

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2022 | Cilt 5 | Sayı 1

Sayfa: 221-235



Kocaeli University
Journal of Education

E-ISSN: 2636-8846

2022 | Volume 5 | Issue 1


Page: 221-235

Gelişen zihniyetin PISA 2018 başarısını yordama gücü ve düzenleyici değişken olarak sosyoekonomik düzeyin rolü

The effect of growth mindset on PISA 2018 achievement and the socioeconomic status as moderator variable

Sibel Kaya,  <https://orcid.org/0000-0001-8417-3627>

Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sibel.kaya@kocaeli.edu.tr

Safiye Bilican Demir,  <https://orcid.org/0000-0001-9564-9029>

Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, safiye.demir@kku.edu.tr

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi

22 Ocak 2022

Düzeltilme Tarihi

21 Mart 2022

Kabul Tarihi

23 Nisan 2022

Önerilen Atıf

Recommended Citation

Kaya, S., & Bilican Demir, S. (2022). Gelişen zihniyetin PISA 2018 başarısını yordama gücü ve düzenleyici değişken olarak sosyoekonomik düzeyin rolü. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(1), 221-235.

<http://doi.org/10.33400/kuje.1061666>

ÖZ

Dweck ve arkadaşları tarafından geliştirilen zihniyet (mindset) teorisi ve onun eğitim alanındaki yansımaları uluslararası alanyazında oldukça dikkat çekmiştir. Ancak Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmaların sayısı çok sınırlıdır. Bu teoriye göre, bazı insanlar, zekânın çalışma ve eğitim yoluyla değişip gelişebileceğine inanırken, bazıları ise bu özelliklerin kalıtsal ve sabit olduğunu düşünmektedir. Zekânın gelişebileceğine inanmak gelişen zihniyet (growth mindset) olarak adlandırılırken; zekânın kalıtsal ve değişmez olduğuna inanmak sabit zihniyet (fixed mindset) olarak adlandırılır. Zihniyet teorisini konu alan çalışmalarda, gelişen zihniyete sahip olmanın akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği gözlenirken, sabit zihniyetin genelde başarıyı düşürdüğü gözlenmiştir. Bu araştırmada gelişen zihniyetin (growth mindset) öğrencilerin PISA fen ve matematik başarıları üzerinde etkisinin olup olmadığı ve bu etkinin sosyoekonomik düzeye göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2018 Türkiye veri setiyle, çok düzeyli regresyon analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda hem gelişen zihniyetin hem de sosyoekonomik düzeyin öğrenci başarısını anlamlı biçimde yordadığı ancak gelişen zihniyetin etkisinin sosyoekonomik düzeye göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani, gelişen zihniyet farklı sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin fen ve matematik başarısının benzer şekilde anlamlı bir yordayıcısı olmuştur. Öğrenci ve öğretmenlerin gelişen zihniyet konusunda bilgilendirilmeleri ve sınıf içi uygulamaların gelişen zihniyeti destekleyici yönde düzenlenmesi tavsiye edilmektedir. Öğrencilere gelişen zihniyetin aşılması özellikle Bilim-Teknoloji-Mühendislik-Sanat-Matematik (STEAM) alanlarına yönelmeleri açısından da önem teşkil etmektedir.

Anahtar Sözcükler: gelişen zihniyet, sabit zihniyet, öz-teoriler, PISA başarısı, sosyoekonomik düzey

ABSTRACT

Developed by Dweck and her colleagues mindset theory and its reflections in education have been quite popular in international literature. However, mindset studies are very limited in Turkey. According to this theory, some people believe that intelligence can be improved through practice and hard work, which is called a growth mindset. Whereas, other people believe that intelligence is stable and cannot be changed. This notion is called a fixed mindset. Previous literature showed that having a growth mindset usually fosters achievement while having a fixed mindset affects it negatively. The purpose of the current study is to examine the effect of growth mindset on PISA Mathematics and Science achievement. We also examined whether the effect of growth mindset is moderated by socioeconomic status. Programme of International Student Assessment (PISA) 2018 Mathematics and Science dataset for Turkish students was analyzed through hierarchical linear modeling. Findings showed that both growth mindset and socioeconomic status significantly influenced mathematics and science achievement. The effect of growth mindset was not moderated by socioeconomic status. In other words, growth mindset had similar effects on science and mathematics achievement of students with different socioeconomic status. It was recommended that both students and teachers may benefit from mindset interventions. Teachers may help students develop a growth mindset through their instruction and feedbacks. A growth mindset is especially important for students when choosing careers in Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics (STEAM) fields.

Keywords: growth mindset, fixed mindset, self-theories, PISA achievement, socioeconomic status

GİRİŞ

Son yıllarda, öğrenmede öz-teorilerin önemine vurgu yapan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Bu öz-teorilerden bir tanesi de Dweck ve arkadaşları tarafından geliştirilen zihniyet teorisidir (Dweck, 1999, 2006; Dweck & Yeager, 2019; Mueller & Dweck, 1998). Bu teoriye göre, bazı insanlar, zekânın çalışma ve eğitim yoluyla değişip gelişebileceğine inanırken, bazıları bu özelliklerin kalıtsal ve sabit olduğunu düşünmektedir. Dweck'e (1999) göre, bireylerin zekâ konusunda sahip oldukları zihniyet onların bir öğrenme durumuna nasıl yaklaştıklarını, o konuda gösterdikleri çaba ve ısrarı, sonuç olarak da o konudaki başarılarını etkiler. Zekânın gelişebileceğine inanmak gelişen zihniyet (growth mindset) olarak adlandırılırken; zekânın kalıtsal ve değişmez olduğuna inanmak sabit zihniyet (fixed mindset) olarak adlandırılır.

Dweck (2006, 2007, 2014), gelişen zihniyete sahip öğrencilerin üç temel düşünce ve davranışı sergilediklerini ifade etmiştir. Bu öğrenciler çabanın yeteneği geliştirdiğine inandıkları için sıkı ve çok çalışmayı önemserler; yeteneklerini artıracığına inandıkları için zor görevleri üstlenmekten kaçınmazlar ve hataları öğrenme sürecinin bir parçası olarak gördükleri için hatalarla yüzleşmeyi tercih ederler. Öte yandan, sabit zihniyete sahip öğrenciler hataların eksiklikten kaynaklandığını düşündükleri için onlarla yüzleşmek istemezler; zor görevleri hata yapma korkusundan dolayı kabul etmek istemezler; son olarak, başarının doğal yetenekten kaynaklandığına inandıkları için çabaya ihtiyaç olmadığına inanırlar. Hatta çok çalışmanın bir eksiklikten kaynaklandığı görüşündedirler. Ryan ve Mercer'e (2012) göre, zihniyet alana özgü olabilir; diğer bir deyişle, bir alanda gelişen zihniyete sahip olan bir insan, başka bir alanda sabit zihniyete sahip olabilir. Nitekim son yıllarda, matematik zihniyeti (Hwang, Reyes, & Eccles, 2019), yabancı dil zihniyeti (Lou & Noels, 2016), öğretmen zihniyeti (Fronozo, King, Nalipay, Jenina, & Mordeno, 2020) gibi farklı alanlara özgü zihniyet kavramları geliştirilmiştir.

Zihniyet teorisini konu alan çalışmalarda, gelişen zihniyete sahip olmanın akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği gözlenirken, sabit zihniyetin genelde başarıyı düşürdüğü gözlenmiştir (Bostwick, Collie, Martin & Durksen, 2017; Claro, Paunesku & Dweck, 2016; Cury, Elliot, Da Fonseca, & Moller, 2006; Gouédard, 2021; Zhao & Wang, 2014). Zihniyetin bazen de çaba veya öz-düzenleme gibi aracı değişkenlerle, başarıyı dolaylı olarak etkilediği görülmüştür (örn., Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007; Müllensiefen, Harrison, Caprini & Fancourt, 2015; Tempelaar, Rienties, Giesbers & Gijsselaers, 2015). Ancak bazı çalışmalar zihniyet ile akademik başarı arasında anlamlı ilişkiler bulamamıştır (Bahník & Vranka, 2017; Li & Bates, 2019; Magno, 2012). İki meta-analiz çalışmasında ise zihniyet ile okul başarısı arasında zayıf bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Costa & Faria, 2018; Sisk, Burgoyne, Sun, Butler, & Macnamara, 2018). Bazı araştırmacılar zihniyetin alana özgü olduğu vurgusunu yapmaktadır (Boyd & Ash, 2018; Costa & Faria, 2018; Ryan & Mercer, 2012). Başka bir deyişle, bireyler bir alanla ilgili gelişen zihniyete sahip iken diğer bir alanda sabit zihniyetli olabilir (Dweck, Chiu & Hong, 1995).

2018 yılında yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) uygulamasında, gelişen zihniyet ilk kez ele alınmış ve tek maddelik bir ölçek olarak öğrencilere sunulmuştur. PISA 2018 verilerine göre, bu maddede gelişen zihniyet eğilimi gösteren öğrenciler, sabit zihniyet eğilimi gösteren öğrencilere göre, fen alanında 27 puan, matematik alanında ise 23 puan daha yüksek almışlardır. Bu farklar, öğrenci ve okulların sosyoekonomik özellikleri kontrol edildikten sonra ortaya çıkan farklılıklardır. Bazı ülkelerde bu fark iyice açılmıştır; örneğin, Avustralya, Yeni Zelanda ve ABD gibi ülkelerde, gelişen zihniyete sahip öğrenciler sabit zihniyete sahip öğrencilerden yaklaşık 50 puan daha yüksek almıştır (Gouédard, 2021).

Uluslararası alanyazında oldukça popüler olan zihniyet teorisi ile ilgili ulusal alanyazında çok az çalışma yer almaktadır. Zihniyet teorisi ile ilgili Türkiye'de, özellikle eğitim alanındaki çalışmaların sayısı birkaçı geçmemektedir. Beyaztaş ve Hymer (2018), Türkiye'de ilkökul 4. sınıftan üniversite 4. sınıfa kadar geniş bir örneklemle yaptıkları araştırmada zekâ algılarına yönelik inançların bazı demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemişlerdir. Alt gruplar arasında önemli farklılıklara rastlanmazken, yetişkin erkeklerin sabit zihniyet puanları kadınlara kıyasla anlamlı biçimde daha yüksek çıkmıştır. Bu da erkeklerin

zekânın doğuştan gelen ve değiştirilemeyen bir özellik olduğu fikrini kadınlardan daha çok benimsedikleri anlamına gelmektedir.

Dil eğitimi alanında yapılan üç adet ilişkisel tarama çalışmasının ilkinde, Altunel (2019) tarafından yapılan tez çalışmasında, yabancı dil bölümünde öğrenim gören öğrencilerin yabancı dil kaygısı ve zihniyeti arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuç olarak, zihniyet ile yabancı dil kaygısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, kadınların daha yüksek gelişen zihniyet puanına sahip oldukları bulunmuştur. Diğer bir çalışmada, Delibalta (2020) yabancı dil okulunda İngilizce öğrenim gören öğrencilerin zihniyetini incelemiş ve büyük ölçüde gelişen zihniyete sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, öğrencilerin zihniyeti cinsiyet, yeterlilik seviyesi, İngilizce öğrenmeye yönelik pozitif tutumlar, kendini İngilizce öğrenmede başarılı görme gibi değişkenler açısından farklılık göstermiştir. Örneğin, kadınlar, İngilizce öğrenmeye yönelik pozitif tutum besleyenler ve kendini başarılı görenlerin gelişen zihniyet puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Son olarak, Yılmaz (2020), farklı bölgelerdeki üniversitelerin İngilizce hazırlık programında eğitim veren okutmanlarla yaptığı araştırmada öğretmen zihniyeti ile öğretim yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna göre, okutmanların gelişen zihniyet puanları arttıkça, öz-yeterlik ve sınıf yönetimi puanları da anlamlı biçimde artmıştır. Altunel (2019) ve Delibalta (2020) tarafından yapılan çalışmalarla benzer şekilde, kadınların gelişen zihniyet puanlarının erkeklerden anlamlı biçimde yüksek olduğu görülmüştür.

Konu ile ilgili yapılmış bir adet deneysel çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada, Orhan ve Aydın (2021) yedinci sınıf fen bilimleri dersinde, deney grubunda gelişen zihniyeti destekleyici etkinliklere yer vermişlerdir. Bu doğrultuda, öğrencilerin zekâları yerine çabaları desteklenmiş, onlara düzenli olarak zekânın geliştirilebileceği ve çabanın önemli olduğuna dair mesajlar iletilmiş ve derste buna yönelik videolara yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubunun fen bilimleri başarıları arasında anlamlı fark bulunmazken, deney grubundaki öğrencilerin gelişen zihniyet düzeylerinin arttığı görülmüştür.

Sosyoekonomik Düzey ve Zihniyet İlişkisi

Zihniyet araştırmalarında sosyoekonomik düzey kritik bir bağlamsal değişken olarak görülmektedir. Genellikle, yüksek sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerde daha yüksek düzeyde gelişen zihniyet gözlenirse de (Claro vd., 2016; Destin, Hanselman, Buontempo, Tipton & Yeager, 2019; Sisk, Burgoyne, Sun, Butler & Macnamara, 2018) istisnalar mevcuttur. Örneğin, Amerikan öğrencilerinin katıldığı bir çalışmada Hwang vd. (2019) yüksek sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin daha düşük gelişen zihniyet sergilediklerini rapor etmiştir. Destin ve arkadaşlarına (2019) göre, sosyoekonomik düzey ile zihniyet gelişimi arasında çok boyutlu bir ilişki vardır. Örneğin, yüksek sosyoekonomik düzeydeki öğrenciler çevrelerindeki akademik başarı hikâyelerini görerek gelişim ve değişim odaklı bir zihniyet geliştirebilirler. Öte yandan, bu başarıları içinde buldukları ortamın doğal bir sonucu olarak görüp sabit zihniyet eğilimi de gösterebilirler.

Bazı araştırmacılar sosyoekonomik düzeyler arasındaki başarı farkının kapanması için gelişen zihniyet kazandırmaya yönelik eğitimler tavsiye etmektedir (Rattan, Savani, Chugh & Dweck, 2015). Bu tür eğitimlerin özellikle düşük sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin başarılarına olumlu yansıdığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Sisk vd., 2018; Yeager vd., 2016). Ancak kimi araştırmacılar da öğrencilerin zihniyetini geliştirmektense okullar arası farkların kapatılması gerektiğine vurgu yapmaktadır

(Bernardo, 2020; Destin vd., 2019). Ayrıca, araştırmalar gelişen zihniyetin öğrenci başarısını farklı sosyoekonomik düzeyler açısından benzer şekilde etkilediğini ortaya koymuştur (Claro vd., 2016; Destin vd., 2019; Sisk vd., 2018). Üstelik PISA 2018 Filipinler veri setiyle yaptığı analizlerde Bernardo (2020) gelişen zihniyetin yüksek sosyoekonomik düzeydeki öğrencileri olumlu yönde etkilediği, ancak düşük sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin fen ve matematik başarılarında bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bernardo (2020) ayrıca, gelişen

zihniyetin kültürel faktörlerden etkilenebileceğine vurgu yapmış ve farklı bağlamlarda incelenmesini tavsiye etmiştir.

Bu bulgular ışığında, sosyoekonomik düzey ile zihniyet arasındaki etkileşim konusunda bir fikir birliğine varılmadığı ve farklı ülkeler bağlamında farklı sonuçlar elde edilebileceği görülmüştür. Türkiye'deki öğrencilerin gelişen zihniyetinin onların matematik ve fen başarısını yordama gücü ve sosyoekonomik düzeyin bu ilişkide düzenleyici rolü olup olmadığı bu çalışmanın temel konusunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla, aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Gelişen zihniyetin öğrencilerin PISA fen ve matematik başarılarını yordama gücü nedir?
2. Gelişen zihniyetin PISA fen ve matematik başarıları üzerinde etkisi sosyoekonomik düzeye göre farklılık gösterir mi?

YÖNTEM

Örneklem

Bu çalışmanın hedef grubu PISA 2018 uygulamasına katılmış 15 yaş grubu Türk öğrencileridir. PISA uygulamasına katılan öğrenciler iki aşamalı tabakalı örnekleme yaklaşımıyla seçilmektedir (OECD, 2020). Yani ilk olarak okullar ve daha sonra bu okullardan öğrenciler seçkisiz olarak örnekleme seçilmektedir. PISA 2018 Türkiye örneklemini 186 okuldan toplam 6890 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin % 49,6'sı kız ve % 50,4'ü erkektir.

Değişkenler

PISA Fen ve Matematik puanı

PISA'da öğrencilerin bilişsel alanlardaki performansları olası değerler (plausible values-PVs) olarak raporlanmaktadır. Bilindiği gibi uygulamaya katılan öğrenciler bilişsel alan sorularının tamamını yanıtlamaz ve öğrenci başarı dağılımları kestirilmek üzere çoklu atama (multiple imputation) işlemleri kullanılır. Bu dağılımların içinden rastgele seçimler yapılır ve atanmış çoklu verilere olası değerler denir (Rutkowski, Gonzalez, Joncas & von Davier, 2010). Bilişsel alan testlerinde PISA 2018 uygulamasından beri her öğrenci için 10 olası değer raporlanmaktadır. Her öğrenciye birden fazla değer atanarak ölçüm hatalarının en aza indirilmesi amaçlanmaktadır (Laukaityte & Wiberg, 2017). Fen ve matematik alanları için olası değerlere ait ulusal güvenilirlik değerleri sırasıyla 0,89 ve 0,86'dır (OECD, 2020).

Sosyoekonomik düzey (SED)

Sosyoekonomik düzey (SED), üç göstergeden elde edilen bileşik bir puandır. Bu göstergeler, anne-baba eğitim düzeyi, en yüksek anne-baba mesleği ve evdeki kitap sayısını da içeren evdeki olanaklardır. Bu üç göstergenin kullanılmasının gerekçesi, SED'in genellikle eğitim, mesleki statü ve gelire dayalı olarak belirlenmesiyle ilgilidir (OECD, 2019). PISA 2018 veri setinde, SED puanları, ortalaması 0 ve standart sapması 1 olacak biçimde standardize edildikten sonra bu üç göstergenin aritmetik ortalaması olarak elde edilmiştir (Avvisati, 2020).

Gelişen zihniyet (Growth mindset)

PISA öğrenci anketinde gelişen zihniyeti ölçmek üzere dördümlü Likert tipinde ölçeklenmiş bir madde bulunmaktadır: "Zekânız çok fazla değiştiremeyeceğiniz bir şeydir." Öğrenciler bu ifadeye kesinlikle katılmıyorum (1) ve kesinlikle katılıyorum (4) aralığında yanıt vermişlerdir. Ters puanlanan madde gelişen zihniyeti göstermektedir.

Kovaryant değişken

Fen ve matematik performansı ile gelişen zihniyet arasındaki ilişkiyi daha doğru kestirmek için geçmişte yapılmış araştırmalarla tutarlı olarak, cinsiyet değişkeninin etkisi istatistiksel olarak kontrol edilmiştir. Pek çok araştırmada PISA performansı ile cinsiyet arasındaki ilişki ortaya konmuştur (örn., Koğar, 2015; Liu & Wilson, 2009; Stoet & Geary, 2013).

Veri Analizi

Araştırma sorularına yanıt vermek üzere, PISA'nın çok düzeyli örnekleme yapısı dikkate alınarak çok düzeyli (multi-level) regresyon analizi kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, regresyon analizine sokulmadan önce yeniden ölçeklendirilmiş; bazı puanlar etkileşim etkisi için hesaplanmıştır. Gelişen zihniyet puanları Fraizer, Tix ve Barron (2004) tarafından belirtilen adımlara uygun olarak merkezileştirilmiş; SED'e ait puanlar hali hazırda standartlaştırılmış olduğu için bu değişkene ait puanlar doğrudan kullanılmıştır. Gelişen zihniyet ve SED arasında etkileşim değişkeni, yine Fraizer vd. (2004) tarafından belirtilen biçimde, merkezileştirilmiş gelişen zihniyet ve SED puanları çarpılarak elde edilmiştir.

Tüm regresyon analizleri için örneklem ağırlıkları ve 10 olası değer kullanılmıştır. PISA verileri öğrencilere ait örneklem ağırlıkları kullanılarak elde edildiği için, yapılacak tüm analizlerde bu ağırlıkları dikkate alan yöntem ve yazılımlar kullanılması doğru sonuçlar elde etmek için önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada yapılan tüm analizlerde öğrencilere ait örneklem ağırlıkları analize dâhil edilerek evren temsiliyetinin korunması sağlanmıştır ve ilgili parametrelere ilişkin daha doğru kestirimler elde edilmiştir.

Çok düzeyli analizleri yapmadan önce, düzey 2'de (okul) yeterince varyans olup olmadığını belirlemek üzere koşulsuz (unconditional) model oluşturulmuştur. Bu modeli test etmek üzere aşağıdaki regresyon eşitlikleri oluşturulmuştur:

$$\text{Düzyen 1: (Yij | PV1-10) = } \beta_{0j} + r_{ij}$$

$$\text{Düzyen 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

PISA fen ve matematik performansını yordamada, yordayıcı ve düzenleyici (moderator) değişkenlerin etkisini test etmek üzere seçkisiz katsayılı regresyon modelleri oluşturulmuştur. Bu modellere ait eşitlikler aşağıda verilmiştir:

$$\text{Düzyen 1: (Yij | PV1-10) = } \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{cinsiyet}) + \beta_{2j} (\text{SED}) + \beta_{3j} (\text{gelişen zihniyet}) + \beta_{4j} (\text{gelişen zihniyet} * \text{SED}) + r_{ij}$$

$$\text{Düzyen 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + u_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + u_{4j}$$

PISA'nın çok düzeyli örnekleme yapısı düşünüldüğünde, örneklem ağırlıklarını ve bilişsel performans için kestirilen olası değerleri dikkate almadan yapılacak analizler hatalı olabilmektedir (Rutkowski vd., 2010). Betimsel istatistiklerin elde edilmesinde IDB Analyzer Version 4.0 (IEA, 2019) ve çok düzeyli regresyon çözümlenmeleri için Mplus version 7.2 (Muthén & Muthén, 2015) kullanılmıştır.

Regresyon analizinin varsayımlarını kontrol etmek üzere; normal dağılım için değişkenlere ait dağılımadığı çarpıklık ve basıklık değerleri; bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki doğrusallık ve hata varyanslarının bağımsızlığı varsayımı saçılma diyagramı ile incelenmiştir. Ayrıca yordayıcı değişkenler arası çoklu bağlantı durumu incelenmiş ve tüm VIF değerlerinin 10'un altında olduğu belirlenmiştir.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Çalışma halka açık bir veri setinin analizi şeklinde gerçekleştirildiği için Etik Kurul İzni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul İzni beyan edilmemiştir.

BULGULAR

Betimsel istatistikler

İlk olarak, araştırmada yer alan değişkenlere ait öğrenci örnekleme göre ağırlıklandırılmış betimsel istatistikler hesaplanmış ve Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Araştırma Değişkenlerine Ait Ağırlıklandırılmış Betimsel İstatistikler

Değişkenler	Min	Maks	Ort.	ss
SED	-4.75	2.76	-1.14	1.18
Gelişen zihniyet	1	4	2.71	0.99
Olası değer-Fen	125.28	834.50	468.30	83.53
Olası değer-Matematik	103.25	784.32	453.51	88.16

Tablo 1’de PISA 2018 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin SED’ ilişkin ortalama değeri -1,14 olarak hesaplanmıştır. Buna göre Türk öğrencilerin SED göstergelerinin ortalaması OECD örnekleme ait ortalamanın altında kalmıştır. Türk öğrencilerinin genel başarı ortalaması fen bilimleri alanını için 468 ve matematik alanı için 453 olmuştur.

Fen ve Matematik Performansındaki Varyans Kaynakları

SED ve gelişen zihniyet etkilerini test etmeden önce, yordanan değişkene ait herhangi bir yordayıcı değişkenin yer almadığı boş model test edilmiştir. Böylece, öğrenci ve okul düzeyi varyans bileşenlerinden sınıf içi korelasyon katsayısı (intraclass correlation-ICC) hesaplanmıştır. Bu modele ait istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Boş Modelden Elde Edilen İstatistikler

	Sabit Etki	Ortalama	Standart Hata	Kestirim/ Standart Hata	<i>p</i>
Fen	Sabit β_0j , Genel okul ortalaması, γ_{00}	462.57	4.72	97.91	<0.01
Matematik	Sabit β_0j , Genel okul ortalaması, γ_{00}	447.37	5.01	89.18	<0.01
Varyans Bileşenleri		Varyans	Standart hata	Kestirim/ Standart hata	<i>p</i>
Fen	Okul ortalaması, u_{0j}	3978.88	375.64	10.59	<0.01
	Düzyen 1, rij	3028.29	85.21	35.53	<0.01
	ICC	0.57			
Matematik	Okul ortalaması, u_{0j}	4439.77	452.30	9.81	<0.01
	Düzyen 1, rij	3379.23	90.74	37.23	<0.01
	ICC	0.58			

Tablo 2'ye göre, Türkiye'de fen ve matematik performansı bakımından okullar arasında anlamlı farklılıklar vardır. Bu modelden kestirilen değerlere göre, sınıf içi korelasyon katsayısı fen performansı için 0,572 ve matematik performansı için 0,578 olmuştur. Buna göre, fen puanlarındaki varyansın yaklaşık %57'si; matematik performansındaki varyansın ise %58'i okullar arası farklılıktan kaynaklanmıştır. Bilindiği gibi, sınıf içi korelasyon katsayısı yorumu için kesin bir ölçüt yoktur (Scherbaum & Ferreter, 2009); ancak %10'u aşan değerler çok düzeyli analiz için yeterli kabul edilmektedir (Kahn, 2011). Elde edilen sınıf içi korelasyon değerleri aynı zamanda bu veri setinin çok düzeyli yapısını dikkate alarak analiz etmenin önemini de desteklemiştir.

Yordayıcı ve Düzenleyici Değişkenlerin Etkisi

Araştırma sorularıyla ilgili olarak, fen ve matematik performansını yordayan değişkenlere ait çok düzeyli regresyon analizi sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3

Çok Düzeyli Regresyon Analizi Sonuçları

	Fen		Matematik	
	Kestirim (Standart Hata)	β	Kestirim (Standart Hata)	β
Cinsiyet (kız)	9.27 (2.05)	4.51**	20.70 (2.55)	8.11**
SED	3.61 (0.91)	3.96**	3.22 (1.02)	3.15*
Gelişen zihniyet	3.36 (1.24)	2.69*	3.35 (1.08)	3.09*
Gelişen zihniyet*SED	-1.15 (0.66)	-1.74	-0.65 (0.59)	-1.09

β = standart regresyon katsayısı; *p < 0.01 **p < 0.001

Tablo 3'e göre, cinsiyet, SED ve gelişen zihniyet öğrencilerin PISA fen ve matematik performansının anlamlı yordayıcıları olmuştur. Her iki alanda erkek öğrenciler kızlara göre daha yüksek performans göstermiştir. Öğrencilerin cinsiyetleri kontrol edildiğinde, SED'deki bir standart sapmalı artış, öğrencilerin fen performansında 3,96 ve matematik performansında ise 3,15 standart sapmalı artışa yol açmıştır. Bu iki değişken kontrol edildiğinde, modele eklenen gelişen zihniyet, öğrencilerin fen ve matematik performanslarını yordayan anlamlı bir değişken olmuştur. Başka bir deyişle, öğrencilerin gelişen zihniyetle ilgili olumlu algıları ile fen ve matematik performansı arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Gelişen zihniyet ile SED etkileşimi ise öğrencilerin fen ve matematik performanslarının istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olmamıştır. Farklı SED düzeyleri için, gelişen zihniyet ile öğrenci performansı arasındaki ilişki farklılaşmamıştır. Standardize regresyon katsayılarına göre, öğrencilerin fen ve matematik performanslarını yordamada, cinsiyet ve SED, gelişen zihniyete göre daha önemli değişkenler olmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada gelişen zihniyetin öğrencilerin PISA fen ve matematik başarısını yordama gücünün olup olmadığı ve bunun SED'e göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. PISA 2018 Türkiye veri setiyle, çok düzeyli regresyon analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda, hem gelişen zihniyet hem de SED'in öğrencilerin PISA 2018 başarısını anlamlı biçimde yordadığı ancak gelişen zihniyet etkisinin SED'e göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, gelişen zihniyet farklı sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin fen ve matematik başarısını benzer şekilde etkilemektedir. Bu yönüyle bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (örn. Claro vd., 2016; Destin vd., 2019; Sisk vd., 2018).

Son dönemlerde yapılan çalışmalar, zihniyetin başka öz-teoriler aracılığıyla başarıyı etkilediğini ortaya koymaktadır (örn. Blackwell et al., 2007; Müllensiefen vd., 2015; Tempelaar vd., 2015). Dweck'e (1999) göre, zihniyet teorisinin yanı sıra bireylerin öğrenmelerine etki eden, çaba, amaç yönelimi, öz-düzenleme stratejileri gibi pek çok öz-teori bulunmaktadır. Lou ve Noels'e (2019) göre, zihniyet değişkeni, diğer motivasyonel değişkenlerle karmaşık ve dinamik bir

etkileşim halindedir. Gelecekteki çalışmalar, zihniyet değişkenini diğer motivasyonel değişkenlerle birlikte ele alarak, yapısal eşitlik modellemesi gibi yöntemlerle bu dinamik ilişkileri ortaya çıkarabilir. Bernardo'ya (2020) göre, okulların yapısı da öğrencilerin zihniyetini şekillendirmede büyük rol oynar. Örneğin, sınıf ve okul iklimi, değerlendirme ölçütleri gibi öğrenmeyi etkileyebilecek faktörler gelişen zihniyetine aracılık yapabilir. PISA araştırmalarında öğretmenin özellikleri ve öğretim stratejileri ile ilgili maddelere de yer verilmektedir. Dolayısıyla, yapılacak diğer araştırmalarda gelişen zihniyetin öğretmen, sınıf ve okul değişkenleriyle etkileşimi incelenebilir.

Gelişen zihniyetin öğrenci başarısı üzerindeki olumlu etkisi göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilere bu zihniyeti aşlamaya yönelik eğitimler tavsiye edilmektedir. Gelişen zihniyet hakkında bilgi sahibi olmak öğrencilerin başarmak için daha çok çaba sarf etmelerine yardımcı olacaktır (Debacker vd., 2018; Paunesku vd., 2015; Rattan vd., 2015). Dweck'in (2014) de vurguladığı gibi, sinirbilim ve bilişsel psikolojideki gelişmeler göstermektedir ki beyin oldukça elastik bir yapıya sahiptir ve zekâ düzeyi belli bir dereceye kadar geliştirilebilmektedir. Beynin bu elastik yapısını ve zekânın geliştirilebilir olduğunu anladıkça öğrencilerde gelişen zihniyet yerleşmeye başlar. Bu durum bazı başarılı uygulamalarla ortaya konmuştur (örn. Debacker vd., 2018; Paunesku vd., 2015; Rattan vd., 2015). Başarı seviyesi düşük öğrenciler, gelişen zihniyet eğitimlerinden özellikle faydalanmaktadırlar (Paunesku vd., 2015; Sisk vd., 2018; Yeager vd., 2019). Bu eğitimlerde ayrıca, zekânın sabit olduğu ve asla değişmeyeceği görüşünün sakıncaları ve öğrenci performansı üzerindeki olumsuz etkileri de vurgulanmalıdır (Hwang vd., 2019). Paunesku ve arkadaşlarına (2015) göre, bu eğitimler çok düşük bütçelerle, ders programında değişikliğe gitmeden gerçekleştirilebilir. Beynin gelişme ve değişme fonksiyonlarını konu alan okuma parçaları, videolar veya yazma ödevleri yardımıyla öğrencilerde gelişim odaklı bir zihniyet desteklenebilir.

Öğrenciler kadar, öğretmenlerin de zihniyet-başarı ilişkisi hakkında bilgi sahibi olmaya ihtiyaçları vardır. Lou ve Noels'in (2019) belirttiği gibi, öğrencilere sadece 'çok çalışın' demek yeterli olmayacaktır. Onun yerine, etkili sınıf içi öğretim stratejileri yardımıyla öğrencilerin gelişen zihniyet desteklenebilir (Dweck, 2006; Lou & Noels, 2019). İlgi çekici ve merak uyandırıcı etkinliklerin beyinde yeni bağlantılar kurulmasına yardımcı olduğu fikrinden hareketle, öğretim programlarında bu tür etkinliklere yer verilebilir. Örneğin, Limeri ve arkadaşlarının (2020), uygulamalı ve etkileşimli STEAM etkinliklerine yer verdikleri çalışma sonucunda üniversite öğrencilerin hem akademik başarılarının hem de gelişen zihniyet eğilimlerinin arttığı gözlenmiştir.

Öğretmenlerin ayrıca, değerlendirme ve geribildirim verme hususunda dikkat etmeleri gereken noktalar vardır. Örneğin, sonuç odaklı değerlendirmeler öğrencilerin süreçte karşılarına çıkabilecek zorluklardan kaçınmalarına, sadece yüksek puan almaya odaklanmalarına ve yeteneği yüksek puan ile özdeşleştirmelerine neden olabilir. Süreç odaklı değerlendirmeler ise öğrencilerin daha çok çaba göstermelerine yardımcı olurken, zor görevlerden kaçmamasını sağlar (Cimpian, Arce, Markman & Dweck, 2007; Mueller & Dweck, 1998). Yapılan etkinlikler ve ödevler sonucunda zekâ ve yetenek yerine çaba kavramına vurgu yapmak son derece önemlidir. Başarısı neticesinde zekâları ile övülen öğrenciler, başarının doğuştan kazanılan zekâ ve yetenek sayesinde geldiğine inanmaktadırlar. Bu da öğrencilerde sabit zihniyetin yerleşmesine düşük motivasyonlu olmalarına yol açar. Öte yandan başarı ve başarısızlığı neticesinde, çabasından dolayı övülen öğrenciler gelişen zihniyete ve yüksek motivasyona sahip olmaktadır (Dweck, 2015). Nitekim Orhan ve Aydın (2021) tarafından yedinci sınıflarla yapılan deneysel çalışma sonuçlarına göre, sınıf içinde zekâ yerine çabaya vurgu yapan mesajlar verilmesi öğrencilerde gelişen zihniyeti artırmıştır. Ancak çabanın övülmesi de tek başına yeterli değildir. Hata yaptıklarında veya başarısız olduklarında öğrencilerin bu hataları görmeleri ve düzeltmelerine fırsat verilmelidir.

Bu çalışmanın bulguları göstermektedir ki sosyoekonomik düzeyden bağımsız olarak gelişen zihniyet öğrencilerin PISA fen ve matematik başarılarının anlamlı ve pozitif bir yordayıcısı olmuştur. Bu bulgu özellikle STEAM eğitimi açısından önem taşımaktadır. Gelişen zihniyete

sahip öğrencilerin STEAM alanlarına ilgi göstermeleri ve bu alanlarda yapacakları kariyer tercihleri açısından kritiktir (Bostwick vd., 2019). Öğrenciler yeterli düzeyde gelişen zihniyete sahip olmadıklarında zorluklar karşısında pes etme eğilimine sahiptirler, bu da başarısızlığa neden olmaktadır (Yeager & Dweck, 2012). Öğrenciler başarısız oldukları alanlarda da kariyer tercihi yapmama eğilimindedirler. Fen ve matematik alanları için de aynı durum söz konusudur. Öğrencilerin fen ve matematik alanlardaki okuryazarlığının ve başarılarının artması için, öğrencilerde gelişen zihniyeti destekleyen öğretim uygulamaları ve eğitim iştiraklerinin bu konuda bilgilendirilmeleri tavsiye edilmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Gelişen zihniyet PISA 2018 uygulamasında bir madde ile ölçülmüştür. Bu durum psikometrik açıdan bir sınırlılık olarak görülebilir. Ancak, bu madde Dweck'in (2007) üç maddeden oluşan orijinal Gelişen Zihniyet Ölçeği'ndeki maddelere çok benzemektedir. Dolayısıyla, PISA 2018 uygulamasındaki maddenin de benzer yapıyı ölçtüğü söylenebilir. Ayrıca tek maddeli gelişen zihniyeti ölçütünü daha önce başka araştırmacılar da kullanmıştır (örn. Bernardo, 2020; Hwang vd., 2019; Perez-Felkner, Nix, & Thomas, 2017).

Destek ve Teşekkür

Bu çalışmanın değerlendirilmesine katkı sunan hakemlere ve Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi editör kuruluna teşekkürlerimizi sunarız.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın birinci yazarı alanyazın tarama ve tartışma bölümlerine katkı sunmuş olup araştırmanın ikinci yazarı yöntem, veri analizi ve bulgular bölümlerine katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Çalışma halka açık bir veri setinin analizi şeklinde gerçekleştirildiği için Etik Kurul İzni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul İzni beyan edilmemiştir.

KAYNAKÇA

- Altunel, İ. (2019). *An investigation into the relationship between mindset and foreign language anxiety*. Master's thesis, Hacettepe University Institute of Education Sciences.
- Avvisati, F. (2020). The measure of socio-economic status in PISA: A review and some suggested improvements. *Large-scale Assessments in Education*, 8, 1-37. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00086-x>
- Bahník, Š., & M. A. Vranka. (2017). Growth mindset is not associated with scholastic aptitude in a large sample of university applicants. *Personality and Individual Differences*, 117, 139-143. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.05.046>

- Bernardo, A. B. (2020). Socioeconomic status moderates the relationship between growth mindset and learning in mathematics and science: Evidence from PISA 2018 Philippine data. *International Journal of School & Educational Psychology*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/21683603.2020.1832635>
- Beyaztaş, D. İ., & Hymer, B. (2018). An analysis of Turkish students' perception of intelligence from primary school to university. *Gifted Education International*, 34(1), 19-35. <https://doi.org/10.1177/0261429416649041>
- Blackwell, L., Trzesniewski, K., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78, 246-263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Bostwick, K. C. P., Collie, R. J., Martin, A. J., & Durksen, T. L. (2017). Students' growth mindsets, goals, and academic outcomes in mathematics. *Zeitschrift Fur Psychologie/ Journal of Psychology*, 225(2), 107-116. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000287>
- Bostwick, K. C., Martin, A. J., Collie, R. J., & Durksen, T. L. (2019). Growth orientation predicts gains in middle and high school students' mathematics outcomes over time. *Contemporary Educational Psychology*, 58, 213-227. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.03.010>
- Boyd, P., & Ash, A. (2018). Mastery mathematics: Changing teacher beliefs around in-class grouping and mindset. *Teaching and Teacher Education*, 75, 214-223. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.06.016>
- Cimpian, A., Arce, H. M. C., Markman, E. M., & Dweck, C. S. (2007). Subtle linguistic cues affect children's motivation. *Psychological Science*, 18(4), 314-316. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01896.x>
- Claro, S., Paunesku, D., & Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(31), 8664-8668. <https://doi.org/10.1073/pnas.1608207113>
- Costa, A. & Faria, L. (2018). Implicit theories of intelligence and academic achievement: A meta-analytic review. *Frontiers in Psychology*, 9, 829, 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00829>
- Cury, F., Elliot, A. J., Da Fonseca, D., & Moller, A. C. (2006). The social-cognitive model of achievement motivation and the 2 x 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 666-679. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.90.4.666>
- DeBacker, T. K., Heddy, B. C., Kershen, J. L., Crowson, H. M., Looney, K., & Goldman, J. A. (2018). Effects of a one-shot growth mindset intervention on beliefs about intelligence and achievement goals. *Educational Psychology*, 38(6), 711-733. <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1426833>
- Delibalta, M. A. (2020). *The relationship between mindset and causal attribution in the EFL context*. Master's thesis, Çağ University Graduate School of Social Sciences.
- Destin, M., Hanselman, P., Buontempo, J., Tipton, E., & Yeager, D. S. (2019). Do student mindsets differ by socioeconomic status and explain disparities in academic achievement in the United States? *AERA Open*, 5(3), 2332858419857706. <https://doi.org/10.1177/2332858419857706>
- Dweck, C.S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality and development*. New York: Taylor and Francis/Psychology Press.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. New York: Ballantine Books.
- Dweck, C. S. (2007). Boosting achievement with messages that motivate. *Education Canada*, 47(2), 6-10.
- Dweck, C. S. (2014). *Mindsets and math/science achievement*. New York: Carnegie Corporation.
- Dweck, C. (2015). Carol Dweck revisits the growth mindset. *Education Week*, 35(5), 20-24.
- Dweck, C. S., Chiu, C. Y., & Hong, Y. Y. (1995). Implicit theories: Elaboration and extension of the model. *Psychological Inquiry*, 6(4), 322-333. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604_12
- Dweck, C. S., & Yeager, D. S. (2019). Mindsets: A view from two eras. *Perspectives on Psychological Science*, 14(3), 481-496. <https://doi.org/10.1177/1745691618804166>
- Frazier, P. A., Tix, A. P., & Barron, K. E. (2004). Testing moderator and mediator effects in counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, 51(1), 115-134. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.51.1.115>
- Frondozo, C. E., King, R. B., Nalipay, M., Jenina, N., & Mordeno, I. G. (2020). Mindsets matter for teachers, too: Growth mindset about teaching ability predicts teachers' enjoyment and engagement. *Current Psychology*, 1-4. <https://doi.org/10.1007/s12144-020-01008-4>
- Gouëdard, P. (2021). *Can a growth mindset help disadvantaged students close the gap? PISA in Focus*, 112. Paris: OECD Publishing.

- Hwang, N., Reyes, M., & Eccles, J. S. (2019). Who holds a fixed mindset, and whom does it harm in mathematics? *Youth & Society*, 51(2), 247-267. <https://doi.org/10.1177/0044118X16670058>
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (2019). *IDB Analyzer (version 4.0)*. Hamburg, Germany: IEA Hamburg.
- Kahn J. H. (2011). Multilevel modeling: Overview and applications to research in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 58(2), 257-271. <https://doi.org/10.1037/a0022680>
- Koğar, H. (2015). PISA 2012 Matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin aracılık modeli ile incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(179), 45-55. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2015.4445>
- Laukaiyte, I., & Wiberg, M. (2017). Using plausible values in secondary analysis in large-scale assessments. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 46(22), 11341-11357. <https://doi.org/10.1080/03610926.2016.1267764>
- Li, Y., & Bates, T. C. (2019). You can't change your basic ability, but you work at things, and that's how we get hard things done: Testing the role of growth mindset on response to setbacks, educational attainment, and cognitive ability. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148(9), 1640-1655. <https://doi.org/10.1037/xge0000669>
- Limeri, L. B., Carter, N. T., Choe, J., Harper, H. G., Martin, H. R., Benton, A., & Dolan, E. L. (2020). Growing a growth mindset: Characterizing how and why undergraduate students' mindsets change. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-19.
- Liu, O. L., & Wilson, M. (2009). Gender differences in large-scale math assessments: PISA trend 2000 and 2003. *Applied Measurement in Education*, 22(2), 164-184. <https://doi.org/10.1080/08957340902754635>
- Lou, N. M., & Noels, K. A. (2019). Promoting growth in foreign and second language education: A research agenda for mindsets in language learning and teaching. *System*, 86, 102-126. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102126>
- Magno, C. (2012). Implicit theories of intelligence, achievement goal orientation, and academic achievement of engineering students. *The International Journal of Research and Review*, 9, 32-43.
- Mueller, C., & Dweck, C.S. (1998). Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75(1), 33-52. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.75.1.33>
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2015). *Mplus user's guide*. (7th ed.). Los Angeles: Muthén and Muthén.
- Müllensiefen, D., Harrison, P., Caprini, F., & Fancourt, A. (2015). Investigating the importance of self-theories of intelligence and musicality for students' academic and musical achievement. *Frontiers in Psychology*, 6(1702). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01702>
- OECD (2020). *PISA 2018 technical report*. Paris: OECD Publishing.
- Orhan, S. İ., & Aydın, A. (2020). Gelişim öz-teorisine göre tasarlanan etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin hücre ve bölünmeler ünitesini öğrenmelerine ve motivasyonlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 29-67. <https://doi.org/10.17679/inuefd.750513>
- Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2015). Mindset interventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychological Science*, 26(6), 784-793. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>
- Perez-Felkner, L., Nix, S., & Thomas, K. (2017). Gendered pathways: How mathematics ability beliefs shape secondary and postsecondary course and degree field choices. *Frontiers in Psychology*, 8, 386. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00386>
- Rattan, A., Savani, K., Chugh, D., & Dweck, C. S. (2015). Leveraging mindsets to promote academic achievement: Policy recommendations. *Perspectives on Psychological Science*, 10, 721-726. <https://doi.org/10.1177/1745691615599383>
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151. <https://doi.org/10.3102/0013189X10363170>
- Ryan, S., & Mercer, S. (2012). Language learning mindsets across cultural settings: English learners in Austria and Japan. *OnCUE Journal*, 6(1), 6-22.
- Scherbaum, C. A., & Ferrerter, J. M. (2009). Estimating statistical power and required sample sizes for organizational research using multilevel modeling. *Organizational Research Methods*, 12(2), 347-367. <https://doi.org/10.1177/1094428107308906>

- Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L., & Macnamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mindsets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological Science, 29*(4), 549-571. <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: Within-and across-nation assessment of 10 years of PISA data. *PLoS One, 8*(3), e57988. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057988>
- Tempelaar, D. T., Rienties, B., Giesbers, B., & Gijsselaers, W. H. (2015). The pivotal role of effort beliefs in mediating implicit theories of intelligence and achievement goals and academic motivations. *Social Psychology of Education, 18*(1), 101-120. <https://doi.org/10.1007/s11218-014-9281-7>
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist, 47*(4), 302-314. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>
- Yeager, D. S., Romero, C., Paunesku, D., Hulleman, C. S., Schneider, B., Hinojosa, C., . . . Dweck, C. S. (2016). Using design thinking to improve psychological interventions: The case of the growth mindset during the transition to high school. *Journal of Educational Psychology, 108*(3), 374-391. <https://doi.org/10.1037/edu0000098>
- Yılmaz, A. (2020). The relationship between in-service teachers' mindset types and their efficacy beliefs in instructional strategies. *İZÜ Eğitim Dergisi, 2*(4), 191-203.
- Zhao, J., & Wang, M. (2014). Mothers' academic involvement and children's achievement: Children's theory of intelligence as a mediator. *Learning and Individual Differences, 35*, 130-136. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.06.006>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Developed by Dweck and her colleagues (Dweck, 1999, 2006; Dweck & Yeager, 2019; Mueller & Dweck, 1998), the mindset theory and its reflections in education have been quite popular in international literature. According to this theory, some people believe that intelligence can be improved through practice and hard work, which is called a growth mindset. Whereas, other people believe that intelligence is stable and cannot be changed. This notion is called a fixed mindset. According to Dweck (1999), individuals' mindsets influence how they approach a learning situation, how they handle difficulties, and eventually their success. Individuals with a growth mindset tend to show more effort when they face difficulties and be more successful (Dweck, 2006; Bostwick, Collie, Martin, & Durksen, 2017; Claro, Paunesku, & Dweck, 2016; Zhao & Wang, 2014). Previous research that examined growth mindset alongside socioeconomic status has found that the effect of mindset on achievement did not differ based on socioeconomic status (Claro et al., 2016; Destin, Hanselman, Buontempo, Tipton, & Yeager, 2019; Sisk, Burgoyne, Sun, Butler, & Macnamara, 2018). In a study with PISA 2018, Philippines dataset Bernardo (2020) found that the growth mindset positively affected the mathematics and science achievement of those students with higher socioeconomic status. Mindset studies are very limited in Turkey. There are a couple of correlational studies and only one experimental study conducted in Turkish contexts (e.g., Altunel, 2019; Delibalta, 2020; Yilmaz, 2020; Orhan & Ayhan, 2021). The purpose of the current study is to examine the effect of growth mindset on PISA science and mathematics achievement. We also examined whether the effect of the growth mindset is moderated by socioeconomic status.

Method

PISA 2018 science and mathematics dataset for Turkish students was analyzed through hierarchical linear modeling. There were a total of 6890 students from 186 schools in the dataset. Of the students, 49.6% were females and 50.4% were males. The dependent variables were PISA science and mathematics achievement in the form of 10 plausible values. The independent variables were growth mindset and socioeconomic status. Gender was used as a covariate. In 2018, the PISA student questionnaire included an item about growth mindset for the first time. In the item, students responded to the statement 'Your intelligence is something you can't change much' on a scale from 1 (strongly disagree) to 4 (strongly agree). Response to this item was used as the measure of the growth mindset. Analysis results showed that both growth mindset and socioeconomic status were significant predictors of mathematics and science achievement. In both subjects, males received significantly higher than females. The interaction of growth mindset and socioeconomic status was not significant. In other words, the effect of a growth mindset on achievement did not differ based on socioeconomic status.

Results

Findings showed that both growth mindset and socioeconomic status significantly influenced mathematics and science achievement. The effect of a growth mindset was not moderated by socioeconomic status. This finding was similar to those of previous research (Claro et al., 2016; Destin et al., 2019; Sisk et al., 2018). In PISA 2018, growth mindset was measured by a single item. Therefore, it can be considered a psychometric limitation of this study. However, this item is very similar to one of the three items in Dweck's (2007) original Mindset Scale. Therefore, it is assumed that this item measures a similar construct. Moreover, several other studies used single-item measures in determining growth mindset (e.g., Bernardo, 2020; Hwang, Reyes, & Eccles, 2019; Perez-Felkner, Nix, & Thomas, 2017).

Discussion and Conclusion

Based on findings, informing students about a growth mindset could help them show more effort in their learning and eventually succeed (Debacker et al., 2018; Paunesku et al., 2015; Rattan, Sibel Kaya, Safiye Bilican Demir

Gelişen zihniyetin PISA 2018 başarısını yordama gücü ve düzenleyici değişken olarak sosyoekonomik düzeyin rolü

Savani, Chugh, D., & Dweck, 2015). As Dweck (2014) indicated, the latest developments in neuroscience showed that the brain is highly elastic and intelligence can be learned to some extent. As students understand the elastic structure of the brain, they start to develop a growth mindset. There are some successful interventions conducted with adolescents and college students (i.e., Debacker et al., 2018; Paunesku et al., 2015; Rattan et al., 2015). Low-achieving students may specifically benefit from the intervention programs (Paunesku et al., 2015; Sisk et al., 2018; Yeager et al., 2019). Intervention programs can be low-budget that includes reading and writing assignments and showing videos about the brain's functioning.

It was recommended that as well as students, teachers also may be involved in intervention programs. It is essential to remind teachers that they praise students for their effort and not for their intelligence. Because when they are praised for their intelligence, students associate failure with a lack of intelligence and tend to develop a fixed mindset. Whereas, when they are praised for their effort they work harder when they face difficulties and develop a growth mindset (Dweck, 2015). Not only praising for their effort but also helping them learn from their mistakes is crucial. In terms of classroom instruction, new and interesting materials and activities can help students develop new brain connections which lead to developing a growth mindset. A growth mindset is especially important for students when choosing careers in STEM fields (Bostwick, Martin, Collie, & Durksen, 2019). When students do not have a growth mindset they tend to give up easily when they fail in a subject (Yeager & Dweck, 2012). Mathematics and science are two subjects in which students may struggle. Therefore, it is important to maintain a growth mindset for increasing students' literacy in mathematics and science and their overall achievement.