duncan, Duncan, Strycker, & Chaumeton, 2007) çalışmalar bulunmaktadır. Ergenlik döneminden yetişkinlik dönemine kadar olan süreçte bireylerin depresiflik belirtilerinin gelişiminde okul faktörü, anormal davranışlar ve kötü muamele görme değişkenlerinin etkisi (Barboza, 2020); ergen bireylerin okul bırakma davranışlarının değişimi (Bowers & Sprott, 2012); ergenlik dönemindeki genç bireylerin sigaraya başlama ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin ve bu ilişki üzerinde etkisi olan yordayıcı değişkenlerin incelenmesi (Morin, Rodriguez, Fallu, Maiano, & Janosz, 2011) gibi ergenlik dönemi problemlerinin incelenmesinde büyüme modellerinin oldukça fazla kullanıldığı görülmektedir.

Muthén (2001) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin başarı gelişim düzeyleri arasındaki farklar incelenmiş ve düşük başarı düzeyindeki öğrenciler arasındaki gelişim farklılıklarının okul ortamından; yüksek başarı düzeyindeki öğrenciler arasındaki gelişim farklılıklarının ev ortamından etkilendiği görülmüştür. Gage vd. (2014) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise ilkokul düzeyinde zorbalık açısından yüksek risk grubunda olan öğrencilerin zorbalığın azaltılmasında aile desteğinin; ortaokul düzeyinde yüksek risk grubunda olan öğrencilerin zorbalığın azaltılmasında ise akran desteğinin önemli bir yordayıcı olduğu sonucu elde edilmiştir. Verilen örnek çalışmalarda görüldüğü gibi gelişimin boylamsal olarak ele alınması ve örneklem içerisinde gözlenemeyen örtük alt grupların özelliklerinin incelenmesi ile farklı gelişim örüntülerine sahip sınıfların farklı yordayıcı değişkenlerden etkilendiği incelenebilmektedir.

Örtük büyüme modelleri ve karma modeller eğitim bilimleri dışında çeşitli disiplinlerde de sıklıkla kullanılmaktadır. Tıp alanında çocukluk dönemi astım fenotiplerinin incelenmesi (Cohen vd., 2012), doğum öncesi depresyon belirtilerinin değişimi ve doğum sonrası etkisinin incelenmesi (Mora vd., 2008), plasebo cevaplarının varlığında ilaç etkilerinin kestirimi (Muthén & Brown, 2009); spor ve sağlık bilimleri alanında fiziksel aktivite açısından kadınların mevsimsel aktivite değişim eğrilerinin incelenmesi (Kim, Kang, Tacon, & Morrow, 2016) gibi çeşitli alanlarda değişimin incelenmesi ve örtük alt grupların özelliklerinin çalışılmasında Örtük Büyüme ve Örtük Sınıf Büyüme Modellerinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Yukarıda verilen çalışma sonuçları, boylamsal modellerin kullanımının gerekliliğini ve pratikte elde edilen ayrıntılı sonuçların bir yapının incelenmesinde sunduğu derin ve detaylı çıktıların kullanışlılığını göstermektedir. Bir evrenin ortalama bir büyüme eğrisi kullanılarak tanımlanması daha karmaşık büyüme örüntülerini oldukça basite indirgeyecektir. Bu nedenle, birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıkların daha ayrıntılı olarak incelenmesinde gözlenemeyen heterojenliği dikkate alarak modellemenin yapılması önerilmektedir (Jung & Wickrama, 2008). Bu bağlamda bu çalışma, boylamsal ölçme yöntemlerinin değişimi modellemede nasıl kullanılabileceğini bir uygulama verisi üzerinden örneklendirmeyi amaçlamaktadır. Uygulama verisi bireysel iyi oluş durumunun dört haftalık zaman dilimini kapsayan tekrarlı gözlemlerinden oluşmaktadır. Bu nedenle bir sonraki bölümde bireysel iyi oluş kavramı, alt boyutları ve bireysel iyi oluş durumunun boylamsal ölçme modelleri ile çalışılmasına ilişkin kavramsal bilgiler verilmiştir.

### **Bireysel İyi Oluş ve Alt Boyutları Arasındaki Dinamik İlişkilerin Boylamsal Ölçme Modelleri ile Çalışılması**

Değişen yaşam koşullarının beraberinde getirdiği süreçler düşünüldüğünde bireylerin sahip oldukları akademik becerilerin yanısıra kişisel gelişim ihtiyaçları ile ilgili farkındalık

geliştirme, uyum sağlama, sağlıklı iletişim kurabilme, duyguları yönetebilme ve iyi oluş (well-being) gibi süreç ifade eden duyuşsal alan becerilerinin ne kadar önemli olduğu zaman geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. Bireylerin iyi oluşlarını etkili bir şekilde desteklemek eğitim programları ve eğitim kurumlarının karşılaştığı önemli bir konudur. Çalışma hayatının beraberinde getirdiği negatif etkiler bireylerin iyi oluşlarını olumsuz etkilemekte, fiziksel ve zihinsel rahatsızlıklara yol açmaktadır. Öğretmenlik mesleği için özellikle yüksek tükenmişlik oranı, psikolojik sıkıntılar ve sağlık problemleri ile sıklıkla karşılaşmaktadır (Pretsch vd., 2012). Öğretmenler çalışma ortamında fazla iş yükü, kalabalık sınıflar, kötü fiziksel şartlara sahip sınıf ortamları gibi çeşitli stres kaynakları ile karşılaşabilmektedir. Dahası, öğrencilerin davranışları ile baş etme, dezavantajlı öğrencilerle ilgilenme, istismar veya ihmal gibi duygusal taleplerle de karşılaşmaktadır (Hargreaves, 1998; Howard & Johnson, 2004). Duygusal ve bilişsel olarak çeşitli zorluklarla karşılaşan öğretmen ve öğretmen adaylarının veya eğitimcilerin bireysel iyi oluş durumlarını düzenleyebilmesi hem zihinsel hem de fiziksel sağlıkları için oldukça önemlidir. Akademik eğitim hayatı içerisinde bireylerin duygu ve davranışlarını yönetimi ve sosyal ilişkilerini nasıl kurduklarının izlenmesi ile hem duygusal hem de fiziksel açıdan sağlıklarını nasıl koruyacaklarına ilişkin bir yönlendirmenin sunulması eğitim hayatından daha sağlıklı bireyler olarak çıkmalarını sağlayacaktır (Short vd., 2020). Bireylerin hem özel ve hem de eğitim yaşamlarındaki pozitif etkilerin artırılması, akademik başarı ve zihin sağlığındaki iyileşmeyi beraberinde getirecektir.

İyi oluş kavramı, değişim ve durağanlık ile ilişkili çeşitli tartışmaların merkezinde yer almaktadır (Costa & McCrae, 1992; Diener & Chan, 2011; Diener, Suh, Lucas, & Smith, 1999) ve önemli fiziksel ve zihinsel sağlık durumları ile ilişkilidir. Farklı zaman dilimleri içerisinde iyi oluş durumundaki değişimin anlaşılması, fiziksel ve zihinsel sağlık durumunun yaşam süreci içerisindeki değişiminin açıklanmasında önemli bir anlayış sağlayacaktır (McCroczek vd., 2003). İlgili alan yazın incelendiğinde iyi oluş kavramının bireysel iyi oluş (subjective well-being; Diener & Lucas, 2000, s.325), psikolojik iyi oluş (psychological

well-being; (Ryff, 1989) ve ontolojik iyi oluş (Şimşek & Kocayörük, 2013) olarak ele alındığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında kişinin kendi yeteneklerini fark etmesi, günlük yaşam stresi ile başa çıkabilmesi, verimli bir şekilde çalışabilmesi ve içinde bulunduğu toplumun gelişimine katkı sağlayabilmesi olarak tanımlanan (Kocayörük, Altıntaş, Şimşek, Bozanoğlu, & Çelik, 2018) bireysel iyi oluş kavramı ile çalışılmıştır.

Bireysel iyi oluş, bilişsel ve duyuşsal faktörleri içeren çok boyutlu bir yapıya sahiptir (Librán, 2006) ve alt boyutları için çeşitli tanımlamalar yapılmıştır (Borgonovi & Pál, 2016, s. 60; Diener vd., 1999). Genel olarak bireyin yaşam memnuniyeti, pozitif (positive affect) ve negatif (negative affect) duygu durumlarının varlığı ile ilişkilendirilmiştir (Lucas & Diener, 2015). Yapılan kavramsal tanımlamalar açısından bakıldığında bireysel iyi oluş, bireylerin mutluluk olarak değerlendirdikleri içeriklere, duygusal tepkileri ve yaşam doyumları ile ilişkili yargılarını içeren bir kavramdır. Bu yapı kendi içerisinde üç özellik barındırmaktadır. İlki, bireysel iyi oluş kişisel bakış açısı ile ilgilidir. İkincisi, negatif faktörlerin olmadığı anlamına gelmemekle birlikte olumlu ölçütler içermektedir. Üçüncü özellik ise bireyin kendi hayatına bakış açısıyla hayatının genel bir değerlendirmesidir. Bu anlamıyla bireysel iyi oluş, kişinin yaşamını duygusal ve bilişsel boyutları göz önüne alarak yaptığı bir değerlendirmedir (Busseri & Sadava, 2011). Duygusal değerlendirme için olumlu ve olumsuz duygular dikkate alınırken, bilişsel değerlendirme için yaşam doyumunun değerlendirilmesi yer almaktadır. Olumlu ve olumsuz duyguların değerlendirilmesiyle oluşan duygusal boyut kişinin yaşamıyla ilgili şimdiki duygusal ve duyuşsal (affective) deneyimlerinden meydana gelmektedir (Kocayörük vd., 2018). Kahneman ve Deaton'a (2010) göre duygusal iyi oluş hali bireyin günlük deneyimlerinin duygusal niteliği anlamına gelmektedir. Başka bir ifadeyle kişiyi hoşnut eden ya da etmeyen sevinç, memnuniyet, stres, üzüntü, öfke gibi deneyimlerin sıklığı veya yoğunluğudur. Gärling, Gamble, Fors, ve Hjern'e (2015) göre de günlük hayatta iyi oluş daha çok rutin etkinlikler ile olumlu ve olumsuz duyguların yoğunluğu ve sıklığının (süresi) dengesi ile ilişkilendirilmiştir. Günlük yaşam durumlarındaki değişimler bireysel iyi oluş durumunu uzun süreli bir etkiden ziyade

anlık olarak etkileyebilmektedir (Magnus & Diener, 1991). Yaşam doyumu ise bireysel iyi oluşun bilişsel yapısını oluşturan ve bireyin amaçları, beklentileri ve hayatıyla ilgili yargılarını meydana getiren boyutudur. Bireylerin yaşamlarının genel değerlendirmeleri, deneyimlerindeki pozitif ve negatif etkilerin yoğunluğuna göre belirlenmektedir (Lucas, Diener, & Suh, 1996). Diener ve Lucas (2000)'a göre, bireyin duygusal ve bilişsel süreçleri içeren değerlendirmesi, bireysel iyi oluşun göstergesi olarak tanımlanmaktadır (s.325).

Duygusal ve bilişsel süreçlerin birbirleri ile ilişkili olduğu ancak birbirinden ayrı olarak ele alınabileceği, bu yapıların zaman içinde farklı değişim örüntüsü gösterdiği ve çeşitli değişkenler ile farklı ilişkiler gösterebileceği çeşitli çalışmalar tarafından ortaya konmuştur (Diener vd., 1999; Diener & Lucas, 2000, s.325). Diener ve Emmons (1985) tarafından yapılan çalışmada, olumlu (mutlu, memnun, enerjik gibi) ve olumsuz (yorgun, depresif gibi) duyuşsal maddelerin ve yaşam doyumu maddelerinin ayrı ayrı üç farklı faktöre yüklendiği ve olumlu/olumsuz maddelerin farklı değişkenlerle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uzun yıllardır yapılan çeşitli faktör analitik çalışmalar ile olumlu ve olumsuz duyuşsal boyutların ve yaşam doyumunun ayrı yapılar olduğuna dair destekleyici kanıtlar sunulmuştur (Adler & Fagley, 2005; Heller, Komar, & Lee, 2007; Lucas vd., 1996). Geniş ölçekli ulusal araştırmalardan, günlük duygu değişimlerini inceleyen daha dar kapsamlı yoğun çalışmalara kadar birçok çalışma bu bulguyu desteklemektedir.

Pozitif ve negatif duygu durumları, birbirinin tamamen zıttı olmaktan ziyade aralarında orta düzey negatif bir ilişkiye sahiptir. Çeşitli çalışmalar olumlu ve olumsuz duygusal boyutların öz-saygı, mutluluk, dışa dönüklük gibi pozitif (Diener & Lucas, 2000, s.326) ve depresyon, kaygı, stres ve nörotiklik gibi negatif (Diener, 1984) göstergeler ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Pozitif ve Negatif Duygu Ölçeği (PANAS; Watson, Clark, & Tellegen, 1988; Gençöz, 2000), bireylerin pozitif ve negatif duygu değerlendirmeleri için sıklıkla kullanılan ölçme araçlarından biridir. PANAS'a benzer olarak incelenen çeşitli çalışmalarda olumlu duyuşsal boyut için mutlu, neşeli, memnun ve hoşnut; olumsuz duyuşsal boyut için

mutsuz, endişeli, depresif, yorgun gibi maddelerin kullanıldığı gözlenmektedir (Kim, Wang, & Sellbom, 2020; Magnus & Diener, 1991). Bu bağlamda bu çalışma kapsamında alan yazında kullanılan yapılara benzer olarak bireysel iyi oluş yapısı, olumlu (pozitif) duygu ve duyuşsal deneyimler üzerinden ele alınmıştır. Pozitif duygu durumları “bireysel iyi oluş” olarak adlandırılan mutlu, huzurlu, memnun ve enerjik hissetme duygu ve duyuşsal deneyimlerini içermektedir.

Bireysel iyi oluş, bireyin daha iyi yaşamak için psikolojik, fiziksel, bilişsel ve sosyal durumlarını bir araya getirmesi ve dengelemesi ile ideal yaşam dengesini elde etmeye yöneliktir (Lucas vd., 1996). Bireysel iyi oluş, bu boyutlar ile etkileşim halindedir ve herhangi bir boyutta meydana gelen değişimlere bağlı olarak değişim gösterebilir. Her boyut, diğer boyutlar tarafından etkilenen veya diğer boyutları etkileyen bir neden veya koşul olarak düşünülebilir. Çeşitli boyutlar arasında meydana gelen bu etkileşimler sonucunda bireylerin duygu durumları ve öznel değerlendirmeleri zaman içerisinde değişim gösterebilir. Bu noktada, bireysel iyi oluş araştırmalarının amacı bu değişkenliğin çalışılmasıdır (Diener, Oishi, & Lucas, 2003; Luhmann, Schimmack, & Eid, 2011). Bireysel iyi oluşa ilişkin yapılan çeşitli çalışmaların ağırlıklı olarak kesitsel çalışmalar olduğu ancak bireysel iyi oluş yapısının zaman içindeki değişim örüntüsünün boylamsal araştırma desenleri ile çalışılması gerektiği önerilmektedir (Diener & Seligman, 2002; Eid, 2018, s.1). Bireylerin hem birbirleri ile hem de kendi içlerinde, bir zaman diliminden diğerine gösterdikleri farklılıkların izlenmesi ve modellenmesi ancak boylamsal ölçme ve değerlendirme modelleri ile mümkün olabilecektir.

Boylamsal süreçlere dayanan bireysel iyi oluş araştırmaları, bireylerin yaşamlarındaki geçişleri belirlemeye, müdahale ve travma durumlarını incelemeye ve yaşamlarında önemli dönüş noktalarının bireysel iyi oluş düzeyine katkısını anlamaya yardımcı olacaktır (Goswami, Fox & Pollock, 2016). Bu nedenle, bireylerin zaman içindeki geçişlerinin yaşamlarındaki etkisini anlamak, analiz etmek ve bireyler için hazırlanacak müdahale



alışmalarını belirlemek için boylamsal veriler gerekmektedir. Bireysel iyi oluş gibi dinamik duyuşsal becerilerin ölçümlerinin daha detaylı ve bir süreç içerisinde yapılabiliyor olması, bu ölçümlerin psikometrik özelliklerini iyileştirecek ve diğerk önemli yeterliliklerle nasıl ilişkili oldukları hakkındaki kavramsal anlayışı güçlendirecektir.

Eğitim bilimleri, psikoloji ve davranış bilimleri alanlarında oğuzaman bireylere, uygulama sonuçlarını etkileyen çeşitli özellikleri dikkate almadan farklı uygulamalar yapılmaktadır. Ancak son zamanlarda, uygulanan işlem etkisini maksimum yapabilmek için doğru bireylere doğru programların uygulanmasını sağlayacak bireyselleştirilmiş uygulamalar ön plana çıkmıştır (Lanza & Rhoades, 2013). Bu amaçla araştırmacılar, zaman içinde davranışların nasıl meydana geldiğini daha iyi anlamak için bireylerin boylamsal gelişim eğrilerini modellemeye çalışırlar (Jung & Wickrama, 2008). Boylamsal lme modelleri ile bireysel iyi oluş ve duygu durumları arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilerin zamanla değişime ne kadar açık olduklarının daha gerçekçi bir şekilde izlenmesinin ve tanımlanmasının mümkün olabileceği düşünülmektedir. Tekrarlı ölçümlerin, ölçülmek istenen özelliklerin yapısını daha hassas ve gerçekçi bir şekilde yansıtabileceği, daha güvenilir ve geçerli lme sonuçlarını beraberinde getireceği ve gözlenen bireysel farklılıkların zaman içerisindeki değişimlerinin değerlendirilmesi ile sonuçların anlamlılığının artabileceği düşünülmektedir.

Pozitif psikoloji (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000), iletişim (Schemer, Masur, Geiş, Mleer, & Schafer, 2020) gibi çeşitli disiplinlerde bireysel iyi oluş değişimi için farklı yordayıcı değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Bu yordayıcı faktörlerin bireysel iyi oluş değişim eğrileri üzerinde olumlu/olumsuz etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Kötü uyku kalitesi (Kahneman & Krueger, 2006; Lai, 2018) ve stres (Bell, Rajendran, & Theiler, 2012; Ngui & Lay, 2020) bu olumsuz etkilere örnek olarak verilebilir. Kahneman, Krueger, Schkade, Norbert ve Stone (2004) tarafından yapılan çalışmada uyku kalitesi ve bireysel iyi oluş değişimi arasında negatif ilişkilerin olduğu görülmüştür. Stres ile baş etmenin, hayatın anlamı ve bireysel iyi oluş düzeyi ile karşılıklı bir etkileşim içerisinde olduğu belirtilmiştir

(Hou & Liu, 2016). Bireysel iyi oluş için önemli bir diğer yordayıcı değişken ise dayanıklılıktır (Govorova, Benitez, & Muniz, 2020; Karreman & Vingerhoets, 2012; Short vd., 2020). Dayanıklılık (yılmazlık), koruyucu mekanizmalar olarak işlev gören ve insanların stres faktörleriyle başa çıkmalarını sağlayan pozitif duygular gibi kişisel kaynakları kapsar. Mutluluk, huzur gibi pozitif duygular da dayanıklılığın gelişmesini ve güçlendirilmesini sağlar (Pretsch vd., 2012). Bu yüzden bireysel iyi oluş ve dayanıklılık arasındaki karşılıklı ilişki göz önüne alındığında dayanıklılıkta meydana gelen herhangi bir değişimin bireysel iyi oluş düzeyini de etkilemesi muhtemeldir.

Bu çalışmanın verileri üniversite öğrencilerinin bireysel iyi oluş durumlarının incelendiği daha geniş kapsamlı bir çalışmadan gelmektedir. Bu çalışma kapsamında, bireysel iyi oluş değişkeni ile ilişkili sınırlı sayıda yordayıcı değişkene ait tekrarlı gözlemler alınmıştır. Yukarıda verilen teorik ilişkiler bağlamında (ve çalışma verisinde yer alan) bireysel iyi oluş ve uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres değişkenleri arasındaki karşılıklı etkileşimler göz önüne alındığında bu değişkenlerin bireysel iyi oluş değişimi üzerinde etkisi olabileceği düşünülmüş ve yordayıcı değişken olarak modele alınarak değişim eğrileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Boylamsal araştırma desenleri genel olarak daha karmaşık olmakta ve bu nedenle daha gelişmiş istatistiksel analiz yöntemlerini gerektirmektedir. Bu analiz yöntemlerinin birey-içi değişimi olduğu kadar, araştırma deseninin inceleme imkânı sunduğu diğer ilişkileri de dikkate alması gerekmektedir (Salgueiro, Smith, & Vieira, 2013). Tekrarlı gözlemler alındığında bir zaman noktasındaki bireysel iyi oluş ölçümü ile bir sonraki ölçüm arasında fark gözlemlenebilir. Ölçümler arasındaki bu fark kaynaklarının belirlenmesi için ölçme hatalarını modelleyen psikometrik modellere ihtiyaç duyulmaktadır (Eid, 2018, s.1). Ölçme hatalarının model içinde tanımlanmasına izin veren Örtük Büyüme Modelleri ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi, birey-içi ve bireyler-arası değişim eğrilerinin incelenmesinde esnek yaklaşımlar sunmaktadır. Bu çalışmada boylamsal araştırma deseni içinde birey-içi

değişimin, birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıkların ve olası örtük sınıfların bir önceki bölümde bahsedilen boylamsal ölçme modelleri ile nasıl çalışılabileceği bireysel iyi oluş değişimi üzerinden gösterilmeye çalışılmıştır.

Bireysel iyi oluş kavramı ile ilgili yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak kişilik faktörleri ve bireysel iyi oluş arasındaki ilişkilerin farklı kültürler, farklı yaş grupları ve cinsiyet açısından farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırmaların ağırlıklı olarak kesitsel çalışmalar olduğu görülürken, boylamsal araştırma desenlerinin kesitsel çalışmalar kadar yoğun olmasa da uygulandığı görülmektedir. Boylamsal çalışmalarda kişilik faktörleri ve iyi oluş arasındaki ilişkiler (Lu, 1999), fiziksel egzersizlerin bireysel iyi oluş değişimi üzerine etkisi (Li vd., 2001), duygusal yeterliliğin bireysel iyi oluş durumunun korunmasını nasıl etkilediği (Ciarrochi & Scott, 2006), bireyler arası affetme ve öznel iyi oluş arasındaki ilişkinin (Bono, McCullough, & Root, 2008) boylamsal olarak incelendiği çalışmalar örnek olarak verilebilir. Son yıllarda gelişen ve ölçme ve değerlendirme çalışmalarında kullanılmaya başlayan makine öğrenmeler (machine learning) ile bireylerin bireysel iyi oluş profillerinin çıkartıldığı (Chen vd., 2017) ve örtük sınıfların incelendiği (Goodman, Disabato, Kashdan, & Kauffman, 2018) çalışmalar bulunmaktadır. Alan yazın incelemesi sonucu bireysel iyi oluş durumunun ağırlıklı olarak kesitsel çalışmalar ile değerlendirildiği görülmüş, zaman içindeki değişim örüntüsünün ve örneklem içerisinde olası örtük gelişim sınıflarının çalışıldığı çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın bireysel iyi oluş durumunun birey-içi ve bireyler-arası değişiminin ve bu değişim bakımından farklı özelliklere sahip olası örtük sınıflarının yöntemsel açıdan nasıl çalışılması gerektiğine yönelik bir bakış açış sunacağı ve kavramsal açıdan da ilgili yapının incelenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri toplama sürecine yönelik bilgiler sunulmuştur. Veri analizinde kullanılan yöntemlere ilişkin bilgiler model tanımlama, kestirim ve model-veri uyumunu değerlendirme aşamaları olarak ayrı ayrı açıklanmıştır. Son olarak veri analizi süreci üç adımda ayrıntılı olarak verilmiştir.

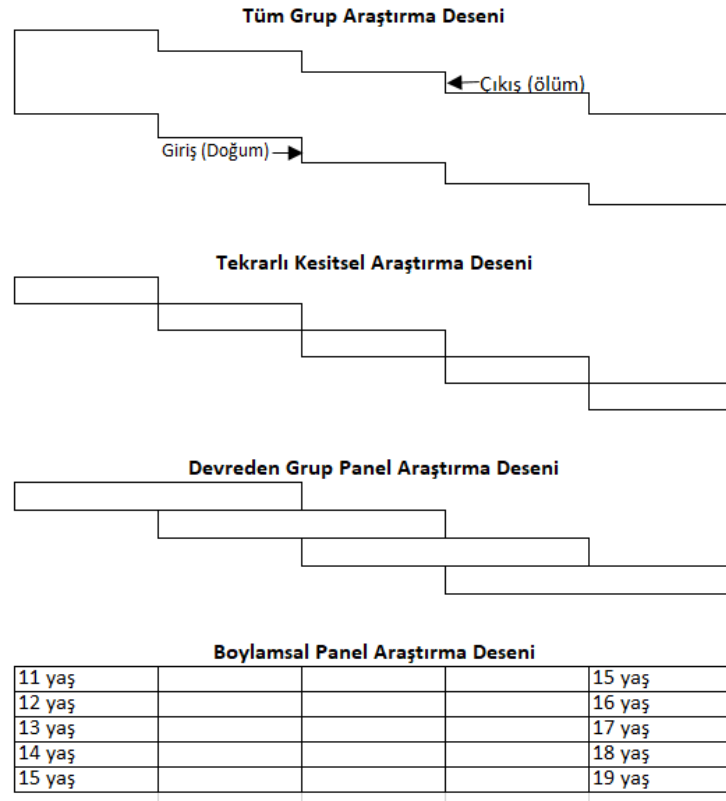
#### Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, tekrarlı gözlemleri içeren boylamsal bir araştırma deseni olarak tasarlanmıştır. Boylamsal araştırmalar için tüm grup araştırma deseni (total population design), tekrarlı kesitsel araştırma deseni (repeated cross-sectional design), devreden grup panel araştırma deseni (revolving panel design) ve boylamsal panel araştırma deseni (cohort studies) olarak dört temel araştırma deseni tanımlanmıştır (Menard, 2008, s. 6).

Boylamsal veri toplama desenlerine ilişkin şekilsel gösterim Şekil 11’de verilmiştir. Şekilde yer alan yatay eksen, veri toplama süresini (ay, yıl, gün gibi); dikey eksen, çalışmaya katılan, devam eden veya çalışmadan ayrılan bireylerin veri toplama sürecindeki durumlarını göstermektedir. *Tüm grup araştırma deseninde (total population design)*, çalışmaya katılan tüm grup araştırmanın her aşamasında yer alır. Araştırma süresi içinde, ölçüm alınan zaman noktaları arasında örnekleme yer alan bazı bireyler ölebilir veya yeni doğumlar gerçekleşebilir. Bu durumda, araştırmada yer alan bireyler ölçüm alınan her bir zaman

noktasında aynı olmayabilir. Bu araştırma deseni, birey düzeyindeki analizlerden ziyade zaman serileri gibi analizlere odaklanmaktadır.

*Tekrarlı kesitsel araştırma deseninde (repeated cross-sectional design)*, her ölçme durumunda birbirinden bağımsız olasılığa sahip örneklem kullanılır. Bu desen, bir okuldaki dördüncü, altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinden rastgele bir grup öğrencinin belirlenen aralıklarla seçilmesine benzetilebilir. Aynı sınıf düzeylerinden belirlenen aralıklarla, o düzeyi temsil edecek farklı öğrenci grubu seçilir. Bağımsız olasılığa sahip seçilen bu örneklem, her bir ölçme noktasında farklı durumları alır (Almond & Sinharay, 2012, s. 5).



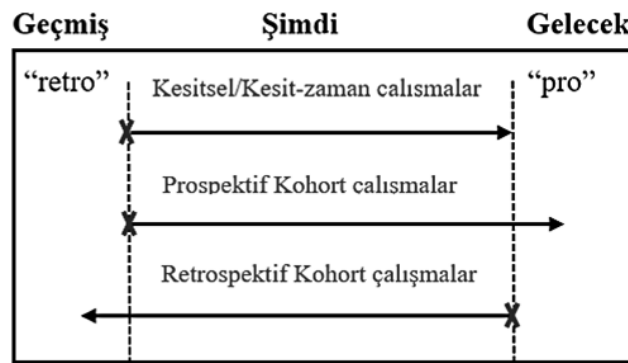
Şekil 11. Boylamsal veri toplama desenleri

Menard, S. (2008). *Handbook of longitudinal research: design, measurement, and analysis*. California, USA: Academic kaynağından uyarlanmıştır.

*Devreden grup panel araştırma deseninde (revolving panel design)*, araştırmanın başlangıcında grupta yer alan bazı örneklem üyeleri bir sonraki ölçme noktasında

örneklemeden çıkabilir ve onların yerine yeni bireyler örnekleme katılabilir. *Boylamsal panel araştırma deseninde (cohort studies)* ise, her bir ölçme noktasında aynı durumlar ve bireyler yer almaktadır. Kohort'ta bulunan bireyler ortak bir özelliğe sahiptir ve zaman içindeki değişimleri incelenmektedir.

Kohort çalışmaları (cohort studies); prospektif (prospective) ve retrospektif (retrospective) olarak tasarlanabilmektedir (Song & Chung, 2010). Şekil 12, kesitsel çalışmalar, retrospektif ve prospektif kohort çalışmalarının özelliklerini göstermektedir. Retrospektif kohort çalışmalarında, ilgili değişkene ait ilişkileri incelemek için geçmişe yönelik bilgiler toplanır. Prospektif kohort çalışmalarında ise, ilgili değişkene ait değişimler belirlenen bir zaman dilimi boyunca takip edilir.



Şekil 12. Kesitsel ve kohort çalışma desenleri

Song, J. W. & Chung, K.C. (2010). Observational studies: Cohort and Case-Control studies. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 126(6), 2234-2242 kaynağından uyarlanmıştır.

Bu çalışmada, bireysel iyi oluş düzeylerinde meydana gelen değişimleri incelemek ve bu değişimler üzerinde etkisi olan değişkenleri belirlemek amacıyla ardışık dört hafta boyunca katılımcılardan tekrarlı gözlemler alınmıştır. Katılımcı grubunun belirlenmesinde üniversite öğrencisi olma ve gönüllülük kriterleri dikkate alınmıştır. Bu çalışma, önceden belirlenen özellikler ile ilgili zaman içindeki değişimleri gözlemlemek amacıyla tasarlanmıştır. Aynı gruba ait tekrarlı gözlemleri içermesi açısından “prospektif bir kohort çalışma”dır.

## **Çalışma Grubu**

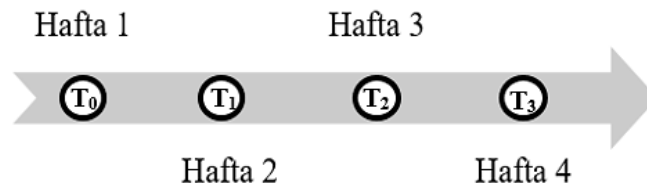
Boylamsal araştırmalar, tüm yarı deneysel araştırma desenlerinde olduğu gibi örneklemin belirlenmesi, örneklem kaybı ve ölçme aracının eşdeğerliği gibi geçerlik tehditlerine karşı oldukça duyarlıdır. Çalışmanın prospektif veya retrospektif olması, çalışma grubunun oluşturulmasında etkili olmaktadır (Baltes vd., 1977, s. 89).

Boylamsal araştırmalarda, çalışma grubunda yer alan bireylerin çalışma süresi boyunca ulaşılabilir ve iş birliği içerisinde olması beklenmektedir. Bu çalışma kapsamında 2018-2020 eğitim-öğretim yılları arasında Gazi Eğitim Fakóltesi’nde tekrarlı uygulamalarla alınan veriler, sadece bu çalışmayı tamamlamaya gönüllü olan 154 üniversite öğrencisinden toplanmıştır. Diğer bir ifadeyle, ulaşılabilirliğin kolay olması açısından çalışma grubu kolay örneklem yoluyla belirlenmiştir ve araştırmada sadece gönüllü katılım sağlayan öğrenciler yer almaktadır. Veri toplamadan önce Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun görüşü alınmış ve etik kurul izni Ek 1’de sunulmuştur.

Uygulamanın gönüllülük esasına dayalı olması motive edici olmakla beraber boylamsal ölçme desenlerinde gözlenen önemli sorunlardan biri olan bireylerin çalışma sürecinde çalışmada bulunması sorununu engelleyeceği, yani araştırmaya katılımda devam sorununun da bir miktar önüne geçilmesini sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, katılımcılardan çalışmaya katılmadan önce araştırmaya ait bilgilerin yer aldığı uygulama websitesine giriş yaparak, araştırmaya gönüllü katılım gösterdiklerini beyan eden “Gönüllü Katılımcı Formunu” doldurmaları istenmiştir. Katılımcılardan daha az detay gerektiren bilgilerin alınması veya uygulama süresinin daha kısa tutulması katılımcıların kaybını önlemek için önerilmiştir (Bergman & Magnusson, 1990, s. 10). Bu nedenle çalışma kapsamında çevrimiçi olarak yapılan uygulamalar, haftalık olarak güncellenen uygulamanın kolaylıkla erişilebilir websitesinden açılmıştır. Uygulamaları tamamlama süresi 15 dakikayı aşmayacak şekilde tasarlanmıştır.

## Veri Toplama Süreci

Boylamsal modeller için gereken minimum şartlar en az üç farklı zaman noktasında, aynı ölçme aracı ve eşit zaman aralıkları ile ölçme yapılmış olmasıdır (Willett & Sayer, 1994). Tekrarlı gözlem sayısının fazla olması ve ölçmeye konu yapının değişiminin gözlenmesini sağlayacak uygun zaman aralıklarında ölçümlerin alınması, parametre kestirimlerinin kesinliğini arttırdığından değişime ilişkin güvenilirliğinde artmasını sağlamaktadır (Willett, 1997, s. 230). Bireysel iyi oluş yapısına ilişkin haftalık (hatta günlük) değişimlerin gözlenebileceği yapılan çeşitli çalışmalar tarafından gösterilmiştir (Diener, Oishi, & Tay, 2018). Bu bağlamda, prospektif kohort çalışması olarak tasarlanan bu çalışmada bireylerden uygulama haftaları boyunca bireysel iyi oluş ve yordayıcı değişkenler (uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres) için haftalık tekrarlı gözlemler alınmıştır. Veri toplama süreci Şekil 13'te verilmiştir. 2018-2020 eğitim-öğretim dönemlerinde katılımcılardan ara sınavlardan önceki ardışık *dört eşit aralıklı zaman noktasında* veri toplanmıştır. Veri toplama haftaları yaklaşık olarak dönemin 4., 5., 6. ve 7. haftaları olarak alınmıştır. Hafta 1 ( $T_0$ ), veri toplama sürecinin başlangıç noktasını (ilk hafta); Hafta 2 ( $T_1$ ), ikinci zaman noktasını (başlangıç noktasından sonraki ilk hafta); Hafta 3 ( $T_2$ ), üçüncü zaman noktasını (başlangıç noktasından sonraki ikinci hafta) ve Hafta 4 ( $T_3$ ), dördüncü zaman noktasını (başlangıç noktasından sonraki üçüncü hafta) göstermektedir.



Şekil 13. Veri toplama süreci (n=154)

Boylamsal araştırmalar maliyeti yüksek, zaman alıcı ve yoğun iş gücü gerektiren araştırma yöntemleridir. Aynı bireyin aynı değişkene ilişkin ve aynı ölçme birimleri kullanılarak tekrarlı gözlemlerinin elde edilmesi temel gerekliliklerdendir. Bu özelliklere sahip



boylamsal verilere ulaşmak biraz daha fazla emek gerektirmektedir (McArdle & Epstein, 1987). Günümüz teknolojik uygulamaları sayesinde çevrimiçi uygulamalar aracılığıyla daha az maliyet gerektiren boylamsal veriler daha rahatlıkla elde edilebilmektedir. Bu çalışma kapsamında toplanan veriler çevrimiçi bir uygulama aracılığıyla elde edilmiştir (Kahraman vd., 2019).

### **Zaman Metriğinin Belirlenmesi**

Zaman, değişimin tanımlanması için kullanılan bir ölçü birimidir ve genellikle boylamsal çalışmalarda yordayıcı bir değişkendir (Ployhart & Vanderberg, 2010). Tekrarlı gözlemlerin alındığı zaman noktaları, değişimin anlamlı bir şekilde yakalanabileceği duyarlılıkta olmalıdır. Zaman aralıkları çok kısa olursa değişim yakalanamayabilir. Diğer yandan, kısa zaman içerisinde değişim gösteren bir yapı ile çalışılıyorsa zaman noktaları arasındaki mesafenin uzun olması değişimin yeterli bir şekilde yakalanamamasına neden olabilir (Singer & Willet, 2003, s. 5). Zaman aralıkları, gelişim eğrilerinin tanımlanması ve örtük gelişim sınıflarının belirlenmesinde önem taşımaktadır. Bu nedenle zaman metriğinin açık bir şekilde rapor edilmesi ve doğru tanımlanması önemlidir (van de Schoot, Sijbrandij, Winter, Depaoli, & Vermunt, 2017).

Zaman metriğini tanımlamada üç genel yaklaşım önerilmiştir (Singer & Willet, 2003, s. 27). Bu yaklaşımlardan ilki, *polynomial terimlerin* kullanımıdır. Bu yaklaşımda, zaman aralıkları arasındaki mesafe eşittir ve ölçüm yapılan durumları gösterir. Dört tekrarlı gözleme sahip doğrusal bir değişimin modellenmesinde zaman “0, 1, 2 ve 3” şeklinde kodlanacaktır. Bu değerler ölçüm yapılan durumları referans alır ve verinin günlük, aylık veya yıllık olmasından bağımsız olarak sadece ölçüm durumunu ifade eder. Başlangıç zaman noktasının “0” olarak kodlanması birçok model için uygun görünmektedir çünkü kesişim parametresi başlangıç noktasını (initial status) ifade etmektedir.

Diğer bir yaklaşım *ortogonal polinomial terimlerin* kullanımıdır. Doğrusal terimler -2, -1, 0, 1, 2 ve kuadratik terim 2, -1, -2, -1, 2 şeklinde ifade edilir. Terimler ortogonal olduğundan kuadratik terim doğrusal terimin basit bir şekilde karesi değildir. Pozitif ve negatif terimlerin toplamı 0'a eşit olmalıdır. Doğrusal terim açısından değerler arası aralıklar hala eşittir ve negatif ve pozitif değerler, 0 orta noktasından her iki yöndeki değişimin aynı olduğunu gösterir. Bu durumda, 0 noktası zaman düzleminin orta noktasını ifade etmektedir.

Son yaklaşımda ise, ilgili yapı için önemli zaman noktalarına göre zaman metriğine karar verilmektedir. Sürekli olmayan bir eğri modelleniyorsa, beklenen durumun gerçekleştiği zaman noktası “kırılma” noktası olarak alınabilir ve zaman metriği kodlaması yapılabilir. 12 haftalık tekrarlı gözlemleri olan, değişim artışının gözlemlendiği ancak altıncı ve yedinci hafta geçişlerinde bir düşüşün (kırılma noktası) olduğu bir çalışmada, polinomial kodlama kullanılarak 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde bir zaman kodlaması yapılabilir (Ployhart & Vanderberg, 2010).

Zaman içerisindeki değişime ilişkin önemli araştırma sorularının test edilebilmesi için araştırma desenine uygun zaman metriği kodlamalarının oluşturulması gerekmektedir. Zaman metriğinin seçimi, kesişim parametresinin yorumlanmasını etkilemektedir (Ployhart & Vanderberg, 2010). Bu çalışma kapsamında, “polinomial” zaman metriği kullanılmıştır ve dört ardışık hafta boyunca tekrarlı gözlemler alındığından zaman metriği eşit aralıklı haftalık süreyi ifade etmektedir.

### **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada toplanan veriler Boylamsal Duygu Cetveli Alan Uygulaması (Kahraman vd., 2019) adı verilen daha geniş bir çalışmadan gelmektedir. Bu çalışmada bireysel iyi oluş (bağımlı değişken) durumunun zaman içindeki değişim eğrileri çalışılmıştır. Aynı zamanda, bireysel iyi oluş ile ilişkili fiziksel ve psikolojik yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş değişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres

değişkenleri ile ilgili haftalık ölçümler alınmıştır. Uygulamaya ve değişkenlere ilişkin açıklayıcı bilgiler aşağıda verilmiştir.

### **Boylamsal Duygu Cetveli Alan Uygulaması**

Boylamsal Duygu Cetveli Alan Uygulamasında, katılımcıların bir dizi pozitif ve negatif duygu durumları/duyuşsal becerileri ile ilgili bir önceki haftayı nasıl geçirdiklerini soran maddeler yer almaktadır. Katılımcılardan, bu maddeleri "hiç" için 1'den "çok" için 5'e kadar kendilerine uygun bir değer vererek cevaplamaları istenmiştir.

Bu uygulamadan *mutlu, huzurlu, memnun ve enerjik olma* duygu durumları bireysel iyi oluş yapısının göstergeleri olarak alınmıştır. Bireysel iyi oluş ve göstergelerinin tek faktörlü bir yapı gösterdiği belirlenmiştir ( $\chi^2=7,41(2)$  ( $p<0,05$ ), CFI=0,99, TLI=0,98, SRMR=0,001 ve RMSEA=0,10) ve faktör yapısına ilişkin ayrıntılı bulgular Ek 2’ de sunulmuştur. Bireysel iyi oluş yapısına ait haftalar arası (dört haftaya ilişkin) güvenilirlik katsayıları Cronbach  $\alpha$  (0,87-0,89) ve McDonald  $\omega$  (0,88-0,91) değerleri arasında yer almaktadır. Tek faktörlü bir yapının sağlanması sonucu mutlu, huzurlu, memnun ve enerjik olma ölçümleri üzerinden toplam puanlar alınarak haftalık (dört ayrı hafta için) “bireysel iyi oluş” puanları (Tablo 4) elde edilmiştir (betimsel istatistikler veri analizi bölümünde sunulmuştur). Buna göre, haftalık bireysel iyi oluş puanları minimum 4 ve maksimum 20 değerleri arasında yer almaktadır.

Bireysel iyi oluş yapısının değişim eğrileri incelenirken bu eğriler üzerinde etkisi olabileceği düşünülen yordayıcı değişkenlere ilişkin haftalık ölçümler de alınmıştır. Bu uygulama içerisinde yer alan dayanıklılık ve stres düzeyleri yordayıcı değişkenler olarak alınmış ve madde düzeyindeki ölçümleri kullanılmıştır. Diğer bir yordayıcı değişken olan uyku kalitesine ilişkin ölçümler, beş maddeden oluşan uyku kalitesi ölçeği ile elde edilmiştir ve ölçeğe ilişkin bilgiler Ek 3’te sunulmuştur. Analizde kullanılan bağımlı ve yordayıcı değişkenler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

*Bağımlı ve Yordayıcı Değişkenlere İlişkin Açıklayıcı Bilgiler*

|                       |                     | Zaman noktaları |         |         |         |
|-----------------------|---------------------|-----------------|---------|---------|---------|
|                       |                     | Hafta 1         | Hafta 2 | Hafta 3 | Hafta 4 |
| Bireysel iyi oluş     | Mutlu (1-5)*        | x               | x       | x       | x       |
|                       | Huzurlu (1-5)*      | x               | x       | x       | x       |
|                       | Memnun (1-5)*       | x               | x       | x       | x       |
|                       | Enerjik (1-5)*      | x               | x       | x       | x       |
|                       | Toplam puan         | Puan1**         | Puan 2  | Puan3   | Puan 4  |
| Yordayıcı değişkenler | Dayanıklılık (1-5)* | x               | x       | x       | x       |
|                       | Stres (1-5)*        | x               | x       | x       | x       |
|                       | Uyku kalitesi***    | x               | x       | x       | x       |

\*Madde tepki kategorileri 1-5 arasında değişmektedir.

\*\*Puan1: Birinci haftaya ait mutlu, huzurlu, memnun ve enerjik puanlarının toplamı olarak “bireysel iyi oluş” puanını ifade etmektedir. Puan2: ikinci hafta; Puan3: üçüncü hafta ve Puan4: dördüncü haftadaki bireysel iyi oluş toplam puanlarını ifade etmektedir. Minimum 4 ve maksimum 20 değerleri arasında yer almaktadır.

\*\*\*Uyku kalitesi puanları, uyku kalitesi ölçeği ile elde edilmiştir. Minimum 5 ve maksimum 20 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar kötü uyku kalitesini, düşük puanlar iyi uyku kalitesini göstermektedir.

**Veri Analizi**

Verilerin analizine geçmeden önce dört haftalık tekrarlı gözlemleri içeren çalışma grubuna ait veriler kayıp veri, uç değerler ve çok değişkenli analiz varsayımlarının sağlanma durumu açısından incelenmiştir. Betimsel istatistiklerden sonra boylamsal ölçme değişmezliği test edilmiş ve sonrasında Örtük Büyüme Modeli ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi ile değişimi modelleme süreci ayrıntılı olarak verilmiştir.

**Verinin Düzenlenmesi ve Betimleyici İstatistikler**

Veri yapısı kayıp veri, uç değerler ve çok değişkenli normallik varsayımları için incelenmiştir. Boylamsal veri analizi için bireylerin gözlem yapılan dört hafta boyunca uygulamaya katılmış olmaları gerekmektedir. Bu nedenle ilgilenilen değişkenler açısından kayıp verisi olan bireyler analize dâhil edilmemiştir. Kayıp veriler temizlendikten sonra 154 katılımcı verisi ile çalışılmıştır.

Analizde kullanılan ortalama ve kovaryans yapıları uç değerlere duyarlı olduğundan tek değişkenli ve çok değişkenli uç değerler incelenmiştir. Tek değişkenli uç değerler için *Z-puanları* hesaplanmış ve verinin  $\pm 3$  aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Çok değişkenli uç değerler için Mahallanobis uzaklık değerleri incelenmiş ve tek değişkenli ve çok değişkenli uç değerlere rastlanılmamıştır. Çok değişkenli normallik varsayımları için bağımlı (bireysel iyi oluş) ve yordayıcı değişkenlere (uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres) ait basıklık ve çarpıklık katsayıları istatistiksel ve grafiksel yöntemler aracılığıyla incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 1$  aralığında yer aldığı, verinin çok değişkenli normal dağılım gösterdiği sonucu elde edilmiştir.

Örtük Büyüme Modelinde başarılı bir kestirimin gerçekleştirilmesi için eğitim faktörünün yeterli değişkenliğe sahip olması gerektiği belirtilmektedir. Eğer eğitim yeterli varyansa sahip değilse, değişim oranında açıklanacak varyansın olmadığı ifade edilmiştir (Lorenz vd., 2004, s. 20). Eğitim varyansının yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla bireysel iyi oluş değişkeninin haftalar arası betimsel istatistik değerleri, dört zaman noktasındaki tekrarlı ölçümler arasındaki ve yordayıcı değişkenler ile olan ilişkileri için korelasyon katsayıları hesaplanmış ve Tablo 5'te korelasyon matrisi şeklinde verilmiştir. Bireysel iyi oluş yapısına ait ortalama değerler ( $Ortalama_{T0} = 11,9$ ;  $Ortalama_{T1} = 10,9$ ;  $Ortalama_{T2} = 10,2$ ;  $Ortalama_{T3} = 10$ ) ilgili yapının dört haftalık zaman dilimi içerisinde azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. İlgili değişkenin birinci ve ikinci zaman noktaları arasındaki ilişkinin ( $r = 0,5$ ;  $p < 0,01$ ), birinci ve üçüncü zaman noktaları arasındaki ilişkiden ( $r = 0,3$ ;  $p < 0,01$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir. Korelasyonlar arasındaki bu farklılık, zaman noktaları arasındaki mesafenin artışından kaynaklanmaktadır. Bu durum, zaman içerisindeki değişimin farklı oranlarda gerçekleştiğine ve değişimde bireyler-arası varyansın olduğuna işaret etmektedir. Her bir zaman noktasında bireyler aynı oranda değişim göstermiş olsaydı tüm zaman noktaları arasındaki korelasyonun 1 olması beklenirdi.

Tablo 5

*Bireysel İyi Oluş ve Yordayıcı Değişkenler Arasındaki İlişkilere ait Korelasyon Matrisi ve Betimleyici İstatistikler*

|                   |                | Bireysel iyi oluş |                |                |                | Uyku Kalitesi  |                |                |                | Dayanıklılık   |                |                |                | Stres          |                |                |                |
|-------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                   |                | T <sub>0</sub>    | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>0</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>0</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>0</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> |
| Bireysel iyi oluş | T <sub>0</sub> | 1                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>1</sub> | <b>,5**</b>       | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>2</sub> | <b>,3**</b>       | <b>,3**</b>    | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>3</sub> | <b>,3**</b>       | <b>,3**</b>    | <b>,4**</b>    | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Uyku Kalitesi     | T <sub>0</sub> | <b>-,5**</b>      | <b>-,3**</b>   | <b>-,3**</b>   | ,14            | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>1</sub> | <b>-,35*</b>      | <b>-,43*</b>   | <b>-,4*</b>    | <b>-,10</b>    | <b>,6*</b>     | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>2</sub> | <b>-,1</b>        | <b>-,2*</b>    | <b>-,35*</b>   | <b>-,36*</b>   | <b>,5*</b>     | <b>,6**</b>    | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>3</sub> | <b>-,18</b>       | <b>-,15</b>    | <b>-,22*</b>   | <b>-,20*</b>   | <b>,3**</b>    | <b>,3**</b>    | <b>,3**</b>    | 1              |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Dayanıklılık      | T <sub>0</sub> | <b>,5**</b>       | <b>,3**</b>    | <b>,3**</b>    | <b>,3**</b>    | <b>-,15</b>    | <b>-,15</b>    | <b>-,25*</b>   | <b>-,16</b>    | 1              |                |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>1</sub> | <b>,3**</b>       | <b>,6**</b>    | <b>,26*</b>    | <b>,3**</b>    | <b>-,22*</b>   | <b>-,25*</b>   | <b>-,25*</b>   | <b>-,15</b>    | <b>,4**</b>    | 1              |                |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>2</sub> | <b>,3**</b>       | <b>,3**</b>    | <b>,5**</b>    | <b>,4**</b>    | <b>,06</b>     | <b>-,13</b>    | <b>-,16*</b>   | <b>-,11</b>    | <b>,5**</b>    | <b>,4*</b>     | 1              |                |                |                |                |                |
|                   | T <sub>3</sub> | <b>,4**</b>       | <b>,3**</b>    | <b>,41*</b>    | <b>,7**</b>    | <b>-,14</b>    | <b>-,11</b>    | <b>-,18*</b>   | <b>-,14</b>    | <b>,5**</b>    | <b>,4**</b>    | <b>,6**</b>    | 1              |                |                |                |                |
| Stres             | T <sub>0</sub> | <b>-,5*</b>       | <b>-,2*</b>    | <b>-,05</b>    | <b>-,11</b>    | <b>,28*</b>    | <b>,25*</b>    | <b>,25</b>     | <b>-,01</b>    | <b>-,1*</b>    | <b>,04</b>     | <b>-,0</b>     | <b>,04</b>     | 1              |                |                |                |
|                   | T <sub>1</sub> | <b>-,2*</b>       | <b>-,5*</b>    | <b>-,07*</b>   | <b>-,09*</b>   | <b>,20</b>     | <b>,37**</b>   | <b>,40**</b>   | <b>,09</b>     | <b>-,2*</b>    | <b>-,2</b>     | <b>-,1*</b>    | <b>-,15</b>    | <b>,4**</b>    | 1              |                |                |
|                   | T <sub>2</sub> | <b>,02</b>        | <b>-,2</b>     | <b>-,5**</b>   | <b>-,09</b>    | <b>-,06</b>    | <b>,02</b>     | <b>,10</b>     | <b>,42*</b>    | <b>-,06</b>    | <b>,00</b>     | <b>-,1</b>     | <b>-,0</b>     | <b>,18*</b>    | <b>,3**</b>    | 1              |                |
|                   | T <sub>3</sub> | <b>-,10</b>       | <b>-,20</b>    | <b>-,08*</b>   | <b>-,5**</b>   | <b>,12</b>     | <b>,23*</b>    | <b>,19*</b>    | <b>,22*</b>    | <b>-,14</b>    | <b>-,0</b>     | <b>-,2*</b>    | <b>-,3*</b>    | <b>,17*</b>    | <b>,4**</b>    | <b>,3**</b>    | 1              |
| Ortalama          |                | <b>11,9</b>       | <b>10,9</b>    | <b>10,2</b>    | <b>10,0</b>    | 12,1           | 13,1           | 14,0           | 12,7           | 3,1            | 3,1            | 3,0            | 3,1            | 2,5            | 2,9            | 3,0            | 2,5            |
| Standart Sapma    |                | 3,6               | 3,8            | 3,6            | 3,9            | 3,7            | 4,1            | 4,3            | 4,6            | 1,0            | 1,0            | 1,0            | 1,1            | 1,2            | 1,2            | 1,3            | 1,2            |

Not: Tabloda yer alan değerler Pearson korelasyon katsayılarıdır. \*0,05 düzeyinde anlamlıdır.

\*\*0,01 düzeyinde anlamlıdır. T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>3</sub> sırasıyla birinci, ikinci üçüncü ve dördüncü zaman noktalarını ifade etmektedir.

Bireysel iyi oluş ile dayanıklılık ( $r= 0,5$ ;  $p<0,01$ ) ve stresli olma ( $r= -0,5$ ;  $p<0,05$ ) değişkenleri arasındaki ilişkilerin (ortalama) dört zaman noktasında orta düzeyde olduğu; bireysel iyi oluş ve uyku kalitesi arasında orta düzeyden daha düşük ( $r= -0,4$ ;  $p<0,05$ ) bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bireysel iyi oluş ve yordayıcı değişkenler için ek olarak hesaplanan kısmi korelasyon değerlerine göre dayanıklılık ve stresli değişkenlerinin etkisi kontrol edildiğinde bireysel iyi oluş ve uyku kalitesi arasındaki haftalar arası ilişkiler  $r= -0,20$  ( $p<0,05$ ) düzeylerinde elde edilmiştir. Uyku kalitesi ve stresli değişkenlerinin etkisi kontrol edildiğinde bireysel iyi oluş ve dayanıklılık arasındaki haftalar arası ilişkiler  $r= 0,55$  ( $p<0,05$ ) düzeylerinde elde edilmiştir. Dayanıklılık ve uyku kalitesi değişkenlerinin etkisi kontrol edildiğinde bireysel iyi oluş ve stresli arasındaki haftalar arası ilişkiler  $r= -0,45$  ( $p<0,05$ ) düzeylerinde elde edilmiştir. Değişkenler arası hesaplanan Pearson ve kısmi korelasyon katsayılarına göre bireysel iyi oluş ile dayanıklılık ve stresli olma değişkenleri arasında paylaşılan varyansın, uyku kalitesine göre daha fazla olduğu görülmektedir.

### **Boylamsal Araştırmalarda Karşınması Gereken Koşullar**

Campbell ve Stanley (1963) tarafından boylamsal bir araştırmaya yönelik örneklem seçimi, örneklem kaybı ve ölçme aracının eşdeğerliğinin sağlanması iç geçerlik tehditleri olarak tanımlanmıştır (s.60). Geçerli bir araştırma deseni, geçerlik tehditlerine ilişkin hangi koşulların sağlanacağına odaklanır. Bu çalışmada bahsedilen geçerlik tehditlerinin etkisini minimuma indirecek önlemler alınmaya çalışılmıştır. Boylamsal araştırmalarda, çalışma grubunda yer alan bireylerin çalışma sürecinde ulaşılabilir ve iş birliği içerisinde olması beklenmektedir. Ancak örneklem kaybının olmadan boylamsal bir araştırmanın tamamlanması oldukça güçtür. Bu nedenle, çalışma grubunun seçiminde katılımcılara ulaşılabilirliğin kolay olması ve gönüllülük dikkate alınmıştır.

Boylamsal çalışmalarda önemli olan diğer bir nokta, aynı yapının farklı ölçme durumlarında aynı ölçme seti ile tanımlanıp tanımlanmadığıdır. Bu noktada boylamsal geçerlik, ölçme

değişmezliği kavramı ile önemli düzeyde ilişkilidir. Bireylerin sonuçlarından geçerli çıkarımlar yapabilmesine tehdit oluşturan ölçme değişmezliğinin sağlanamamasının birçok seviyede meydana gelebileceği ve bu nedenle, değişimi test etmeden önce ölçme değişmezliğinin incelenmesi gerektiği önerilmiştir (Chan, 1998; Ployhart & Vandenberg, 2010).

Tekrarlı gözlemler ile birey-içi değişimlerin test edilmesinde en temel soru “zaman içerisinde aynı yapının gözlenip gözlenmediği”dir. Bu amaçla haftalar arası bireysel iyi oluş yapısının aynı şekilde gözlenip gözlenmeme durumu şekilsel değişmezlik (Horn & McArdle, 1992; Vandenberg & Lance, 2000), metrik değişmezlik (Vandenberg & Self, 1993), ölçek değişmezliği (Meredith, 1993) ve katı değişmezlik aşamaları ile Çok Gruplu Doğrulamalı Faktör Analizi (ÇG-DFA) kullanılarak test edilmiştir. Boylamsal ölçme değişmezliği sonuçlarına göre haftalar arası bireysel iyi oluş yapısının ölçme eşdeğerliğinin sağlandığı, diğer bir ifadeyle yapının haftalar arası aynı ölçme seti ile aynı şekilde tanımlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Boylamsal ölçme değişmezliği aşamalarına ilişkin ayrıntılı açıklamalar ve analiz çıktıları Ek 4’te sunulmuştur. Boylamsal ölçme değişmezliğinin sağlanmasından sonra Örtük Büyüme Modeli ve Örtük Sınıf Büyüme Analizi için model tanımlama ve model kestirimi süreçlerine geçilmiştir.

### **Örtük Büyüme Modelleri**

Örtük Büyüme Modelleri ile bireylerin gelişimleri, başlangıç düzeyine ve gelişim oranına göre formüle edilmektedir. Analiz sürecinde, ilk olarak değişimin şeklinin modellenmesi, sonrasında bu değişim oranı üzerinde anlamlı etkileri olan yordayıcı değişkenlerin belirlenmesi üzerine çalışılmıştır. Model tanımlama ve kestirim sürecinde Ram & Grimm (2009) tarafından önerilen; problem tanımlama, model tanımlama, model kestirimi ve model seçimi olarak dört aşama izlenmiştir.



### ***Problem Tanımlama***

Ram ve Grimm'e (2009) göre, problemi tanımlama aşamasının amacı, teori ve yöntem arasındaki ilişkiyi formülize etmek ve analitik bir plan geliştirmektir. Öncelikle teori, daha önce yapılan çalışmalar ve veriden elde edilen ilk sonuçlara dayalı olarak hipotezler oluşturulur. Çalışmanın bu aşamasında bireysel iyi oluş değişiminin incelenmesi için koşulsuz ve koşullu modellerin tanımlanmasında kullanılacak yordayıcı değişkenler için kavramsal ilişkiler incelenmiş ve ön analiz sonuçları verilmiştir.

Bireysel iyi oluş değişim eğrilerinin incelendiği çalışmalarda zaman içindeki değişim eğrisinin genel olarak doğrusal olduğu belirlenmiştir (Salgueiro vd., 2013). Bu nedenle, ilk olarak değişim şeklinin doğrusal olduğu varsayımı ile analizlere başlanmıştır. Bir sonraki adımda, değişimin eğrisel (kuadratik gibi) olup olmama durumu test edilmiştir. Birçok çalışmada değişim eğrilerinin tanımlanması ve yordayıcılarının belirlenmesi için çeşitli değişkenler ve süreçlerin etkisinin incelendiği görülmektedir. Kültür, gelir düzeyi, medeni durum (Diener & Seligman, 2002; Kahneman vd., 2004), kişilik faktörleri (Diener & Emmons, 1985; Librán, 2006; Şimşek, 2011), cinsiyet, yaş, etnik köken (Judge & Watanabe, 1993; Khattab & Fenton, 2009; Salgueiro vd., 2013) gibi faktörlerin bireysel iyi oluş için yordayıcı faktörler olduğu görülmüştür.

Bireysel iyi oluş, bireylerin rutin etkinlikler içinde deneyimlediği pozitif ve negatif duygu durumlarının dengesi olarak ifade edilmektedir. Yukarıda bahsedilen faktörlerin yanısıra duygu durumları ile ilişkili çeşitli durumların da bireysel iyi oluş üzerinde olumlu/olumsuz etkilerinin olabileceği belirtilmiştir. Bireysel iyi oluş literatürü incelendiğinde yordayıcı değişkenler (zaman içindeki değişime açık) olarak en sık kullanılan değişkenlerin uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres değişkenleri olduğu belirlenmiştir. Kötü uyku kalitesi (Kahneman & Krueger, 2006) ve stres (Hou & Liu, 2016; Ngui & Lay, 2020) faktörlerinin bireysel iyi oluş üzerinde olumsuz etkilere neden olduğu görülmüştür. Yapılan ön analizler sonucunda uyku kalitesi ve bireysel iyi oluş arasındaki ilişkinin haftalar arası ortalama  $r=-$

0,40 ( $p<0,05$ ); stres ve bireysel iyi oluş arasında  $r=-0,50$  ( $p<0,05$ ) düzeyinde ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Uyku kalitesi ve stres, zamanla değişen yordayıcı değişkenler olarak modele alınarak değişim üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Dayanıklılık (resilience), yaşam koşulları içerisinde bireylerin karşılaştıkları stresli veya kötü deneyimler sırasında veya sonrasında adapte olma ve üstesinden gelme yeteneği olarak tanımlanmıştır ve bireysel iyi oluş için önemli bir yordayıcı değişken olduğu belirtilmiştir (Karreman & Vingerhoets, 2012; Pretsch vd., 2012; Short vd., 2020). Dayanıklılık ve bireysel iyi oluş arasındaki karşılıklı ilişki göz önüne alındığında uyku kalitesi ve stres düzeyleri gibi dayanıklılık düzeyinde meydana gelen herhangi bir değişimin de bireysel iyi oluş düzeyini etkilemesi muhtemeldir. Çeşitli çalışmalarda dayanıklılık düzeyinin boylamsal olarak incelendiği görülmektedir (Infurna & Grimm, 2018). Ön analizler sonucunda bireysel iyi oluş ve dayanıklılık arasındaki ilişkinin haftalar arası ortalama  $r=0,50$  ( $p<0,05$ ) düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bireysel iyi oluş değişiminin incelenmesinde önemli bir yordayıcı değişken olabileceği düşünülmüş ve zamanla değişen yordayıcı değişken olarak değişim örüntüsü üzerindeki etkisi incelenmiştir. Aşağıdaki bölümlerde model tanımlama, model kestirimi ve model uyumunun değerlendirilmesi aşamaları sunulmuştur.

### ***Model Tanımlama***

Boylamsal bir modelde parametrelerin tanımlanması ve kestirimi için minimum üç tekrarlı gözleme ihtiyaç vardır (Bollen & Curran, 2006, s.7). Bu çalışmada bireysel iyi oluş yapısının değişim eğrilerini tanımlamak için dört zaman noktasında tekrarlı gözlemler elde edilmiştir.

İlk olarak koşulsuz modeller oluşturulmuştur. Koşulsuz modelde, zaman içindeki değişimin rastgele etkiler olan büyüme faktörleri tarafından yakalandığı varsayılmaktadır. Değişim şeklinin belirlenmesinde doğrusal ve kuadratik model tanımlanmıştır. Eşitlik 11 ve 12, model eşitliklerini göstermektedir.

**Doğrusal model:**  $y_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}(\text{zaman}) + \varepsilon_{it}$  (11)

**Kuadratik model:**  $y_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}(\text{zaman}) + \eta_{2i}(\text{zaman})^2 + \varepsilon_{it}$  (12)

Model tanımlaması için modelde en az serbest kestirilen parametre sayısı kadar tekrarlı gözlem yapılan zaman noktasının olması gerektiği belirtilmiştir (Park & Schutz, 2005). Bu çalışmada tekrarlı gözlemler dört zaman noktasında alınmıştır ve tanımlanan modelde 14  $((4(4+1)/2) + 4)$  veya daha az serbest kestirilen parametre sayısı olmalıdır. Doğrusal model tanımlamasında iki ortalama, iki varyans, bir kovaryans ve dört hata varyansı olarak 9 serbest parametre kestirimi yapılmaktadır. Bu durumda 5 (14-9) serbestlik derecesi ile model kestirimine izin verilir. Kuadratik modelde *kuadratik faktör* eklendiğinden ortalama, varyans ve kovaryans olarak 3 parametre daha eklenir (9+3=12) ve serbestlik derecesi 2 olarak model kestirimine izin verilir. Değişim eğrisi şeklinin belirlenmesinde doğrusal (Model 0) ve kuadratik (Model I) olarak koşulsuz modeller tanımlanmış ve model kestirimleri yapılmıştır.

Büyüme faktörlerinin (kesişim ve eğim) varyanslarında gözlenen değişkenliğin, değişimi açıklayan yordayıcılar tarafından açıklanabileceği ifade edilmiştir. Bu nedenle, değişim eğrisi şeklinin belirlenmesinden sonra yordayıcı değişkenlerin modele eklenmesi ile koşullu modeller oluşturulmuş ve değişim oranı üzerindeki etkileri test edilmiştir. Bireysel iyi oluş literatürü bağlamında bireysel iyi oluş değişiminin yordanmasında sıklıkla kullanılan değişkenlerin uyku kalitesi (Lai, 2018), dayanıklılık (Short vd., 2020) ve stres (Ngui & Lay, 2020) olduğu görülmüştür. Yordayıcı değişkenler kullanım sıklığı doğrultusunda koşulsuz model üzerine dâhil edilerek etkileri test edilmiştir. Bu bağlamda, koşulsuz modele ilk olarak uyku kalitesi (Model II) sonrasında sırasıyla dayanıklılık (Model III) ve stres (Model IV) düzeyi zamanla değişen yordayıcı değişkenler olarak alınmıştır. Her bir değişkenin eklenmesi ile modeller arası karşılaştırmalar yapılmış ve değişim oranını açıklama düzeyi incelenmiştir. Modele eklenen yordayıcı değişkenlerin her bir zaman noktası üzerinde etkisi sabit tutularak bireysel iyi oluş düzeyinin zaman içindeki değişimi analiz edilmiştir. Modele önemli yordayıcı değişkenlerin eklenmesi ile rastgele etkilerin değişkenliği (varyans) ve

hataların azalması, diğer bir ifadeyle, modelde açıklanamayan varyans oranının düşmesi beklenmektedir. Tablo 6, tanımlanan modellere ait özet bilgileri göstermektedir.

Tablo 6

*Koşulsuz ve Koşullu Örtük Büyüme Modellerinin Özellikleri*

| Örtük<br>Büyüme<br>Modelleri |            | Değişim parametreleri<br>(eğri şekli) |           | Yordayıcı değişkenler |              |       |
|------------------------------|------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|--------------|-------|
|                              |            | Doğrusal                              | Kuadratik | Uyku kalitesi         | Dayanıklılık | Stres |
| <b>Koşulsuz</b>              | Model 0*   | +                                     | -         |                       |              |       |
|                              | Model I ** | +                                     | +         |                       |              |       |
| <b>Koşullu</b>               | Model II   | +                                     | -         | +                     |              |       |
|                              | Model III  | +                                     | -         | +                     | +            |       |
|                              | Model IV   | +                                     | -         | +                     | +            | +     |

\*Model 0, sadece doğrusal parametreyi içermektedir.

\*\*Model I ise hem doğrusal hem de kuadratik parametreyi içermektedir. Kuadratik parametre anlamlı çıkmadığında modelden düşer ve sadece doğrusal parametre ile devam edilir.

Bu çalışmada tanımlanan örtük büyüme modellerinde tekrarlı gözlemler arası otoregresif (autoregressive) ilişkiler modellenmemiştir. Zaman noktaları arasındaki ilişkileri modellemeye izin veren otoregresif modellerde ardışık gözlemlerin bir sonraki ölçümü yordamada etkili olduğu varsayılmaktadır (Bollen & Curran, 2004). Aynı zamanda iki değişkenli otoregresif bir modelde ilk zaman noktasında ölçülen x değişkeninin ikinci zaman noktasında ölçülen y değişkeni üzerindeki etkisi (cross-lagged) test edilebilmektedir (cross-lagged=1). Bu modellerde zamanın bir fonksiyonu olarak sonraki alınan ölçümler ile önceden alınan ölçümler arasındaki ilişkiler daha düşük olmaktadır (Curran & Bollen, 2001, s. 112). Değişkenlere ait ilişkilerin eş zamanlı ve zaman aralıklı (cross-lagged) etkilerinin incelendiği çalışmalarda eş zamanlı etkilerin daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Cho, 2018). Bu çalışma kapsamında yapılan ön analizlerde zaman noktaları arasındaki mesafe arttıkça (cross-lagged=1,2..gibi) değişkenler arasındaki ilişkilerin azaldığı ve zamansal olarak birbirine yakın ölçümler arasındaki ilişkilerin daha yüksek olduğu gözlenmiştir (örneğin Sözer & Kahraman, 2018). Bu nedenle bu çalışmada yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş üzerindeki etkileri eş zamanlı (cross-lagged=0) olarak test edilmiştir.

### ***Model Kestirimi***

Model tanımlaması yapıldıktan sonra parametre kestirim sürecine geçilmiştir. Model kestirimi, önerilen modeldeki bilinmeyen parametreler için bir değerin belirlenmesini içerir. Her parametre için standartlaştırılmamış katsayı kestirimi ve kestirimin standart hatası oluşturulur ve buradaki amaç, gözlenen ve kestirilen kovaryans matrisleri arasındaki farkı en aza indirmektedir (Tabachnick & Fidell, 2001, s. 695).

Sürekli değişkenler için genelde Maksimum Olabilirlik (maximum likelihood; ML) kestirim yöntemi kullanılmaktadır. Bu kestirim yöntemi, gözlenen kovaryans matrisi ile model tarafından kestirilen kovaryans matrisi arasındaki fark minimum olacak şekilde parametre kestirimini gerçekleştirir. Böylece, gözlenen veriye en yakın model parametre kestirimleri elde edilmiş olur. Maksimum olasılık kestirimi iteratif bir süreçtir. Analizler *Mplus* (Version 7) programı ile gerçekleştirilmiştir (L. Muthén & Muthén, 1998-2012). Analizde kullanılan *Mplus* girdi (input) dosyaları her bir model için ayrı ayrı oluşturularak Ek 5'te sunulmuştur.

### ***Model Veri Uyumunun Değerlendirilmesi***

Model veri uyumu, model tarafından üretilen ortalama ve kovaryanslar ile veriden gözlenen ortalama ve kovaryans değerlerinin birbirine ne kadar yakın olduğunu karşılaştırmayı ifade etmektedir. Gözlenen ve üretilen kovaryans matrisleri arasındaki fark fazla ise modelin veriyi yeteri kadar açıklamadığı ve kestirilen parametrelerden çıkarım yapılmasının anlamlı olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır (Bollen & Curran, 2006, s. 44).

Model-veri uyumunun değerlendirilmesi için çeşitli model uyum indeksleri kullanılmaktadır (Brown, 2015, s. 67). Model uyum indeksleri, gözlenen ve üretilen kovaryans matrisleri arasındaki farka dayalı olarak hesaplanmaktadır ve regresyon analizinde yer alan açıklanan varyansa ( $R^2$ ) benzerdir. En sık kullanılan model uyum indeksi, maksimum olabilirlik model kestirimine dayanan Ki-kare ( $\chi^2$ ) indeksidir.  $\chi^2$  değeri, üretilen kovaryans matrisi ile

gözlenen kovaryans matrisi arasındaki farkın incelenmesine dayanarak model uyumunu test etmektedir.  $\chi^2$  istatistiği anlamlıysa ( $p < 0,05$ ) model hipotezi reddedilir.  $\chi^2$  istatistiği sıklıkla raporlansa da örneklem büyüklüğüne duyarlıdır. Örneklem büyüklüğü arttıkça modelin reddedilme durumu artmaktadır.

Loglikelihood olasılık fark testi, model seçiminde kullanılan diğer bir fark testidir (Lewis, Butler, & Gilbert, 2011). Yuvalanmış ve yuvalanmamış modellerin karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Gerhard vd., 2015). Loglikelihood fark testi, sınırlandırılmış model (L0) ile daha az sınırlandırılmış model (L1) arasındaki farkın -2 ile çarpımından elde edilir ve serbestlik derecesi ile ki-kare dağılımına göre test edilir (B. Muthén & Muthén, 2006).

$$T_D = -2*(L0 - L1)$$

$T_D$ , loglikelihood fark testinin serbestlik derecesi, sınırlandırılmış ( $p_0$ ) ve daha az sınırlandırılmış ( $p_1$ ) modellerin parametre sayılarının farkı alınarak hesaplanmaktadır ( $sd = p_1 - p_0$ ). Burada test edilen yokluk hipotezi “modeller arasında fark yoktur”; alternatif hipotez ise “modeller arasında fark vardır, model uyumunda iyileşme gözlenmiştir”. İstatistiksel test sonucu anlamsız ise yokluk hipotezi kabul edilir. Bu çalışmada, yuvalanmış modellerin karşılaştırılmasında loglikelihood fark testi kullanılmıştır.

Model-veri uyumunu etkili bir şekilde değerlendirmek için ki-kare dağılımına dayanan fark testleri dışında çeşitli model uyum indeksleri geliştirilmiştir. Model-uyum indeksleri üç genel kategori içerisinde sınıflandırılmıştır: mutlak uyum indeksi (absolute fit), model sadeliği (parsimony) için uyum belirleme indeksi (parsimony correction) ve karşılaştırmalı uyum indeksleridir. Kullanılan her indeks model uyumu hakkında farklı bilgi sağlamaktadır.

Mutlak uyum indeksi olarak Standartlaştırılmış Hata Kareleri Ortalaması (standardized root mean residual – SRMR), gözlenen ve üretilen kovaryans matrisleri arasındaki ortalama fark olarak tanımlanmıştır. Artık değer kovaryans matrisine dayalı olarak üretilmektedir. Gözlenen ve üretilen kovaryanslar arasındaki farkın standartlaştırılmasıdır. SRMR, 0-1

arasında değerler alabilir ve daha küçük SRMR değerleri ( $<0,08$ ) daha iyi model uyumunu ifade etmektedir (Brown, 2015, s. 70).

RMSEA (root mean square error of approximation; Steiger & Lind, 1980), örneklem büyüklüğüne duyarlıdır. SRMR ve RMSEA değerleri için 0,06 ve 0,08 değerleri arası kabul edilebilir uyum düzeyi; RMSEA değerlerinin 0,08 ve 0,10 arasında yer alması orta düzey uyum düzeyi ve 0,10 üzerinde yer alan değerler zayıf uyum düzeyi olarak belirtilmiştir (Hu & Bentler, 1999).

Karşılaştırmalı uyum indeksi (comparative fit index-CFI), test edilen modeli sınırlandırılmış model ile karşılaştırarak model uyumunu değerlendirir (Hu & Bentler, 1999). CFI değerleri 0-1 aralığında yer almaktadır ve 1'e yakın değerler model uyumunun daha iyi olduğunu göstermektedir. Diğer bir model uyum indeksi ise Tucker-Lewis indeksidir (TLI) (Tucker & Lewis, 1973). TLI, model karmaşıklığını da hesaba katmaktadır. CFI/TLI değerlerinin 0,90 ve üzerinde olması kabul edilebilir uyum düzeyi olarak belirtilmiştir (Hu & Bentler, 1999). Model farklılıklarını test etmede Cheung ve Rensvold (1999) tarafından, CFI/TLI değeri değişimi için -0,01 ve altındaki değişimin olması durumunda yokluk hipotezinin reddedilmemesi ancak TLI değişiminin -0,01 ve -0,02 arasında olması durumunda model farklılıklarının şüpheli durumda olabileceği belirtilmiştir. TLI değişiminin -0,02 ve üzerinde olması durumunda modeller arasındaki farklılığın kesin olduğu belirtilmiştir. Model uyum indekslerine ilişkin özet bilgiler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

*Model-Veri Uyum İyiliği İndeksleri*

|          |               | Uyum İndeksleri       |              |                     |                       |
|----------|---------------|-----------------------|--------------|---------------------|-----------------------|
|          |               | RMSEA                 | SRMR         | CFI                 | TLI                   |
| Ölçütler | İyi uyum      | $\leq 0,08$           | $\leq 0,08$  | $\geq 0,90$         | $\geq 0,90$           |
|          | Mükemmel uyum | $\leq 0,06$           | $\leq 0,06$  | $\geq 0,95$         | $\geq 0,95$           |
| Referans |               | Steiger & Lind (1980) | Brown (2015) | Hu & Bentler (1999) | Tucker & Lewis (1973) |

Kabul edilebilir düzeydeki model uyum indeksleri her zaman model tanımlamasının uygunluğunu göstermeyebilir. Parametre kestirim süreci bazen uygun olmayan parametre kestirim değerleri üretse de kabul edilebilir düzeyde model uyum indeksleri verebilir. Bu nedenle kestirilen parametrelerin kabul edilebilir aralıkta (negatif varyansların olmaması veya standart kestirimlerin 1'i aşmaması) olduğunun incelenmesi gerekmektedir. Model uyum indeksleri ve parametre kestirimleri kabul edilebilir aralıkta bulunuyorsa bir sonraki aşamada değişkenlere ilişkin hata değerlerinin büyük olup olmadığı kontrol edilmelidir. Hata değerinin büyük olduğu yerler model tanımlamalarının problemlili olduğu noktalara işaret etmektedir. Bu nedenle standartlaştırılmış hata değerlerinin incelenmesi ve 0,10'dan büyük olan değerlere dikkat edilmesi önerilmektedir (Bollen & Curran, 2006, s. 44).

### **Örtük Sınıf Büyüme Analizi**

Örtük Sınıf Büyüme Analizi sonucunda, her bir örtük sınıf farklı büyüme eğrileri tarafından tanımlanır ve her bir sınıf içindeki büyüme faktörleri için varyans ve kovaryansların 0'a sabitlendiği varsayılır (Nagin & Land, 1993). Böylece, bir örtük sınıf içindeki tüm bireylerin büyüme eğrilerinin homojen olduğu varsayılmış olur. Her bir sınıf içinde ortalama bir büyüme eğrisi kestirimi sağlanır ancak bu büyüme eğrisi etrafında bireysel farklılıklara izin verilmez (Jung & Wickrama, 2008).

Örtük Sınıf Büyüme Analizinde örneklem içerisindeki gözlenemeyen heterojenlik kategorik örtük sınıf ve sürekli örtük faktörler (kesişim ve eğim) tarafından yakalanır. Bu çalışmada Örtük Sınıf Büyüme Analizinin uygulanmasında dört adım izlenmiştir. 1) İlk olarak, tüm grup için örtük büyüme modeli tanımlanmıştır. 2) Sonraki adımda, yordayıcı değişkenler olmadan koşulsuz örtük sınıf modeli belirlenmiştir. 3) Örtük sınıf sayısı model uyum indeksleri, teorik dayanaklar, sadelik (parsimony) ilkesi ve yorumlanabilir olmasına göre belirlenmiştir. 4) Örtük sınıfların belirlenmesinden sonra, herhangi bir yakınsama (convergence) sorunu olup olmadığı incelenmiştir (Jung & Wickrama, 2008).



Analiz için gerekli örneklem sayısının en az 100 olması gerektiği önerilmiştir. Küçük örneklem büyüklüğü analizin gücünü ve tanımlanabilir gelişim eğrisi sayısını sınırlandırmaktadır (Nagin, 1999). Bu çalışmada örtük büyüme eğrilerinin (örtük sınıfların) kestiriminde 154 katılımcı yer almaktadır. Örtük gelişim sınıflarının analiz süreci dört adımda tanımlanmıştır.

### ***Problemi Tanımlama***

Problem tanımlama aşamasında daha önce yapılan Örtük Büyüme Modeli analizlerinden elde edilen sonuçlara göre bireysel iyi oluş durumu için kesişim ve eğim faktörünün varyans değerinin anlamlı olduğu, dolayısıyla çalışma grubu içerisinde gelişim eğrileri açısından gözlenemeyen örtük sınıfların olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bir önceki aşamada elde edilen ortalama değişim eğrileri temel modeli oluşturmaktadır. Doğrusal model, temel model olarak alınmış ve bu model üzerine sınıf sayılarının eklenmesi gerçekleştirilmiştir. Örtük Sınıf Büyüme Analizinin amacı, gözlenemeyen örtük grupların olma olasılığına sahip veriyi daha iyi ve eksiksiz olarak temsil etmektir (Ram & Grimm, 2009).

### ***Model Tanımlama***

Model tanımlama aşamasında örtük gelişim sınıfları sayısına ilişkin hipotezler üretilir. Örtük sınıf sayısının kaç olduğunu belirlemede mevcut teori veya daha önceki çalışmalar varsa kullanılabilir. Araştırmacılar, bu süreci açıklayıcı bir yaklaşım olarak da ele alabilir ve uygun sınıf sayısı olabilecek en uygun sonucun elde edilmesini sağlayacak şekilde belirlenebilir (Berlin vd., 2014; Ram & Grimm, 2009). Örtük Sınıf Büyüme Analizi, örtük gelişim sınıfları içinde kesişim ve eğim faktörlerinin varyansının sabit olduğunu, sınıf içi değişim göstermediğini varsaymaktadır. Bu durumda sınıf içi büyüme faktörlerine ilişkin varyans kestirimi yapılmamaktadır. Her bir örtük gelişim sınıfı kendine özgü büyüme faktörleri

tarafından tanımlanmış ancak büyüme faktörleri için sınıf-içi bireysel farklılıkların olmadığı varsayılmıştır. Bu aşama verideki değişkenliği açıklamaya yönelik olarak tasarlanmış ve en uygun örtük sınıf sayısı belirlenmeye çalışılmıştır.

Model tanımlama aşamasında ilk olarak ortalama gelişim eğrisine ait tek sınıflı model temel alınmıştır (1 sınıflı model). Bireysel iyi oluş için temel model, iki (2 sınıflı model) ve üç (3 sınıflı model) sınıflı modeller gözlenen farklılıkları incelemek için tanımlanmıştır. Model tanımlaması ile her modelde kaç örtük sınıf tanımlandığı ve modele özgü parametreler belirlenmiştir. 2 sınıflı model için, iki örtük sınıf ve bu örtük sınıflara özgü kesişim ve eğim faktörlerine ait ortalama parametreler kestirilmiştir. 3 sınıflı model için, üç örtük sınıf ve bu örtük sınıflara özgü kesişim ve eğim faktörlerine ait ortalama parametreler kestirilmiştir.

### ***Model Kestirimi ve Model Seçimi***

Örtük Büyüme Modeli kestiriminde olduğu gibi Örtük Sınıf Büyüme Analizi için de Maksimum Olabilirlik (ML) kestirimi ve EM (expectation maximization) algoritması kullanılmaktadır (Muthén & Shedden, 1999). Model kestirimleri Mplus (Version 7) programında gerçekleştirilmiştir. Analizde kullanılan Mplus girdi (input) dosyaları her bir model için ayrı ayrı oluşturularak Ek 6'da sunulmuştur.

Parametre kestirim sürecinde başlangıç değerleri (starting values), parametre kestiriminin son aşamasından önce program tarafından verilir (default). Böylece maksimum başlangıç log likelihood değerini değerlendirmek için farklı başlangıç değeri setleri test edilebilir. En uygun başlangıç seti, nihai parametre kestiriminde kullanılır (detaylı bilgi için L. Muthén & Muthén, 1998-2012). Başlangıç değerleri ve iterasyon sayısı araştırmacı tarafından tekrar tanımlanabilir. Ki bu da local maxima ve yakınsama sağlanamama problemlerine çözüm oluşturabilir. Başlangıç değerlerinin yükseltilmesi daha başarılı bir kestirim süreci ile sonuçlanabilir ancak bu durum hesaplama sınırlılıkları ve kestirim sürecinin daha uzun sürmesi sorununu birlikte getirmektedir (Jung & Wickrama, 2008). Kestirim sürecinin

sonunda bireylerin her bir örtük sınıf üyeliği için sonsal olasılık (posterior probabilities) kestirim değerleri elde edilmektedir. Bireyler, örtük sınıf üyeliğine ilişkin sonsal olasılık kestirimlerine göre maksimum sonsal olasılık değerine sahip olduğu, değişim eğrisi profiline en iyi uyum sağlayan örtük sınıfa atanmaktadır (L. Muthén & Muthén, 1998-2012).

Model seçimi araştırmacıları oldukça zorlayan bir adımdır çünkü verideki gözlenemeyen heterojenliği tanımlamada kaç örtük sınıfın yeterli olduğu sorusu oldukça önemlidir ve sınıf sayısına karar vermek zordur. İlgili literatür veya teoride gelişim eğrilerinin şekli veya sayısına ilişkin herhangi bir bilgi varsa onu kullanarak başlamak örtük sınıf sayılarının belirlenmesi sürecini kolaylaştıracaktır (Andruff, Carraro, Thompson, Gaudreau, & Louvet, 2009). Teorik bilgi mevcut değilse farklı sınıf sayılarına sahip modeller analiz edilerek ve model-uyum indeksleri karşılaştırılarak en iyi uyum sağlayan modelin seçilmesi en yaygın yoldur (Tofighi & Enders, 2007, s. 317). Ancak, istatistiksel bilgilerin yanında dikkate alınması gereken bazı noktalar söz konusudur. İlki, daha karmaşık modeller yerine daha az parametreye sahip modelin seçilmesinin gerekliliğini belirten sadelik ikesidir. İkincisi ise, modelin yorumlanabilirliğidir. Tanımlanan örtük sınıfların anlamlı olması hangi modelin seçileceği noktasında oldukça önemlidir (Collins & Lanza, 2010, s.82). Oluşturulan modelin teorik alt yapısının olması ve örtük sınıfların teori doğrultusunda adlandırılması daha tercih edilen bir durum olmasına karşın her model için maalesef teorik bir altyapı sağlanamamaktadır.

Model seçiminde izlenebilecek belirli bir kurallar bütünü yoktur. Model seçimi ile karar verilen örtük sınıflar, sonuçların yorumlanmasında ve çıkarımlar yapılmasında kullanıldığı için sınıf sayısının belirlenmesi önemli bir konudur (Nylund vd., 2007). Model uyumunun değerlendirilmesinde ilk adım olarak parametre kestirimlerinin uç değerler alıp almadığı, negatif varyans olup olmadığı veya kestirim problemlerinin gözlenme durumunun değerlendirilmesi için sonuçların incelenmesi önerilmektedir (Ram & Grimm, 2009). Bu

gibi durumların çözümünde başlangıç (starting value) veya iterasyon sayısı arttırılabilir ve yeni bir başlangıç değeri kullanılabilir.

İkinci bir yol olarak, model seçiminin bir parçası olan örtük sınıf modellerinin uyumlarının değerlendirilmesinde kullanılan pek çok uyum indeksi bulunmaktadır (Nylund vd., 2007). Farklı sınıf sayılarına ait modeller birbiri içine yuvalanmış modeller olmadığından ki-kare fark testi kullanılmamaktadır (Connell & Frye, 2006). Bu noktada, model karşılaştırmaları Akaike Information Criterion (AIC; Akaike, 1987), Bayesian Information Criterion (BIC; Schwarz, 1978) ve Sample Size Adjusted BIC (SABIC; Sclove, 1987) bilgi kriterlerine göre yapılabilir. Bilgi kriterleri açısından daha düşük değerlere sahip modelin veriye daha iyi uyum sağladığı belirtilmiştir. BIC değeri, yeni sınıf eklemenin loglikelihood değeri üzerindeki etkisini ve yeni sınıf eklenmesinden kaynaklanan model parametre sayısı artışı arasındaki dengeyi belirtmektedir (B. Muthén & Muthén, 2000).

Üçüncü bir yol olarak,  $k$  sınıflı model ile  $k-1$  sınıflı modelin karşılaştırılmasına dayanan likelihood ratio testlerine göre model uyumunun değerlendirilmesidir. Adjusted Lo-Mendell-Rubin Likelihood Ratio (Adjusted LMR-LRT), Vuong-Lo-Mendell-Rubin Likelihood Ratio (VLMR-LRT; Lo, Mendell, & Rubin, 2001) ve parametrik Bootstrap Likelihood Ratio (BLRT; McLachlan & Peel, 2000) testleri likelihood-ratio dağılımını kullanarak  $k$  sınıflı model ile  $k-1$  sınıflı model uyumunu karşılaştırır (Nylund vd., 2007). Likelihood ratio testlerine göre elde edilen  $p$  değeri,  $k-1$  sınıflı modele yeni bir sınıf eklemenin model uyumunu istatistiksel olarak iyileştirip iyileştirmedığının test edilmesinde kullanılır. VLMR-LRT veya Adjusted LMR-LRT testinin manidar olması ( $p < 0,05$ )  $k-1$  sınıflı modelin reddedilmesine,  $k$  sınıflı modelin kabul edilmesine işaret eder. BLRT, log likelihood test istatistiklerinin dağılımlarının kestiriminde bootstrap örneklemeleri kullanır ve dağılımlar arasındaki farkın kestirimini sağlar. Adjusted LMR-LRT testi gibi  $p$  değeri ile  $k-1$  sınıflı model ile  $k$  sınıflı modelin karşılaştırılmasında kullanılır (Nylund vd., 2007). Model uyum indekslerine ait özet bilgiler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*Örtük Sınıf Büyüme Analizi Model Uyum İndeksleri*

| Uyum indeksi     | Referans                | Değerlendirilmesi                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIC              | Akaike (1987)           | En küçük AIC değerine sahip model seçilir.                                                                                                          |
| BIC              | Schwarz (1978)          | AIC ile aynı şekilde yorumlanır.                                                                                                                    |
| SABIC            | Sclove, 1987            | AIC ile aynı şekilde yorumlanır.                                                                                                                    |
| Adjusted LMR-LRT | Lo vd. (2001)           | K sınıflı model ile K-1 sınıflı modeli karşılaştırır ve sınıf eklemenin K-1 sınıflı modeli anlamlı derecede iyileştirip iyileştirmediğini gösterir. |
| VLMR-LRT         | Lo vd. (2001)           | Adjusted LMR-LRT ile aynı şekilde yorumlanır.                                                                                                       |
| BLRT             | McLachlan & Peel (2000) | VLMR-LRT ile aynı şekilde yorumlanır.                                                                                                               |

Örtük Sınıf Büyüme Analizinin nihai amacı bireyleri gelişim sınıflarına atamak olduğu için seçilen modelin bireyleri ne kadar doğru sınıflayıp sınıflamadığının değerlendirilmesi model uyumunun bir göstergesi olmaktan ziyade pratikteki kullanışlılığı ile ilgilidir. Ancak, bireylerin doğru sınıflara atanmış olması da model uyumunun bir nevi göstergesidir. Bu nedenle, son olarak sınıflama ile ilgili olan sonsal olasılıkların ortalamasının (Average Posterior Probabilities: AvePP) ve entropi değerinin incelenmesi oldukça önemlidir (Akbaş & Kahraman, 2019).

AvePP değerleri, her bir örtük büyüme eğrisi için maksimum sonsal olasılığı olan bireylerin sınıf olasılıklarının ortalaması alınarak hesaplanır. Her bir örtük büyüme eğrisine ilişkin AvePP değeri ait olduğu büyüme eğrisinin yaklaşık iç güvenilirliği değeridir. Bu ölçüm, gözlenen değişkenlerin ilgili sınıftaki üyeliği ne derecede iyi tahmin ettiğini göstermektedir. AvePP değerinin 0,70'ten yüksek olması, aynı örtük büyüme eğrisi içindeki bireylerin benzer değişim örüntüsüne sahip olduğunu göstermektedir (Nagin, 1999). Entropi değeri ise sınıflamadaki belirsizliği göstermektedir. Tüm analiz için tek bir entropi değeri üretilir ve 0 ile 1 arasında değerler alan bu değer 1'e yakın değerler alması (>0,80) sınıflama belirsizliğinin düşük olduğunu, bireylerin doğru sınıflara atandığını ve örtük sınıflar arasında yeterli ayrışmanın gerçekleştiğini göstermektedir (Collins & Lanza, 2010, s.73; Muthén,

2004, s. 351). Özetle, model seçimi modelin sadeliğine, örtük sınıfların yorumlanabilirliğine ve model uyum indekslerine göre karar verme süreçlerini içermektedir.

### **Verilerin Analiz Süreci**

Birey-içi ve bireyler-arası değişimin modellenmesine odaklanan bu çalışmada, değişim eğrisi şeklinin belirlenmesi ve örneklem içerisinde gözlenemeyen örtük sınıfların tanımlanmasını içeren analiz süreçleri yer almaktadır. Araştırma soruları bağlamında boylamsal analiz süreci üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

#### **1. Ortalama değişim eğrisi şeklinin belirlenmesi (koşulsuz model);**

İlk aşamada, bireysel iyi oluş düzeyinin zaman içindeki değişim eğrisi şekli koşulsuz modeller (Model 0 ve Model I) ile test edilmiştir. Bu aşamada, model-veri uyum indekslerine göre model karşılaştırmaları yapılmış ve değişim eğrisi şekline karar verilmiştir.

#### **2. Gözlenen değişkenliği yordamada etkili olan zamanla değişen yordayıcı değişkenlerin incelenmesi (koşullu model);**

Değişim eğrisi şeklinin tanımlanmasından sonra ikinci aşamada bireysel iyi oluş düzeyi ile ilişkili değişkenlerin bu değişimi yordamadaki etkililiği test edilmiştir. Bu amaçla, modele sırasıyla uyku kalitesi (Model II), dayanıklılık (Model III) ve stres (Model IV) yordayıcı değişkenleri dâhil edilmiş ve model-uyum indekslerinde iyileşme sağlayıp sağlamadığı karşılaştırılmıştır. Bu aşamada, model-uyum indekslerinin karşılaştırılması, standart hata kestirimlerinin iyileşme gösterip göstermediği ve her bir zaman noktasında yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş değişimi üzerindeki anlamlılığı incelenmiştir. Analiz sürecinin birinci ve ikinci aşamaları Örtük Büyüme Modelleri ile gerçekleştirilmiştir.

#### **3. Değişim eğrileri açısından farklı gelişim örüntülerine sahip gözlenemeyen örtük sınıfların belirlenmesi**

Analizin son aşamasında çalışma grubu içerisinde değişim/gelişim eğrileri açısından farklı özelliklere sahip örtük sınıflar olup olmadığı ve varsa bu sınıfların özellikleri Örtük Sınıf Büyüme Analizi ile incelenmiştir. Bir sınıflı modelden başlayarak üç sınıflı modele kadar örtük gelişim sınıfları test edilmiştir. Buradaki amaç, verideki heterojenliği en iyi açıklayan örtük sınıf sayısını belirlemektir. Örtük gelişim sınıfı modeline karar vermede model uyum indekslerinin incelenmesi, sınıflandırma oranları doğruluğunun değerlendirilmesi ve örtük gelişim sınıflarının tanımlanması adımları gerçekleştirilmiştir.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR

Bulgular aşamasında, ilk olarak bireysel iyi oluş yapısına ilişkin beş örtük büyüme modeli test edilerek model karşılaştırmaları yapılmıştır (birinci araştırma sorusu). Bireysel değişim eğrilerine en iyi uyum sağlayan büyüme fonksiyonu (eğri şekli) tanımlandıktan sonra yordayıcı değişkenlerin büyüme faktörleri üzerindeki etkisine ilişkin bulgular sunulmuştur (ikinci araştırma sorusu). Son aşamada ise, örneklem içerisinde yer alan gözlenemeyen heterojenliğin incelenmesinde örtük sınıfların varlığı test edilmiş ve örtük sınıflara ilişkin bulgular sunulmuştur (üçüncü araştırma sorusu).

#### **Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular**

*Araştırma sorusu 1. Haftalar arası gözlenen bireysel iyi oluş durumunu tanımlayan boylamsal değişim/gelişim örüntüsü (değişim eğrisinin şekli ve hızı) nasıldır?*

Bireysel iyi oluş durumunun zaman içerisindeki değişimini incelemek amacıyla bireylerden dört hafta boyunca tekrarlı gözlemler alınmıştır. Zaman içerisindeki değişimin şeklini ve hızını incelemek amacıyla Model 0 (doğrusal) ve Model I (kuadratik) tanımlanmış ve model-veri uyumları değerlendirilmiştir.

Bireysel iyi oluşun değişim eğrisi şekline ait model-veri uyum değerleri Tablo 9’da verilmiştir. Model 0 (doğrusal) için model-veri uyumunun kabul edilebilir değerlere göre



daha düşük olduğu görülmektedir ( $\chi^2=17,87(5)$  ( $p>0,05$ ), CFI=0,86, TLI=0,84, SRMR=0,06 ve RMSEA=0,13). Model I (kuadratik) için model uyumunun kabul edilebilir aralıklarda olduğu ancak modelin tam tanımlanmış olması nedeniyle model uyum indekslerinin 1,00 olduğu görülmektedir ( $\chi^2=0,79(1)$  ( $p>0,05$ ), CFI=1,00, TLI=1,00, SRMR=0,005 ve RMSEA=0,00). Model 0, Model I'in içerisinde yuvalanmış olduğundan loglikelihood fark testi ( $T_D$ ) ile model karşılaştırmaları yapılmıştır. Test edilen yokluk hipotezi “doğrusal değişim modeline kuadratik değişim parametresinin eklenmesi model uyumunu etkilememiştir”. Loglikelihood fark testi sonucu ( $T_D=17,21(4)$ ,  $p>0.001$ ) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna göre, kuadratik parametrenin kestirimi model uyumunda iyileşme sağlamamıştır. AIC ve BIC değerleri karşılaştırıldığında, Model 0'a göre Model I'de AIC değerinde azalma, BIC değerinde bir artış olduğu görülmektedir. Model karşılaştırmalarında (özellikle küçük örneklemelerde) BIC değerinin daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir (Nylund vd., 2007). BIC değeri dikkate alındığında, doğrusal modelin daha küçük BIC değerine sahip olduğu görülmektedir. Sadelik ilkesi gereği değişim eğrisinin şekli için daha az parametreye sahip doğrusal modelin veriye daha iyi uyum sağladığı görülmektedir. Değişim eğrisi şekline karar vermek için istatistiksel sonuçların incelenmesinin yanında gözlenen (observed) örneklem ortalaması ve modellerden kestirilen beklenen (estimated) ortalama değerlere göre değişimin şekli değerlendirilmiştir (Şekil 14).

Tablo 9

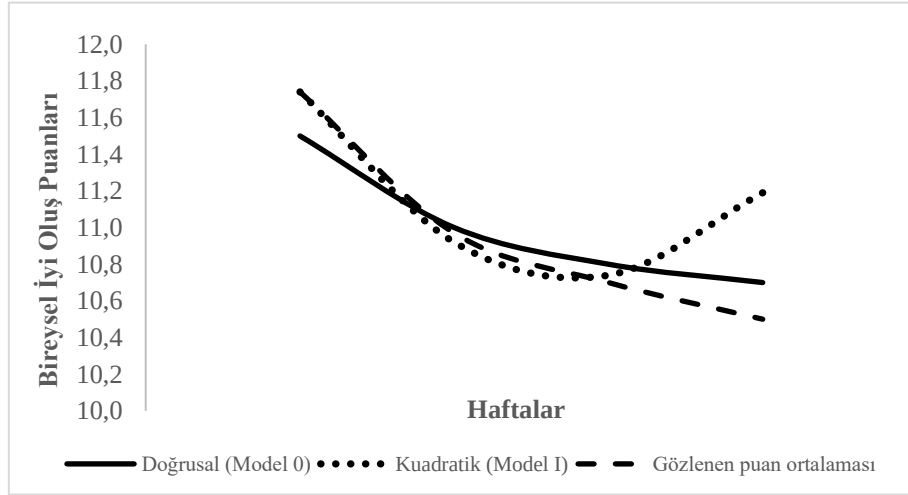
*Bireysel İyi Oluş Değişim Eğrisi Şekline İlişkin Model Karşılaştırmaları*

| Modeller               | $\chi^2(sd)$ | RMSEA | CFI  | TLI  | SRMR  | AIC     | BIC            | $T_D$ *          |
|------------------------|--------------|-------|------|------|-------|---------|----------------|------------------|
| Model 0<br>(doğrusal)  | 17,87 (5)    | 0,13  | 0,86 | 0,84 | 0,06  | 3300,94 | <b>3328,28</b> | -                |
| Model I<br>(kuadratik) | 0,79(1)      | 0,00  | 1,00 | 1,00 | 0,005 | 3291,15 | 3330,63        | <b>17,21 (4)</b> |

\*  $T_D$ : loglikelihood fark testi

Şekil 14'e göre, bireysel iyi oluş değişiminin dört haftalık süreç içerisinde azaldığı ve değişim örüntüsünü yakalamada doğrusal modelin (Model 0) kuadratik modele göre daha

iyi uyum gösterdiği gözlenmektedir. Elde edilen bulgulara genel olarak bakıldığında, model-veri uyum indekslerine göre yapılan değerlendirmelere göre ve sadelik ilkesi gereği bireysel iyi oluşun zaman içindeki değişimini doğrusal model ile incelemenin daha uygun olduğu istatistiksel ve grafiksel kanıtlar ile desteklenmiştir.

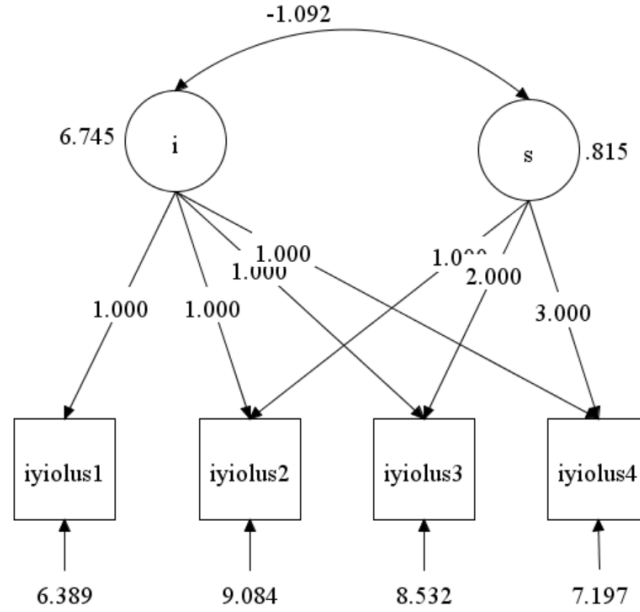


Şekil 14. Gözlenen ve modellerden kestirilen (beklenen) ortalamalar

Bireysel iyi oluş düzeyinin zamansal değişimi için tanımlanan doğrusal model (Model 0) diyagramı Şekil 15'te görülmektedir. Kesişim ( $i$ ) parametresinin ortalama değeri 11,49 ve 0'dan anlamlı farklılık göstermektedir ( $p < 0.05$ ). Bu değer, çalışma grubundaki bireylerin başlangıç noktasında bireysel iyi oluş açısından sahip oldukları ortalama değerdir. Kesişim parametresinin varyansı 6,74 ( $p < 0.05$ )'tür. Bu değer, bireylerin başlangıç noktasında bireysel iyi oluş düzeylerinin homojen olmadığını, bireyler arası farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Eğim parametresinin ( $s$ ) ortalaması -0,2 ( $p < 0.05$ ) dir. Buna göre, bireylerin bireysel iyi oluş düzeyleri haftadan haftaya ortalama -0,2 oranında bir azalış göstermektedir. Eğim parametresinin varyansı 0,81 ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlıdır ve zaman içerisinde bireysel iyi oluş düzeyi değişimi açısından bireyler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Kesişim ve eğim parametreleri arasındaki kovaryans değeri ise negatif

olarak bulunmuştur ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $\phi=-1,09$ ;  $p>0,05$ ). Buna göre, başlangıçtaki bireysel iyi oluş düzeyi ile bu düzeydeki azalma oranı birbirinden bağımsız olarak gerçekleşmiştir. Model 0'a göre elde edilen bulgular, bireysel iyi oluş durumunun dört haftalık zaman dilimi içerisinde azalma eğiliminde olduğunu ve bu azalmada bireyler-arası farklılığın olduğunu göstermektedir.



\*Diyagram üzerinde *i* (*kesişim*) ve *s* (*eğim*) parametrelerine ait varyans değerleri görülmektedir. Göstergelere ait *iyiolus1* değeri, bireysel iyi oluş için birinci haftadaki puanı; 2, 3 ve 4 sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü hafta puanlarını ifade etmektedir.

Şekil 15. Koşulsuz (doğrusal) model diyagramı (Model 0)

## İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

*Araştırma sorusu 2. Bireysel iyi oluş ile ilişkili zamanla değişim gösteren yordayıcı değişkenler (uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres) modele alındığında, model karşılaştırmaları nasıl sonuç vermektedir? Bu değişkenlerin modele alınması, bireysel iyi oluş durumunun gelişim eğrilerini yordamada etkili olmakta mıdır?*

Bireysel iyi oluş düzeyinin zaman içerisindeki değişiminin tanımlanmasında doğrusal modelin veriye daha iyi uyum sağladığı ve büyüme faktörlerinin varyanslarının anlamlı

olduğu bulunmuştur. Bu aşamada, büyüme faktörlerinin varyanslarında gözlenen değişkenliği incelemek amacıyla yordayıcı değişkenlerin değişim üzerindeki etkisi eş zamanlı olarak modellenmeye çalışılmıştır. Zamanla değişim gösteren yordayıcı değişkenler, bağımlı değişken ile aynı ölçme durumunda ölçülürler ve yapı üzerinde bir etki oluşturabilirler. Bu etkiler, zamana özeldir ve zaman içerisinde değişim gösterebilir.

Değişim eğrisi şekli doğrusal olarak belirlendiği için temel modele (Model 0) sırasıyla uyku kalitesi (Model II), uyku kalitesine ek olarak dayanıklılık (Model III) ve son olarak diğer iki yordayıcı değişkene ek olarak stres (Model IV) değişkeni eklenerek yuvalanmış model karşılaştırmaları yapılmıştır. Modele alınan yordayıcı değişkenlerin her bir zaman noktası üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi ile model uyumundaki iyileşme değerlendirilmiştir. Buradaki amaç, örtük faktörlerin varyanslarında gözlenen değişkenliği açıklamaya çalışmaktır. Tablo 10, birbiri içerisine yuvalanmış bu modellere ilişkin model uyum indekslerini göstermektedir.

Bu aşamada, Model 0 ve Model II için “uyku kalitesi değişiminin bireysel iyi oluş üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi model uyumunda değişime neden olmamıştır” yokluk hipotezi test edilmiştir. Loglikelihood fark testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $T_D=78,34(4)$ ,  $p<0.05$ ). Bu bulgu, uyku kalitesi değişiminin kontrol edilmesinin model uyumunda iyileşme sağladığını göstermektedir. Model II kestirimi sonucunda kesişim ve eğim faktörlerinin ortalamaları sırasıyla 16,93 ve -1,45; varyansları sırasıyla 4,65 ve 0,63 olarak elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Büyüme faktörlerinin varyanslarındaki bu değişkenliği açıklamak amacıyla Model III’e dayanıklılık değişkeni de dâhil edilerek uyku kalitesi ve dayanıklılık etkileri birlikte kontrol edilmiştir. Model II ve Model III için “uyku kalitesi ve dayanıklılık değişiminin bireysel iyi oluş üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi model uyumunda değişime neden olmamıştır” yokluk hipotezi test edilmiştir. Loglikelihood fark testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $T_D=139,3(4)$ ,  $p<0.05$ ). Bu bulgu, uyku kalitesi ve dayanıklılık değişiminin kontrol edilmesinin model uyumunda iyileşme

sağladığını göstermektedir. Model III kestirimi sonucunda kesişim ve eğim faktörlerinin ortalamaları sırasıyla 10,82 ve -1,85; varyansları sırasıyla 2,78 ve 0,45 olarak elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Büyüme faktörlerinin varyanslarındaki bu değişkenliği açıklamak amacıyla Modell IV'e uyku kalitesi ve dayanıklılık değişkenine ek olarak stres değişkeni dâhil edilerek yordayıcı değişkenlerin etkileri birlikte kontrol edilmiştir. Model III ve Model IV için "uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres değişiminin bireysel iyi oluş üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi model uyumunda değişime neden olmamıştır" yokluk hipotezi test edilmiştir. Loglikelihood fark testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $T_D=177,6(4)$ ,  $p<0,05$ ). Bu bulgu, uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres değişiminin kontrol edilmesinin model uyumunda iyileşme sağladığını göstermektedir.

Tablo 10

*Koşullu Model Uyum Karşılaştırmaları*

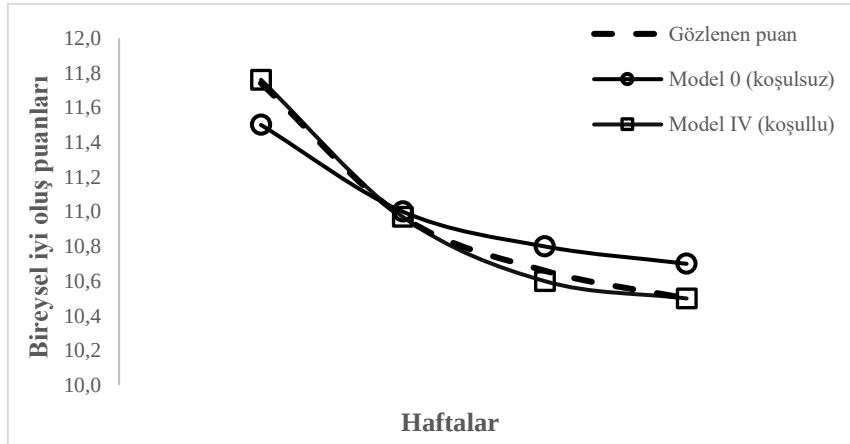
| Modeller  | $\chi^2(sd)$ | RMSEA       | CFI         | TLI         | SRMR | AIC     | BIC            | $T_D^*$           |
|-----------|--------------|-------------|-------------|-------------|------|---------|----------------|-------------------|
| Model 0   | 17,87 (5)    | 0,13        | 0,86        | 0,84        | 0,06 | 3300,94 | 3328,28        | -                 |
| Model II  | 42,41 (17)   | <b>0,10</b> | <b>0,87</b> | <b>0,84</b> | 0,06 | 3221,04 | <b>3260,44</b> | <b>78,34(4)**</b> |
| Model III | 45,32 (29)   | <b>0,06</b> | <b>0,96</b> | <b>0,94</b> | 0,04 | 2999,89 | <b>3051,41</b> | <b>139,3(4)**</b> |
| Model IV  | 43,64 (41)   | <b>0,03</b> | <b>0,98</b> | <b>0,98</b> | 0,03 | 2833,77 | <b>2897,41</b> | <b>177,6(4)**</b> |

\*  $T_D$ : loglikelihood fark testi

\*\*  $p<0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Loglikelihood fark testi sonuçlarına göre yordayıcı değişkenlerin etkisinin kontrol edilmesinin model uyumu üzerinde iyileşme sağladığı sonucu elde edilmiştir. Model karşılaştırmaları için bir sonraki adımda model uyum indekslerinin değişimi incelenmiştir (Tablo 10). Model 0 (temel model) ile uyku kalitesi düzeyinin kontrol edildiği Model II karşılaştırıldığında CFI değerinin artış gösterdiği, TLI değerinde değişim olmadığı; RMSEA, AIC ve BIC değerlerinde azalmanın olduğu görülmektedir. Uyku kalitesinin zaman noktaları üzerindeki etkisinin kontrol edilmesinden sonra model uyumunda iyileşmenin olduğu sonucu elde edilmiştir. Uyku kalitesi ve dayanıklılık yordayıcı

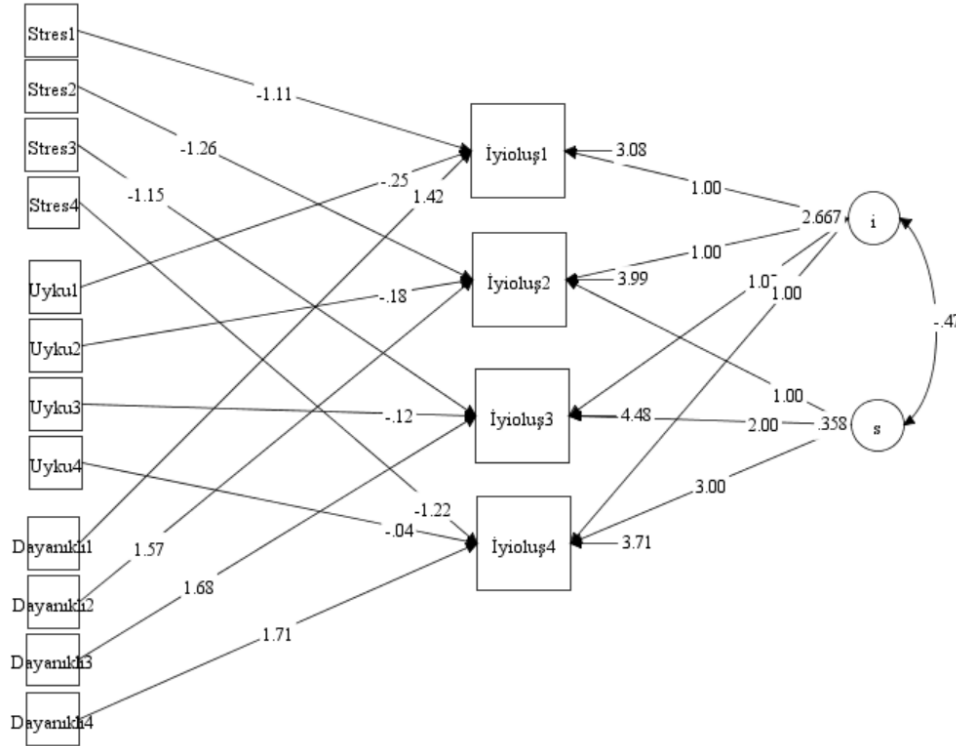
değişkenlerinin etkilerinin birlikte kontrol edildiği Model III'e ait model uyum değerlerine bakıldığında CFI ve TLI değerlerinin artış gösterdiği; RMSEA, SRMR, AIC ve BIC değerlerinin azaldığı görülmektedir. Model II ve Model III arasında CFI değişiminin 0,11 ve TLI değişiminin 0,10 olduğu görülmektedir. Uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres yordayıcı değişkenlerinin etkilerinin birlikte kontrol edildiği Model IV'e ait model uyum değerlerine bakıldığında CFI ve TLI değerlerinin artış gösterdiği; RMSEA, SRMR, AIC ve BIC değerlerinin azaldığı görülmektedir. Model III ve Model IV arasında CFI değişiminin 0,02 ve TLI değişiminin 0,04 olduğu görülmektedir. CFI/TLI değerlerindeki 0,02 ve üzerindeki değişimler modeller arasında farklılık olduğuna işaret etmekte ve daha az sınırlandırma yapılan modelin veriye daha iyi uyum sağladığını göstermektedir. Loglikelihood fark testi ve model-veri uyumu indeksleri karşılaştırmalarına göre uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres değişkenlerinin etkisinin kontrol edildiği Model IV'ün veriye en iyi uyum sağlayan model olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 16. Gözlenen puan, koşulsuz ve koşullu model kestirim ortalamaları

Şekil 16, gözlenen puan ortalamaları, koşulsuz (Model 0) ve koşullu (Model IV) modellere göre hesaplanan parametre kestirim ortalamalarını göstermektedir. Buna göre, grafiksel olarak bakıldığında yordayıcı değişkenlerin etkisinin kontrol edildiği Model IV'ün verideki

değişimi en iyi yakalayan model olduğu gözlenmektedir. Şekil 17’de verilen koşullu model diyagramında yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş üzerindeki etkileri görülmektedir.



Şekil 17. Koşullu model diyagramı (Model IV)

Tablo 11’de Model IV’e göre elde edilen parametre kestirimleri verilmiştir. Model IV sonuçlarına göre, yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde bireysel iyi oluş değişiminin azalma eğilimi içerisinde olduğu ve bu azalmanın daha hızlı bir şekilde gerçekleştiği görülmektedir ( $eğim_{Model\ 0} = -0,2$  ve  $eğim_{Model\ IV} = -1,22$ ). Modelde yer alan yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş üzerindeki etkisinin her bir zaman noktasında anlamlı olduğu ( $p < 0,05$ ); temel modele göre kestirimi yapılan örtük faktörlere ait parametrelerin standart hata değerlerinin, koşullu model kestirimlerinde azalma gösterdiği görülmektedir.

Tablo 11

### Koşullu Model Parametre Kestirimleri

| Parametreler                                             | Kestirim     | Kestirim/Standart Hata |
|----------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| <b>Model 0 (Doğrusal Model)</b>                          |              |                        |
| <i>Bireysel iyi oluş kesişim ortalaması</i>              | 11,5*        | 41,27                  |
| <i>Bireysel iyi oluş kesişim varyansı</i>                | <b>6,74*</b> | <b>4,16</b>            |
| <i>Değişim (eğim) ortalaması</i>                         | -0,2*        | -1,96                  |
| <i>Değişim (eğim) varyansı</i>                           | <b>0,81*</b> | <b>2,62</b>            |
| <i>Kovaryans (Bireysel iyi oluş ortalaması, değişim)</i> | -1,09        | -1,82                  |
| <b>Model IV (Uyku kalitesi+Dayanıklılık+Stres)</b>       |              |                        |
| <i>Bireysel iyi oluş kesişim ortalaması</i>              | 13,2*        | 15,84                  |
| <i>Bireysel iyi oluş kesişim varyansı</i>                | <b>2,66*</b> | <b>3,78</b>            |
| <i>Değişim (eğim) ortalaması</i>                         | -1,22*       | -2,85                  |
| <i>Değişim (eğim) varyansı</i>                           | <b>0,36*</b> | <b>2,30</b>            |
| <i>Kovaryans</i>                                         | -0,47        | -1,70                  |
| <i>Bireysel iyi oluş üzerindeki etki (T<sub>0</sub>)</i> |              |                        |
| <i>Uyku kalitesi</i>                                     | -0,25*       | -5,20                  |
| <i>Dayanıklılık</i>                                      | 1,42*        | 8,90                   |
| <i>Stres</i>                                             | -1,11*       | -7,63                  |
| <i>Bireysel iyi oluş üzerindeki etki (T<sub>1</sub>)</i> |              |                        |
| <i>Uyku kalitesi</i>                                     | -0,17*       | -3,84                  |
| <i>Dayanıklılık</i>                                      | 1,57*        | 11,24                  |
| <i>Stres</i>                                             | -1,25*       | -8,44                  |
| <i>Bireysel iyi oluş üzerindeki etki (T<sub>2</sub>)</i> |              |                        |
| <i>Uyku kalitesi</i>                                     | -0,12*       | -3,11                  |
| <i>Dayanıklılık</i>                                      | 1,68*        | 10,73                  |
| <i>Stres</i>                                             | -1,25*       | -8,53                  |
| <i>Bireysel iyi oluş üzerindeki etki (T<sub>3</sub>)</i> |              |                        |
| <i>Uyku kalitesi</i>                                     | -0,04        | -0,90                  |
| <i>Dayanıklılık</i>                                      | 1,70*        | 10,15                  |
| <i>Stres</i>                                             | -1,22*       | -7,31                  |

\*  $p < 0,05$  düzeyinde manidardır.

Not: T<sub>0</sub>, başlangıç noktasını; T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>3</sub> sırasıyla 2. 3. ve 4. haftaları ifade etmektedir.

Yordayıcı değişkenlerin etkisi tüm zaman noktaları üzerinde kontrol edildiğinde kesişim ve eğim faktörlerinin ortalama değerleri sırasıyla 13,2 ve -1,22'dir (Tablo 11). Doğrusal modelde olduğu gibi bireysel iyi oluş değişimi zaman içerisinde azalma eğilimi göstermektedir. Ancak bu azalmanın yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde (doğrusal modele göre) daha hızlı bir şekilde gerçekleştiği gözlenmektedir. Kesişim ve eğim faktörlerinin varyansı 2,66 ve 0,36'dır ( $p < 0,05$ ). Koşulsuz modelde varyans oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir (kesişim ve eğim için sırasıyla 6,74 ve 0,81). Yordayıcı değişkenlerin etkisi kontrol edildikten sonra kesişim faktörünün varyansında %60 ve eğim



faktörünün varyansında %55 oranında azalma gerçekleşmiştir. Kesişim ve eğim arasındaki kovaryans -0,47 ( $p>0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durumda da bireysel iyi oluş düzeyinin zaman içindeki değişimi başlangıç düzeyi ile ilişkisiz olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 11, yordayıcı değişkenlerin dört zaman noktasında bireysel iyi oluş üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir. Uyku kalitesi ve stres düzeyinin bireysel iyi oluş üzerinde negatif yönde bir etkisinin olduğu görülmektedir. Bu bulgu, uyku kalitesinin kötüleşmesi ve stres düzeyindeki artışın bireysel iyi oluş düzeyini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Haftalar arası dayanıklılık ve bireysel iyi oluş arasında ise pozitif bir ilişkinin olduğu gözlenmektedir. Gözlenen değişkenler (bireysel iyi oluş) için haftalar arası açıklanan varyans oranı  $R_1^2 = 0,76$ ,  $R_2^2 = 0,73$ ,  $R_3^2 = 0,67$  ve  $R_4^2 = 0,76$  olarak elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Bu bulgu, gözlenen varyansın zamanla değişen yordayıcı değişkenler ve örtük faktörler tarafından iyi düzeyde açıklandığını göstermektedir.

### Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

*Araştırma sorusu 3. Bireysel iyi oluşun zaman içerisindeki değişiminde tüm bireyler için homojen değişim/gelişim gözlenmekte midir? Eğer heterojen bir değişim/gelişim gözleniyorsa, bireysel iyi oluş düzeyinin zaman içindeki değişimini tanımlamada en uygun örtük sınıf sayısı nedir? Örtük sınıfların özellikleri nelerdir?*

Üçüncü araştırma sorusu için bireysel iyi oluş düzeyinin incelendiği zaman periyodu içindeki örnekleme gözlenemeyen örtük değişim örüntülerinin varlığı test edilmiştir. Örtük sınıflar içindeki sınıf-içi varyans oranları tüm bireyler için eşit varsayılarak farklı örtük sınıflar için sadece kesişim ve eğim faktörlerinin ortalama değerlerine ilişkin kestirimler yapılmış ve değişim eğrileri tanımlanmıştır. Bu aşamada, verideki heterojenliği en iyi tanımlayan örtük gelişim sınıfı sayısına karar vermek, örtük sınıf üyeliğinin doğruluğunu incelemek, sınıf üyeliğini yordamak ve örtük gelişim sınıflarının özelliklerinin incelenmesi adımları gerçekleştirilmiştir. Örtük sınıf sayısının belirlenmesi için analize bir sınıflı model

ile başlanmış, her adımda bir sınıf daha eklenerek  $k$  sınıflı model ile  $k-1$  sınıflı model karşılaştırılmıştır. Bu amaçla bir, iki ve üç sınıflı modeller test edilmiştir.

Tablo 12’de, mutlak uyum indeksi LMR-LRT test incelendiğinde 2 ve 3 sınıflı modeller için  $p$  değerinin anlamsız olduğu görülmektedir. Bu testin anlamsız olması model-veri uyumunun sağlandığının göstergesidir. Buna göre 2 ve 3 sınıflı modeller veriye iyi uyum sağlamaktadır. Bu bulgu, örtük gelişim eğrileri açısından verinin homojen olmadığına, heterojen bir yapıya sahip olduğuna işaret etmektedir. Bir sonraki adımda, örtük gelişim sınıfları için en uygun sınıf sayısına karar verilmiştir.

Tablo 12

*Örtük Gelişim Sınıfları Model Uyum Karşılaştırmaları*

| Uyum indeksleri         | 1 sınıflı model | 2 sınıflı model | 3 sınıflı model |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| AIC                     | 3388,22         | 3327,56         | 3310,24         |
| BIC                     | 3406,45         | 3354,89         | 3346,69         |
| SSA-BIC                 | 3387,45         | 3326,40         | 3308,71         |
| Entropy                 | -               | 0,76            | 0,79            |
| LMR-LRT test            | -               | 62,52           | 21,86           |
| LMR-LRT test $p$ değeri | -               | <b>0,06</b>     | <b>0,07</b>     |
| VLMR Test               | -               | 66,66           | 23,31           |
| VLMR $p$ değeri         | -               | <b>0,05*</b>    | 0,06            |
| BLRT Test               | -               | 66,66           | 23,31           |
| BLRT $p$ değeri         | -               | 0,00*           | 0,00*           |

Not: \* $p < 0,05$  düzeyinde manidardır. AIC = Akaike Information Criterion; BIC = Bayesian Information Criterion; SSA-BIC = Sample-Size- Adjusted BIC, LR Ki-Kare = Likelihood Ratio Ki-Kare; VLMR = Vuong-Lo-Mendell-Rubin, BLRT = Bootstrap Likelihood Ratio Test

Göreceli uyum indekslerinden AIC, BIC ve SSA-BIC değerlerine bakıldığında, çok az farklılıklar olsa da en küçük değerlere sahip modelin 3 sınıflı model olduğu görülmektedir. BLRT test  $p$  değerleri incelendiğinde, 2 ve 3 sınıflı modelin  $p$  değerlerinin  $\alpha = 0,05$  düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, VLMR test  $p$  değerleri

incelendiğinde, 2 sınıflı modelin  $p$  değerinin  $\alpha = 0,05$  düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu, 1 sınıflı modelin üzerine yeni bir sınıf eklemenin model-veri uyumunu iyileştirdiğini göstermektedir. 2 sınıflı modelin üzerine bir sınıf ekleyerek 3 sınıflı modelin test edilmesi model-veri uyumunu iyileştirmemektedir ( $p>0,05$ ). Bu nedenle sınıf sayılarının dağılım oranı, sınıfların yorumlanabilirliği ve sadelik ilkesi gereği 2 sınıflı modelin veriye daha iyi uyum sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Seçilen modelin bireyleri doğru sınıflayıp sınıflamadığının değerlendirilmesi model uyumunun bir göstergesi olmaktan daha çok pratikteki kullanılabilirliği ile ilgilidir. Ancak, bireylerin doğru sınıflara atanmış olması da model uyumunun bir göstergesidir. Bu nedenle, model uyum indeksleri incelendikten sonra sınıflama ile ilgili sonsal olasılıkların ortalaması (Average Posterior Probabilities: AvePP) ve entropi değerleri incelenmiştir. AvePP değerleri her bir örtük sınıf için ve o örtük sınıf için maksimum sonsal olasılığa sahip olan bireylerin sınıf olasılıklarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Bu değer, gözlenen değişkenlerin ilgili sınıftaki üyeliği ne derecede iyi tahmin ettiğini göstermektedir.

Tablo 13'te sınıflandırma doğruluğunun göstergesi olan AvePP ve entropi değerleri verilmiştir. Sınıflandırma kesinliğinin genel bir değerini veren entropi değerinin 0,76 olduğu görülmektedir. Bu değer 1'e yakın olması sınıflama belirsizliğinin düşük olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, kurulan 2 sınıflı modelin bireyleri doğru sınıflara atamada yararlı olduğu bilgisini sağlamaktadır. İkinci olarak, her bir örtük sınıf için o örtük sınıfta maksimum sonsal olasılığa sahip olan bireylerin sınıf olasılıklarının ortalamasını gösteren AvePP değerleri incelendiğinde, tüm değerlerin 0,85 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgu, ilgili sınıflara atanan bireylerin maksimum sonsal olasılıklarının yüksek olduğunu, modelin bireyleri doğru sınıflara atamadaki yararlılığını desteklemektedir.

Tablo 13

*İki Sınıflı Model için Sınıflandırma Oranları ve Entropi Değeri*

| Entropi Değeri |         | AvePP Değerleri |             |
|----------------|---------|-----------------|-------------|
|                |         | Sınıf 1         | Sınıf 2     |
| <b>0,76</b>    | Sınıf 1 | <b>0,89</b>     | 0,11        |
|                | Sınıf 2 | 0,13            | <b>0,87</b> |

Ek olarak, her bir sınıf üyeliği için kestirilen sonsal olasılıklar ve muhtemel sınıf üyeliğine dayalı sınıflandırma oranları hesaplanmıştır (Tablo 14). İyi bir sınıflandırma için, sonsal olasılık ve muhtemel sınıf üyeliği değerlerinin benzer olması beklenmektedir. Tablo 14'te, sonsal olasılık ve muhtemel sınıf üyeliğine ait sınıflandırma sayısı ve oranlarının birbirine oldukça benzer olduğu görülmektedir. Buna göre, elde edilen 2 sınıflı modelin örneklemedeki heterojenliği açıklamada kabul edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 14

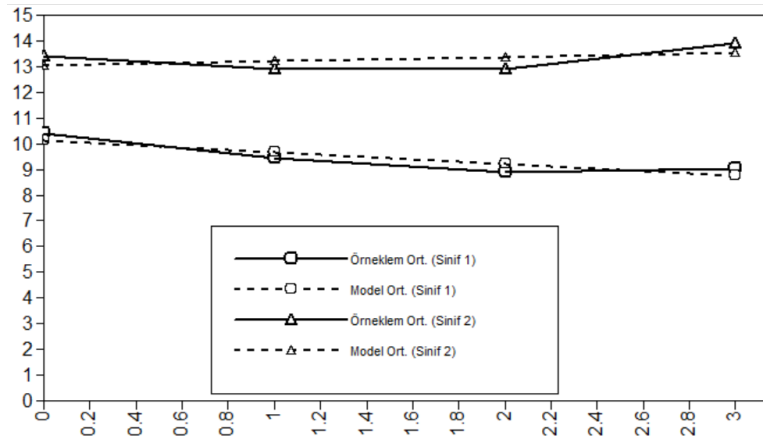
*Sonsal Olasılıklara Dayalı Sınıflandırma Sayıları ve Muhtemel Sınıf Üyeliği*

| Örtük Sınıflar | Sonsal Olasılık*     |             | Muhtemel Sınıf Üyeliği** |             |
|----------------|----------------------|-------------|--------------------------|-------------|
|                | Sınıflandırma Sayısı | Oran        | Sınıflandırma Sayısı     | Oran        |
| 1              | 85,45                | <b>0,55</b> | 85                       | <b>0,55</b> |
| 2              | 68,54                | <b>0,45</b> | 69                       | <b>0,45</b> |

\*Örtük sınıf örüntüleri için sonsal olasılıklara (posterior probabilities) dayalı kestirilen sınıf sayıları ve oranları

\*\*Bireylerin yer alabileceği en olası örtük sınıf üyeliğine (most likely latent class membership) dayalı sınıflandırma sayıları ve oranları

Tanımlanan 2 sınıflı modelin örneklemede gözlenen ortalama değişimi ne derece yakalayabildiği, örneklem ortalaması ve kestirimi yapılan örtük sınıfların model ortalamalarına göre değerlendirilmiştir (Şekil 18). Buna göre, veride gözlenemeyen örtük gelişim örüntülerinin modelde tanımlanan örtük gelişim sınıfları tarafından iyi düzeyde yakalandığı görülmektedir.



Not: Örneklem Ort. (Sinif 1)=Sınıf 1 için örneklem ortalamasını; Model Ort. (Sinif 1)= Sınıf 1 için örtük sınıf büyüme modeline göre elde edilen sınıf ortalamasını ifade etmektedir.

Şekil 18. Örneklem ve model kestirim ortalamaları

Veriden çıkartılan 2 sınıflı modele göre örtük sınıflara ait değişim eğrilerinin parametre kestirimleri Tablo 15'te verilmiştir. Kesişim ve eğim parametrelerine göre düşük başlangıç ortalaması ve negatif değişim gösteren *örtük sınıf 1* ve yüksek başlangıç ortalaması ve pozitif değişim gösteren *örtük sınıf 2* tanımlanmıştır.

Tablo 15

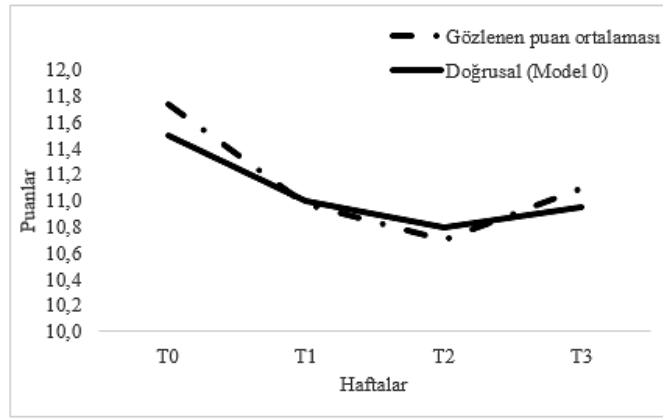
Örtük Gelişim Sınıflarının Parametre Kestirimleri

| Parametreler                           | Sınıf 1  | Sınıf 2  |
|----------------------------------------|----------|----------|
| n (%)                                  | 85 (%55) | 69 (%45) |
| <b>Değişim Eğrilerinin Özellikleri</b> |          |          |
| <i>Kesişim</i>                         | Düşük    | Yüksek   |
| <i>Eğim</i>                            | Negatif  | Pozitif  |
| <b>Parametre Kestirimleri</b>          |          |          |
| <i>Kesişim ortalama</i>                | 10,13*   | 13,03*   |
| <i>Eğim ortalama</i>                   | -0,8*    | 0,16*    |

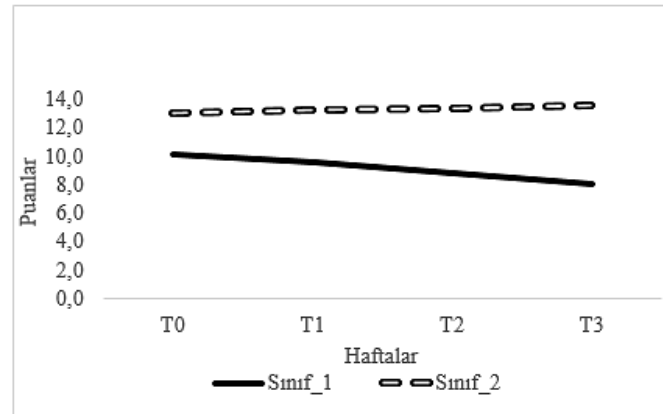
\*p<0.05 düzeyinde manidardır.

Örtük sınıf 1'de yer alan bireylerin başlangıç noktasında bireysel iyi oluş ortalaması 10,13 ve eğim katsayısı -0,8 olarak elde edilmiştir. Buna göre, düşük başlangıç düzeyi ile sürece başlayan bireylerin zaman içerisinde haftadan haftaya bireysel iyi oluş değişimi -0,8 birimlik

bir düşüş göstermiştir ve bu değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Örtük sınıf 2’de yer alan bireylerin başlangıç noktasında bireysel iyi oluş ortalaması 13,03 ve eğim katsayısı 0,16 olarak elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Buna göre, yüksek başlangıç ortalaması ile sürece başlayan bireylerin zaman içerisinde haftadan haftaya bireysel iyi oluş değişimi 0,16 birimlik bir artış göstermiştir.



(a)



(b)

Not: T0, T1, T2 ve T3 sırasıyla birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü haftayı ifade etmektedir. Puanlar: Bireysel iyi oluş puanlarını göstermektedir.

Şekil 19. Ortalama gelişim eğrisi ve örtük gelişim sınıfları eğrileri

Son olarak, Örtük Büyüme Modeline göre elde edilen ortalama gelişim eğrisi (a) ve örtük sınıflara ait gelişim eğrileri (b) Şekil 19’da verilmiştir. Şekil 19 (a), örneklemin homojen

olduğu varsayımına dayanan Örtük Büyüme Modeline göre kestirilen ortalama gelişim eğrisini; Şekil 19 (b), örneklem heterojenliği dikkate alındığında elde edilen örtük gelişim sınıflarını göstermektedir. Tüm örneklem için kestirilen ortalama gelişim eğrisinin zaman içinde azalma eğilimi gösterdiği gözlenirken, bu azalmanın örtük gelişim sınıflarından sadece birinde gerçekleştiği gözlenmektedir. Bu bulgu, bireysel iyi oluş değişimi açısından örneklemin heterojen bir yapıya sahip olduğunu, değişimin ve değişim hızının tüm örneklem için aynı şekilde gerçekleşmediğini göstermektedir.

## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölüm, araştırma sonucunda elde edilen bulguların özetlendiği ve tartışıldığı sonuç ve tartışma; araştırmanın sınırlılıkları, uygulama ve araştırmaya yönelik önerilerin sunulduğu öneriler bölümlerinden oluşmaktadır.

#### Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, boylamsal bir ölçme deseni içerisinde birey-içi ve bireyler-arası değişimin modellenmesine odaklanılmış, birey-içi ve bireyler-arası değişimler ve bu değişimler üzerinde etkili olan yordayıcı değişkenlerin beraber çalışılabileceği birey merkezli (De Boeck & Wilson, 2004) boylamsal bir ölçme yönteminin önerilmesi amaçlanmıştır. Bu yöntem, eğitim ortamlarındaki bireysel iyi oluş durumlarının akademik dönem boyunca gösterdiği değişim örüntüsünün boylamsal olarak incelendiği bir uygulama üzerinden örneklendirilmiştir. Bu çalışma, bireysel gelişim eğrilerinin belirlenmesine ve olası örtük gelişim sınıflarının özelliklerinin incelenmesine yönelik boylamsal bir ölçme yöntemi önermesi açısından oldukça önem taşımaktadır.

Yordanan ve yordayan tüm yapılara ilişkin puanlar, ilk zaman noktasını sıfır olarak alan, dört zaman noktasına ait tekrarlı ölçümlerden elde edilmiştir. Ölçme yöntemi üç aşamalı olarak tasarlanmıştır ve analiz aşamaları sırasıyla şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Bireysel iyi oluş durumu için (1) değişim eğrisi şeklinin belirlenmesi (Model 0 ve I), (2) zamanla değişim



gösteren uyku kalitesi (Model II), dayanıklılık (Model III) ve stres (Model IV) yordayıcı değişkenlerinin etkisinin incelenmesi ve (3) varsa, örnekleme yer alan alt popülasyonları temsil eden örtük gelişim sınıflarının tanımlanması. İlk iki aşamada, yapılandırılmış veri (tekrarlı gözlemlerin birey içine yuvalandığı) kullanılarak birey-içi ve bireyler-arası varyansın nasıl incelenebileceği Örtük Büyüme Modelleri ile çalışılmıştır (birinci ve ikinci araştırma soruları). Bu bağlamda, incelenen yapı için beş farklı örtük büyüme modeli oluşturularak test edilmiştir (Tablo 6).

Analizin ilk aşamasında, birinci araştırma sorusu olan bireysel iyi oluş yapısındaki değişim örüntüsünün anlamlılığını belirlemek için iki koşulsuz model (Model 0 ve Model I) tanımlanmıştır. Zaman içindeki değişim eğrisi şeklinin doğrusal olduğu ve dört haftalık zaman dilimi içerisinde azalma eğilimi gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Parametre kestirimi sonucunda örtük faktörlere (kesişim ve eğim) ait varyans değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bulgu, bireylerin başlangıç noktasında heterojen bir yapıya sahip olduğunu ve süreç içerisindeki değişimde bireysel farklılıklar olduğunu göstermektedir. Analizin ikinci aşamasında, büyüme faktörlerine ait varyans oranlarında gözlenen değişkenliği açıklamak amacıyla temel modele zamanla değişen yordayıcı değişkenler (sırasıyla uyku kalitesi-Model II, dayanıklılık-Model III ve stres-Model IV) eklenerek koşullu modeller oluşturulmuş ve bu değişkenlerin etkisinin kontrol edilmesi ile model gelişimleri değerlendirilmiştir. Yordayıcı değişkenlerin örtük faktörler üzerindeki regresyonu ile ikinci araştırma sorusu cevaplanmaya çalışılmıştır. Koşullu model analizleri sonucunda doğrusal model üzerine eklenen yordayıcı değişkenlerin etkisinin birlikte kontrol edilmesi ile model uyum indekslerinde iyileşme gözlemlendiği, bireysel iyi oluş yapısının dört haftalık zaman diliminde azalma eğilimi içerisinde olduğu ve parametre kestirimlerine ait standart hata değerlerinin azalma gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bireylerin uyku kalitesinin kötüleşmesi ve stres düzeylerindeki artışın bireysel iyi oluş üzerinde negatif; dayanıklılık düzeyindeki artışın bireysel iyi oluş üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu ve bu etkiler kontrol edildiğinde başlangıç noktasındaki puanlarda artış gerçekleştiği gözlenmiştir.

Koşulsuz modelde gözlenen azalma yönündeki eğilimin, yordayıcı değişkenlerin etkisinin kontrol edilmesi ile daha hızlı bir şekilde gerçekleştiği gözlenmiştir. Koşullu modeller ile rastgele etkilerin (varyansın) azaldığı ve açıklanamayan varyans oranında azalma gerçekleştiği görülmüştür. Kesişim ve eğim faktörlerinin varyans oranındaki bu azalma, koşulsuz modelde gözlenen varyans oranları üzerinde farklı değişkenlik kaynaklarının etkisinin olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen bulgular, yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş değişimini etkilediği hipotezini desteklemektedir. Yordayıcı değişkenlerin kendine özgü dinamiklerinin eş zamanlı olarak ilgilenilen fenomenin değişimini nasıl etkilediğinin incelenmesinde boylamsal ölçümlerin gerekli olduğu (Wickrama, Lorenz, & Conger, 1997) bu çalışmanın sonuçları ile desteklenmektedir.

Örtük Büyüme Modelleri, bireylerin tek bir evrenden geldiğini ve bir evreni tanımlayan ortalama bir büyüme eğrisi olduğunu varsaymaktadır (Jung & Wickrama, 2008). Bu nedenle birinci ve ikinci araştırma soruları bağlamında bireysel iyi oluş için elde edilen ortalama değişim eğrisi, tüm örneklem için aynı olan örtük büyüme faktörleri tarafından tanımlanmıştır. Pratikteki uygulamalarda örneklem içerisinde homojen bir yapıdan ziyade heterojen bir yapının gözlenmesinin daha olası bir durum olduğu ve gözlenemeyen bu heterojen yapının ihlal edilmesinin değişime ilişkin yanlış sonuçlara ve çıkarımlara neden olabileceği belirtilmiştir (Jung & Wickrama, 2008). Bu örtük sınıfların ve sınıfa özgü değişim örüntülerinin tanımlanması, geniş çapta birçok araştırma sorusu ile ilgili bilgimizi artırma potansiyeline sahiptir (Berlin vd., 2014). Bu nedenle, analizin üçüncü aşamasında gözlenemeyen örtük sınıfların varlığı Örtük Sınıf Büyüme Analizi ile test edilmiştir. Doğrulayıcı olmaktan ziyade daha çok açıklayıcı bir bakış açısı sunan bu aşamada, örtük sınıfların varlığı hipotezinin test edilmesi ile başlanmış ve örneklemdeki heterojenliği en iyi açıklayan örtük sınıf sayısının tanımlanmasına odaklanılmıştır. Örtük sınıflarda sınıf-içi varyansın eşit olduğu varsayılmış ve örtük sınıflar için sadece büyüme faktörlerinin (kesişim ve eğim) ortalama değerlerine ilişkin parametre kestirimleri yapılarak her bir örtük sınıf için

değişim eğrileri tanımlanmıştır. Örtük gelişim sınıfları için bir sınıflı modelden başlayarak üç sınıflı modele kadar olan örtük sınıf modelleri test edilmiştir.

Üçüncü araştırma sorusu için bireysel iyi oluş yapısının örtük gelişim sınıflarını belirlemek amacıyla yapılan analiz sonuçlarına göre sadelik ilkesi gereği ve model uyum indekslerinin kabul edilebilirliği açısından en iyi uyum sağlayan modelin iki sınıflı model olduğu belirlenmiştir. İki sınıflı modelin bireyleri sınıflara atama doğruluğu incelenmiş ve veride gözlenemeyen örtük gelişim sınıfı örüntülerini iyi düzeyde yakaladığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre düşük başlangıç ortalaması ve negatif değişim gösteren birinci örtük sınıf ve yüksek başlangıç ortalaması ve pozitif değişim gösteren ikinci örtük sınıf tanımlanmıştır. Yordayıcı değişkenlerin etkisinin kontrol edildiği analizin ikinci aşamasında bireysel iyi oluş için gözlenen azalma eğiliminin veriden çıkartılan örtük sınıflardan sadece birinci örtük sınıfta gözlendiği ve bu azalmanın daha yavaş bir şekilde gerçekleştiği bulunmuştur. Birinci örtük sınıfta yer alan bireylerin başlangıç noktasındaki bireysel iyi oluş düzeylerinin daha düşük olduğu, zaman içinde azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir ve bu noktalarda ikinci örtük sınıftan farklılaşmaktadır. Elde edilen bulgular, bireysel iyi oluş yapısının zaman içindeki değişiminin, değişim hızının ve yordayıcılarının tüm örneklem için sabit olmadığını göstermektedir.

Çalışmanın bulguları, bireysel iyi oluş yapısının zaman içinde sabit olmaktan ziyade dinamik bir yapıya sahip olduğunu ve bu yapının değişimi üzerinde çeşitli faktörlerin etkisinin olduğunu göstermektedir. Bireysel iyi oluş değişiminin incelendiği çalışmaların ağırlıklı olarak kesitsel çalışmalar olduğu (Diener, vd., 2003; Rachele, vd., 2013) ancak son yıllarda boylamsal çalışmaların kullanımının da artış gösterdiği görülmektedir. Bireysel iyi oluş çalışmalarının ağırlıklı olarak korelasyonel çalışmalar olduğu (Bono vd., 2008); örtük profil analizi ile profil belirleme çalışmalarının gerçekleştirildiği (Goodman, vd., 2018) ve değişimin Örtük Büyüme Modelleri ile incelendiği çalışmaların (Kerestes & Štulhofer, 2020; Zacher & Rudolph, 2020; Li, vd., 2001) olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya benzer

olarak bireysel iyi oluş açısından örneklem içindeki heterojenliğin modellendiği çok az sayıdaki çalışmada (Štulhofer, Tafro, & Kohut, 2019) bireysel iyi oluş değişimi bakımından farklı özelliklere sahip örtük sınıfların olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, dinamik bir yapı gösteren bireysel iyi oluş değişiminin değerlendirilmesinde boylamsal verilerin kullanımını ve örneklem heterojenliğinin dikkate alınarak değişimin modellenmesi gerekliliğini desteklemektedir.

Tekrarlı gözlemleri içeren boylamsal araştırmalar, birey-içi ve bireyler-arası heterojenlik kaynaklarının birlikte değerlendirilmesinin önemli olduğu durumlarda çeşitli yöntemsel uygulamaları ortaya çıkarmıştır. Değişimin modellenmesinde kullanılan geleneksel yaklaşımlardan bazıları birey-içi, bazıları ise grup düzeyindeki istatistikleri sağlamaktadır. Örtük Büyüme Modelleri, mevcut yaklaşımlardan iki önemli noktada farklılaşmaktadır. Bunlardan ilki, ortalama ve kovaryans yapılarının analizine dayanmaktadır ve böylece modelde tanımlamalarında gözlenen ve örtük değişkenler arasında ayırım yapılabilmektedir. İkincisi, ölçme hatasının hem kestirimine hem de modellenmesine izin vermektedir (Byrne, 2008, s. 149). Böylece, birey-içi değişim örüntüsündeki bireyler-arası farklılıkları modelleyebilmektedir (Bollen & Curran, 2006, s. 13; Meredith & Tisak, 1990). Bu çalışmada, bireysel değişim eğrilerini en iyi tanımlayan sabit (ortalama) ve rastgele (varyans) etkilerin kestirimi ile başlangıç noktasındaki bireyler-arası farklılıklar ve birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıklar analiz edilmiştir. Değişim eğrileri olarak ifade edilen birey-içi değişim, bireyden bireye değişen çeşitli özelliklere göre farklılık gösterebilmektedir (Curran vd., 2010). Bu çalışmada birey-içi değişimdeki bireyler-arası farklılıklar, farklı değişkenlik kaynaklarının (uyku kalitesi, dayanıklılık ve stres) bireysel iyi oluş üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi ile ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Farklı yordayıcı değişkenlerin, değişim oranını ne düzeyde açıkladığı değerlendirilerek bireysel farklılıklar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bir evreni tanımlayan ortalama bir büyüme eğrisinin olduğu varsayımına dayanan Örtük Büyüme Modelleri ile hesaplanan bireysel iyi oluş ortalama değişim eğrisinin zaman içinde azalma eğiliminde olduğu sonucu elde edilmiştir. Ancak, örneklem içinde heterojenliğin olabileceği varsayılarak bu heterojenlik kategorik örtük sınıf değişkeni ile modellenmiştir. Örtük Sınıf Büyüme Analizi'ne göre iki farklı örtük gelişim sınıfı tanımlanmış ve bu örtük sınıfların farklı özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Yapılan çeşitli çalışmalarda (Bilir vd., 2008; Wang & Bodner, 2007) örneklem içi heterojenliği dikkate alarak boylamsal değişimdeki bireyler-arası değişimin daha derin çalışılabileceği vurgulanmıştır. Örneklem içinde küçük bir oranda bile olsa bir “uç grubun” yer alması, tüm örneklem için değişim örüntüsünü baskılayabilmekte ve alternatif gelişim eğrilerini gizleyebilmektedir (Muthén, 2002). Bu durumda, ciddi problem yaşayan bireylerin ayırt edilmesini sağlayan risk ve koruyucu faktörler açısından farklı profillerin var olma olasılığı ihmal edilebilmektedir. Birey merkezli değişim eğrilerinin farklı örüntülerini tanımlamadaki başarısızlık, önemli sonuçlara yol açan dinamik ilişkileri belirsizleştirebilir (Connell & Frye, 2006). Bu nedenle, sürekli ve kümülatif süreçlerin tek bir zaman noktası olarak değil boylamsal olarak incelenmesi ve örneklem içinde heterojen bir dağılımın olabileceği düşüncesine dayanan örtük sınıfların test edilmesinin gerekliliği (Eid, 2018, s. 4; Muthén & Brown, 2009) bu çalışmanın sonuçları ile desteklenmektedir.

Bu çalışmada, boylamsal ölçme modellerinin kullanılması ile birey-içi ve bireyler-arası farklılıkların yöntemsel olarak nasıl çalışılabileceğine yönelik çıkarımlar sunulmuştur. Bu çalışmanın odağı olmamakla birlikte bireysel iyi oluş yapısının boylamsal ölçme desenleri ile incelenmesinin birey-içi ve bireyler-arası değişimin incelenmesinde özellikle öğretmenlik mesleği açısından sunacağı katkıların önemini de vurgulanmaya çalışılmıştır (Goswami vd., 2016). Bireysel iyi oluş yapısına ilişkin incelenen diğer çalışmalarda değişimin boylamsal olarak incelenmesinin önemi vurgulanmış (Diener & Seligman, 2002) ve birey-içi ve bireyler-arası farklılıkların çalışılmasında boylamsal araştırma desenlerinin kullanılması önerilmiştir (Eid, 2018, s. 12). Birey merkezli gerçekleştirilen bu çalışmadan

elde edilen sonuçlar, akademik eğitim hayatı içinde desteğe ihtiyaç duyan öğretmen adaylarının belirlenmesi konusunda da önemli bir fırsat sunmaktadır. Örtük sınıflara özgü bireysel iyi oluş açısından desteğe ihtiyaç duyulan alanların ve kişilerin belirlenmesi ve uygun müdahale programlarına yönlendirmelerin yapılabilmesi ile bireylerin ileriki yaşamlarında daha başarılı olmaları sağlanabilir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında, ölçmeye konu yapının zaman içinde değişime açık ve çeşitli koşullara göre değişebilen dinamik bir yapıya sahip olduğu bu çalışmanın sonuçları ile desteklenmektedir. Bireysel iyi oluş yapısı açısından alınan tekrarlı gözlemler ile birey-içi ve bireyler-arası farklılıkların olduğu ve bu farklılıkları açıklamada kullanılan modellerin ortaya çıkardığı bilgiler ve katkılar sunulmuştur. Bu çalışma doğası gereği değişime açık olan dayanıklılık (Infurna & Grimm, 2018), depresyon (Barboza, 2020), suça eğilim davranışları (Wiesner & Windle, 2004), zihinsel gelişim (Lee, 2020) gibi yapıların sürekli ve kategorik örtük değişkenlerin kullanılması ile boylamsal olarak çalışılmasının hem yapı hem de bireylere ilişkin ayrıntılı ve derin sonuçlar sağlayacağını göstermekte ve desteklemektedir. Bu çalışmada, boylamsal verilerin modellenmesinde kullanılan örtük özellik modellerine yönelik bir giriş sağlanması ve bu modellerin eğitim bilimleri araştırmalarında nasıl kullanılabileceğine dair bir yöntem sunulması amaçlanmıştır. Farklı ölçme modellerinin kullanılması durumunda, cevaplanması muhtemel araştırma soruları uygulamalı olarak örneklendirilmiş ve tartışılmıştır. Bu çalışmada bir uygulama örneği üzerinden örneklendirilmeye çalışılan boylamsal ölçme modellerinin yanında boylamsal verilerin modellenmesinde Örtük Geçiş Modeli (Collins & Wugalter, 1992) ve Karma Büyüme Modeli (Muthén & Shedden, 1999) gibi diğer boylamsal modeller de kullanılmaktadır. Boylamsal ölçme modellerinin sunacağı avantajlar, her zaman olduğu gibi araştırmacıların teorileri en iyi şekilde test etmek için uygun modelleri seçme konusundaki bilgisine bağlıdır (Curran & Hussong, 2003). Ölçülmek istenen özelliğin uygun bir araştırma deseni içinde ölçülmesi ve uygun analiz yöntemleri ile test edilmesi, bireylerin

deneyimlerinden ve mevcut veriden doğru, güvenilir ve geçerli çıkarımların yapılabilmesi noktasında oldukça önem taşımaktadır (Cronbach & Meehl, 1955).

### **Sınırlılıklar ve Öneriler**

Bu bölümde, çalışma kapsamında elde edilen bulgular ve çalışmanın sınırlılıkları doğrultusunda boylamsal veriler ile çalışmak isteyen araştırmacılara ileriki çalışmaları için araştırmaya ve uygulamaya yönelik öneriler sunulmuştur. Bu çalışmada, boylamsal verilerin modellenmesi örnek bir uygulama üzerinden gösterilmeye çalışılmıştır ve bu açıdan doğası gereği örnekleyici bir çalışma niteliği taşımaktadır. Bu açıdan çeşitli sınırlılıklara sahiptir.

Boylamsal araştırmalarda özellikle model kesinliğinin daha doğru bir şekilde tanımlanması için büyük örneklemelere ihtiyaç duyulmaktadır (Diallo, Morin, & Lu, 2017). Yetersiz örneklem büyüklüğü yakınsama sağlanamama, uygun olmayan sonuçlar veya anlamlı ancak küçük sayıdaki örtük sınıfların tanımlanmasında yetersiz kalma gibi problemlere yol açmaktadır (Berlin, vd., 2014). Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde ise parametre sayısı, kayıp veri, değişkenlerin dağılım özellikleri gibi faktörler etkili olmakta ve sıklıkla model tanımlama problemlerine yol açmaktadır (Muthén, 2002). Bu çalışma, kullanılan örneklem büyüklüğü ile sınırlıdır ve çalışmanın sadeliği amacıyla uygulamada kayıp verisi olmayan sadece gönüllü katılımcılar bulunmaktadır. Farklı örneklem büyüklüklerinde ve kayıp verinin olması durumunda, bu çalışmada yer alan analizler tekrarlanabilir ve bulguların ne derece farklılaştığı incelenebilir.

Büyüme modellerinin tümünde olduğu gibi, anlamlı kestirimlerin yapılabilmesi için minimum üç tekrarlı gözlem gerekmekte (Fan & Fan, 2005) ve daha karmaşık eğrilerin kestirimi için dört veya daha üstü gözlem sayısına ihtiyaç duyulmaktadır (Curran & Muthén, 1999). Ancak tekrarlı gözlem sayısının artmasının veri kaybının da artışına neden olması beklenmektedir. Kayıp verinin MAR (missing at random) veya MCAR (missing completely at random) olmaması durumu, kestirimlerdeki hatanın artmasına ve istatistiksel gücün

azalmasına neden olabilmektedir (Andruff vd., 2009). Bu çalışma, dört tekrarlı gözlem sayısı ile sınırlıdır ve değişim doğrusal eğriler için modellenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle, ilgilenilen fenomenin değişim eğrisine ilişkin teorik bir alt yapı ya da daha önce yapılan çalışmalardan gelen mevcut bilgiler varsa, alınması gereken minimum tekrarlı gözlem sayısının bu bağlamda gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Birey-içi ve bireyler arası varyansın farkı, duruma göre değişen (state) ya da sabit olan (trait) varyansın ayrıştırılmasında önemlidir. Daha uzun sürede yapılan çalışmalar (yıllar boyunca alınan tekrarlı gözlemler), ilgili özellik için genel bir eğilimi ortaya çıkartırken; daha kısa süreleri içeren (günlük tekrarlı gözlemler gibi) çalışmalar ise değişken açısından kısa bir zaman içerisindeki dalgalanmayı değerlendirme imkânı sunmaktadır. Bu çalışma kapsamında tekrarlı ölçümler haftalık eşit aralıklar boyunca alınmış ve ilgili yapıdaki değişim incelenmiştir. Değişim veya durağanlığın yıl ya da gün düzeyinde olması, müdahale programlarının planlamasında önem taşımaktadır (Mcroczek vd., 2003). Bir müdahale programının amacı, ihtiyacı olan bireyleri daha iyi duruma getirmek ve bu iyilik halinin sürekliliğini sağlamaktır. Bu nedenle ileriki araştırmalarda ilgilenilen fenomen için alınacak ölçümlerin günlük veya yıllık gibi değişen zaman aralıklarında alınmasının birey-içi ve bireyler-arası varyans açısından ne ifade ettiği, değişimin incelenmesinde en uygun zaman aralığının ne olduğu gibi araştırma soruları incelenebilir.

Araştırma kapsamında kullanılan puanların geldiği ölçekler ve içerdikleri maddeler için yapılan güvenirlik ve geçerlik çalışmaları sadece üniversite öğrencilerini içeren katılımcılardan toplanan verileri içermektedir. Bu nedenle genelleme noktasında sınırlı kalmaktadır. Aynı maddelerin kullanılması ile farklı meslek, yaş grubu veya sosyo-ekonomik düzey gibi faktörlerin dikkate alınması ile katılımcı grubu genişletilerek tekrarlı gözlemler alınabilir.

Uygulamada kullanılan bireysel iyi oluş yapısı operasyonel anlamda “mutlu, huzurlu, memnun ve enerjik olma” göstergeleri ile pozitif duygu durumları olarak tanımlanmıştır.



Bireysel iyi oluş yapısının ölçülmesinde kullanılan PANAS (Şimşek, 2011; Watson, vd., 1988) gibi çeşitli ölçme araçları olsa da boylamsal olarak ölçülmesinde kolaylık sağlaması amacıyla çalışmada tanımlanan şekliyle sınırlı tutulmuştur. Ancak güncel kuramlar ve gelişmeler (Govorova vd., 2020) bağlamında ileriki çalışmalarda farklı operasyonel tanımlamalar içerisinde ele alınabilir. Bu tanımlama çerçevesinde, yapı ile ilişkili sınırlı sayıda yordayıcı değişken kullanılmıştır. Bireysel iyi oluş yapısındaki değişimin tam anlamıyla yakalanabilmesi için farklı yordayıcı değişkenler kullanılarak farklı model tanımlamaları yapılabilir ve model gelişimleri test edilebilir.

Bu çalışmada yordayıcı değişkenlerin model performansı üzerindeki etkileri model-veri uyumundaki gelişmeler bağlamında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Ancak yordayıcı değişkenlere özgü etkiler (effect size) bu çalışma kapsamında hesaplanmamıştır. Bu noktada, araştırmanın amacı doğrultusunda modele alınan yordayıcı değişkenlerin etki büyüklüğü hesaplanarak, hangi değişkenin daha etkili olduğu gibi araştırma soruları incelenebilir. Etki büyüklüğünün incelendiği çalışmalarda ağırlıklı olarak örtük sınıfların belirlenmesinde yordayıcı değişkenlerin etkisinin incelendiği görülmüştür. Yordayıcı değişkenlerin etkisini değerlendirmede kullanılan çeşitli yaklaşımlara değinilmiştir (Li & Haring, 2017). Bu alanda yapılan çalışma sonuçlarına genel olarak bakıldığında modelin yordayıcı değişken içermesi, ortalama sınıf olasılıklarını ve entropi değerini arttırdığı, gözlenen ve yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkilerin güçlü olduğu durumlarda modelin bireyleri sınıflara atama doğruluğunun iyileştiği gözlenmiştir (Lubke & Muthén, 2007b; Stegmann & Grimm, 2018).

Değişimde gözlenen birey-içi ve bireyler-arası farklılıkları başarılı bir şekilde belirlemek yeterli istatistiksel güce sahip araştırma desenlerini gerektirmektedir (Brandmaier, von Oertzen, Ghisletta, Lindenberger, & Hertzog, 2018). Doğrusal bir değişimdeki istatistiksel gücü etkileyen ana faktörler çalışmanın toplam süresi, ölçme durumlarının sayısı, ölçme aracının güvenilirliği ve örneklem büyüklüğüdür. Bu noktada boylamsal bir araştırma

deseninde istatistiksel gücün belirlenmesinde Willett (1989) tarafından tanımlanan eğitim faktörünün varyansını belirlemede kullanılan “büyüme oranı güvenilirliği (growth rate reliability)” veya Brandmaier ve diğerleri (2018) tarafından tanımlanan değişimdeki bireysel farklılıkların belirlenmesi ile uyumlu standartlaştırılmış etki büyüklüğü ölçümü olan “etkili eğri güvenilirliği (effective curve reliability)” gibi güvenilirlik katsayıları hesaplanabilmektedir. İstatistiksel güç, değişim duyarlılığının değerlendirilmesine ilişkin önemli bilgiler içerebilmektedir. Bu bağlamda, kullanılan boylamsal ölçme deseninin etkililiğinin incelenmesi, boylamsal ölçme modelinin değişime duyarlılığını etkileyen özelliklerin belirlenmesi ve planlanmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmada tanımlanan örtük büyüme modellerinde, tekrarlı gözlemlerin ve hataların birbirinden bağımsız olduğu varsayımı ile modelleme gerçekleştirilmiş ve zamansal olarak birbirine yakın ölçümler arasındaki ilişkilerin daha yüksek olduğu gözlemlendiğinden yordayıcı değişkenlerin bireysel iyi oluş üzerindeki etkileri eş zamanlı (cross-lagged=0) olarak modellenmiştir. Örtük büyüme modellerinden farklı olarak boylamsal değişim örüntüsünün çalışılmasında kullanılan Otoregresif Modellerde, bir değişkenin değişiminin bir önceki zaman noktasında alınan ölçümü tarafından yordandığı varsayılmaktadır. Bazı durumlarda değişim sürecinin bu otoregresif etkileri, büyüme faktörlerini (Bianconcini & Bollen, 2018) ve tekrarlı gözlemler arası ilişkili hataları (Sivo, Fan, & Witta, 2005) içerebileceği varsayılmaktadır. Bu gibi durumları içeren boylamsal bir verideki değişim örüntüsü, tekrarlı gözlemlerin kendi içindeki zamana özgü etkilerini ve farklı zaman noktalarında alınan ölçümlerin (cross-lagged =1,2..gibi) birbiri üzerindeki etkisini modellemeye izin veren otoregresif modeller ve örtük büyüme modellerini birleştiren Otoregresif Örtük Eğri Modelleri (Autoregressive Latent Trajectory Models; Bollen & Curran, 2004) gibi modeller kullanılarak da test edilebilir. Bu durumda bir  $y$  değişkenini yordayan  $z$  değişkenine ait tekrarlı ölçümlerin yer aldığı çok değişkenli otoregresif bir büyüme modelinde, bir  $i$  bireyi için  $t$  zaman noktasında gözlenen  $y$  değeri,  $y$  ölçümleri altında yatan büyüme faktörlerinin etkisini, önceki bir  $y$  ölçümünü (cross-lagged=1),  $z$  değişkeninin bir önceki zaman

noktasındaki ölçümünü ve zamana özgü rastgele hata terimlerini içermektedir (Curran & Bollen, 2001, s. 119). Otoregresif ve örtük büyüme modellerinin özelliklerini eş zamanlı olarak ve doğrudan birleştiren bu modeller ile değişim daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilir. Araştırmacılar, bir veri setini en iyi tanımlayan modele karar vermek için Otoregresif Model, Örtük Büyüme Modeli ve Otoregresif Örtük Eğri Modeli sonuçlarını karşılaştırarak veriye en iyi uyum sağlayan modele karar verebilir.

Bu çalışmada, örtük gelişim sınıflarının belirlenmesinde model-veri bütünlüğünün sağlanması açısından sınıf-içi varyansların eşit varsayıldığı Örtük Sınıf Büyüme Analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Büyüme faktörleri etrafındaki varyansın önemli olduğu düşünülüyorsa sınıf-içi varyansın değişimine izin Karma Büyüme Modelleri (Muthén, 2004, s. 348) gibi analiz yöntemleri ile örtük gelişim sınıfları incelenebilir. Bu modeller kullanılsa da incelenen yapının örtük sınıf sayısına ilişkin teorik bir alt yapı yok ise örtük sınıf sayısının belirlenmesine Örtük Sınıf Büyüme Analizi ile başlanması önerilmektedir (Jung & Wickrama, 2008). Araştırma probleminin cevaplanmasına bağlı olarak sınıf-içi varyansın az ya da önemli olmadığı durumlarda sadelik ilkesi gereği daha az parametre kestirimi sağlayan modellerin tercih edilmesi önerilmektedir.

Örtük Sınıf Büyüme Analizi gibi karma modellerde gözlenen veride normal olmayan dağılımlar gözlenebilmektedir. Normal dağılıma sahip olmayan değişkenler, zayıf ölçümler veya alt grupların karışması gibi çeşitli nedenler normal olmayan dağılıma neden olabilmektedir (Ram & Grimm, 2009). Bu nedenle, gözlenemeyen gruplar gibi yanlış çıkarımlar söz konusu olabilir. Bu noktada, kestirim ve sınıf sayısının mantıklı olduğundan emin olmak önemlidir. Örneklem büyüklüğü, tekrarlı gözlemlerin ölçüldüğü zaman aralığı, seçilen yordayıcı değişkenler ve sınıflar arası değişimine izin verilen parametreler gibi birçok faktör örtük sınıf sayısını etkilemektedir (Bauer & Curran, 2003). Bu bağlamda araştırmacılara, elde edilen örtük sınıfların geçerliğini desteklemek için farklı bir veri seti

(cross-validation) üzerinde analizlerin tekrarlanarak sonuçların karşılaştırılması ve kategorik örtük değişken ile diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin kontrol edilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma kapsamında, örtük gelişim sınıflarının belirlenmesinde yordayıcı değişkenlerin etkisi analiz edilmemiştir. Örtük sınıf üyeliğinin yordanmasında, örtük sınıflar üzerinde yordayıcı değişkenlerin etkisinin değişimine izin verilerek (Connell & Frye, 2006) sınıfa özgü etki gösteren yordayıcı değişkenlerin etkileri çalışılabilir. Lubke ve Muthén (2007a), karma modellerde yordayıcı değişken kullanımının sınıflama doğruluğunu arttırdığını ve yakınsama problemlerini azalttığını belirtmektedir. İleriki çalışmalarda örneklem büyüklüğü ve tekrarlı gözlemlerin model tanımlamaya izin verdiği ölçüde, örtük gelişim sınıfları üzerinde yordayıcı değişkenlerin etkisi incelenebilir. Bu gibi durumlarda yordayıcı değişken etkilerinin modellenmesi, örtük sınıf üyeliğini yordamada kullanışlı bilgiler sağlayabilmektedir.

İstatistiksel analizler sonucunda tanımlanan değişim eğrilerinin veya örtük sınıfların geçerliğini değerlendirmede nitel veri analizi yöntemleri kullanılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilebilir. Farklı örtük sınıflarda yer alan bireylerin sınıfa özgü karakteristikleri taşıyıp taşımadığı gönüllü katılımcılar ile yapılacak görüşmeler ile daha derin bir şekilde incelenebilir. Bu şekilde çalışmadan elde edilen istatistiksel hesaplamaların gösterdiği örtük sınıfların temsil ettiği niteliksel farklılıkların neler olabileceğine ilişkin önemli ipuçları elde edilebilir.

Bu çalışmada örneklendirilmeye çalışılan boylamsal ölçme yönteminin bireysel gelişimin izlenmesinin daha fazla ön planda olduğu kapsayıcı eğitim (Lundqvist, Westlin-Mara, & Eva, 2015) ve okul öncesi eğitimi (Fukkink & van Verseveld, 2020; Neville, MPhil, Boreham, & Lakes, 2020) ortamlarında çocukların birey-içi ve bireyler-arası gelişiminin izlenmesinde gelişime ilişkin ayrıntılı ve önemli bilgiler sunacağı düşünülmektedir. Örtük gelişim sınıflarının tanımlanması ve farklı gelişim sınıflarının gereksinim duyduğu farklı ihtiyaçların hem birey bazında hem de grup bazında belirlenmesi, bu ihtiyaçlara yönelik

birey merkezli yaklaşımların planlanmasını kolaylaştıracağı ve uygulanan programların etkisini arttırabileceği düşünülmektedir. Son yıllarda ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde, özellikle mülteci çocuklara yönelik çalışmaların ağırlık kazandığı görülmektedir (Kırılmaz & Öntaş, 2020; Yıldırım, 2020). Farklı alt gruplardan (kültür, etnik köken, dil gibi) gelen bireyleri içeren eğitim-öğretim ortamlarında bireysel gelişimin izlenmesinde bu alt grupların bireysel gelişim üzerindeki etkisinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda bireysel gelişimin izlenmesi ve gözlenen alt grupların yanında gözlenemeyen örtük gelişim sınıflarının belirlenmesinde bu çalışma kapsamında örneklendirilen boylamsal ölçme yönteminin ve alternatiflerinin kullanılması önerilmektedir. Değişim sürecinin boylamsal olarak ele alınması incelenen yapıya ilişkin anlayışımızı arttırmakta, örtük gelişim özelliklerinin tanımlanmasına izin verdiği için risk faktörü taşıyan bireylerin belirlenmesine ve izlenmesine katkı sunmakta ve risk gruplarına yönelik programların geliştirilmesi için daha ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır. Potansiyel risk gruplarının tanımlanması ise sürecin daha sağlıklı bir şekilde planlanmasını sağlayacaktır.

Psikoterapi planlaması gibi süreç değerlendirmesinin (Uluç, Korkmaz, & Soygüt-Pekak, 2019) ön plana çıktığı alanlarda zaman içindeki değişimin değerlendirilmesinde tekrarlı gözlemlerin alındığı boylamsal ölçme yöntemlerinin kullanılabileceği belirtilmektedir (Fiske vd., 1970). Bu yöntemlerin kullanımı ile psikoterapi sürecinin planlanması ve süreç içinde gözlenen gelişim durumuna göre planlamada değişikliklerin gerçekleştirilmesi mümkün olabilecektir. Psikoterapi süreci içerisinde bireysel değişimin güvenilir ve geçerli bir şekilde değerlendirilmesinde tekrarlı gözlemlere ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Laurenceau, Hayes, & Feldman, 2007). Değişimin boylamsal süreç içerisinde ele alınması değişim kaynaklarının ve değişimin meydana geldiği koşulların incelenmesine fırsat sunmaktadır. Aynı zamanda bazı psikoterapi araştırmacıları, ortalama değişim eğrisinden farklı olan potansiyel alt grupların belirlenmesinin ve incelenmesinin de önemli olduğunu vurgulamaktadır (Krause, Howard, & Lutz, 1998). Bu bağlamda, iyi oluş terapisi (Fava & Tomba, 2009) gibi psikoterapi süreç araştırmalarında değişimin çalışılmasında bu

araştırmada örneklendirilmeye çalışılan boylamsal  l me yöntemlerinin kullanılabilceği önerilmektedir.

Bu  alışma, boylamsal bir verideki değişimi istatistiksel yaklaşımlar ile modellemek isteyen eğitim bilimleri araştırmacılarına yöntemsel açıdan analitik bir yaklaşım  rneği sunmaktadır. Son olarak bu çalışmanın, boylamsal  l me modellerinin kullanılması ile araştırmacıların hangi tür araştırma sorularını yanıtlayabileceğine dair destekleyici ve cesaretlendirici bir boylamsal  l me yöntemi  rneği oluşturması umut edilmiştir.



## KAYNAKLAR

- Adler, M. G., & Fagley, N. S. (2005). Appreciation: individual differences in finding value and meaning as a unique predictor of subjective well-being. *Journal of Personality*, 73, 79-114.
- Agresti, A. (1990). *Categorical data analysis*. New York: Wiley.
- Akaike, H. (1987). Factor analysis and AIC. *Psychometrika*, 52, 317-332.
- Akbaş, D., & Kahraman, N. (2019). Bireysel farklılıkların kategorik değişkenler olarak modellenmesinde Örtük Sınıf Analizi kullanımı için uygulama kılavuzu: Psikolojik dayanıklılık örneği. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(29), 356-382.
- Almond, R. G., & Sinharay, S. (2012). *What can repeated cross-sectional studies tell us about student growth?* Princeton, New Jersey: ETS.
- Andruff, H., Carraro, N., Thompson, A., Gaudreau, P., & Louvet, B. (2009). Latent Class Growth Modelling: a tutorial. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 5(1), 11-24. doi:<https://doi.org/10.20982/tqmp.05.1.p011>
- Aşkar, P., & Yurdugül, H. (2009). Örtük büyüme modellerinin eğitim araştırmalarında kullanımı. *İlköğretim Online*, 8(2), 534-555.
- Baltes, P. B., & Nesselroade, J. R. (1979). History and rationale of longitudinal research. J. R. (Eds.) içinde, *Longitudinal research in the study of behavior and development* (s. 1-39). New York, NY: Academic.



- Baltes, P. B., Reese, H. W., & Nesselroade, J. R. (1977). *Life-span developmental psychology: introduction to research methods*. Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Barboza, G. E. (2020). Child maltreatment, delinquent behavior, and school factors as predictors of depressive symptoms from adolescence to adulthood: a Growth Mixture Model. *Youth & Society*, 52(1), 27-54.
- Barry, C. L., & Finney, S. J. (2016). Modeling change in effort across a low-stakes testing session: a Latent Growth Curve Modeling Approach. *Applied Measurement in Education*, 29(1), 46-64.
- Bauer, D. J., & Curran, P. J. (2003). Distributional assumptions of Growth Mixture Models: implications for overextraction of latent trajectory classes. *Psychological Methods*, 8, 338-363.
- Bell, A. S., Rajendran, D., & Theiler, S. (2012). Job stress, wellbeing, work-life balance of academics. *Electronic Journal of Applied Psychology*, 8(1), 25-37. doi:10.7790/ejap.v8i1.320
- Bem, D. J. (1983). Constructing a theory of the triple typology: some (second) thoughts on nomothetic and idiographic approaches to personality. *Journal of Personality*, 51, 566-577.
- Beretier, C. (1963). Some persisting dilemmas in the measurement of change. C. W. (Ed.) içinde, *Problems in measuring change* (s. 3-20). Madison: University of Wisconsin.
- Bergman, L. R., & Magnusson, D. (1990). General issues about data quality in longitudinal. D. M. Bergman içinde, *Data quality in longitudinal research* (s. 1-27). New York: Cambridge University.
- Berlin, K., Parra, G., & Williams, N. (2014). An introduction to Latent Variable Mixture Modeling (part 2): longitudinal Latent Class Growth Analysis and Growth Mixture Models. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(2), 188-203.

- Bianconcini, S., & Bollen, K. A. (2018). The Latent Variable-Autoregressive Latent Trajectory Model: a general framework for longitudinal data analysis. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 25(5), 791-808. doi:10.1080/10705511.2018.1426467
- Bilir, M. K., Binici, S., & Kamata, A. (2008). Growth Mixture Modeling: application to reading achievement data from a large-scale assessment. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 41(2), 104-119.
- Bollen, K. A. (2002). Latent variables in psychology and social sciences. *Annual Review of Psychology*, 53, 605-634.
- Bollen, K. A., & Curran, P. J. (2004). Autoregressive Latent Trajectory (ALT) models: a synthesis of two traditions. *Sociological Methods & Research*, 32(3), 336-383.
- Bollen, K. A., & Curran, P. J. (2006). *Latent Curve Models: a Structural Equation perspective*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Bono, G., McCullough, M. E., & Root, L. M. (2008). Forgiveness, feeling connected to others and well-being: two longitudinal studies. *Personality And Social Psychology Bulletin*, 34(2), 182-195.
- Borgonovi, F., & Pál, J. (2016). *A framework for the analysis of student well-being in the PISA 2015 study*. Paris: OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlpszwghvnb-eadresinden alindi>
- Boscardin, C. K., Muthén, B., Francis, D. J., & Baker, E. V. (2008). Early identification of reading difficulties using heterogeneous developmental trajectories. *Journal of Educational Psychology*, 100, 192-208.
- Bowers, A. J., & Sprott, R. (2012). Examining the multiple trajectories associated with dropping out of high school: a Growth Mixture Model analysis. *The Journal of Educational Research*, 105, 176-195.

- Brandmaier, A. M., von Oertzen, T., Ghisletta, P., Lindenberger, U., & Hertzog, C. (2018). Precision, reliability, and effect size of slope variance in Latent Growth Curve Models: implications for statistical power analysis. *Frontiers in Psychology*, 9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00294
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY: Guilford.
- Busseri, M. A., & Sadava, S. W. (2011). Review of the tripartite structure of subjective well-being: implications for conceptualization, operationalization, analysis, and synthesis. *Personality and Social Psychology Review*, 15(3), 290-314.
- Byrne, B. M. (2008). Testing for time-invariant and time-varying predictors of self-perceived ability in math, language arts, and science: a look at the gender factor. H. M. Watt, & J. S. Eccles içinde, *Gender and occupational outcomes: longitudinal assessments of individual, social and cultural influences* (s. 145-171). Washington, DC: American Psychological Association.
- Byrne, B. M., & Crombie, G. (2003). Modeling and testing change: an introduction to the Latent Growth Curve Model. *Understanding Statistics*, 2(3), 177-203.
- Byrne, B. M., Lam, W. W., & Fielding, R. (2008). Measuring patterns of change in personality assessments: an annotated application of Latent Growth Curve Modeling. *Journal of Personality Assessment*, 90(6), 536-546.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. N. Gage içinde, *Handbook for research on teaching*. Chicago: Rand McNally.

- Chan, D. (1998). The conceptualization and analysis of change over time: an integrative approach incorporating longitudinal mean and covariance structures analysis (LMACS) and multiple indicator Latent Growth Modeling (MLGM). *Organizational Research Methods*, 1, 421-483.
- Chen, L., Gong, T., Kosinski, M., Stillwell, D., & Davidson, R. L. (2017). Building a profile of subjective well-being for social media users. *PLoS ONE*, 12(11). doi:<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0187278>
- Chen, Q., Hugbes, J. N., & Kwok, O. M. (2014). Differential growth trajectories for achievement among children retained in first grade: a Growth Mixture Model. *Elementary School Journal*, 114(3), 327-353.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (1999). Testing factorial invariance across groups: a reconceptualization and proposed new method. *Journal of Management*, 25, 1-27.
- Cho, S. (2018). The impact of low self-control and delinquent peer associations on bullying perpetration and victimization among South Korean adolescents: time-concurrent, time-lagged, and latent growth curve modeling. *Journal of School Violence*, 17(4), 500-520. doi:10.1080/15388220.2018.1453821
- Cho, Y. I. (2009). *A new approach to evaluating individual model fit in Latent Curve Models: a simulation study*. Doctoral Dissertation, University of California, California.
- Chou, C.-P., Bentler, P. M., & Pentz, M. A. (1998). Comparisons of two statistical approaches to study growth curves: the multilevel model and the latent curve analysis. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 5(3), 247-266.
- Ciarrochi, J., & Scott, G. (2006). The link between emotional competence and well-being: a longitudinal study. *British Journal of Guidance & Counselling*, 34(2), 231-243.

- Coffman, D. L., & Millsap, R. E. (2006). Evaluating Latent Growth Curve Models using individual fit statistics. *Structural Equation Modeling*, 13(1), 1-27.
- Cohen, Q., Just, A., Miller, R., Perzanowski, M., Goldstein, I., Perera, F., & Whyatt, R. (2012). Using Latent Class Growth Analysis to identify childhood wheeze phenotypes in an urban birth cohort. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 108, 311-315.
- Collins, L. M. (2006). Analysis of longitudinal data: the integration of theoretical model, temporal design and statistical model. *Annual Review of Psychology*, 57, 505-528. doi:<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.57.102904.190146>
- Collins, L. M., & Lanza, S. T. (2010). *Latent Class and Latent Transition Analysis: with applications in the social, behavioral, and health sciences*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Collins, L. M., & Wugalter, S. E. (1992). Latent class models for state-sequential dynamic latent variables. *Multivariate Behavioral Research*, 27(1), 131-157.
- Connell, A. M., & Frye, A. A. (2006). Growth Mixture Modelling in developmental psychology: overview and demonstration of heterogeneity in developmental trajectories of adolescent antisocial behaviour. *Infant and Child Development*, 15, 609-621.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Four ways five factors are basic. *Personality and Individual Differences*, 13(6), 653-665.
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52, 281-302.
- Curran, P. J. (2003). Have multilevel models been structural equation models all along? *Multivariate Behavioral Research*, 38(4). doi:[https://doi.org/10.1207/s15327906mbr3804\\_5](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr3804_5)

- Curran, P. J., & Bollen, K. A. (2001). The best of both worlds: Combining autoregressive and latent curve models. L. M. Collins, & A. G. Sayer içinde, *Decade of behavior. New methods for the analysis of change* (s. 107-135). American Psychological Association. doi:10.1037/10409-004
- Curran, P. J., & Hussong, A. M. (2003). The use of latent trajectory models in psychopathology research. *Journal of Abnormal Psychology, 112*, 526-544.
- Curran, P. J., & Willoughby, M. T. (2003). Implications of latent trajectory models for the study of developmental psychopathology. *Development and Psychopathology, 15*, 581-612.
- Curran, P. J., & Wirth, R. J. (2004). Interindividual differences in intraindividual variation: balancing internal and external validity. *Measurement ( Mahwah N J)*, 2(4), 219-247.
- Curran, P. J., Obeidat, K., & Losardo, D. (2010). Twelve frequently asked questions about Growth Curve Modeling. *Journal of Cognition and Development, 11*(2), 121-136.
- Curran, P., & Muthen, B. (1999). The application of Latent Curve Analysis to testing developmental theories in intervention research. *American Journal of Community Psychology, 27*(4).
- De Boeck, P., & Wilson, M. (2004). *Explanatory Item Response Models*. New York: Springer.
- Diallo, T. M., Morin, A. J., & Lu, H. Z. (2017). The impact of total and partial inclusion or exclusion of active and inactive time invariant covariates in Growth Mixture Models. *Psychological Methods, 22*(1), 166-190. doi:<https://doi.org/10.1037/met0000084>.
- Diamond, A. (2009). The interplay of biology and the environment broadly defined. *Developmental Psychology, 45*(1), 1-8.
- Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin, 95*(3), 542-575.

- Diener, E., & Chan, M. Y. (2011). Happy people live longer: subjective well-being contributes to health and longevity. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3(1), 1-43.
- Diener, E., & Emmons, R. A. (1985). Personality correlates of subjective well-being. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 11, 89-97.
- Diener, E., & Lucas, R. E. (2000). Subjective emotional well-being. M. Lewis, & J. M. (Eds.) içinde, *Handbook of emotions* (s. 325-337). New York: Guilford.
- Diener, E., & Seligman, M. E. (2002). Very happy people. *Psychological Science*, 13(1), 81-84.
- Diener, E., Oishi, S., & Lucas, R. E. (2003). Personality, culture and subjective well-being: emotional and cognitive evaluations of life. *Annual Reviews Psychology*, 54, 403-425.
- Diener, E., Oishi, S., & Tay, L. (2018). Advances in subjective well-being research. *Nature Human Behaviour*, 2, 253-260. doi:10.1038/s41562-018-0307-6
- Diener, E., Pressman, S. D., Hunter, J., & Delgadillo-Chase, D. (2017). If, why, and when subjective well-being influences health, and future needed research. *Applied Psychology: Health and Well-being*, 9(2), 133-167.
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E., & Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125(2), 276-302.
- Diggle, P. J., Heagerty, P. J., & Zeger, S. L. (2002). *Analysis of longitudinal data*. New York: Oxford University.
- Duncan, S. C., Duncan, T. E., & Strycker, L. A. (2006). Alcohol use from ages 9 to 16: a cohort-sequential latent growth model. *Drug and Alcohol Dependence*, 81, 71-81.

- Duncan, S., Duncan, T., Strycker, L., & Chaumeton, N. (2007). A cohort-sequential Latent Growth Model of physical activity from ages 12 to 17 years. *Annals of Behavioral Medicine*, 33(1), 80-89.
- Duncan, T. E., & Duncan, S. C. (1995). Modeling the processes of development via Latent Growth Curve Methodology. *Structural Equation Modeling*, 3, 187-205.
- Duncan, T. E., & Duncan, S. C. (2009). The ABC's of LGM: an introductory guide to Latent Variable Growth Curve Modeling. *Social Personality Psychology Compass*, 3(6), 979-991.
- Duncan, T. E., Duncan, S. C., & Strycker, L. A. (2006). *An introduction to Latent Variable Growth Curve Modeling*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate.
- Eid, M. (2018). Statistical approaches to analyzing well-being data. E. Diener, S. Oishi, & L. Tay içinde, *Handbook of well-being*. Salt Lake City: DEF.
- Eid, M., & Diener, E. (2006). *Handbook of multimethod measurement in psychology*. . Washington, DC.: American Psychological Association.
- Fan, X., & Fan, X. (2005). Power of Latent Growth Modeling for detecting linear growth: number of measurements and comparison with other analytic approaches. *The Journal of Experimental Education*, 73(2), 121-139.
- Fan, X., Thompson, B., & Wang, L. (1999). Effects of sample size, estimation methods, and model specification on structural equation modeling fit indexes. *Structural Equation Modeling*, 6, 56-83.
- Farrington, D. P. (1991). Longitudinal research strategies: advantages, problems, and prospects. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 30(3), 369-374.



- Fava, G. A., & Tomba, E. (2009). Increasing psychological well-being and resilience by psychotherapeutic methods. *Journal of Personality*, 77(6), 1903-34. doi:10.1111/j.1467-6494.2009.00604.x
- Fiske, D. W., Hunt, H. F., Luborsky, L., Orne, M. T., Parloff, M. B., Reiser, M. F., & Tuma, A. H. (1970). Planning of Research on effectiveness of psychotherapy. *Archives Of General Psychiatry*, 22(1), 22-32. doi:10.1001/archpsyc.1970.01740250024004
- Francis, D. J., Shaywitz, S. E., Stuebing, K. K., Shaywitz, B. A., & Fletcher, J. M. (1996). Developmental lag versus deficit models of reading disability: a longitudinal, individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 3-17.
- Fukkink, R. G., & van Verseveld, M. (2020). Inclusive early childhood education and care: a longitudinal study into the growth of interprofessional collaboration. *Journal of Interprofessional Care*, 34(3), 362-372. doi:https://doi.org/10.1080/13561820.2019.1650731
- Funder, D. C. (2001). Personality. *Annual Review of Psychology*, 52, 197-221.
- Funder, D. C. (2006). Towards a resolution of the personality triad: persons, situations, and behaviors. *Journal of Research in Personality*, 40(1), 21-34.
- Gage, N., Prykanowski, D., & Larson, A. (2014). School climate and bullying victimization: a Latent Class Growth Model analysis. *School Psychology Quarterly*, 29(3), 256-271.
- Gärling, T., Gamble, A., Fors, F., & Hjerm, M. (2015). Emotional well-being related to time pressure, impediment to goal progress, and stress-related symptoms. *Journal of Happiness Studies*, 1-11.

- Geiser, C., Eid, M., Nussbeck, F. W., Courvoisier, D. S., & Cole, D. A. (2010). Analyzing true change in longitudinal multitrait-multimethod studies: application of a multimethod change model to depression and anxiety in children. *Developmental Psychology*, 46(1), 29-45.
- Geiser, C., Keller, B. T., Lockhart, G., Eid, M., Cole, D. A., & Koch, T. (2015). Distinguishing state variability from trait change in longitudinal data: the role of measurement (non)invariance in Latent State-Trait Analyses. *Behavioral Research*, 47, 172-203.
- Gençöz, T. (2000). Pozitif ve negatif duygu ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 15(46), 19-26.
- Gerhard, C., Klein, A. G., Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., Gäde, J., & Brandth, H. (2015). On the performance of likelihood-based difference tests in nonlinear Structural Equation Models. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 22, 276-287.
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel statistical models*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Goodman, F., Disabato, D., Kashdan, T., & Kauffman, S. (2018). Measuring well-being: a comparison of subjective well-being and PERMA. *The Journal of Positive Psychology*, 13(4), 321-332.
- Goswami, H., Fox, C., & Pollock, G. (2016). The current evidence base and future needs in improving children's well-being across Europe: is there a case for a comparative longitudinal survey? *Child Indicators Research*, 9, 371-388.
- Gottfried, A. E., Nylund-Gibson, K., Gottfried, A. W., Morovati, D., & Gonzalez, A. M. (2016). Trajectories from academic intrinsic motivation to need for cognition and educational attainment. *The Journal of Educational Research*, 0(0), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1171199>

- Govorova, E., Benitez, I., & Muniz, J. (2020). Predicting student well-being: network analysis based on PISA 2018. *International Journal of Enviromental Research and Public Health*, 17. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph17114014>
- Hancock, G. R., & Buehl, M. M. (2008). Second-order Latent Growth Models with shifting indicators. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 7(1), 39-55.
- Hargreaves, A. (1998). The emotional practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(8), 835-854.
- Heller, D., Komar, J., & Lee, W. B. (2007). The dynamics of personality states, goals, and well-being. *Personality and Social*, 33, 898-910.
- Hertzog, C., & Nesselroade, J. R. (2003). Assessing psychological change in adulthood: an overview of methodological issues. *Psychology and Aging*, 18(4), 639-657.
- Hoffman, L. (2015). *Longitudinal analysis modeling within-person fluctation and change*. New York: Routledge.
- Horn, J. L., & McArdle, J. J. (1992). A practical and theoretical guide to measurement invariance in aging research. *Experimental Aging Research: An International Journal Devoted to the Scientific Study of the Aging Process*, 18(3), 117-144.
- Hou, L., & Liu, Y. (2016). The influence of stressful life events of college students on subjective well-being: the mediation effect of the operational effectiveness. *Open Journal of Social Sciences*, 4(6), 70-76.
- Howard, S., & Johnson, B. (2004). Resilient teachers: resisting stress and burnout. *Social Psychology of Education*, 7(4), 399-420.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.

- Huttenlocher, J., Haight, W., Bryk, A., Seltzer, M., & Lyons, T. (1991). Early vocabulary growth: Relation to language input and gender. *Developmental Psychology*, 27, 236-248.
- Infurna, F. J., & Grimm, K. J. (2018). The use of Growth Mixture Modeling for studying resilience to major life stressors in adulthood and old age: lessons for class size and identification and model selection. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 73(1), 148-159.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L. N., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: a longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.
- Jöreskog, K. G. (1977). Structural equation models in the social sciences: specification, estimation and testing. P. R. Krishnaiah içinde, *Applications of statistics* (s. 265-287). Amsterdam: North-Holland.
- Judge, T. A., & Watanabe, S. (1993). Another look at the job satisfaction-life satisfaction relationship. *Journal of Applied Psychology*, 78(6), 939-948.
- Jung, T., & Wickrama, K. A. (2008). An introduction to Latent Class Growth Analysis and Growth Mixture Modeling. *Social and Personality Psychology Compass*, 2(1), 302-317. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2007.00054.x>
- Kahneman, D., & Deaton, A. (2010). High income improves evaluation of life but not emotional well-being. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(38), 16489-16493.
- Kahneman, D., & Krueger, A. B. (2006). Development in the measurement of subjective well-being. *Journal of Economic Perspectives*, 20, 3-24. doi:10.1257/089533006776526030

- Kahneman, D., Krueger, A. B., Schkade, D. A., Norbert, S., & Stone, A. A. (2004). A survey method for characterizing daily life experience: the day reconstruction method. *Science*, 306(5702), 1776-1780.
- Kahraman, N., Akbaş, D., & Sözer, E. (2019). Bilişsel-olmayan öğrenme durum ve süreçlerini ölçme ve değerlendirmede boylamsal yaklaşımlar: Duygu Cetveli Alan Uygulaması örneği. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 257-269.
- Kahraman, N., Cuddy, M., & Clauser, B. (2013). Modeling pacing behavior and test speededness using Latent Growth Curve Models. *Applied Psychological Measurement*, 37(5), 343-360.
- Kane, M. T. (2013). Validating the interpretations and uses of test scores. *Journal of Educational Measurement*, 50(1), 1-73.
- Karney, B. R., & Bradbury, T. N. (1995). Assessing longitudinal change in marriage: an introduction to the analysis of growth curves. *Journal of Marriage and the Family*, 57(4), 91-108.
- Karreman, A., & Vingerhoets, A. J. (2012). Attachment and well-being: the mediating role of emotion regulation and resilience. *Personality and Individual Differences*, 53(7), 821-826.
- Kerestes, G., & Štulhofer, A. (2020). Adolescents' online social network use and life satisfaction: a Latent Growth Curve Modeling approach. *Computers in Human Behavior*, 104. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106187>
- Khattab, N., & Fenton, S. (2009). What makes young adults happy? employment and non-work as determinants of life satisfaction. *Sociology*, 43(1), 11-26.

- Kim, G., Wang, S. Y., & Sellbom, M. (2020). Measurement equivalence of the subjective well-being scale among racially/ethnically diverse older adults. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 75(5), 1010-1017.
- Kim, Y., Kang, M., Tacon, A., & Morrow, J. (2016). Longitudinal trajectories of physical activity in women using Latent Class Growth Analysis: the WIN study. *Journal of Sport and Health Science*, 5, 410-416.
- Kırılmaz, M. C., & Öntaş, T. (2020). Sınıf öğretmenlerinin sığınmacılara yönelik kapsayıcı eğitimi gerçekleştirme durumunun incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 51-82.
- Kocayörük, E., Altıntaş, E., Şimşek, Ö. F., Bozanoğlu, İ., & Çelik, B. (2018). Üniversite öğrencilerinin zaman perspektifli iyi-oluş düzeyleri: kümeleme analizi incelemesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 550-564.
- Kraemer, H. C., Yesavage, J. A., Taylor, J. L., & Kupfer, D. (2000). How can we learn about developmental processes from cross-sectional studies, or can we? *American Journal of Psychiatry*, 157, 163-171.
- Krause, M. S., Howard, K. I., & Lutz, W. (1998). Exploring individual change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 838-845.
- Kreisman, M. B. (2003). Evaluating academic outcomes of Head Start: An application of General Growth Mixture Modeling. *Early Childhood Research Quarterly*, 18, 238-254.
- Lai, C. C. (2018). The mediating role of sleep quality in the relationship between personality and subjective well-being. *Psychological Reports*, 1-10. doi:10.1177/2158244018773139
- Lanza, S. T., & Rhoades, B. L. (2013). Latent Class Analysis: an alternative perspective on subgroup analysis in prevention and treatment. *Prevention Research*, 14(2), 157-168.

- Laurenceau, J. P., Hayes, A. M., & Feldman, G. C. (2007). Some methodological and statistical issues in the study of change processes in psychotherapy. *Clinical Psychology Review*, 27, 682-695.
- Lee, J. (2020). Trajectories of mental health across baby boomers: Latent Growth Curve Modeling for depression. *Social Work in Mental Health*, 18(1), 96-120. doi:<https://doi.org/10.1080/15332985.2019.1683674>
- Lewis, F., Butler, A., & Gilbert, L. (2011). A unified approach to model selection using the likelihood ratio test. *Methods in Ecology and Evolution*, 2, 155-162.
- Li, F., Barrera, M., Hops, H., & Fisher, K. (2002). The longitudinal influence of peers on the development of alcohol use in late adolescence: a Growth Mixture Analysis. *Journal of Behavioral Medicine*, 25(3).
- Li, F., Duncan, T. E., Duncan, S. C., & Acock, A. (2001). Latent Growth Modeling of longitudinal data: a Finite Growth Mixture Modeling approach. *Structural Equation Modeling*, 8(4), 493-530.
- Li, F., Duncan, T., Duncan, S., McAuley, E., Chaumeton, N., & Harmer, P. (2001). Enhancing the psychological well-being of elderly individuals through Tai Chi Exercise: a Latent Growth Curve Analysis. *Structural Equation Modeling*, 8(1), 53-83. doi:[https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0801\\_4](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0801_4)
- Li, M., & Haring, J. R. (2017). *Educational and Psychological Measurement*, 77(5), 766-791.
- Librán, E. C. (2006). Personality dimensions and subjective well-being. *The Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 38-44.
- Llabre, M. M., Spitzer, S., Siegel, S., Saab, P. G., & Schneiderman, N. (2004). Applying Latent Growth Curve Modeling to the investigation of individual differences in cardiovascular recovery from stress. *Psychosomatic Medicine*, 66, 29-41.

- Lo, Y., Mendell, N. R., & Rubin, D. B. (2001). Testing the number of components in a normal mixture. *Biometrika*, 88(3), 767-778.
- Lorenz, F. O., Wickrama, K. A., & Conger, R. D. (2004). Modeling continuity and change in family relations with panel data. R. D. Conger, F. O. Lorenz, & K. A. Wickrama içinde, *Continuity and change in family relations: Theory, methods, and empirical findings* (s. 15-62). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lu, L. (1999). Personal or environmental causes of happiness: a longitudinal analysis. *The Journal of Social Psychology*, 139(1), 79-90.
- Lubke, G., & Muthén, B. (2007a). Performance of factor mixture models as a function of model size, covariate effects, and class-specific parameters. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14, 26-47.
- Lubke, G., & Muthén, B. O. (2007b). Performance of Factor Mixture Models as a function of model size, covariate effects, and class-specific parameters. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14(1), 26-47. doi:10.1080/10705510709336735
- Lucas, R. E., & Diener, E. (2015). Personality and subjective wellbeing: current issues and controversies. P. Mikulincer, P. R. Shaver, M. Cooper, & R. Larsen içinde, *APA handbooks in psychology. APA handbook of personality and social psychology: Vol. 4. Personality processes and individual differences* (s. 577-599). Washington, DC: American Psychological Association.
- Lucas, R. E., Diener, E., & Suh, E. (1996). Discriminant validity of well-being measures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 616-628.
- Luhmann, M., Schimmack, U., & Eid, M. (2011). Stability and variability in the relationship between subjective well-being and income. *Journal of Research in Personality*, 45, 186-197.



- Lundqvist, J. L., Westlin-Mara, A., & Eva, S. (2015). Inclusive education, support provisions and early childhood educational pathways in the context of Sweden: a longitudinal study. *International Journal of Special Education*, 30(3).
- Magnus, K., & Diener, E. (1991). A longitudinal analysis of personality, life events, and subjective well-being. *Paper presented in 63rd Annual Meeting of the Midwestern Psychological Association*. Chicago.
- Marsh, H. W., & Grayson, D. (1994). Longitudinal stability of latent means and individual differences unified approach. *Structural Equation Modeling*, 1, 317-359.
- McArdle, J. J., & Epstein, D. (1987). Latent growth curves within developmental Structural Equation Models. *Child Development*, 58, 110-133.
- McCoach, D. B., & Kaniskan, B. (2010). Using time-varying covariates in multilevel growth models. *Frontiers in Quantitative Psychology and Measurement*, 1, 1-12.
- McLachlan, G., & Peel, D. (2000). *Finite mixture modeling*. New York, NY: Wiley.
- Mcroczek, D. K., Spiro, A., & Almeida, D. M. (2003). Between and within-person variation in affect and personality over days and years: how basic and applied approaches can inform one another. *Ageing International*, 28(3), 260-278.
- Meade, A. W., Lautenschlager, G. J., & Hecht, J. E. (2005). Establishing measurement equivalence and invariance in longitudinal data with Item Response Theory. *International Journal of Testing*, 5(3), 279-300.
- Mehta, P. D., Neale, M. C., & Flay, B. R. (2004). Squeezing interval change from ordinal panel data: Latent Growth Curves with ordinal outcomes. *Psychological Methods*, 9, 301-333.
- Menard, S. (2008). *Handbook of longitudinal research: Design, measurement, and analysis*. California, USA: Academic.

- Meredith, W. (1993). Measurement invariance, factor analysis and factorial invariance. *Psychometrika*, 58(4), 525-543.
- Meredith, W., & Tisak, J. (1990). Latent curve analysis. *Psychometrika*, 55(1), 107-122.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50, 741-749.
- Mora, P., Bennett, I., Elo, I., Mathew, L., Coyne, J., & Culhane, J. (2008). Distinct trajectories of perinatal depressive symptomatology: evidence from Growth Mixture Modeling. *American Journal of Epidemiology*, 169(1).
- Morin, A. J., Rodriguez, D., Fallu, J. S., Maiano, C., & Janosz, M. (2011). Academic achievement and smoking initiation in adolescence: a General Growth Mixture Analysis. *Addiction*, 107, 819-828.
- Muthén, B. (2006). The potential of Growth Mixture Modelling. *Infant and Child Develoepment*, 15.
- Muthén, B. (2007). Latent Variables Hybrids: overview of old and new models. *Advances in Latent Variable Mixture Models*, 1-24.
- Muthén, B. O. (2001). Latent variable mixture modeling. G. A. Marcoulides, & R. E. Schumacker içinde, *New developments and techniques in Structural Equation Modeling* (s. 1-33). Lawrence Erlbaum Associates.
- Muthén, B. O. (2002). Beyond SEM: General Latent Variable Modeling. *Behaviormetrika*, 29(1), 81-117.
- Muthén, B. O. (2004). Latent variable analysis: Growth Mixture Modeling and related techniques for longitudinal data. D. Kaplan içinde, *Handbook of quantitative methodology for the social sciences* (s. 345-368). Newbury Park: CA : Sage.

- Muthén, B. O., & Curran, P. J. (1997). General longitudinal modeling of individual differences in experimental designs: a latent variable framework for analysis and power estimation. *Psychological Methods*, 2(4), 371-402.
- Muthén, B. O., & Muthén, L. K. (2006). *Chi-square difference testing using the Satorra–Bentler scaled chi-square*. <http://www.statmodel.com/chidiff.shtml> adresinden alındı
- Muthén, B., & Brown, H. C. (2009). Estimating drug effects in the presence of placebo response: causal inference using Growth Mixture Modeling. *Statistics in Medicine*, 28, 3363-3385.
- Muthén, B., & Kaplan, D. (1992). A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal Likert variables: a note on the size of the model. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 45, 19-30.
- Muthén, B., & Muthén, L. K. (2000). Integrating person-centered and variable-centered analyses: Growth Mixture Modeling with latent trajectory classes. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24, 882-891.
- Muthén, B., & Shedden, K. (1999). Finite Mixture Modeling with mixture outcomes using the EM algorithm. *Biometrics*, 55, 463-469.
- Muthén, B., Brown, C. H., Booil Jo, K. M., Khoo, S., Yang, C., Wang, C., . . . Liao, J. (2002). General Growth Mixture Modeling for randomized preventive interventions. *Biostatistics*, 3, 459-475.
- Muthén, B., Brown, C. H., Khoo, S., Yang, C., & Jo, B. (1996, May). General Growth Mixture Modeling of latent trajectory classes: perspectives and prospects. *Paper presented in Prevention Science and Methodology Group meeting in Tempe, AZ.*
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2012). *Mplus user's guide (7th Edition)*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.

- Nagin, D. (1999). Analyzing developmental trajectories: a semi-parametric, group-based approach. *Psychological Methods*, 4, 139-157.
- Nagin, D. S., & Land, K. C. (1993). Age, criminal careers, and population heterogeneity: specification and estimation of a nonparametric, mixed Poisson model. *Criminology*, 31, 327-362.
- Nesselroade, J. R. (1991). Interindividual differences in intraindividual change. L. M. Collins, & J. L. Horn içinde, *Best methods for the analysis of change: recent advances, unanswered uestions, future directions*. (s. 92-105). American Psychological Association. doi:<https://doi.org/10.1037/10099-006>
- Nesselroade, J. R., & Ram, N. (2004). Studying intraindividual variability: what we have learned that will help us understand lives in context. *Research in Human Development*, 1(1&2), 9-29.
- Neville, R. D., MPhil, Y. G., Boreham, C. A., & Lakes, K. D. (2020). Longitudinal association between participation in organized sport and psychosocial development in early childhood. *The Journal of Pediatrics*, Available online. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.10.077>
- Ngui, G. K., & Lay, Y. F. (2020). The effect of emotional intelligence, self-efficacy, subjective well-being and resilience on student teachers' perceived practicum stress: a Malaysian case study. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 277-291.
- Nylund, K. L., Asparouhov, T., & Muthén, B. O. (2007). Deciding on the number of classes in Latent Class Analysis and Growth Mixture Modeling: a Monte Carlo Simulation study. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14(4), 535-569.
- Özpoyraz, N., & Tamam, L. (1998). Duygudurum bozuklukları. *Galenos Aylık Tıp Dergisi*, 37-46.

- Park, I., & Schutz, W. (2005). An introduction to Latent Growth Model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(2), 176-192.
- Ployhart, R. E., & Vandenberg, R. J. (2010). Longitudinal research: the theory, design, and analysis of change. *Journal of Management*, 36(1), 94-120.
- Preacher, K. J., Wichman, A. L., MacCallum, R. C., & Briggs, N. E. (2008). *Latent Growth Curve Modeling*. California, US: Sage.
- Pretsch, J., Flunger, B., & Schmitt, M. (2012). Resilience predicts well-being in teachers, but not in non-teaching employees. *Social Psychology of Education*, 15(3), 321-336.
- Ram, N., & Gerstorf, D. (2009). Time-structured and net intraindividual variability: tools for examining the development of dynamic characteristics and processes. *Psychology and Aging*, 24(4), 778-791.
- Ram, N., & Grimm, K. J. (2009). Growth Mixture Modeling: a method for identifying differences in longitudinal change among unobserved groups. *International Journal of Behavioral Development*, 33(6), 565-576.
- Raudenbush, S. (2001). Toward a coherent framework for comparing trajectories of individual change. L. M. Collins içinde, *New methods for the analysis of change* (s. 40). Washington, DC: American Psychological Association.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models : applications and data analysis methods* (2. b.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Reinecke, J. (2006). Longitudinal analysis of adolescents' deviant and delinquent behavior: applications of Latent Class Growth Curves and Growth Mixture Models. *Methodology*, 2(3), 100-112.
- Rogosa, D. R., Brand, D., & Zimowski, M. (1982). A growth curve approach to the measurement of change. *Psychological Bulletin*, 90(6), 726-748.

- Rosenberg, B. (1973). Linear regression with randomly dispersed parameters. *Biometrika*, 60, 61-75.
- Ruscio, J., & Ruscio, A. M. (2008). Categories and dimensions: advancing psychological science through the study of latent structure. *Current Directions in Psychological Science*, 17.
- Ryff, D. C. (1989). Happiness is everything, or is it? explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1069-1081.
- Salgueiro, M. F., Smith, P. W., & Vieira, M. D. (2013). A multi-process second-order latent growth curve model for subjective well-being. *Quality & Quantity*, 47, 735-752.
- Satorra, A. (1990). Robustness issues in structural equation modeling: a review of recent developments. *Quality & Quantity*, 24, 367-386.
- Schaie, K. W. (2005). What can we learn from longitudinal studies of adult development? *Research in Human Development*, 2(3), 133-158.
- Schemer, C., & Geiss, S. (2017). Latent Growth Curve Modeling. J. M. (Ed.) içinde, *The international encyclopedia of communication research methods* (s. 1-18). JohnWiley & Sons, Inc. doi:<https://doi.org/10.1002/9781118901731.iecrm0131>
- Schemer, C., Masur, P. K., Geiß, S., Mülleer, P., & Schafer, S. (2020). The impact of internet and social media use on well-being: a longitudinal analysis of adolescents across nine years . *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1-21.
- Schmitt, N. (1982). The use of analysis of covariance structures to assess beta and gamma change. *Multivariate Behavioral Research*, 17(3), 343-358.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*, 6(2), 461-464.

- Sclove, L. S. (1987). Application of model-selection criteria to some problems in multivariate analysis. *Psychometrika*, 52, 333-343.
- Seligman, M. E., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology. *American Psychologist*, 55(1), 5-14. doi:10.1375/bech.23.1.1
- Seligman, M. E., Ernst, R. M., Gillham, J., Reivich, K., & Linkins, M. (2009). Positive education: positive psychology and classroom interventions. *Oxford Review of Education*, 35(3), 293-311. doi:https://doi.org/10.1080/03054980902934563
- Shiyko, M. P., Lanza, S. T., Tan, X., Li, R., & Shiffman, S. (2012). Using the time-varying effect model (TVEM) to examine dynamic associations between negative affect and self confidence on smoking urges: differences between successful quitters and relapsers. *Prevention Science*, 13(3), 288-299.
- Short, C. A., Barnes, S., Carson, J. F., & Platt, I. (2020). Happiness as a predictor of resilience in students at a further education college. *Journal of Further and Higher Education*, 44(2), 170-184.
- Simon , O., Nylund-Gibson, K., Gottfried, M., & Mireles-Rios, R. (2020). Elementary absenteeism over time: a Latent Class Growth Analysis predicting fifth and eighth grade outcomes. *Learning and Individual Differences*, 78.
- Singer, J. D., & Willet, J. B. (2003). *Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence*. New York: Oxford.
- Sivo, S., Fan, X., & Witta, L. (2005). The biasing effects of unmodeled ARMA time series processes on Latent Growth Curve Model estimates. *Structural Equation Modeling*, 12(2), 215-231.
- Song, J., & Chung, K. C. (2010). Observational studies: cohort and case-control studies. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 126(6), 2234-2242.

- Sözer, E., & Kahraman, N. (2018). Boylamsal ölçme modelleri için geçerlik argümanı: Çoklu-Özellik Çoklu-Yöntem ve Örtük Büyüme Modellerinin kullanımı. *İlköğretim Online*, 18(3), 1378-1391.
- Stegmann, G., & Grimm, K. J. (2018). A new perspective on the effects of covariates in mixture models. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 25, 167-178. doi:10.1080/10705511.2017.1318070
- Steiger, J. H., & Lind, J. M. (1980). Statistically based tests for the number of common factors. *Paper presented in Psychometric Society*. Iowa City.
- Steyer, R., Eid, M., & Schwenkmezger, P. (1997). Modeling true intraindividual change: true change as a latent variable. *Methods of Psychological Research Online*, 2(1).
- Stoolmiller, M., Duncan, T., Bank, L., & Patterson, G. R. (1993). Some problems and solutions in the study of change: significant patterns in client resistance. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 61(6), 920-928.
- Štulhofer, A., Tafro, A., & Kohut, T. (2019). The dynamics of adolescents' pornography use and psychological well-being: a six-wave Latent Growth and Latent Class Modeling approach. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 28, 1567-1579.
- Şimşek, Ö. F. (2011). An intentional model of emotional well-being: the development and initial validation of a measure of subjective well-being. *Journal of Happiness Studies*, 12, 421-442. doi:https://doi.org/10.1007/s10902-010-9203-0
- Şimşek, Ö. F., & Kocayörük, E. (2013). Affective reactions to one's whole life: preliminary development and validation of the ontological well-being scale. *Journal of Happiness Studies*, 14(1), 309-343. doi:https://doi.org/10.1007/s10902-012-9333-7
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed. b.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.



- Tofighi, D., & Enders, C. (2007). Identifying the correct number of classes in a Growth Mixture Model. G. Hancock içinde, *Mixture models in latent variable research* (s. 317-341). Greenwich, CT: Information Age.
- Tucker, L. R., & Lewis, C. (1973). A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 38(1), 1-10.
- Uluç, S., Korkmaz, B., & Soygüt-Pekak, G. (2019). Psikoterapi süreçlerinde danışan ve terapistlerin seans etkisi açısından karşılaştırılması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 34(84), 54-66.
- van de Schoot, R., Sijbrandij, M., Winter, S. D., Depaoli, S., & Vermunt, J. K. (2017). The GRoLTS-Checklist: guidelines for reporting on latent trajectory studies. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 24, 451-467.
- Vanderberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational Research Methods*, 3(1), 4-70.
- Vanderberg, R. J., & Self, R. M. (1993). Assessing newcomers' changing commitments to the organization during the first 6 months of work. *Journal of Applied Psychology*, 78, 557-568.
- von Eye, A., & Mun, E. Y. (2012). Interindividual differences in intraindividual change in categorical variables. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 54(2), 151-167.
- Wang, J., & Wang, X. (2020). *Structural Equation Modeling: applications using Mplus*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons.
- Wang, M., & Bodner, T. E. (2007). Growth Mixture Modeling: identifying and predicting unobserved subpopulations with longitudinal data. *Organizational Research Methods*, 10(4), 635-656.

- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of Positive and Negative Affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070.
- Weinfurt, K. P. (2000). Repeated measures analyses: ANOVA, MANOVA, and HLM. L. G. Grimm, & P. R. Yarnold içinde, *Reading and Understanding More Multivariate Statistics* (s. 320-330). Washington, DC: American Psychological Association.
- Wickrama, K. A., Lee, T. K., O'Neal, C. W., & Lorenz, F. O. (2016). *Higher-order growth curves and mixture modeling with MPlus*. New York: Routledge.
- Wickrama, K. A., Lorenz, F. O., & Conger, R. D. (1997). Parental support and adolescent physical health status: a Latent Growth-Curve Analysis. *Journal of Health and Social Behavior*, 38, 149-163.
- Widaman, K. E., Ferrer, E., & Conger, R. D. (2010). Factorial invariance within longitudinal Structural Equation Models: measuring the same construct across time. *Child Development Perspectives*, 4(1), 10-18.
- Wiesner, M., & Windle, M. (2004). Assessing covariates of adolescent delinquency trajectories: a Latent Growth Mixture Modeling approach. *Journal of Youth and Adolescence*, 33(5), 431-442.
- Willett, J. B. (1989). Some results on reliability for the longitudinal measurement of change: implications for the design of studies of individual growth. *Educ. Psychol. Meas.*, 49, 587-602. doi:10.1177/001316448904900309
- Willett, J. B. (1994). Measuring change more effectively by modeling individual change over time. T. Husen, & T. N. Postlethwaite içinde, *The international encyclopedia of education* (2 b., s. 671). Elmsford, NY: Pergamon.

- Willett, J. B. (1997). Measuring change: what individual growth modeling buys you. E. Amsel, & K. A. (Eds.) içinde, *The Jean Piaget symposium series. Change and development: issues of theory, method, and application* (s. 213-243). Lawrence Erlbaum Associates.
- Willett, J., & Sayer, A. (1994). Using covariance structure analysis to detect correlates and predictors of individual change over time. *Psychological Bulletin*, 16, 363-381.
- Yapar, T. (2014). *İngilizce okuma becerisindeki gelişimin Madde Tepki Kuramı ve Örtük Büyüme Modeliyle incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, E. (2020). Sosyal bilgiler dersinde sığınmacılara yönelik kapsayıcı eğitimin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 283-317.
- Zacher, H., & Rudolph, C. W. (2020). Individual differences and changes in subjective well-being during the early stages of the COVID-19 pandemic. *American Psychologist*. doi:http://dx.doi.org/10.1037/amp0000702

## **EKLER**

## Ek 1. Etik Kurul İzin Belgesi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Evrak Tarih ve Sayısı: 10/05/2018-E.75228                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| <b>T.C.</b><br><b>GAZİ ÜNİVERSİTESİ</b><br><b>Etik Komisyonu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                     |  |
| Sayı : 77082166-302.08.01-<br>Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                     |  |
| <b>EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                     |  |
| İlgi : 03/04/2018 tarihli ve 80287700-302.08.01- 54465 sayılı yazı.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                     |  |
| <p>İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi <b>Esra SÖZER'in</b>, Doç.Dr.Nilüfer KAHRAMAN'ın danışmanlığında yürüttüğü "<i>Süreç İzlemeye Yönelik Ölçme Modelleri İçin Örtük Büyüme Modelleri: Bireysel İyi Oluş Durumu Üzerine Prospektif Bir Alan Uygulaması</i>" adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 08.05.2018 tarih ve 04 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,</p> <p>İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.</p> <p>Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.</p> |  |                                                                                     |  |
| <b>e-imzalıdır</b><br><b>Prof. Dr. Alper CEYLAN</b><br><b>Komisyon Başkanı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                     |  |
| Araştırma Kod No: 2018-162                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                     |  |
| Ek:1 Liste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                     |  |
| Ankara<br>Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks 0 (312) 202 38 76<br>İnternet Adresi: <a href="http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/">http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Bilgi için: Ayfer Çekmez<br>Genel Evrak Sorumlusu<br>Telefon No:202 38 07           |  |
| Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                     |  |

## Ek 2. Bireysel İyi Oluş Durumunun Faktör Yapısına İlişkin Bulgular

Mutlu, huzurlu, memnun ve enerjik olma duygu durumları bireysel iyi oluş yapısının göstergeleri olarak tanımlanmıştır. Örtük yapı ve göstergeleri arasındaki ilişkiler Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile incelenmiştir (Tablo 16). AFA sonucunda, haftalar arası bireysel iyi oluş yapısı için Kaiser Mayer-Olkin (KMO) değerleri 0,80-0,82 arasında ve Barlett Testi  $\chi^2$  sonuçları anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Haftalar arasında bireysel iyi oluş yapısının özdeğeri 2,87-3,04 arasında değişen tek faktörlü bir yapı sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. Cronbach  $\alpha$  (0,87-0,89) ve McDonald  $\omega$  (0,88-0,91) güvenirlik katsayılarına göre haftalar arasında oluşturulan yapının güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 16

### *Bireysel İyi Oluş Yapısı AFA Sonuçları*

|                             | Hafta 1 (T <sub>0</sub> ) | Hafta 2 (T <sub>1</sub> ) | Hafta 3 (T <sub>2</sub> ) | Hafta 4 (T <sub>3</sub> ) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                             | Faktör Yükleri            | Faktör Yükleri            | Faktör Yükleri            | Faktör Yükleri            |
| Mutlu                       | 0,83                      | 0,86                      | 0,85                      | 0,88                      |
| Huzurlu                     | 0,85                      | 0,89                      | 0,86                      | 0,86                      |
| Memnun                      | 0,88                      | 0,88                      | 0,86                      | 0,84                      |
| Enerjik                     | 0,64                      | 0,65                      | 0,60                      | 0,71                      |
| KMO ve Barlett $\chi^2$     | 0,82-538,0*               | 0,82-641,47*              | 0,80-545,76*              | 0,82-613,55*              |
| Özdeğer                     | 2,91                      | 3,02                      | 2,87                      | 3,04                      |
| Açıklanan Varyans Oranı (%) | 64,55                     | 68,5                      | 63,73                     | 68,33                     |
| Cronbach $\alpha$           | 0,87                      | 0,89                      | 0,87                      | 0,89                      |
| McDonald $\omega$           | 0,91                      | 0,90                      | 0,88                      | 0,91                      |

\* Barlett  $\chi^2$  Testi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

AFA sonucunda elde edilen yapı için faktör yapısını doğrulamak amacıyla bireysel iyi oluş faktör yapısı DFA ile test edilmiştir. Model-veri uyumunun haftalar arası sağlandığı, model-uyum indekslerinin kabul edilebilir aralıklarda yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17

### *Bireysel İyi Oluş Yapısına ait DFA Sonuçları*

| Modeller | RMSEA | CFI  | TLI  | SRMR  | AIC     | BIC     |
|----------|-------|------|------|-------|---------|---------|
| Hafta 1  | 0,00  | 1,00 | 1,00 | 0,006 | 2455,21 | 2497,65 |
| Hafta 2  | 0,10  | 0,98 | 0,96 | 0,01  | 2397,86 | 2440,31 |
| Hafta 3  | 0,10  | 0,98 | 0,94 | 0,026 | 2580,33 | 2622,78 |
| Hafta 4  | 0,10  | 0,99 | 0,98 | 0,014 | 2462,39 | 2504,83 |

### Ek 3. Uyku Kalitesi Ölçeği Faktör Yapısı

Uyku kalitesi ölçeği, bireylerin uyku kalitelerine ilişkin soruları kendilerinin (self-report) cevapladıkları, uyku kalitesine ilişkin bireylere bir önceki haftayı nasıl geçirdiklerini soran beş maddeden oluşmaktadır. İlgili maddeyi yaşama durumuna göre cevap vermeleri gereken tepki kategorileri “hiç yok ya da çok az, birkaç gün, üç-beş gün ve tüm hafta” olarak belirlenmiştir. Her hafta başı, dört hafta boyunca bireylere uygulanmıştır.

Tablo 18

#### *Uyku Kalitesi Ölçeği AFA ve DFA Sonuçları*

| Uyku Kalitesi Ölçeği | Maddeler                                                                | Faktör Yükleri (AFA) | Faktör Yükleri (DFA) |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| M1                   | Gece uykuya dalmakta zorlandım.                                         | 0,70                 | 0,51                 |
| M2                   | Deliksiz uyumadım.                                                      | 0,64                 | 0,54                 |
| M3                   | Normal uyku saatimden az uyudum.                                        | 0,92                 | 0,98                 |
| M4                   | Dinlenmiş olarak uyanamadım.                                            | 0,88                 | 0,89                 |
| M5                   | Gün içerisinde uykulu hissettiğim için konsantre olma problemi yaşadım. | 0,70                 | 0,58                 |

Maddelere ait faktör yapısı Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ile incelenmiştir (Tablo 18). AFA sonucunda, Kaiser-Meyer-Olkin’in (KMO) değeri 0.73 ve Barlett Testi  $\chi^2$  sonuçları anlamlı bulunmuştur ( $\chi^2 = 229,63$ ;  $p < 0.05$ ). Ölçek maddelerinin özdeğeri 3,03 olan ve toplam varyansın %60,7’ini açıklayan tek faktörlü bir yapı gösterdiği belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek puanlar minimum 5 ve maksimum 20 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar kötü uyku kalitesini gösterirken, düşük puanlar iyi uyku kalitesini göstermektedir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach  $\alpha = 0.83$ ’tür.

Faktör yapısını doğrulamak için Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Model veri uyum değerleri kabul edilebilir aralıklarda yer almaktadır ( $\chi^2 = 9.47$ ,  $df = 5$ ,  $CFI = 0.98$ ,  $TLI = 0.96$ ,  $RMSEA = 0.10$ ,  $SRMR = 0.038$ ). Analiz sonuçlarına göre beş maddeden oluşan uyku kalitesi ölçeğinin güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### Ek 4. Boylamsal Ölçme Değişmezliği Aşamalarına İlişkin Teorik Açıklamalar

Bir  $g$  grubundaki  $k$  maddeleri arasındaki ilişki aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

$$X_k^g = \tau_k^g + \Lambda_k^g \xi^g + \delta_k^g \quad (1)$$

$X_k^g$  maddelerin birleşik puan vektörünü;  $\Lambda_k^g$ ,  $X_k^g$  ve  $\xi^g$  ile ilişkili regresyon eğim matrisini;  $\tau_k^g$  regresyon katsayılarının vektörünü ve  $\delta_k^g$  hata faktörlerinin vektörünü ifade eder.  $E(\xi^g, \delta_k^g) = 0$  ise, kovaryans eşitliği Eşitlik (2) deki gibi olur.

$$\Sigma^g = \Lambda_x^g \Phi^g \Lambda_x^{g'} + \Theta_\delta^g \quad (2)$$

$\Sigma^g$ ,  $g$  grubundaki (evren)  $k$  maddelerinin varyans ve kovaryans matrisi;  $\Lambda_x^g$ ,  $\xi^g$  deki madde faktör yüklerinin matrisi;  $\Phi^g$ ,  $\xi^g$  arasındaki varyans kovaryansları içerir ve  $\Theta_\delta^g$ , faktör varyanslarının (unique variances) diagonal matrisidir. Eşitlik (16), faktör analizi için temel kovaryans eşitliğidir ve ortak  $\xi^g$  ve  $\delta_k^g$  faktörlerinin bir fonksiyonu olarak gözlenen madde kovaryanslarını modeller. Eşitlik (1) ve Eşitlik (2), ortak faktör modeli içinde ölçme ilişkilerinin ele alınma çerçevesini göstermektedir. DFA çerçevesi içerisinde ölçme değişmezliği test edilebilir. Verilen eşitlikler bağlamında, ölçme değişmezliği ile ilişkili test edilebilir hipotezler aşağıdaki gibidir;

- a)  $\Sigma^g = \Sigma^{g'}$ , örneklem kovaryans matrislerinin eşitliğini test eden bir omnibus testtir ( $g$  ve  $g'$  farklı grupları göstermektedir). Çok gruplu DFA uygulaması ile test edilir.  $H_0 = \Sigma^g = \Sigma^{g'}$  yokluk hipotezinin kabul edilmesi, gruplar arasındaki ölçme eşdeğerliğinin bir göstergesidir (Schmitt, 1982).
- b)  $\xi^g = \xi^{g'}$ , şekilsel değişmezlik (configural invariance, Model 1), gruplar arasında test edilen sabit veya serbest kestirilen faktör yapıları gruplar arası eşittir (Horn & McArdle, 1992). Yokluk hipotezinin kabul edilmesi, aynı faktör yapısının gruplar arasında sağlandığına işaret etmektedir (Vanderberg & Lance, 2000).
- c)  $\Lambda_k^g = \Lambda_k^{g'}$ , metrik değişmezlik (metric invariance; Model 2),  $X_k^g$  gözlenen değişkeni ile örtük yapı arasındaki faktör yükleri gruplar arasında eşittir (Horn & McArdle, 1992). Sonraki analizlerin anlamlı olabilmesi için metrik değişmezliğin (en azından kısmi) sağlanmış olması gerekmektedir (Schmitt, 1982; Vanderberg & Self, 1993).



#### Ek 4. Devamı

- d)  $\tau_k^g = \tau_k^{g'}$ , ölçek değişmezliği (scalar invariance; Model 3),  $X_k^g$  gözlenen değişkeni ile örtük yapı arasındaki regresyon kesişim katsayıları gruplar arasında eşittir (Meredith, 1993).
- e)  $\Theta_{\delta k}^g = \Theta_{\delta k}^{g'}$ , katı değişmezlik (strong invariance; Model 4), hata varyansları gruplar arasında eşittir.

Uygulanan parametre değişmezlik sınırlamalarının uygunluğuna karar vermek, yuvalanmış model ile karşılaştırılan model arasındaki model uyum indislerine bağlıdır. Genel model uyumu, modelin gözlenen kovaryans matrisini oluşturma yeteneğinin değerlendirilmesini ifade etmektedir. Genel model uyumunun değerlendirilmesinde iki önerinin olduğu görülmektedir (Hu & Bentler, 1999). Bunlardan ilki *ki-kare*( $\chi^2$ ) testinin değerlendirilmesi ve model uyum indislerinin kullanılmasıdır. Bu çalışma kapsamında model uyumunun değerlendirilmesinde a) Tucker-Lewis Index (TLI) (Tucker & Lewis, 1973); b) root mean square of approximation (RMSEA) ve c) the standardized root mean square residual (SRMR) istatistiklerinden yararlanılmıştır. TLI, sadelik ilkesine uygun olarak model karmaşıklığını en aza indirmeyi amaçlar (Marsh & Grayson, 1994). TLI değerinin değerlendirilmesinde kritik değer 0,90 olarak kabul görmektedir (Hu & Bentler, 1999).

RMSEA, 0.08 ve altı değerlerin model uyumu için kabul edilebilir değerler olduğu belirtilmiştir (Hu & Bentler, 1999). SRMR için model uyumunun değerlendirilmesinde kritik değer olarak 0.08 ve altı mükemmel uyumu gösterirken, .10 değerinin üst limit olarak alınması önerilmektedir (Vanderberg & Lance, 2000).

Model farklılıklarını test etmede kullanılan en yaygın fark testi *ki-kare* fark testidir ( $\Delta\chi^2$ ). Cheung ve Rensvold (1999) tarafından, TLI değeri değişimi için -.01 ve altındaki değişimin olması durumunda değişmezlik hipotezinin reddedilmemesi ancak TLI değişiminin -.01 ve -.02 arasında olması durumunda model farklılıklarının şüpheli durumda olabileceği de önerilmiştir. TLI değişiminin -.02 ve üzerinde olması durumunda modeller arasındaki farklılığın kesin olduğu belirtilmiştir.

#### Ek 4. Devamı

Bireysel iyi oluş yapısının ardışık ölçüm noktaları arasındaki ölçme değişmezliği yukarıda tanımlanan ölçme değişmezliği aşamaları bağlamında ÇG-DFA ile test edilmiştir.

Tablo 19

##### *Bireysel İyi Oluş Boylamsal Ölçme Değişmezliği Sonuçları*

| Model Tanımlama         | $\chi^2$ | df | CFI  | TLI  | RMSEA | SRMR | $\Delta\chi^2$ | $\Delta S-B\chi^2^*$ | $\Delta CFI$ |
|-------------------------|----------|----|------|------|-------|------|----------------|----------------------|--------------|
| Şekilsel Değ. (Model 1) | 27,53    | 9  | 0,98 | 0,94 | 0,10  | 0,05 | -              | -                    | -            |
| Metrik Değ. (Model 2)   | 36,09    | 20 | 0,98 | 0,97 | 0,07  | 0,05 | 8,56           | 4,45                 | 0,00         |
| Ölçek Değ. (Model 3)    | 54,19    | 32 | 0,97 | 0,98 | 0,07  | 0,08 | 18,10          | 18,12                | 0,01         |
| Katı Değ. (Model 4)     | 56,82    | 44 | 0,98 | 0,98 | 0,04  | 0,07 | 2,63           | 7,57                 | 0,01         |

\*Satorra-Bentler  $\chi^2$  fark testi

Bireysel iyi oluş yapısının haftalar arası boylamsal ölçme değişmezliğinin test edilmesinde Model 1 sonuçlarına göre (Tablo 19) model uyum indislerinin kabul edilebilir aralıklarda olduğu (RMSEA<.10; SRMR<.08 ve TLI/CFI>.90) ve şekilsel değişmezliğin sağlandığı görülmektedir. Model 1 ve model 2 (RMSEA<.08; SRMR<.08 ve TLI/CFI>.90) değerlendirmesinde  $\Delta S-B\chi^2$  anlamsız bulunurken ve  $\Delta CFI$  değişimi 0.0 olarak belirlenmiştir ( $\Delta S-B\chi^2[11]=4,45$ ,  $p>.01$ ;  $\Delta CFI=0.00$ ). Model 2'de yapılan faktör yükleri sınırlaması, Model 1'e göre model uyumunu kötüleştirmedeği, metrik değişmezliğin sağlandığı görülmektedir. Model 2 ve model 3 (RMSEA<.08; SRMR<.08 ve TLI/CFI>.90) değerlendirmesinde  $\Delta S-B\chi^2$  anlamsız ve  $\Delta CFI$  değişimi 0.01 olarak belirlenmiştir ( $\Delta S-B\chi^2[12]=18,12$ ,  $p>.01$ ;  $\Delta CFI=0.01$ ). Model 3'te yapılan kesişim parametre sınırlamasının, Model 2'ye göre model uyumunu kötüleştirmedeği görülmüştür. Ölçek değişmezliği sağlanmıştır. Model 3 ve Model 4 (RMSEA<.08; SRMR<.08 ve TLI/CFI>.90) değerlendirmesinde  $\Delta S-B\chi^2$  anlamsız ve  $\Delta CFI$  değişimi 0.01 olarak belirlenmiştir ( $\Delta S-B\chi^2[12]=7,57$ ,  $p>.01$ ;  $\Delta CFI=0.01$ ). Model 4'te yapılan hata varyansları sınırlaması, Model 3'e göre model uyumunu kötüleştirmedeği görülmüştür. Hata varyanslarının değişmezliği sağlanmıştır. Buna göre, haftalar arası bireysel iyi oluş yapısının ölçme eşdeğerliğinin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

## Ek 5. Örtük Büyüme Modeli Analizlerinde Kullanılan Mplus Girdi Dosyaları

### Doğrusal Model (Model 0)

```
TITLE:          MODEL 0 (BASE)  !doğrusal model
DATA:           FILE IS tik3coh7_1.dat;
VARIABLE:       NAMES ARE TCNO_NU GENDER
STRESLW2 STRESLW3 STRESLW4 STRESLW5
STRESLW6 STRESLW7
DYNKL_W2 DYNKL_W3 DYNKL_W4 DYNKL_W5
DYNKL_W6 DYNKL_W7
SLEEP_W2 SLEEP_W3 SLEEP_W4
SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
FATIGEW2 FATIGEW3 FATIGEW4 FATIGEW5
FATIGEW6 FATIGEW7
IYIOLUSW2 IYIOLUSW3 IYIOLUSW4
IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7
BIG5;

USEVARIABLES ARE IYIOLUSW4 IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7; !kullanılan değişkenler
MISSING = ALL (999); !kayıp veri kodlaması

MODEL:          i s | IYIOLUSW4@0 IYIOLUSW5@1 IYIOLUSW6@2 IYIOLUSW7@3; !doğrusal model tanımlaması
OUTPUT:         stdy TECH4;
PLOT: SERIES = IYIOLUSW4 (0) IYIOLUSW5 (1) IYIOLUSW6 (2) IYIOLUSW7 (3); !model grafikleri
TYPE= PLOT1;
TYPE= PLOT2;
TYPE= PLOT3;
```

### Kuadratik Model (Model I)

```
TITLE:          MODEL I  !kuadratik model
DATA:           FILE IS tik3coh7_1.dat;
VARIABLE:       NAMES ARE TCNO_NU GENDER
STRESLW2 STRESLW3 STRESLW4 STRESLW5
STRESLW6 STRESLW7
DYNKL_W2 DYNKL_W3 DYNKL_W4 DYNKL_W5
DYNKL_W6 DYNKL_W7
SLEEP_W2 SLEEP_W3 SLEEP_W4
SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
FATIGEW2 FATIGEW3 FATIGEW4 FATIGEW5
FATIGEW6 FATIGEW7
IYIOLUSW2 IYIOLUSW3 IYIOLUSW4
IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7
BIG5;

USEVARIABLES ARE IYIOLUSW4 IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7;
MISSING = ALL (999); |

!kuadratik model tanımlaması
!q parametresi eklenmiştir.
MODEL:          i s q | IYIOLUSW4@0 IYIOLUSW5@1 IYIOLUSW6@2 IYIOLUSW7@3;
OUTPUT:         stdy TECH4;
PLOT: SERIES = IYIOLUSW4 (0) IYIOLUSW5 (1) IYIOLUSW6 (2) IYIOLUSW7 (3);
TYPE= PLOT1;
TYPE= PLOT2;
TYPE= PLOT3;
```

## Ek 5. Devamı

### Yordayıcı Değişken (Uyku kalitesi - Model II)

```
TITLE:      MODEL II_sleep time-varying !yordayıcı değişken (uyku kalitesi)
DATA:      FILE IS tik3coh7_1.dat;
VARIABLE:   NAMES ARE TCNO_NU GENDER
STRESLW2 STRESLW3 STRESLW4 STRESLW5
STRESLW6 STRESLW7
DYNKL_W2 DYNKL_W3 DYNKL_W4 DYNKL_W5 DYNKL_W6
DYNKL_W7
SLEEP_W2 SLEEP_W3 SLEEP_W4
SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
FATIGEW2 FATIGEW3 FATIGEW4 FATIGEW5
FATIGEW6 FATIGEW7
IYIOLUSW2 IYIOLUSW3 IYIOLUSW4
IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7
BIG5;

USEVARIABLES ARE SLEEP_W4 SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
IYIOLUSW4 IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7;
MISSING = ALL (999);

MODEL:      i s | IYIOLUSW4@0 IYIOLUSW5@1 IYIOLUSW6@2 IYIOLUSW7@3;
IYIOLUSW4 ON SLEEP_W4; !uyku kalitesi etkisi kontrol edilmiştir.
IYIOLUSW5 ON SLEEP_W5;
IYIOLUSW6 ON SLEEP_W6;
IYIOLUSW7 ON SLEEP_W7;

OUTPUT:     stdyx TECH1;
PLOT: SERIES = IYIOLUSW4 (0) IYIOLUSW5 (1) IYIOLUSW6 (2) IYIOLUSW7 (3);
TYPE= PLOT1;
TYPE= PLOT2;
TYPE= PLOT3;
```

### Yordayıcı Değişken (Uyku kalitesi + dayanıklılık - Model III)

```
TITLE:      MODEL III      !uyku kalitesi ve dayanıklılık
DATA:      FILE IS tik3coh7_1.dat;
VARIABLE:   NAMES ARE TCNO_NU GENDER
STRESLW2 STRESLW3 STRESLW4 STRESLW5
STRESLW6 STRESLW7
DYNKL_W2 DYNKL_W3 DYNKL_W4 DYNKL_W5 DYNKL_W6
DYNKL_W7
SLEEP_W2 SLEEP_W3 SLEEP_W4
SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
FATIGEW2 FATIGEW3 FATIGEW4 FATIGEW5
FATIGEW6 FATIGEW7
IYIOLUSW2 IYIOLUSW3 IYIOLUSW4
IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7
BIG5;

USEVARIABLES ARE SLEEP_W4 SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
DYNKL_W4 DYNKL_W5 DYNKL_W6 DYNKL_W7
IYIOLUSW4 IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7;
MISSING= ALL (999);

MODEL:      i s | IYIOLUSW4@0 IYIOLUSW5@1 IYIOLUSW6@2 IYIOLUSW7@3;
IYIOLUSW4 ON SLEEP_W4; !uyku kalitesinin etkisi kontrol edilmiştir.
IYIOLUSW5 ON SLEEP_W5;
IYIOLUSW6 ON SLEEP_W6;
IYIOLUSW7 ON SLEEP_W7;
IYIOLUSW4 ON DYNKL_W4; !dayanıklılığın etkisi kontrol edilmiştir.
IYIOLUSW5 ON DYNKL_W5;
IYIOLUSW6 ON DYNKL_W6;
IYIOLUSW7 ON DYNKL_W7;

OUTPUT:     stdyx;
PLOT: SERIES = IYIOLUSW4 (0) IYIOLUSW5 (1) IYIOLUSW6 (2) IYIOLUSW7 (3);
TYPE= PLOT1;
TYPE= PLOT2;
TYPE= PLOT3;
```

## Ek 5. Devamı

### Yordayıcı Değişken (Uyku kalitesi + dayanıklılık + stres - Model IV)

```
TITLE:      MODEL IV      !uyku kalitesi+dayanıklılık+stres
DATA:      FILE IS tik3coh7_1.dat;
VARIABLE:   NAMES ARE TCNO_NU GENDER
STRESLW2 STRESLW3 STRESLW4 STRESLW5
STRESLW6 STRESLW7
DYNKL_W2 DYNKL_W3 DYNKL_W4 DYNKL_W5 DYNKL_W6
DYNKL_W7
SLEEP_W2 SLEEP_W3 SLEEP_W4
SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
FATIGEW2 FATIGEW3 FATIGEW4 FATIGEW5
FATIGEW6 FATIGEW7
IYIOLUSW2 IYIOLUSW3 IYIOLUSW4
IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7
BIG5;

USEVARIABLES ARE STRESLW4 STRESLW5 STRESLW6 STRESLW7
SLEEP_W4 SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
DYNKL_W4 DYNKL_W5 DYNKL_W6 DYNKL_W7
IYIOLUSW4 IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7;
MISSING= ALL (999);

MODEL:      i s | IYIOLUSW4@0 IYIOLUSW5@1 IYIOLUSW6@2 IYIOLUSW7@3;
IYIOLUSW4 ON SLEEP_W4; !uyku kalitesinin etkisi kontrol edilmiştir.
IYIOLUSW5 ON SLEEP_W5;
IYIOLUSW6 ON SLEEP_W6;
IYIOLUSW7 ON SLEEP_W7;
IYIOLUSW4 ON DYNKL_W4; !dayanıklılık etkisi kontrol edilmiştir.
IYIOLUSW5 ON DYNKL_W5;
IYIOLUSW6 ON DYNKL_W6;
IYIOLUSW7 ON DYNKL_W7;
IYIOLUSW4 ON STRESLW4; !stres etkisi kontrol edilmiştir.
IYIOLUSW5 ON STRESLW5;
IYIOLUSW6 ON STRESLW6;
IYIOLUSW7 ON STRESLW7;

OUTPUT: stdyx;
```

## Ek 6. Örtük Sınıf Büyüme Analizlerinde Kullanılan Mplus Girdi Dosyaları

```
TITLE:  LCGA !büyüme faktörlerine ait sınıf-içi varyansın 0 olduğu varsayılır.
DATA:      FILE IS tik3coh7_1.dat;
VARIABLE:  NAMES ARE TCNO_NU GENDER
STRESLW2 STRESLW3 STRESLW4 STRESLW5 STRESLW6 STRESLW7
DYNKL_W2 DYNKL_W3 DYNKL_W4 DYNKL_W5 DYNKL_W6 DYNKL_W7
SLEEP_W2 SLEEP_W3 SLEEP_W4 SLEEP_W5 SLEEP_W6 SLEEP_W7
FATIGEW2 FATIGEW3 FATIGEW4 FATIGEW5 FATIGEW6 FATIGEW7
IYIOLUSW2 IYIOLUSW3 IYIOLUSW4
IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7 BIG5;

!Örtük sınıf sayısı 2 olarak tanımlanmıştır.
!Örtük sınıf sayısı test edilecek modele göre değiştirilebilir.
CLASSES = c (2);
USEVARIABLES IYIOLUSW4 IYIOLUSW5 IYIOLUSW6 IYIOLUSW7;
MISSING=ALL (999);

!Hem sürekli hem kategorik örtük değişkenler yer aldığı için karma model
ANALYSIS:  TYPE = MIXTURE;
STARTS = 100 50;
STITERATIONS = 100;
PROCESSORS = 4;
LRTSTARTS = 2 1 80 16;

MODEL:
%OVERALL%
i s | IYIOLUSW4@0 IYIOLUSW5@1 IYIOLUSW6@2 IYIOLUSW7@3;
i-s@0; !kesişim ve eğitim par. varyansı 0'a sabitlenmiştir.

OUTPUT: sampstat standardized
TECH1 TECH8 TECH11 TECH14;

PLOT: SERIES=IYIOLUSW4-IYIOLUSW7 (s);
TYPE=PLOT3;
```



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...*