

# Öğrencilerin Sosyoekonomik Durumu, İçsel Motivasyonu ve Okulun Başarıya Verdiği Önemin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi\*

Ozge ERSAN<sup>1</sup>, Derya COBANOGLU AKTAN<sup>2</sup>

**Öz:** Bu çalışmada öğrencilerin sosyoekonomik durumu, matematik öğrenmeyi sevmeleri, okullarının akademik başarıya verdikleri önem ile öğrenci matematik başarıları arasındaki ilişki çok düzeyli yapısal eşitlik modeliyle (ÇDYEM) incelenmiştir. Araştırmada örneklem TIMSS 2011 çalışmasına katılan Türkiye'deki 5960 sekizinci sınıf öğrencisidir. Araştırma bulguları öğrencilerin matematik başarı varyansının %33'ünün okullar arası farklılıklardan, %67'sinin öğrenciler arası farklılıklardan kaynaklandığını göstermiştir. ÇDYEM'de, öğrenci düzeyinde öğrencilerin sosyoekonomik durum ve öğrencilerin matematik öğrenmeyi sevmeleri, okul düzeyinde yine sosyoekonomik durum ve okullarının matematik başarısına verdiği önem yer alarak her iki düzeyde de bu değişkenlerin matematik başarıyla ilişkisi modellenmiştir. Bulgulara göre sosyoekonomik durumu yüksek olan öğrencilerin bireysel başarıları; dolayısıyla bu öğrencilerin bulunduğu okulların ortalama başarıları diğer okullara göre nispeten daha yüksektir. Okul düzeyindeki sosyoekonomik durumun okulun akademik başarıya önem vermesini pozitif yönde etkileyerek okulların daha yüksek başarıya sahip olmalarına katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca, matematik öğrenmeyi seven öğrencilerin daha yüksek matematik başarısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Son olarak, araştırma bulgularına dayanarak eğitim politikaları kapsamında önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Matematik Başarısı, Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi, TIMSS

## The Effect of Students' Socioeconomic Status, Intrinsic Motivation and Schools' Emphasis on Academic Success on Their Mathematics Achievement

**Abstract:** This study examines the relationship between students' socioeconomic status, like for mathematics learning, school emphasis on academic success, and students' mathematics achievement by multilevel structural equation modeling (MSEM). The sample consists of 5960 Turkish eighth-grade students who participated in TIMSS 2011. The findings show that 33% of the variance in students' mathematics achievement is due to differences between schools, and 67% to differences between students. During the MSEM analysis, at the student level, the latent variables of students' socioeconomic status and students' like learning mathematics were included, and at the school level, socioeconomic status and the school emphasis on academic success were included, and the relationship between these variables and mathematics achievement was modeled at both levels. The findings show that students with higher socioeconomic status also have higher individual achievement; therefore, the average achievement of schools with these students is relatively higher than other schools. The schools' socioeconomic status positively affects the school emphasis on academic success contributing to the higher school achievement. In addition, the students who like to learn mathematics tend to have higher mathematics achievement. Finally, some educational policy recommendations were made in light of the research findings.

**Keywords:** Mathematics Achievement, Multilevel Structural Equation Modeling, TIMSS

Geliş Tarihi: 03.07.2023

Kabul Tarihi: 29.11.2023

Makale Türü: Araştırma Makalesi

\*Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans tezinden oluşturulmuştur.

<sup>1</sup> Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye, e-posta: [ozge.ersancinar@meb.gov.tr](mailto:ozge.ersancinar@meb.gov.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0196-5472>

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye, e-posta: [dcaktan@hacettepe.edu.tr](mailto:dcaktan@hacettepe.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8292-3815>

### Atf için/ To cite:

Ersan, O., & Çobanoğlu Aktan, D. (2024). Öğrencilerin sosyoekonomik durumu, içsel motivasyonu ve okulun başarıya verdiği önemin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi. *Yaşadıkça Eğitim*, 38(1), 152–170. <https://doi.org/10.33308/26674874.2024381655>

Orijinal adıyla Trends in Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması, [TIMSS]), 4. ve 8. sınıf düzeyinde çalışmaya katılan öğrencilerin matematik ve fen alanlarında öğretim programlarında yer alan kazanımları elde etme düzeylerinin 1995'ten beri dört yıllık döngüler halinde izlendiği uluslararası bir çalışmadır. TIMSS kapsamında uygulanan test maddeleri matematik alanında "sayılar", "cebir", "geometri" ile "veri ve olasılık" öğrenme alanları ile; "bilme", "uygulama" ve "akıl yürütme" bilişsel alanlarını ölçmektedir. Fen alanında uygulanan test maddeleri ise "fizik", "kimya", "biyoloji", "yer bilimi" ve "yaşam bilimleri" gibi öğrenme alanlarını ölçmektedir (Martin & Mullis, 2012).

Türkiye TIMSS çalışmasına ilk kez 8. sınıf düzeyinde 1999 yılında katılmıştır. TIMSS çalışması, öğrencilerin matematik ve fen başarı puanlarını hesaplamanın ve ülkeler arası karşılaştırmanın yanında, öğrenci, öğretmen, okul yöneticileri ve velilerden anketler yoluyla toplanan sosyal-duygusal değişkenler ve akademik başarının diğer yordayıcı değişkenlerin ele alınmasına olanak sağlamaktadır. TIMSS verileriyle yapılan kapsamlı ilişkiler ağlarının incelendiği çalışmaların bulgularına göre, Türkiye'deki 8. sınıf düzeyinde matematik başarısını yordayan ana değişkenler arasında öğrencilerin sosyoekonomik durumu, duyuşsal özellikleri, öğrencilerden kaynaklanan sorunlar, öğrencilerin okul algısı, güvenli ve düzenli bir okul ortamı, okulun başarıya verdiği önem, okul koşulları ve eğitim kaynakları, öğretmenlerin iş tatmini ve öğretmenlerin sınıf ortamında karşılaştıkları sorunlar bulunmaktadır (Sarı ve diğerleri, 2017; Sarier, 2020).

Bu çalışmada hem öğrenci hem de okul düzeyinde öğrenci ve okulun sosyoekonomik durumu ile sosyal-duygusal değişkenler olarak öğrencilerin içsel motivasyonları ve okulun akademik başarıya verdiği önemin TIMSS matematik başarısı üzerindeki etkileri çalışılmıştır.

### Sosyoekonomik Durum

Coleman ve diğerlerinin 1966 yılında yayımladığı rapordan beri, sosyoekonomik durum (SED) ve onun öğrenci başarısındaki rolü eğitim araştırmalarında günümüzde de önemli bir değişken olarak çalışılmaktadır. Türkiye'de devlet okullarında verilen 12 yıllık zorunlu eğitim her ne kadar ücretsiz olsa da, araştırmalar öğrenci/aile SED düzeyinin öğrencilerin matematik başarılarının büyük ölçüde yordayıcısı olduğunu göstermektedir (Arıkan ve diğerleri, 2016; Oral & McGivney, 2014; Sarier, 2020; Suna & Özer, 2021; Yetkiner-Özel ve diğerleri, 2013). Bununla birlikte, SED yalnızca öğrenci düzeyinde kalmayıp okul düzeyinde ele alındığında da okullar arası başarı farkını önemli ölçüde açıkladığı görülmektedir (Akyüz, 2014, Ersan & Rodriguez, 2020). Benzer kültürel, sosyal ve ekonomik nedenlerle belli bölge ve mahallelerde yaşayan ailelerden gelen ve bölgelerindeki okullara giden öğrenciler SED bakımından da ortak özelliklere sahiptir. Bu durum, yalnızca öğrenciler arasında değil, okullar arasında da eğitimde eşitsizliğe doğrudan ve dolaylı olarak sebep olabilmektedir (Owens ve diğerleri, 2016; Owens, 2018; Ünal ve diğerleri, 2010).

SED değişkeni doğrudan olduğu kadar diğer değişkenler üzerinden dolaylı olarak da öğrenci başarılarını açıklamaktadır. Aile içinde eğitime yapılan harcamalar ailelerin eğitim durumlarına göre incelendiğinde önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Yapılan bir çalışmada lisans derecesine sahip ebeveynlerin ilkökul derecesine sahip ebeveynlere göre üç kat daha fazla eğitim harcaması yaptıkları bulunmuştur (Oral & McGivney, 2014). Dolayısıyla ulusal sınavlara hazırlanma aşamasında yüksek sosyoekonomik düzeye sahip ailelerden gelen öğrencilerin daha fazla kaynağa erişebilmeleri, eğitimde fırsat eşitsizliğine ortam hazırlayan durumlardan biridir (Bakış ve diğerleri, 2009; Eğitim Reformu Girişimi, 2009). Ayrıca SED, erken çocukluk eğitime katılım sağlama (Batyra, 2017, Eğitim Reformu Girişimi, 2016; Suna & Özer, 2022), matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme (Wang & Finch, 2018; Østbø & Zachrisson, 2022) veya bilgi teknolojilerinden yararlanma (Yang ve diğerleri, 2019) üzerinden de dolaylı olarak öğrenci matematik başarısını yordayabilmektedir. Benzer biçimde, okul düzeyinde incelenen SED doğrudan olduğu kadar dolaylı olarak da okullar arası başarı farkını açıklamaktadır. Araştırmalara göre okulların SED düzeyi, okul iklimini pozitif etkileyerek, okullar arası matematik başarıları arasındaki farkları açıklamaktadır (Albayrakoglu & Yildirim, 2022).

SED değişkeni her ne kadar sıklıkla incelenen bir değişken olsa da, SED değişkeninin nasıl oluşturulacağına dair eğitim araştırmalarında tam olarak bir fikir birliğine varılamamıştır. Bazı araştırmacılar SED değişkenini temsilen ailenin ekonomik gelirlerini ele alırken, diğerleri SED değişkeninin ekonomik,

kültürel ve sosyal açılardan çok boyutlu bir yapıya sahip olduğu da belirtilmektedir (Harwell, 2018; Yang & Gustafsson, 2004). Bu bakımdan, TIMSS çalışmasında yer alan eğitimi destekleyen ev kaynakları değişkeni 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin/ailelerinin SED durumunu temsilen kullanılabilir (Gustafsson ve diğerleri, 2018).

### İçsel Motivasyon

Yapılan çalışmalar öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinin matematik başarılarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (Doğan & Barış, 2010; Ersan & Rodriguez, 2020; Geesa ve diğerleri, 2019; Yavuz ve diğerleri, 2017; Yıldırım, 2011). Bununla birlikte, içsel motivasyonun göstergesi olarak öğrencilerin matematiği sevmelerinin öğrenci/aile SED düzeyiyle de yakın ilişkili olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (Gottfried ve diğerleri, 1998). Ayrıca bazı araştırmacılar, öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarının, öğrenci/aile SED değişkeniyle matematik başarıları arasındaki ilişkideki aracı değişken (mediating) rolünü incelemişler, ancak tutumun, SED ve matematik başarıları arasında etkin bir aracı değişken olmadığını bulmuşlardır (Østbø & Zachrisson, 2022).

### Okulun Akademik Başarıya Verdiği Önem

Okul iklimi, öğretmen, öğrenci, okul yöneticileri, veliler ve okul ortamındaki diğer herkesin okul ortamını etkileyen ve bu ortamdan etkilenen oldukları örgütsel bir özellik olarak tanımlanmaktadır (Çalık & Kurt, 2010). Çalık ve Kurt (2010), okul iklimini destekleyici öğretmen davranışları, başarı odaklı olma, olumlu akran ilişkileri ve güvenli öğrenme ortamı olarak boyutlandırmışlardır. Bu çalışmada okul ikliminin başarı odaklılık yönü TIMSS’de yer alan okulun matematik başarısına verdiği öneme ilişkin değişkenler ile çalışılmıştır.

Bu konuda yapılan çalışmalarda, öğrenci/aile SED durumunun etkisi kontrol edildikten sonra bile okulun akademik başarıya verdiği önemin matematik başarısını yordayan önemli bir değişken olduğu bulunmuştur (Akyüz, 2014; Ersan & Rodriguez, 2020). Bununla birlikte, okulun başarıya verdiği önemin, öğrencinin SED değişkeni ve akademik başarıları arasındaki ilişkideki aracı değişken (mediating) rolünü istatistiksel olarak anlamlı bulan çalışmalar bulunmaktadır (Albayrakoglu & Yildirim, 2022; Nilsen & Gustafsson, 2014).

Okul ortamındaki başarı odaklılık ayrıca öğrencilerin akademik yılmazlığa sahip olmalarının arkasında yatan faktörlerden biri olduğu belirtilmektedir (Berkowitz, 2017; Gustafsson ve diğerleri, 2018). Buna göre, öğrenciler düşük SED düzeyine sahip ailelerden gelseler dahi, okulun başarı odaklı bir iklime sahip olması, SED’in akademik başarı üzerine etkisini azaltabilmekte, yani ekonomik olarak dezavantajlı ailelerden gelseler bile yüksek matematik başarısına sahip olabilmektedirler (Erberber ve diğerleri, 2015).

### Araştırmanın Amacı

Sosyoekonomik eşitsizliğin Türkiye’deki eğitim eşitsizliğinin temel sebeplerinden biri olduğu belirtilmektedir (Broer ve diğerleri, 2019; Oral & McGivney, 2014). Bu açıdan, öğrenci/aile sosyoekonomik durumunun matematik başarısıyla olan ilişkisinin hem öğrenci hem de okul düzeyinde eş zamanlı olarak incelenmesi durumun daha net ortaya konulması ve eğitim politikalarının geliştirilmesi açısından önemlidir. Bunun yanında, okulun akademik başarıya verdiği önemin sosyoekonomik durum ile ne ölçüde ilişkili olduğunu incelemek yılmazlık çalışmalarına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, öğrencilerin matematiğe olan tutumunun sosyoekonomik durum değişkeni yanında matematik başarısıyla ne ölçüde ilişki olduğunu görmek eğitim politikalarını düzenlerken öğrencilerin sosyal-duygusal gelişimlerini de göz önüne almak açısından önemlidir.

Böylece, bu araştırmanın amacı, Türkiye’deki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile öğrencilerin sosyoekonomik durumları, matematik öğrenmeyi sevmeleri ve okulların akademik başarıya verdiği önem gizil değişkenleri arasındaki yapısal ilişkiyi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda izlenen araştırma problemleri şöyledir:

- 1) Öğrencilerin matematik başarıları okul içinde ve okullar arasında farklılık göstermekte midir?

- 2) Öğrencilerin sosyoekonomik durumları ve matematik öğrenmeyi sevmeleri ile okul düzeyi sosyoekonomik durum ve okulların başarıya verdiği önem, öğrencilerin matematik başarıları arasındaki farkı öğrenci ve okul düzeyinde nasıl açıklamaktadır?

### Yöntem

Bu çalışmada TIMSS & PIRLS web sitesinden açık erişimle ulaşılabilen, TIMSS 2011 veri setinde yer alan değişkenler kullanılmıştır (International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA], 2013). Bu nedenle çalışma kapsamında etik kurul izni gerekli bulunmamıştır. Etik kurul izni yerine, Etik Kurul İzin Muafiyeti Formu imzalanmıştır.

### Araştırma Yöntemi

Bu çalışmanın türü ilişkisel araştırmadır. İlişkisel araştırmalarda durumları betimlemenin ötesinde değişkenlerin birbirleriyle ne şekilde ilişkili olduğu incelenir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Yapısal eşitlik modelleri bazen nedensel modeller olarak anılsa da, değişkenler arasındaki ilişkiler tam olarak neden-sonuç belirttiği şeklinde yorumlanamamaktadır (Kline, 2011).

### Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini, Türkiye’de TIMSS 2011 çalışmasına katılan 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Örneklemin temsil ettiği evren ise Türkiye’de yaş ortalaması 13,5’in altına düşmeyen 2011 yılı örgün eğitimdeki 8. sınıf öğrencileridir (Mullis ve diğerleri, 2012). TIMSS 2011 8. sınıflar Türkiye örneklemine 239 okul, 263 sınıf ve 6928 öğrenci seçilmiştir. Her bir seçilen okuldan örnekleme ortalama 26 öğrenci dahil edilmiştir.

TIMSS çalışması kapsamında örneklem iki aşamalı tabakalı örnekleme ile seçilir. Buna göre, birinci aşamada okullar, evreni oluşturan tabakalardaki öğrenci oranları da hesaba katılarak (örneğin coğrafi bölgeler) belirlenen okullar listesinden seçkisiz olarak seçilir. İkinci aşamada sınıflar, seçilen okullar içinden seçkisiz olarak seçilir. Seçilen sınıfların öğretmenleri de bu sınıflardaki öğrencilerle birlikte çalışmaya dâhil edilir (Martin & Mullis, 2012).

### Değişkenler

#### Sosyoekonomik Durum

Sosyoekonomik durum (SED) eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan bir değişken olmasına rağmen literatüre göre operasyonel tanımı ile ilgili henüz bir fikir birliğine varılamamıştır. SED çoğu zaman ekonomik gelir üzerinden oluşturulsa da diğer ekonomik ve kültürel yönleri de içeren çok boyutlu bir yapıya sahiptir (Harwell, 2018; Yang & Gustafsson, 2004). Harwell’e (2018) göre SED değişkeni insan, materyal ve sosyal sermayeyi de içeren bir yapıdadır. Bu bakımdan, TIMSS araştırmasında yer alan “ev kaynakları ölçeği” öğrenci SED değişkenini evdeki kitap sayısı, evde sahip olunan eşyalar, öğrencinin kendi odasına sahip olup olmaması ile anne babaların eğitim düzeylerini sorarak çok boyutlu bir biçimde ele almayı amaçlamaktadır (Gustafsson ve diğerleri, 2018). Bu çalışmada SED gizil değişkeni, anne ve babaların eğitim düzeyi ile evdeki kitap sayısı bilgileri kullanılarak oluşturulmuştur.

#### İçsel Motivasyon

İçsel motivasyon, öğrencinin bir not vb. beklentisi olmadan, dışarıdan gelen bir ödül ya da baskılardan arınık bir şekilde yapılan faaliyetten doyum alması olarak tanımlanmaktadır (Aslan & Doğan, 2020). Bu çalışmada yer alan içsel motivasyon öğrencilerin matematik öğrenmeyi eğlenceli bulması ve bu süreçten zevk alması olarak tanımlanmış ve TIMSS araştırmasında yer alan “öğrencilerin matematik öğrenmeyi sevmeyi” ölçeğinin maddeleri kullanılarak oluşturulmuştur.

#### Okulun Akademik Başarıya Verdiği Önem

Pozitif okul iklimi bakımından okulun akademik başarıya önem vermesi okul ikliminin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Berkowitz, 2017). Bu çalışmada okulun akademik başarıya verdiği öneme ilişkin

değişken okuldaki öğretmenler ve öğrenciler ile velilerinin okuldaki öğrencilerin başarılı olmalarına ilişkin öncelik ve arzularını yansıtmaktadır (Nilsen & Gustafsson, 2014). Bu çalışmada kullanılan gizil değişken, TIMSS araştırmasında yer alan “okulun akademik başarıya verdiği önem” ölçeğinin maddeleri kullanılarak oluşturulmuştur.

### Matematik Başarısı

TIMSS çalışması kapsamında öğrencilerin matematik başarılarını ölçmek için geliştirilen maddeler her bir katılımcı ülkenin eğitim programlarını gözetererek ve paralellik gösterecek şekilde sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık konularını ve bilme, uygulama ve çıkarım yapma becerilerini kapsayacak şekilde geliştirilmiştir (Mullis ve diğerleri, 2009). TIMSS çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları 217 soru üzerinden Madde Tepki Kuramına dayalı olarak beş kere kestirilmiştir (plausible values) ve her bir değer veri setinde yer almaktadır. Her bir değer Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.98 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada matematik başarıları, TIMSS veri setinde yer alan beş kestirilen değer ortalaması alınarak elde edilmiştir ve yapısal eşitlik modellerinde matematik başarıları değişkeni gözlenen değişken olarak yer almaktadır.

Çalışmada kullanılan değişkenlerden öğrencilerin sosyoekonomik durumu ve matematik öğrenmeyi sevmeleri TIMSS 2011 öğrenci anketlerinden, okulun akademik başarıya verdiği önem ise okul müdürleri tarafından cevaplanan okul anketlerinden toplanan verilerle oluşturulmuştur. Belirtilen değişkenler, bu çalışmadaki yapısal eşitlik modellerinde gizil değişkenler olarak yer almaktadır. İç tutarlı ölçümlerinden Cronbach Alfa katsayıları, çalışmada yer alan örneklem kullanılarak, Sosyoekonomik Durum için 0.71, Matematik Öğrenmeyi Sevmeye için 0.83, Okulun Akademik Başarıya Verdiği Önem için 0.79 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında, yapı geçerliğine ilişkin Doğrulamalı Faktör Analizi yapılmıştır. Öğrenci düzeyinde kurulan SED ve SEVME ölçme modeli veri ile iyi uyum sağlamaktadır (RMSEA: 0.031, CFI: 0.99, TLI: 0.988, SRMR: 0.023). Bu modele göre SED değişkeninin standartlaştırılmış faktör yükleri 0.47 ile 0.83 arasında; SEVME değişkeninin standartlaştırılmış faktör yükleri 0.53 ile 0.92 arasında değişmektedir. Okul düzeyinde kurulan OKULONEM ölçme modeli veri ile iyi uyum sağlamaktadır (RMSEA: 0.067, CFI: 0.99, TLI: 0.97, SRMR: 0.022) ve standartlaştırılmış faktör yükleri 0.47 ile 0.78 arasında değişmektedir.

**Tablo 1.** Sosyoekonomik Durum Gizil Değişkeni Göstergelerinin Frekans Dağılımı

		<i>İlkokul</i>	<i>Ortaokul</i>	<i>Lise</i>	<i>Yüksekokul</i>	<i>Üniversite</i>	<i>Lisansüstü</i>	<i>Bilmiyorum</i>	<i>Kayıp Veri</i>	<i>Toplam</i>
(BSBG06A) Annenin eğitim düzeyi	f	4620	735	790	132	174	39	252	186	6928
	%	66,7	10,6	11,4	1,9	2,5	0,6	3,6	2,7	100
(BSBG06B) Babanın eğitim düzeyi	f	3435	954	1400	282	344	94	254	165	6928
	%	49,6	13,8	20,2	4,1	5,0	1,4	3,7	2,4	100
(BSBG04) Evdeki kitap sayısı		<i>0-10 Kitap</i>	<i>11-25 Kitap</i>	<i>26-100 Kitap</i>	<i>101-200 Kitap</i>	<i>200'den fazla</i>	<i>Kayıp Veri</i>	<i>Toplam</i>		
	f	1301	2574	1895	691	430	37	6928		
	%	18,8	37,2	27,4	10,0	6,2	0,5	100		

Not 1. Anketlerde yer alan maddelerin veri seti içindeki madde ID bilgileri parantez içinde belirtilmiştir.

Not 2. f: frekans değeridir. %: yüzde değeridir.

**Tablo 2.** Matematik Öğrenmeyi Sevme Gizil Değişkeni Göstergelerinin Frekans Dağılımı

<i>Matematik Öğrenmeyi Sevme</i>		<i>Tamamen Katılıyor</i>	<i>Kısmen Katılıyor</i>	<i>Kısmen Katılmıyor</i>	<i>Hiç Katılmıyor</i>	<i>Kayıp Veri</i>	<i>Toplam</i>
(BSBM14A) Matematik öğrenmeyi severim.	f	3370	2330	545	653	30	6928
	%	48,6	33,6	7,9	9,4	,4	100
(BSBM14B) Keşke matematik çalışmam gerekmeseydi.	f	1592	1807	1029	2421	79	6928
	%	23,2	26,4	15	35,3	1,1	100
(BSBM14C) Matematik sıkıcıdır.	f	1136	1931	1229	2470	162	6928
	%	16,4	27,9	17,7	35,7	2,3	100
(BSBM14D) Matematikte pek çok ilginç şey öğrenirim.	f	3269	2178	760	612	109	6928
	%	47,2	31,4	11	8,8	1,6	100
(BSBM14E) Matematiği severim.	f	2990	2202	666	929	141	6928
	%	43,2	31,8	9,6	13,4	2	100

**Tablo 3.** Okulun Akademik Başarıya Verdiği Önem Gizil Değişkeni Göstergelerinin Frekans Dağılımı

<i>Okulun Akademik Başarıya Verdiği Önem</i>		<i>Çok Yüksek</i>	<i>Yüksek</i>	<i>Orta</i>	<i>Düşük</i>	<i>Çok Düşük</i>	<i>Kayıp Veri</i>	<i>Toplam</i>
(BCBG11B) Öğretmenlerin öğretim programlarının hedeflerini anlama düzeyi	f	361	3640	2577	271	36	43	6928
	%	5,2	52,5	37,2	3,9	,5	0,6	100
(BCBG11C) Öğretmenlerin öğretim programlarını uygulama başarıları	f	577	2858	2952	426	72	43	6928
	%	8,3	41,3	42,6	6,1	1,0	0,6	100
(BCBG11D) Öğretmenlerin öğrenci başarıları ile ilgili beklentileri	f	628	3917	1717	491	132	43	6928
	%	9,1	56,5	24,8	7,1	1,9	0,6	100
(BCBG11E) Öğrenci başarıları için aile veli desteği	f	109	1014	2278	2332	1152	43	6928
	%	1,6	14,6	32,9	33,7	16,6	0,6	100
(BCBG11H) Öğrencilerin okulda başarılı olma isteği	f	92	1948	3662	858	325	43	6928
	%	1,3	28,1	52,9	12,4	4,7	0,6	100

Not. Öğrenciler analiz birimi olarak ele alınmıştır.

Çalışmada kullanılan SED, matematik öğrenmeyi sevmeleri (SEVME) ve okulların akademik başarıya verdiği önem (OKULONEM) gizil değişkenlerine ilişkin gözlenen değişkenlerdeki öğrenci yanıtlarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 1, 2 ve 3'te verilmiştir. Ayrıca, her bir değişken için kayıp veri oranları Tablo 1, 2, ve 3'te belirtilmiştir. Kayıp veriye sahip öğrenciler analizlere dahil edilmemiştir, bu sebeple analizler 5960 öğrenci ve 238 okul verisi ile tamamlanmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde anne ve babaların eğitim durumlarının çoğunlukla en fazla lise mezunu olduğu görülmektedir. Yine Tablo 1'e göre evdeki kitap sayısının 0-100 civarı olduğu gözlenmektedir. Tablo 2 öğrencilerin matematik öğrenmeyi sevmelerine ilişkin anket maddelerine olumlu yanıtlar verdikleri görülmektedir. Benzer olarak Tablo 3'te verilen okul müdürlerinin yanıtladığı anket maddelerine göre okulların akademik başarıya verdikleri önemin orta-üst seviyede olduğu gözlenmektedir.

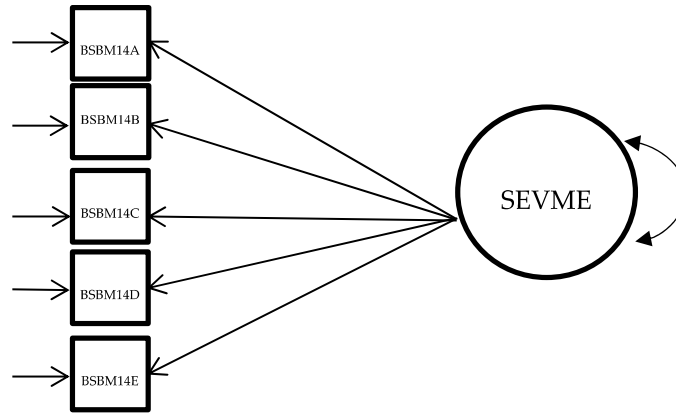
### Verilerin Analizi

Verilerin analizi çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile yapılmıştır. Yapısal eşitlik modelleri gizil değişkenlerin betimlendiği ölçme modelleri ve gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan yapısal modellerin (yol analizi) birlikte kullanılmasıyla oluşturulur (Kline, 2011). Yapısal eşitlik modelleri eğitim bilimlerinde sıklıkla başvurulan istatistiksel modellerdendir. Bunun nedenleri arasında, ölçme modelleri oluşturulurken ölçme hatalarının göz önüne alınabilmesi, birden fazla bağımlı değişkenin ve karmaşık ilişkilerin eş zamanlı modellenmesi, doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin kestirilebilmesi, normal dağılım göstermeyen veya kategorik değişkenler üzerinde çalışılabilmesi, gruplar arasında ölçme

değişmezliğinin incelenebilmesi gibi üstünlükler sıralanabilir (Wang & Wang, 2012).

Yapısal eşitlik modelleri temel olarak ölçme modeli ve yapısal modelden oluşur. Ölçme modelleri, doğrudan ölçülemeyen gizil değişkenleri (faktörleri) gözlenen değişkenler aracılığıyla ölçme hatalarını da göz önüne alarak betimler. Yapısal model ise ölçme modelleri ile tanımlanan gizil değişkenler arasındaki ilişkileri kestirir (Brown, 2015).

Ölçme modelleri tek faktörlü, çok faktörlü ya da çok düzeyli olabilirler. Hata terimlerinin ilişkisiz olduğu varsayılarak, tek faktörlü bir modelin tanımlanabilir olması için en az üç gözlenen değişken ile temsil edilmesi gerekir. Her biri iki gözlenen değişken ile kurulan iki gizil değişkenden oluşan ölçme modelinin tanımlanabilir olması için de gizil değişkenler arasında ilişki (korelasyon) tanımlanması gerekir (Wang & Wang, 2012). Şekil 1’de SEVME gizil değişkeni için betimlenen ölçme modeli verilmiştir.



Şekil 1. Örnek Ölçme Modeli

Bu çalışmada modeller Mplus 6.0 programı kullanılarak kestirilmiştir ve modeller bu çalışmada ifade edilirken Mplus programı dahilinde kullanılan notasyonlardan faydalanılmıştır (Muthén & Muthén, 1998-2010). Buna göre, Şekil 1’de verilen ölçme modelinde öğrencilerin gözlenen değişkenlere (dörtgenler) verdiği yanıtların sahip oldukları SEVME gizil değişkeninden (çemberler) kaynaklandığı oklarla betimlenmektedir, gözlenen değişken varyanslarının SEVME gizil değişkeni tarafından açıklanmayan kısmı “ $\rightarrow$ ” ile belirtilmektedir. Gizil değişken (faktör) yuvarlağın yanındaki “ $\curvearrowright$ ” şekli de faktörün varyansını ifade etmektedir. Ölçme modelinin tanımlanabilmesi için ya gözlenen değişkenlerden birinin katsayısı 1.0’a sabitlenir ve diğer gözlenen değişken katsayıları (faktör yükleri) ile faktör varyansı kestirilir (standartlaştırılmamış katsayılar), ya da faktörün varyansı 1.0’a sabitlenerek tüm gözlenen değişken katsayıları kestirilir (standartlaştırılmış katsayılar).

#### Birinci Araştırma Problemi

TIMSS çalışmasında başvuru olan örnekleme yönteminin bir sonucu olarak, öğrenciler okul içinde yuvalanmış durumdadır. Bu durumda aynı okul içindeki öğrencilerin benzer özellikler göstermesi olasıdır. Birbiri içine yuvalanmış veri yapısında öğrencilerin basit seçkisiz örnekleme ile seçildiğini varsayarak analizlere devam etmek gözlemlerin bağımsızlığı ilkesini ihlal etmekte ve bu durumda ölçmenin standart hatalarının olması gerekenden daha küçük hesaplanmasına sebep olup sonuçların uygunsuz şekilde yorumlanmasına yol açabilmektedir (Balcı, 2013; Osborne, 2000). Bu nedenle, birbiri içine yuvalanmış veri setleriyle çalışırken, bu durumu göz önüne alan hiyerarşik lineer modellerinin ya da çok düzeyli yapısal eşitlik modellerinin kullanılması daha uygun olur.

Çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesine (ÇDYEM) birinci araştırma probleminde belirtildiği gibi öğrencilerin matematik başarı puanlarının okul içinde ve okullar arasında ne ölçüde farklılık gösterdiği tek

yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiştir. Eşitlik 1’de, tek yönlü ANOVA’da matematik başarı puan varyansları, okullar arası ( $\sigma_b^2$ ) ve okul içi ( $\sigma_w^2$ ) olarak ayrılmıştır (Raudenbush & Bryk, 2002).

$$\rho = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2 + \sigma_w^2} \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Varyansın hangi oranda okullar arası farklılıklardan kaynaklandığı  $q$  değeri ile incelenmiştir. Okullar arası farklılık göz ardı edilemeyecek büyüklükte olduğunda (0.05 ve üzeri), matematik başarı değişkenini yalnızca öğrenci düzeyinde değil aynı zamanda okul düzeyinde de incelemek daha uygun olmaktadır (Brown, 2015).

### **İkinci Araştırma Problemi**

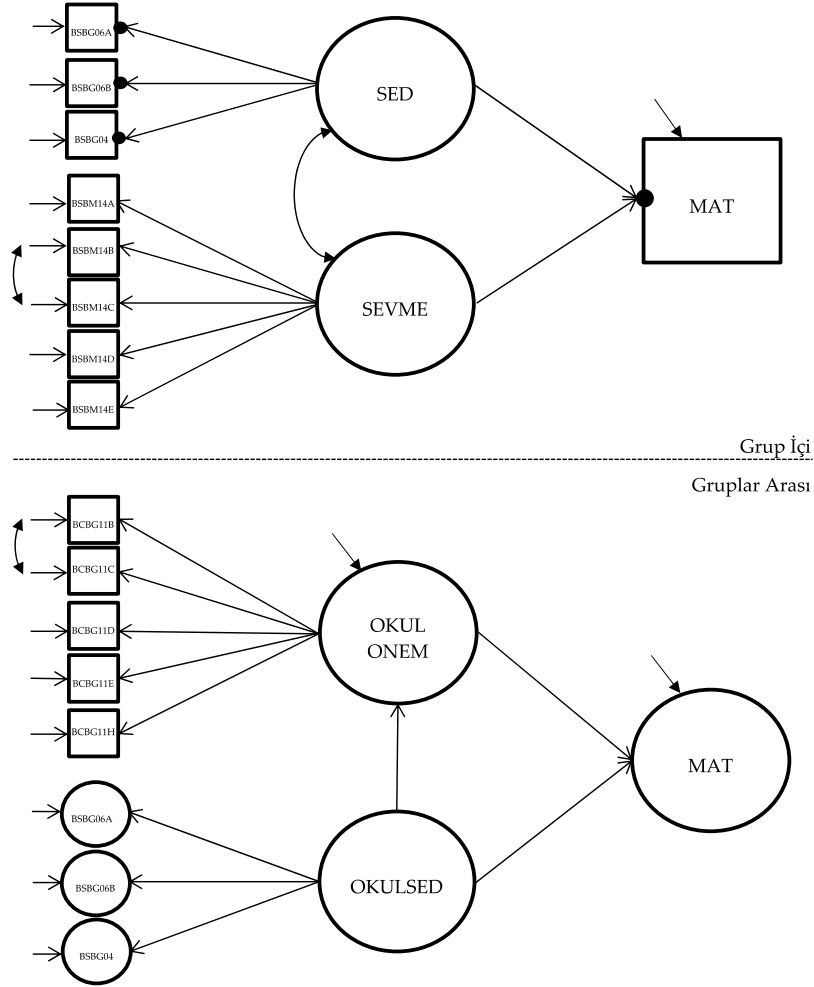
İkinci araştırma problemi için oluşturulan modelde öğrenci düzeyinde (grup içi) öğrencilerin sosyoekonomik durumu (SED) ve matematik öğrenmeyi sevmeleri (SEVME), okul düzeyinde de (gruplar arası) okulların sosyoekonomik durumları (OKULSED) ve okullarının matematik başarısına verdiği önem (OKULONEM) gizil değişkenleri yer alarak her iki düzeyde de bu değişkenlerin matematik başarısıyla (MAT) ilişkisi modellenmiştir. Ayrıca, okul düzeyinde, OKULSED değişkeninin OKULONEM üzerinden dolaylı etkisi de incelenmiştir. İkinci araştırma problemine cevap vermek amacıyla oluşturulan model Şekil 2’de verilmiştir.

İkinci araştırma problemi için oluşturulan modelde, SED, SEVME ve OKULSED bağımsız (dışsal) gizil değişkenlerdir; OKULONEM ve MAT değişkenleri de bağımlı (içsel) gizil değişkenlerdir. Şekil 2’de, MAT değişkeni gözlenen değişken olduğundan dörtgen ile ifade edilmiştir. MAT değişkeninin gruplar arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmek için, içi dolu büyük nokta kullanılmıştır ve MAT değişkeni gruplar arası düzeye gizil değişken olarak taşınarak gruplar arası düzeyde çember ile ifade edilmiştir. Şekil 2’de, SED gizil değişkeninin açıkladığı gözlenen değişkenlere verilen yanıtların gruplar arasında değişkenlik gösterdiğini ifade etmek için okların ucu içi dolu büyük nokta ile ifade edilmiştir. Gruplar arası düzeye taşınan OKULSED değişkenine ait değişkenler ise bu düzeyde gizil değişken olarak çalışıldığından çember içinde gösterilmiştir.

Oluşturulan model için modifikasyon önerileri incelendiğinde ve  $\chi^2$  istatistiğindeki düşüşler göz önüne alındığında, SEVME gizil değişkeni altında yer alan BSBM14B ve BSBM14C değişkenlerinin hata terimleri (residual variance) arasındaki ilişki parametresinin; SEVME gizil değişkeni altında yer alan BCBG11B ve BCBG11C değişkenlerinin hata terimleri arasındaki ilişki parametresinin serbestçe kestirilmesine karar verilmiştir (aksi takdirde hata terimleri arasındaki ilişki sıfıra sabittir). Ek olarak, grup içi modelde SED ve SEVME bağımsız değişkenleri arasında korelasyon katsayısı kestirilmiştir. Yol analizi dahilinde, bağımlı gizil değişkenlerin bağımsız gizil değişkenler tarafından açıklanmayan varyans miktarlarını ifade etmek için, bağımlı değişkenler üzerindeki ok işareti kullanılmıştır.

Kestirilen model ile eldeki verinin uyumunu karşılaştırmak için, uyumun ölçütü olarak uyum indeksleri geliştirilmiştir. Uyum indekslerinde en çok başvurulanlar arasında  $\chi^2$  (ki-kare) uyum iyiliği indeksi, Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), Comparative Fit Index (CFI), Tucker-Lewis Index (TLI), Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) vardır. Uyum indeksleri incelenirken,  $\chi^2$  istatistiğinin örneklem büyüklüğüne hassas olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Örneklem büyüklüğünün yaklaşık 3000 olduğu çalışmalarda, model doğru kurulmuş olsa da  $\chi^2$  istatistiği örneklem büyüklüğünden kaynaklı modeli reddetme eğilimine gidebilir (Heck & Thomas, 2015). Çalışmada başvurulan uyum indekslerine ilişkin kriterler Tablo 4’te verilmiştir (Hu & Bentler, 1999).





Şekil 2. Öğrenci ve Okul Düzeyinde Matematik Başarılarını Açıklayan Model

Tablo 4. Model Seçiminde Kullanılan Uyum İndeksleri ve Ölçütleri

Uyum İndeksleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
$\chi^2$ (ki-kare)	p-değeri > 0.05	p-değeri > 0.05
RMSEA	$0 \leq RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$
CFI	$0.95 < CFI \leq 1$	$0.90 \leq CFI \leq 0.95$
TLI	$0.95 < TLI \leq 1$	$0.90 \leq TLI \leq 0.95$
SRMR (grup içi)	$0 \leq SRMR < 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.08$
SRMR (gruplar arası)	$0 \leq SRMR < 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.08$

Not. p-değeri analiz sonuçlarının ya da hipotezin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını yorumlamak amacıyla kullanılan bir olasılık değeridir.  $\chi^2$  değeri için  $p \leq 0.05$  ise model-veri uyumunun iyi olmadığı ifade edilmektedir.

### Bulgular

Bu bölümde iki araştırma problemine yanıt bulmak amacıyla yapılan analizlerin bulguları raporlanmıştır.

#### Birinci Araştırma Problemi

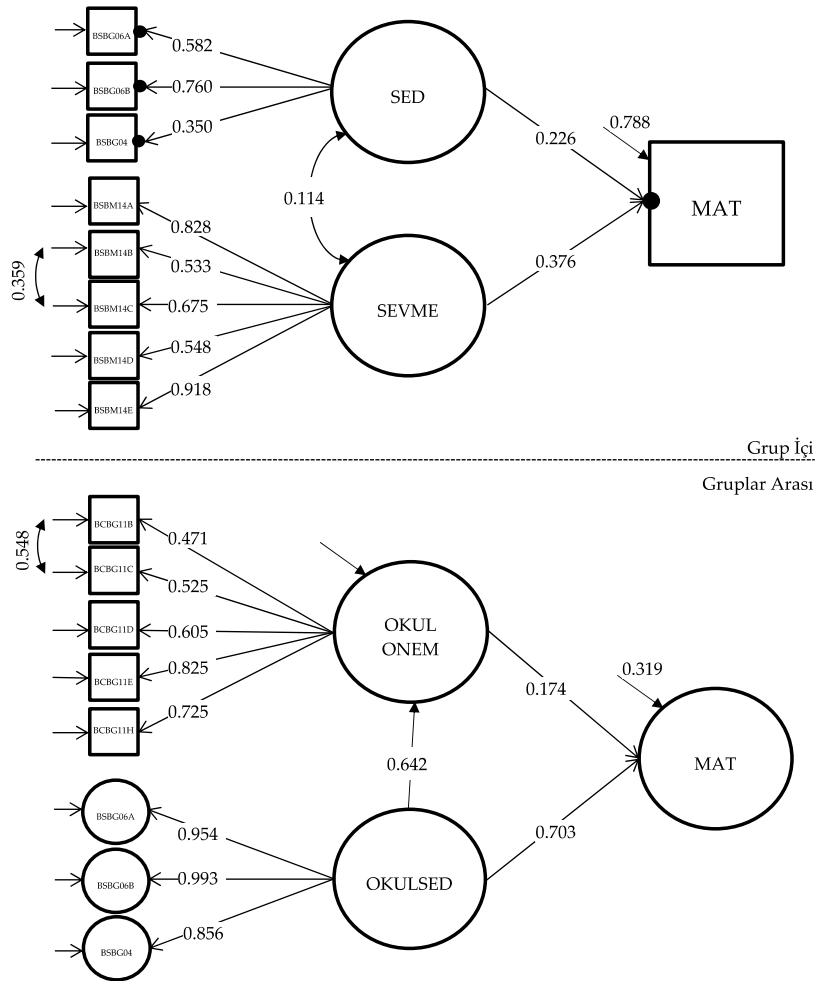
Analizler ilk olarak matematik başarı puanlarının okul içi ve okullar arası ne ölçüde farklılık gösterdiği  $q=0.33$  değeri ile incelenmiştir (Eşitlik 1). Bu  $q=0.33$  değeri, Türkiye'deki 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarındaki farklılıkların %33'ünün okullar arası farklılıklardan, geri kalan %67'sinin ise aynı okul içindeki bireyler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı yönünde yorumlanır. Birinci araştırma problemi kapsamında hesaplanan değer, analizlerin çok düzeyli modellerle devam edilmesine yönelik bir kanıt niteliği taşımaktadır.

## İkinci Araştırma Problemi

İkinci araştırma problemi için kurulan modelde,  $\chi^2(48)=434.055$ ,  $p<0.05$ ,  $RMSEA=0.034$ ,  $CFI=0.98$ ,  $TLI=0.97$  ve  $SRMR(\text{grup içi})=0.025$ ,  $SRMR(\text{gruplar arası})=0.027$  ile model-veri uyumunun iyi oranda sağlandığı görülmektedir (Bkz. Şekil 3, Tablo 4 ve Tablo 5).

**Tablo 5.** İkinci Araştırma Problemine İlişkin Kurulan Çok Düzeyli Modelin (ÇDYEM) Uyum İndeksleri

$\chi^2$	RMSEA	CFI	TLI	SRMR (Grup İçi)	SRMR (Gruplar Arası)	AIC
434.055 p=0.000	0.034	0.98	0.97	0.025	0.027	198998



**Şekil 3.** Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli için Kestirilen Standartlaştırılmış Katsayıları

ÇDYEM'de model-veri uyumu için uyum indekslerinin incelenmesinin yanında hem grup içi hem de gruplar arası düzeyde kestirilen parametre değerleri incelenir. Ekler bölümünde verilen Tablo E1 ve E2'ye göre, faktör yükleri kestirilirken, birinci gözlenen değişken için faktör yüklerinin 1.0'a sabitlendiği görülmektedir. Yine Tablo E1 ve E2'de verilen standartlaştırılmamış faktör yükleri incelendiğinde grup içi düzeyde SED ve SEVME, gruplar arası düzeyde OKULONEM ve OKULSED gizil değişkenlerinin bütün faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ). Şekil 3'te standartlaştırılmış faktör yükleri verilmiştir. Buna göre, SED gizil değişkeninin faktör yüklerinin 0.35 ile 0.76 arasında; OKULSED gizil değişkeninin 0.856 ile 0.993 arasında değiştiği gözlenmektedir. Şekil 3'e göre okul düzeyindeki OKULSED değişkenine ilişkin faktör yüklerinin öğrenci düzeyindeki SED değişkenine ilişkin faktör yüklerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Modelde yer alan yapısal ilişkiler incelendiğinde, Şekil 3'e göre, grup içi düzeyde SEVME gizil değişkeni ile MAT değişkeni arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı 0.376, SED gizil değişkeni ile MAT değişkeni arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı 0.226 olarak bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Gruplar arası

düzeyde ise, Şekil 3'te verildiği üzere, OKULSED gizil değişkeni ile MAT değişkeni arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı 0.703, OKULONEM gizil değişkeni ile MAT değişkeni arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı 0.174 olarak bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Ek olarak, Şekil 3'te OKULSED'in OKULONEM değişkeni üzerindeki standartlaştırılmış yol katsayısı 0.642 olarak bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Standartlaştırılmış katsayılar bağımsız değişkendeki bir standart sapma değişimin bağımlı değişkendeki standart sapma miktarını vermektedir ve katsayılar arasında karşılaştırma yapabilme imkânı sunmaktadır. Buna göre, Şekil 3'e göre, SEVME değişkeninin etkisi kontrol edildiğinde, SED değişkenindeki bir standart sapma değişim MAT değişkeninde 0.226 standart sapma değişimle ilişkilidir. Benzer şekilde, SED değişkeninin etkisi kontrol edildiğinde, OKULONEM değişkenindeki bir standart sapma değişim MAT değişkeninde 0.376 standart sapma değişimle ilişkilidir. SEVME ve SED değişkenleri arasındaki korelasyon da 0.114' tür.

Benzer şekilde, OKULSED değişkenindeki bir standart sapma değişim MAT değişkeninde 0.703 standart sapma değişimle, OKULONEM değişkeninde de 0.642 standart sapma değişimle ilişkilidir. Bunun yanında, OKULONEM değişkenindeki bir standart sapma değişim MAT değişkeninde 0.174 standart sapma değişimle ilişkilidir. Bu durumda, OKULSED değişkeninin MAT üzerinde doğrudan olduğu kadar OKULONEM üzerinden dolaylı ve toplam etkileri de hesaplanabilmektedir. OKULSED değişkeninin doğrudan etkisi 0.703, dolaylı etkisi 0.112 ( $0.642 \times 0.174$ ), toplam etkisi de 0.815 olarak bulunmuştur (Şekil 3, Tablo E2). Bulgular sosyoekonomik durumun okullar arası düzeyde öğrenci düzeyine kıyasla matematik başarısını yordama gücü daha yüksek bir değişken olduğunu göstermiştir.

Son olarak, grup içi düzeydeki değişkenler MAT değişkeni varyansının %21'ini, gruplararası düzeydeki değişkenler ise MAT değişkeni varyansının %68'ini açıkladığı gözlenmiştir. Bulgular OKULSED ve OKULONEM değişkenlerinin okullar arası matematik başarı farklılıklarını yordama gücünün yüksek olduğunu; ancak öğrenciler arasındaki matematik başarılarını açıklayacak başka önemli değişkenlerin modele eklenmesinin uygun olacağını ortaya koymaktadır.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sorularında belirtildiği üzere, bu çalışmanın ilk adımında öğrencilerin matematik başarılarının hangi oranlarda öğrenci ve okul farklılıklarından kaynaklandığı; ikinci adımında ise öğrenci/aile sosyoekonomik durumları ve matematik öğrenmeyi sevmeleri ile okul düzeyine taşınan sosyoekonomik durum ve okulların başarıya verdiği önem değişkenlerinin öğrencilerin matematik başarıları arasındaki farkı hem öğrenci hem de okul düzeyinde nasıl açıkladığı incelenmiştir. TIMSS gibi hiyerarşik veri yapısına sahip çalışmalarda öğrenci başarı puanlarındaki varyansın bir kısmının okul farklılıklarından kaynaklanması beklenir. Bu oran 0.20-0.25 ise okulların benzer performans sergiledikleri varsayılabilir (Foy, 2004; Zopluoglu, 2012). Öte yandan bu oran yükseldikçe okullar kendi içinde homojenlik göstermeye başlar ve asıl farklılık okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaya başlar. Bu çalışmanın bulguları, öğrencilerin matematik başarılarındaki farklılığın %67'sinin öğrenciler arasında değişkenlik gösterdiğini %33'ünün de okullar arasında değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna göre, okul farklılıklarının matematik başarısını yüksek oranda açıklaması okul veya bu okullardaki öğrenci özelliklerinin öğrenci başarısıyla olan ilişkilerinin daha detaylı incelenmesini gerektirmektedir. İkinci araştırma sorusuna yanıt bulmak için kurulan modele göre matematik başarısının önemli bir yordayıcısı da hem öğrenci düzeyinde hem de okul düzeyinde sosyoekonomik durum olarak bulunmuştur. Önceden yapılan çalışmaların bulgularını destekleyen bu bulgular, sosyoekonomik durumu yüksek olan öğrencilerin akademik başarılarının ve sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin bulunduğu okulların ortalama başarılarının daha yüksek olduğunu göstermektedir (Akyüz, 2014; Ersan & Rodriguez, 2020; Kılıç & Aşkın, 2013; Suna & Özer, 2021; Tavşancıl & Yalçın, 2015; Yayan, 2003). Ek olarak, bu çalışma bulgularına göre okullarda sosyoekonomik durumları yüksek öğrencilerin bulunması okul iklimini pozitif yönde etkileyerek akademik başarıya daha çok önem veren bir okul ortamının oluşmasına yardımcı olmakta ve okulların daha başarılı olmalarına dolaylı olarak da katkı sağlamaktadır.

Sosyoekonomik duruma dayalı eşitsizlikler eğitimde karşılaşılan eşitsizliklerin temelini oluşturduğu

belirlenmektedir (Broer ve diğeri, 2019; Oral & McGivney, 2014). Hatta öğrenci/aile sosyoekonomik durumundan kaynaklanan eşitsizliklerin temel eğitim öncesinden başladığı öne sürülmektedir (Suna & Özer, 2022). Sosyoekonomik durum bakımından avantajlı ailelerden gelen çocuklar daha erken okul öncesi eğitime başladığı ve okul öncesi eğitim ile, ilerleyen kademelerdeki akademik başarı arasında anlamlı ve pozitif ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Duncan & Magnuson, 2013; Engle ve diğeri, 2011; Kagıtcıbası ve diğeri, 2009; Tucker-Drob, 2012). Bu bakımdan, okul öncesi eğitim ve evde aile ile yapılan okul öncesi etkinliklerinin daha sonraki sosyoekonomik durum bakımından avantajlı ve dezavantajlı öğrencilerin arasındaki başarı farklarını azaltmada rol üstlenebileceği öngörülmektedir (Arıkan ve diğeri, 2016; Kagıtcıbası ve diğeri, 2009; Meinck ve diğeri, 2018; Özer ve diğeri, 2020; Suna & Özer, 2021). Ancak, erken çocukluk eğitimine katılımının belirleyicisinin günümüzde yine ailelerin sosyoekonomik durumları olduğu raporlanmaktadır (Batyra, 2017; Eğitim Reformu Girişimi, 2016). Bu sebeple, ücretsiz okul öncesi eğitime daha erken yaşta erişimin sağlanması açısından politikalar geliştirilmesi ve ebeveynlerin evde kaliteli okul öncesi etkinlikleri yapabilmesi bakımından eğitimlerle desteklenmesi önerilmektedir.

Sosyoekonomik durumu daha iyi olan öğrenciler daha iyi okullara gidebilmekte ve daha kaliteli öğretmenlerden eğitim alabilmektedirler. Örneğin, TIMSS çalışmasına katılan 8. sınıf öğrencilerinden özel okula gidenlerin matematik başarılarının devlet okuluna gidenlerine nazaran anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir (Sülkü & Abdioglu, 2015). Bu durum, özel okullardaki eğitim ortamlarının devlet okullarına göre daha iyi olmasıyla açıklanabilir. Sosyoekonomik durumu daha iyi olan aileler fiziksel eğitim koşulları daha iyi olan okulları, daha deneyimli öğretmenleri, okul-aile iş birliğine önem veren okulları seçebilmektedir (Yıldırım, 2012). Ya da benzer olarak sosyoekonomik durumları yüksek olan öğrencilerle düşük olan öğrencilerin sahip olduğu sınıf ortamı, eğitim materyalleri, öğretmenlerinin deneyimi, dersin işleniş şekli, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı vb. birbirinden farklıdır. Bu da sosyoekonomik düzeyin akademik başarı üzerindeki doğrudan etkisinin yanında sosyal sermaye yoluyla dolaylı etkisinin olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Coleman, 1988).

Okul iklimi her ne kadar okul sosyoekonomik durumundan etkilenen bir değişken olsa da öğrencilerin sosyoekonomik durumlarından kaynaklı fırsat eşitsizliğini azaltmada rol oynayabilir. TIMSS veri setleriyle yürütülen bir politika raporuna (policy brief) göre düşük sosyoekonomik duruma sahip ancak yüksek matematik başarısına sahip Türk öğrencilerin akademik yılmazlığa sahip oldukları ortaya konmuştur ve akademik yılmazlığa sahip olmalarının en önemli destekleyicisinin akademik başarıya önem veren okullarda eğitim görmeleri olduğu bulunmuştur (Erberber ve diğeri, 2015). O halde okul iklimini pozitif yönde geliştirmek için herkese rol düşmektedir. Okul müdürleri, öğretmenler ve ailelerin akran zorbalığını okul ortamında azaltmaya yönelik iş birliği yaparak güvenli eğitim-öğretim ortamı hazırlayabilirler (Çalık ve diğeri, 2011; Erberber ve diğeri, 2015). Benzer şekilde, okul ortamında akademik başarıya verilen önemin desteklenmesi adına ve sosyoekonomik durum bakımından dezavantajlı öğrencilerin matematik başarılarının desteklenmesi amacıyla okullarda ek kurslar açılabilir (Özer ve diğeri, 2020). Eğitim araştırmacıları ise okul ikliminin okul sosyoekonomik durumu yanında nasıl olumlu yönde geliştirilebileceğine dair akademik çalışmalar yürütebilir ve ilişkili eğitimler düzenleyebilir.

Araştırma bulgularına göre öğrenci sosyoekonomik durumuna ek olarak, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren ve matematik öğrenmeyi seven öğrenciler daha yüksek matematik başarısına sahiptir. Bu çalışma bulguları önceki çalışma bulgularını destekler niteliktedir (Doğan & Barış, 2010; Ersan & Rodriguez, 2020; Geesa ve diğeri, 2019; Yavuz ve diğeri, 2017; Yıldırım, 2011). Bu bulguya dayanarak, öğretmenlere sınıf içinde matematik derslerinin öğrencilere matematiği sevdirecek şekilde işlemeleri, velilere de çocuklarını matematiği yaşayarak öğrenmelerine olanak sağlayan ve matematik öğrenmekten zevk alacakları etkinliklere katılımlarına imkân yaratmaları önerilmektedir. Ek olarak, ders programları hazırlanırken öğrencilerin yalnızca bilişsel gelişimleri değil duyuşsal gelişimlerinin de göz önüne alınması önerilmektedir. Benzer olarak, öğretmenlere verilen hizmet içi eğitimlerle öğrencilerin sosyal-duyuşsal gelişimlerinin akademik başarıdaki rolü anlatılmalı ve ilişkili eğitimler üzerine durulması önerilmektedir.

### Yazarların Beyanı

**Araştırmacıların katkı oranı beyanı:** Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans tezinden oluşturulmuştur.

**Etik Kurul Kararı:** Bu çalışmada TIMSS 2011 veri setinde yer alan değişkenler kullanılmıştır ve veri setine TIMSS & PIRLS web sitesinden açık erişimle ulaşılabilmektedir (International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA], 2013). Bu nedenle araştırma, etik kurul kararından muaf olup araştırma ve yayın etiğine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

**Çatışma beyanı:** Yazarlar arasında veya diğer kişi/kurum/kuruluşlarla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Destek ve teşekkür:** Araştırmanın yürütülmesinde herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır. Birinci yazar yüksek lisans eğitimi boyunca aldığı burs katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerini sunar.

### Kaynaklar

- Akyüz, G. (2014). The effects of student and school factors on mathematics achievement in TIMSS 2011 [Special Issue: Large Scale Assessment]. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 150–162.
- Albayrakoglu, O., & Yildirim, S. (2022). School characteristics mediating the relationship between school socioeconomic status and mathematics achievement. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(1), 98–117. <https://doi.org/10.21449/ijate.799754>
- Ankan, S., van de Vijver, F. J. R., & Yağmur, K. (2016). Factors contributing to mathematics achievement differences of Turkish and Australian students in 2007 and 2011. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2039–2059. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1268a>
- Aslan, M., & Doğan, S. (2020). Dışsal motivasyon, içsel motivasyon ve performans etkileşimine kuramsal bir bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(26), 291–301. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.638479>
- Bakış, O., Levent, H., İnsel, A., & Polat, S. (2009). *Türkiye’de eğitime erişimin belirleyicileri*. Eğitim Reformu Girişimi. <https://www.egitimreformugirisimi.org/yayin/turkiyede-egitime-erisimin-belirleyicileri/>
- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik ve ilkeler*. (10. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Batya, A. (2017). *Enrollment in early childhood education and care in Turkey*. Eğitim Reformu Girişimi. <https://en.egitimreformugirisimi.org/issue/enrollment-in-early-childhood-education-and-care-in-turkey/>
- Berkowitz, R. (2017). A research synthesis of the associations between socioeconomic background, inequality, school climate, and academic achievement. *Review of Educational Research*, 87(2), 425–469. <https://doi.org/10.3102/00346 54316669821>
- Broer, M., Bai, Y., & Fonseca, F. (2019). *Socioeconomic inequality and educational outcomes: evidence from twenty years of TIMSS*. Springer Open.
- Brown, T. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd Edition). The Guilford Press.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (16. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Çalık, T., & Kurt, T. (2010). Okul İklimi Ölçeği’nin nin (OİÖ) geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(157), 167–180.
- Çalık, T., Kurt, T., & Çalık, C. (2011). Güvenli okul oluşturulmasında okul iklimi: kavramsal bir çözümleme. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(4), 73–84.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *The American Journal of Sociology*, 94, 95–120.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity*. U.S. Government Printing Office. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED012 275.pdf>
- Doğan, N., & Barış, F. (2010). Tutum, değer ve özyeterlik değişkenlerinin TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 sınavlarında öğrencilerin matematik başarılarını yordama düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(1), 44–50.
- Duncan, G. J., & Magnuson, K. (2013). Investing in preschool programs. *Journal of Economic Perspectives*, 27(2), 109–132. <https://doi.org/10.1257/jep.27.2.109>
- Eğitim Reformu Girişimi (2009). *Eğitimde eşitlik: Politika analizi ve öneriler*. Eğitim Reformu Girişimi. <https://www.egitimreformugirisimi.org/yayin/egitimde-esitlik-politika-analizi-ve-oneriler/>
- Eğitim Reformu Girişimi (2016). *Her çocuğa eşit fırsat: Türkiye’de erken çocukluk eğitiminin durumu ve öneriler*. Eğitim Reformu Girişimi. <https://www.egitimreformugirisimi.org/her-cocuga-esit-firsat-turkiyede-erken-cocukluk-egitiminin-durumu-ve-oneriler/>

- Engle, P. L., Fernald, L. C. H., Alderman, H., Behrman, J., O’Gara, C., Yousafzai, A., & Iltus, S. (2011). Strategies for reducing inequalities and improving developmental outcomes for young children in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 378(9799), 1339–1353. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60889-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60889-1)
- Erberber, E., Stephens, M., Mamedova, S., Ferguson, S., & Kroeger, T. (2015). *Socioeconomically disadvantaged students who are academically successful: examining academic resilience cross-nationally*. IEA’s Policy Brief Series, No. 5. [https://www.iea.nl/policy\\_briefs.html](https://www.iea.nl/policy_briefs.html)
- Ersan, O., & Rodriguez, M.C. (2020). Socioeconomic status and beyond: a multilevel analysis of TIMSS mathematics achievement given student and school context in Turkey. *Large-scale Assessments in Education*, 8, 15. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00093-y>
- Foy, P. (2004). *Intraclass correlation and variance components as population attributes and measures of sampling efficiency in PIRLS 2001*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement website. <https://www.iea.nl/publications/list>
- Geesa, R. L., Izci, B., Song, H., & Chen, S. (2019). Exploring factors of home resources and attitudes towards mathematics in mathematics achievement in South Korea, Turkey, and the United States. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 15(9), em1751. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108487>
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (1998). Role of cognitively stimulating home environment in children’s academic intrinsic motivation: a longitudinal study. *Child Development*, 69(5), 1448–1460. <https://doi.org/10.2307/1132277>
- Gustafsson, J. E., Nilsen, T., & Hansen-Yang, K. (2018). School characteristics moderating the relation between student socio-economic status and mathematics achievement in grade 8. evidence from 50 countries in TIMSS 2011. *Studies in Educational Evaluation*, 57, 16–30. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.09.004>
- Harwell, M. (2018). Don’t expect too much: The limited usefulness of common SES measures. *The Journal of Experimental Education*, 87(3), 353–366. <https://doi.org/10.1080/00220973.2018.1465382>
- Heck, R. H., & Thomas, S. L. (2015). *An introduction to multilevel modeling techniques* (3rd Edition). Routledge.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2013). *TIMSS 2011 international database*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-database.html>
- Kagitcibasi, C., Sunar, D., Bekman, S., Baydar, N., & Cemalcilar, Z. (2009). Continuing effects of early enrichment in adult life: The Turkish Early Enrichment Project 22 years later. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(6), 764–779. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2009.05.003>
- Kılıç, S., & Aşkın O. E. (2013). Parental influence on students’ mathematics achievement: the comparative study of Turkey and best performer countries in TIMSS 2011. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 2000–2007. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.228>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modelling* (3rd Edition). The Guilford Press.
- Martin, M.O., & Mullis, I.V.S. (2012). *Methods and procedures in TIMSS & PIRLS 2011*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. <http://timssandpirls.bc.edu/methods/index.html>
- Meinck, S., Stancel-Piątak, A., & Verdisco, A. (2018). *Preparing the ground: The importance of early learning activities at home for fourth grade student achievement*. IEA Compass: Briefs in Education No 3.
- Mullis, I. V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V.S., Martin, M.O., Ruddock, G. J., O’Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Muthén, L., & Muthén, B. (1998–2010). *Mplus user’s guide* (Sixth Edition). Muthén & Muthén.
- Nilsen, T., & Gustafsson, J.-E. (2014) School emphasis on academic success: exploring changes in science performance in Norway between 2007 and 2011 employing two-level SEM. *Educational Research and Evaluation*, 20(4), 308–327. <https://doi.org/13803611.2014.941371>
- Oral, I., & McGivney, E. J. (2014). *Türkiye’de eğitim sisteminde eşitlik ve akademik başarı: araştırma raporu ve analiz*. Education Reform Initiative. <https://www.egitimreformugirisimi.org/turkiye-egitim-sisteminde-esitlik-ve-akademik-basari/>
- Osborne, J. W. (2000). Advantages of hierarchical linear modeling. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(1), 1–4. <https://doi.org/10.7275/pmgm-zx89>
- Østbø, I. U., & Zachrisson, H. D. (2022) Student motivation and parental attitude as mediators for SES effects on mathematics achievement: evidence from Norway in TIMSS 2015. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 66(5), 808–823. <https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1939138>
- Owens, A. (2018). Income segregation between school districts and inequality in students’ achievement. *Sociology of Education*, 9(1), 1–27. <https://doi.org/10.1177/0038040717741180>

- Owens, A., Reardon, S. F., & Jencks, C. (2016). Income segregation between schools and school districts. *American Educational Research Journal*, 53(4), 1159–1197. <https://doi.org/10.3102/0002831216652722>
- Özer, M., Gençoğlu, C., & Suna, H. E. (2020). Türkiye’de eğitimde eşitsizlikleri azaltmak için uygulanan politikalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 294–312. <https://doi.org/10.7822/10.7822/omuefd.828176>
- Raudenbush, S., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Application and data analysis methods*. Sage Publication.
- Sarı, M. H., Arkan, S., & Yıldızlı, H. (2017). 8. sınıf matematik akademik başarısını yordayan faktörler: TIMSS 2015. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 8(3), 246–265. <https://doi.org/10.21031/epod.303689>
- Sarıer, Y. (2020). TIMSS uygulamalarında Türkiye’nin performansı ve akademik başarıyı yordayan değişkenler. *Temel Eğitim Dergisi*, 2(2), 6–27.
- Sülkü, S. N., & Abdioğlu, Z. (2015). Public and private school distinction, regional development differences, and other factors influencing the success of primary school students in Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(2), 419–431. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.2.2386>
- Suna, H. E., & Özer, M. (2021). Türkiye’de sosyoekonomik düzey ve okullar arası başarı farklarının akademik başarı ile ilişkisi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 12(1), 54–70. <https://doi.org/10.21031/epod>
- Suna, H. E., & Özer, M. (2022). The relationship of preschool attendance with academic achievement and socioeconomic status in Turkey. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 13(1), 54–68. <https://doi.org/10.21031/epod.1060460>
- Tavşancıl, E., & Yalçın, S. (2015). A determination of Turkish student’s achievement using hierarchical linear models in trends in international mathematics-science study (TIMSS) 2011. *The Anthropologist*, 22(2), 390–396. <https://doi.org/10.1080/09720073.2015.11891891>
- Tucker-Drob, E. M. (2012). Preschools reduce early academic achievement gaps: A longitudinal approach. *Psychological Science*, 23(3), 310–319. <https://doi.org/10.1177/0956797611426728>
- Ünal, I., Özsoy, S., Yıldız, A., Güngör, S., Aylar, E., & Çankaya, D. (2010). *Eğitimde toplumsal ayrışma*. Ankara University Publishing.
- Wang, J., & Wang, X. (2012). *Structural equation modeling: applications using mplus* (First Edition). Wiley Publication.
- Wang, L., & Finch, H. (2018). Motivation variables mediate the relationship between socioeconomic status and academic achievement. *Psychology and Education: An Interdisciplinary Journal*, 55, 123–136.
- Yang, Y., & Gustafsson, J. E. (2004). Measuring socioeconomic status at individual and collective levels. *Educational Research and Evaluation*, 10(3), 259–288. <https://doi.org/10.1076/edre.10.3.259.30268>
- Yang, Z., Barnard-Brak, L., & Siwatu, K. (2019). How does the availability of information and communication technology (ict) resources mediate the relationship between socioeconomic status and achievement? *Journal of Technology in Behavioral Science*, 4, 262–266. <https://doi.org/10.1007/s41347-018-0079-x>
- Yavuz, H. Ç., Demirtaşlı, R. N., Yalçın, S., & Dibek, M. İ. (2017). Türk öğrencilerin TIMSS 2007 ve 2011 matematik başarısında öğrenci ve öğretmen özelliklerinin etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 42(189), 27–47. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6885>
- Yayan, B. (2003). A cross-cultural comparison of mathematics achievement in the Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R) [Unpublished Master’s Thesis]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yetkiner-Özel, Z. E., Özel, S., & Thompson, B. (2013). SES-related mathematics achievement gap in Turkey compared to European Union countries. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 179–193.
- Yıldırım, S. (2011). Öz-yeterlik, içe yönelik motivasyon, kaygı ve matematik başarısı: Türkiye, Japonya ve Finlandiya’dan bulgular. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(1), 277–291.
- Yıldırım, S. (2012). Teacher support, motivation, learning strategy use and achievement: A multilevel mediation model. *The Journal of Experimental Education*, 80(2), 150–172. <https://doi.org/10.1080/00220973.2011.596855>
- Zopluoğlu, C. (2012). A cross-national comparison of intra-class correlation coefficient in educational achievement outcomes. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(1), 242–278.

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS) is an international study that has been administered every four years since 1995. In TIMSS, fourth and eighth grade students' extent of meeting mathematics and science curriculum standards is monitored. Additionally, non-cognitive surveys are administered to students, their parents, school principals, and teachers by TIMSS (Martin & Mullis, 2012). There are several non-cognitive measures created using the survey items, and socioeconomic status (SES) is a variable strongly associated with mathematics achievement among the TIMSS measures for Turkish students, not only between students but also between schools (Ersan & Rodriguez, 2020). Additionally, previous researchers have shown that students' attitudes toward mathematics and their schools' positive climate were important variables that were found related to mathematics achievement (Akyüz, 2014; Doğan & Barış, 2010; Ersan & Rodriguez, 2020; Yavuz et al., 2017; Yıldırım, 2011).

Therefore, the aim of this study is to examine relationship between students' and their schools' socioeconomic status, students' liking for learning mathematics, and their schools' emphasis on academic success in relation with mathematics achievement of eighth-grade students in Türkiye. Thus, answers to the following research questions were sought: 1) Do students' mathematics achievement differ within and between schools? 2) How do students' socioeconomic status, their love of learning mathematics, their socioeconomic status, and the importance that schools attach to success explain the difference between students' mathematics achievement at both student and school level?

### Method

The relationship between study variables were examined by multilevel structural equation modeling where the levels were students and schools. The sample of the study came from Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS) 2011. The analyses were conducted with 5960 eighth-grade Turkish students. Students' SES and students like for learning mathematics variables were modelled at the student level, and schools' SES and their emphasis on academic success were modeled at the school level. At school level, the indirect effect of school SES through school emphasis on academic success was also examined.

### Results

The results of the analysis conducted for the first research question showed that 33% of the variance in students' mathematics achievement was due to differences between schools, and 67% to differences between students. Observing a remarkable difference between schools in mathematics achievement validated the use of multilevel modeling approach (Foy, 2004; Zopluoglu, 2012). The results of the analysis conducted for the second research question showed that the fitted model and data had a good fit (RMSEA=0.034, CFI=0.98, TLI=0.97 and SRMR (within group) =0.025, SRMR (between group) =0.027). The findings show that students with high socioeconomic status also have high academic success; schools with students with high socioeconomic status also have high average achievement. Furthermore, school socioeconomic status positively affects the school climate contributing to the higher school achievement. It was also found that students who reported to like learning mathematics tend to have higher mathematics achievement than those who do not like mathematics. The variables at the student level explained 21% and those at the school level explained 68% of the variance in mathematics achievement. According to the model, standardized path coefficients were 0.226 SD for student SES, 0.376 SD for students liking learning mathematics, 0.703 SD for school SES, and 0.174 SD for school emphasis on academic success. Additionally, the indirect effect of school SES on mathematics achievement through school emphasis on academic success was found to be 0.112 (0.642 0.174), with the total effect of 0.815 SD (0.703 + 0.112).

### Conclusion

This study and previous studies show that students with high socioeconomic status also have high academic success; schools with students with high socioeconomic status also have high average success (Akyüz, 2014; Ersan & Rodriguez, 2020; Kılıç & Aşkın, 2013; Suna & Özer, 2021; Tavşancıl & Yalçın, 2015;



Yayan, 2003). Furthermore, the findings of the current study indicate that the presence of students with high socioeconomic status in schools affects the school climate positively, helping to create a school environment that places more emphasis upon academic success and contributing to the success of schools. The findings also indicate inequities between students and schools due to socioeconomic differences. Previous researchers have found that inequities between students due to SES dates back to pre-primary school and continues during preschool and primary school (Duncan & Magnuson, 2013; Engle, Fernald, Alderman, Behrman, O'Gara, et al. Yousafzai & Iltus, 2011; Kagitcibasi, Sunar, Bekman, Baydar & Cemalcilar, 2009; Tucker-Drob, 2012). In this respect, free and accessible preschool education and early childhood activities with family at home can play a key role in reducing the achievement differences between advantaged and disadvantaged students in their later education (Arıkan et al., 2016; Kagitcibasi et al., 2009; Meinck, Stancel-Piątak, & Verdisco, 2018; Özer, Gençoğlu & Suna, 2020; Suna & Özer, 2021). Moreover, the findings point at the importance of schools' emphasis on academic success as a part of positive school climate. In this regard, school principals, teachers and families can collaborate to create a positive and safe school environment (Çalık, Kurt, & Çalık, 2011; Erberber et al., 2015). Schools may also offer extra courses to support socioeconomically disadvantaged students who do not have access to private courses or tutoring (Özer et al., 2020).

## Ek 1

Tablo E1. Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli için Kestirilen Grup İçi Düzey Parametre Değerleri

		Kestirilen Değer	Standart Hata	z-Değeri	P(> z )	STD. Kestirilen Değer
<b>Grup İçi Düzey</b>						
SED	BSBG06A	1.000	-	-	-	<b>0.582</b>
	BSBG06B	1.671	0.097	17.186	0.000	<b>0.760</b>
	BSBG04	0.572	0.039	14.687	0.000	<b>0.350</b>
SEVME	BSBM14A	1.000	-	-	-	<b>0.828</b>
	BSBM14B	0.811	0.025	31.871	0.000	<b>0.533</b>
	BSBM14C	0.973	0.024	41.169	0.000	<b>0.675</b>
	BSBM14D	0.665	0.019	35.206	0.000	<b>0.548</b>
	BSBM14E	1.221	0.018	67.313	0.000	<b>0.918</b>
Regresyon	SED → MAT	33.119	3.091	10.715	0.000	<b>0.226</b>
	SEVME → MAT	41.979	1.757	23.887	0.000	<b>0.376</b>
Hata Varyansları	BSBG06A	0.684	0.044	15.423	0.000	<b>0.661</b>
	BSBG06B	0.717	0.060	11.985	0.000	<b>0.423</b>
	BSBG04	0.823	0.022	37.047	0.000	<b>0.878</b>
	BSBM14A	0.278	0.011	26.214	0.000	<b>0.315</b>
	BSBM14B	1.005	0.023	44.349	0.000	<b>0.716</b>
	BSBM14C	0.686	0.020	34.025	0.000	<b>0.544</b>
	BSBM14D	0.626	0.017	37.551	0.000	<b>0.700</b>
	BSBM14E	0.169	0.011	15.069	0.000	<b>0.158</b>
	MAT	5955.99	153.67	38.755	0.000	<b>0.788</b>
Kovaryans Değerleri	SEVME ↔ SED	0.053	0.009	5.836	0.000	<b>0.114</b>
	BSBM14B ↔ BSBM14C	0.298	0.017	17.721	0.000	<b>0.359</b>

Not. STD: Standartlaştırılmış parametreler.

## Ek 2

Tablo E2. Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli için Kestirilen Gruplar Arası Düzey Parametre Değerleri

		Kestirilen Değer	Standart Hata	z-Değeri	P(> z )	STD. Kestirilen Değer
<b>Gruplar Arası Düzey</b>						
OKULONEM	BCBG11B	1.000	-	-	-	<b>0.471</b>
	BCBG11C	1.268	0.166	7.650	0.000	<b>0.525</b>
	BCBG11D	1.535	0.240	6.390	0.000	<b>0.605</b>
	BCBG11E	2.557	0.420	6.088	0.000	<b>0.825</b>
	BCBG11H	1.855	0.299	6.209	0.000	<b>0.725</b>
OKULSED	BSBG06A	1.000	-	-	-	<b>0.954</b>
	BSBG06B	1.282	0.064	19.951	0.000	<b>0.993</b>
	BSBG04	0.680	0.049	14.011	0.000	<b>0.856</b>
Regresyon	OKULONEM → MAT	32.484	12.630	2.572	0.010	<b>0.174</b>
	OKULSED → MAT	65.952	5.764	11.441	0.000	<b>0.703</b>
	OKULSED → OKULONEM	0.322	0.057	5.708	0.000	<b>0.642</b>
Hata Varyansları	BCBG11B	0.359	0.040	9.072	0.000	<b>0.778</b>
	BCBG11C	0.430	0.045	9.636	0.000	<b>0.724</b>
	BCBG11D	0.416	0.041	10.132	0.000	<b>0.634</b>
	BCBG11E	0.313	0.053	5.926	0.000	<b>0.319</b>
	BCBG11H	0.317	0.041	7.714	0.000	<b>0.474</b>
	BSBG06A	0.040	0.010	4.160	0.000	<b>0.090</b>
	BSBG06B	0.009	0.011	0.820	0.412	<b>0.013</b>
	BSBG04	0.068	0.011	5.986	0.000	<b>0.267</b>
	MAT	1135.95	148.17	7.667	0.000	<b>0.319</b>
	OKULONEM	0.060	0.019	3.131	0.002	<b>0.588</b>
Kovaryans Değerleri	BCBG11B ↔ BCBG11C	0.215	0.038	5.630	0.000	<b>0.548</b>

Not. STD: Standartlaştırılmış parametreler.