



THE JOURNAL OF TURKISH EDUCATIONAL SCIENCES

TÜRK EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

Tutum Başarı Paradoksu ve Ülkelerin Uç Tepki Stili Eğilimleri: PISA 2015 Örneği

Attitude-Achievement Paradox and Countries' Extreme-Response Style Tendencies: The Case of PISA 2015

Zafer Ertürk, Şeref Tan

Yazar Bilgileri	ÖZ
<p>Zafer Ertürk </p> <p>Arş. Gör., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri, zerturk35@gmail.com</p>	<p>Geniş ölçekli sınavlardan biri olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı ülkelerin 15 yaş grubu öğrencilerinin fen, matematik ve okuma alanındaki başarılarını değerlendirmektedir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda başarı testlerinin yanında öğrenci, öğretmen ve okul anketleri de uygulanarak başarı ile ilişkili duyuşsal nitelikler de ölçülmektedir. Çalışmanın amacı, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı 2015'te tutum-başarı paradoksunun görüldüğü ülkelerde uç tepki stilini incelemek ve uç tepki stili sergileme ile ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel statüleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu amaçlar doğrultusunda IR-tree yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada tutum-başarı paradoksunun görüldüğü 14 ülkenin örnekleminde rastgele %10'luk alt örneklem seçilerek toplam 7486 öğrenci verisi kullanılmıştır. Öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla başarı motivasyonu ve fenden hoşlanma ölçeklerinden yararlanılmıştır. Araştırmada ülkelerin tutum-başarı paradoksunu gösteren grup değişkeni ile sosyoekonomik statülerini gösteren SES değişkenleri bağımsız değişkenlerdir. Verilerin analizinde R programı altında yer alan lme4 ile irtrees paketleri kullanılmıştır. Ülkelerin uç tepki stillerini incelemek amacıyla üç farklı model kurulmuştur. Kurulan modeller arasında bir gizil özellik ve iki uç tepki stilini ölçen modelin veriye en iyi uyumu sağladığı görülmüştür. Bu modelden elde edilen sonuçlara göre, tutum-başarı paradoksunu açıklamada uç tepki eğiliminin etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca SES değişkeninin ise uç tepki eğiliminde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.</p>
Makale Bilgileri	ABSTRACT
<p>Anahtar Kelimeler</p> <p>IR-Tree Tutum Başarı Uç Tepki Stili</p> <p>Keywords</p> <p>IR-Tree Attitude Success Extreme Response Style</p> <p>Makale Geçmişi</p> <p>Geliş: 07.03.2020 Düzeltilme: 16.01.2021 Kabul: 25.01.2021</p>	<p>Programme for International Student Assessment (PISA), which is one of the large-scale exams, evaluates countries' achievements in science, mathematics, and reading of 15-year-old students. In PISA, besides success tests, student, teacher, and school questionnaires are applied, and affective features related to success are measured. The aim of this study is to examine the extreme response style in countries where the attitude-success paradox is seen in PISA 2015, and to determine the relationship between the economic, social, and cultural status of the countries. For these purposes, the IR-tree method was used. In the research, a total of 7486 student data was used by selecting 10% sub-samples randomly from the samples of 14 countries where the attitude-success paradox was seen. In order to measure students' attitudes towards science, success motivation and enjoyment of science scales were used. In the study, the group variable showing the attitude-success paradox of the countries and the SES variables showing their socio-economic status are independent variables. In the analysis of the data, lme4 and irtrees packages were used under the R program. Three different models were established to examine the extreme response styles of the countries. It was observed that the model that measures one latent feature and two extreme response styles among the established models provides the best fit with the data. According to the results obtained from this model, it was seen that the extreme response style was effective in explaining the attitude-success paradox. In addition, it was concluded that the SES variable did not have a significant effect on the extreme response style.</p>

Makale Türü	Araştırma
Önerilen Atıf	Ertürk, Z. & Tan, Ş. (2021). Tutum başarı paradoksu ve ülkelerin uç tepki stili eğilimleri: PISA 2015 örneği. <i>TEBD</i> , 19(1), 145-181. https://doi.org/10.37217/tebd.700395

Giriş

Geniş ölçekli sınavlardan biri olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ülkelerin 15 yaş grubu öğrencilerinin fen, matematik ve okuma alanlarındaki başarılarını değerlendirmektedir. Bu amaçla uygulanan başarı testlerinin yanında öğrenci, öğretmen ve okul bazında da çeşitli anketler uygulanmaktadır. Uygulanan bu anketler aracılığıyla hem ülkelerin eğitim kalitesi hem de öğrenci başarılarında etkili olan duyuşsal özellikler detaylı bir şekilde açıklanmaya çalışılmaktadır. Veri cenneti gibi görülen PISA'da hem ülke içinde hem de ülkeler arası birçok çalışma yapılmaktadır. PISA gibi Uluslararası Matematik ve Bilim Çalışmalarındaki Eğilimler (TIMSS) de öğrencilerin fen ve matematik başarılarını belirlemekte ve çeşitli anketler ile de öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler incelenmektedir. TIMSS verileri de PISA verileri gibi hem ülke içinde hem de ülkeler arasında karşılaştırma çalışmaları yapmak amacıyla kullanılmaktadır.

PISA verisi kullanılarak yapılan çalışmalarda genellikle başarı ve başarıyı yordayan öğrenci, öğretmen, okul ve veli özellikleri göz önüne alınmaktadır. Psikologlar uzun yıllardır öğrencilerin olumlu tutumlarının ve kendi yeterliklerine ilişkin algılarının öğrenme motivasyonlarını olumlu yönde arttırdığına ve bu durumun başarılarının artmasına yol açtığına inanmaktadırlar (Bandura, 1994; Marsh, Trautwein, Lüdkte, Köller ve Baumert, 2005). PISA çalışmalarında da bu durum dikkate alınarak öğrencilerin fen, matematik ve okuma alanına yönelik duyuşsal özelliklerini ölçmek amacıyla tutum, motivasyon, öz yeterlik, kaygı, ilgi ve sevmeye gibi değişkenleri içeren çeşitli anketler uygulanmaktadır. Duyuşsal özelliklerin başarı ile pozitif ilişkili olmasını gösteren birçok çalışma olmasına rağmen TIMSS ve PISA verileri kullanılarak yapılan bazı çalışmalarda özellikle örnekleme birimi ülkeler olduğunda duyuşsal özellikler ile akademik başarı arasında negatif ilişkiler bulunmuştur (Buckley, 2009; İlgün-Dibek, 2018; Leventhal, 2017; Lu, 2012). Örneğin TIMSS'de matematik başarısı açısından üst sıralarda yer alan ülkelerin çoğunun duyuşsal bir nitelik olan akademik benlik kavramı puan ortalamalarının oldukça düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Lee, 2009). Bunun dışında PISA 2006'da fen başarısında en düşük performans gösteren ülke, en yüksek performans gösteren ülkeye göre ortalama 2.4 standart sapma puan daha düşüktür. Bununla birlikte aynı zamanda öğrenci motivasyonu ve akademik benlik kavramı, tutumlar gibi duyuşsal özellikler düşünüldüğünde PISA 2006'da fen başarısında en iyi performans gösteren ülkeler arasında yer alan ülkeler, bu duyuşsal ölçütlerinde en düşük puanlar arasında yer almıştır (Van de Gaer, Grisay, Schulz ve Gebhardt, 2012).

Özellikle PISA, TIMSS, Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS) ve Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Anketi (TALIS) gibi geniş ölçekli sınavlarda bir konu alanına yönelik olumlu tutum sergileyen öğrencilerin beklenilenin aksine akademik başarılarının düşük, olumsuz tutum sergileyen öğrencilerin ise akademik başarılarının yüksek olması durumu ortaya

çıkmaktadır. Van de Gaer vd. (2012) bu fenomen için “tutum-başarı paradoksu” terimini kullanmışlardır. Tutum-Başarı paradoksunda ülkeler arası tutum-başarı korelasyon sonuçları negatif bulunurken ülke içi tutum-başarı korelasyon sonuçları pozitif olmaktadır. Yani ölçeklere verilen puanlar bireysel bazda toplanıp tutum ve başarı arasındaki korelasyon hesaplandığında pozitif bir korelasyon katsayısı elde edilirken, ölçek puanları ülke düzeyinde toplandığında ve ülkelerin ortalama tutum ve başarı düzeyleri arasındaki korelasyon hesaplandığında negatif bir korelasyon bulunmaktadır (He ve Van de Vijver, 2016; İlgün-Dibek, 2018; Lu ve Bolt, 2015). Paradoks, ülkeler arasında ortaya çıkabileceği gibi okul bazında ve akademik alanlarda da (matematik, fen, okuma vb) ortaya çıkmaktadır (Kennedy ve Trong, 2006; Lie ve Turmo, 2007; Shen ve Tam, 2008). Tutum-Başarı paradoksu PISA ve PIRLS çalışmalarında gözlenmiştir (Maaz, Trautwein, Lüdtke ve Baumert, 2008; Marsh ve Hau, 2004).

Tutum-Başarı paradoksuna neden olan birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar arasında büyük balık küçük göl etkisi, özellikle Doğu Asya kültürlerinde görülen alçakgönüllülük yanlılığı, kültürlere özgü bireysellik, güç mesafesi gibi özellikler sayılabilir (İlgün-Dibek, 2018, 2019; İlgün-Dibek, Yavuz ve Çokluk-Bökeoğlu, 2018; Lu, 2012). Büyük balık küçük göl etkisi, kişinin kendini algılamasının mutlak olmaktan çok göreceli olmasıdır. Öğrenciler, yetkinliklerini ortamlarındaki diğer öğrencilerle kıyaslama eğiliminde olacaktırlar. Bu nedenle ortalama düzeyde yetkinliği olan bir öğrenci, başarısız bir sınıfa veya okula kayıtlıysa kendisini “matematikte iyi” veya “fende iyi” olarak kabul edecektir. Aynı öğrenci yüksek başarılı bir sınıfa veya okula kayıtlıysa göreceli kıyaslama eğiliminde ise düşük başarı düzeyinde olduğunu düşünecektir (Marsh vd., 2008). Yukarıda belirtilen sebeplerin dışında kültürlere özgü tepki stilleri de tutum-başarı paradoksunu açıklamada önemli yer tutan bir olgudur. Tepki stili içerikten bağımsız olarak katılımcıların sistematik olarak belirli tepki kategorilerini seçme eğilimidir (Cronbach, 1946). Tepki stillerinin başında “Uç Tepki Stili (Extreme Response Style [UTS])” “Kabullenici Tepki Stili (Acquiescent Response Style [KTS])”, “Orta Kategoriyi Seçme Stili (Midpoint Response Style [OKSS])”, “Red Edici Tepki Stili (Disacquiescence Response Style [RETS])” gelmektedir. Bireye özgü tepki stilleri olduğu gibi her bir kültüre özgü tepki stilleri de mevcuttur. Bu çalışmada ülkelerin uç tepki stili sergileme eğilimi göz önüne alınmıştır. Uç tepki stili, içerikten bağımsız olarak katılımcıların en uçta yer alan kategorileri seçme eğilimidir. Uç Tepki Stili (UTS) sadece cevap verenin bir ölçek puanının, “gerçek” bir içerik farklılığını yansıtmaksızın, ölçeğin uç kategori değerlerine doğru “yönelmesi” anlamına gelir. Buna göre 1=“Kesinlikle Katılmıyorum”, 2=“Katılmıyorum”, 3=“Katılıyorum”, 4=“Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde dört kategoriden oluşan bir maddede uç tepki stili eğilimi sergileyen bir birey çoğunlukla 1=“Kesinlikle Katılmıyorum” veya 4=“Kesinlikle Katılıyorum” kategorilerinden birini tercih edecektir. Farklı kültürler farklı tepki stilleri sergiledikleri için bu tarz faktörleri göz ardı etmek yanlı karşılaştırmalara yol açabilir. Dolayısıyla

UTS, karşılaştırmalı çalışmalarda ölçme değişmezliğini olumsuz şekilde etkileyen nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Kankaraş ve Moors, 2011).

Tepki stili kavramının ortaya çıktığı ilk yıllarda, araştırmacılar ortalama, standart sapma ve frekans gibi bazı istatistik yöntemleri kullanarak tepki stili ölçümlerini hesaplamaktaydılar (Bachman ve O'Malley, 1984; Cronbach, 1946). İstatistiksel yöntemlerde gelişen yeni yaklaşımlarla birlikte araştırmacılar tepki stillerini Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), Gizil Sınıf Analizi (GSA) ve Madde Tepki Kuramı (MTK) gibi çok değişkenli istatistiksel yöntemler ile incelemeye başlamışlardır. Genellikle tek bir tepki stili göz önüne alınarak yapılan ilk çalışmalarda faktör analizi (Maydeu-Olivares ve Coffman, 2006), Karma Rasch Modeli (KRM) (Meiser ve Machunsky, 2008) gibi yöntemler kullanılmıştır. Ayrıca gizil sınıf analizi ve türevleri kullanılarak da tepki stilleri incelenmiştir (Liu, Lee ve Conrad, 2015; Moors, 2003; Morren, Gelissen ve Vermunt, 2011). Daha sonraki yıllarda ise madde tepki kuramı kullanılarak iki farklı tepki stili birlikte ele alınarak incelendiği çalışmalar mevcuttur (Bolt ve Johnson, 2009; Falk ve Cai, 2016; Jin ve Wang, 2014; Park ve Wu, 2019).

TIMSS, PISA, PIRLS, TALIS gibi geniş ölçekli uygulamaların sayısının artması araştırmacıların kültürlerarası karşılaştırma çalışmalarına ilgisini arttırmıştır. Özellikle kültürlerarası çalışmalarda tepki stillerinin incelenmesine büyük ilgi vardır. 1980 ve 2019 yılları arasında tepki stilleri ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı tepki stillerinin incelenmesine yönelik eğilimin giderek arttığını ve bu eğilimin devam edeceğini göstermektedir (Plieninger, 2017). Lu ve Bolt (2015), PISA 2006 verisini kullanarak yaptıkları çalışmada tutum-başarı paradoksunu açıklamada ülkeler arası uç tepki stili farklılıklarını incelemiştir. Çok Düzeyli Çok Boyutlu Madde Tepki Kuramı (ÇDCBMTK) modelinden yararlanarak yedi tane fene yönelik tutum ölçekleri ile fen başarısı arasındaki ilişkide uç tepki stili etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, tutum-başarı paradoksunda uç tepki stili etkisinin olduğu fakat bu etkinin bütün varyansı açıklamada yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İlgün-Dibek (2018), benzer şekilde Çok Boyutlu Madde Tepki Kuramını (ÇBMTK) kullanarak TIMSS 2015'e katılan ülkelerin matematiğe yönelik tutum ölçeklerinde (matematiği sevmek, matematiğe değer verme ve matematikte kendine güven) uç tepki stili sergileme eğilimlerini incelemiştir. Çalışmada her bir ülkeden sekizinci sınıftaki 500'er öğrenci olmak üzere 15 ülkenin verisi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ülkelerin uç tepki stili sergilemeleri farklılaşmış ve tutum-başarı paradoksunu açıklamada uç tepki stili etkisi olduğu görülmüştür.

Tutum-başarı paradoksunu açıklamada uç tepki stili bir faktör olarak göz önüne alınmaktadır (Kyllonen, Burrus, Roberts ve Van de Gaer, 2012). Ülkelerin uç tepki stili sergilemelerinde kültürel farklılıkların etkili olduğu düşünülmektedir. Ülke düzeyindeki eğitim kalitesi, çalışmaya ayrılan zaman, başarı seviyesi ve toplumsal baskılar gibi özellikler kültürlerarası tepki stillerinin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Örneğin, Van de Gaer ve Adams (2010), PISA 2006 verilerini

kullanarak fen başarısı ile fen benlik kavramı arasındaki beklenmedik ilişkiyi incelemek için çok düzeyli analizler uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlar, eğitim kaynaklarının kalitesi ve eğitim endeksi ile ölçülen eğitim standartlarının ve müfredatların yüksek performans gösteren ülkelerde daha yüksek olduğunu ve yüksek performans gösteren ülkelerin daha düşük benlik kavramı puanlarına sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, Doğu Asya ülkelerinin benlik kavramı ve başarı arasındaki olumsuz ilişkiye önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermiştir. Çünkü bu ülkeler PISA'daki en yüksek puan alan ülkeler arasındadır, ancak aynı zamanda benlik kavramındaki en düşük puanları alan ülkeler arasındadır (Kyllonen vd., 2012).

Tepki stillerindeki kültürlerarası farklılıklar, likert tipi maddeleri kullanan uluslararası anketlerde ciddi bir yanlılık kaynağı olarak görülmektedir (Kyllonen vd., 2012). Bu nedenle bu araştırmada ülkelerin uç tepki stili eğilimlerinin incelenmesi önemli görülmektedir. Ayrıca bireylere ilişkin ekonomik, sosyal ve kültürel statü değişkeninin uç tepki stili ile arasındaki ilişkinin incelenmesi tutum-başarı paradoksunda, başarıyı etkileyen değişkenlerin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Çalışmada öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu ölçekleri kullanılmıştır.

Heine, Takata ve Lehman (2000), insanların kendi yeteneklerine ilişkin ölçeklere tepki verme biçiminde kültürel yanlılığın var olduğunu iddia etmektedirler. Doğu Asya kültürlerinden gelen öğrencilerin kendilerini daha aşağıda görmeleri, insanların kişisel güce dikkat çekmekten caydırıcı göze çarpan alçakgönüllülük normu nedeniyle yeteneklerini küçümseme olasılığının daha yüksek olması olabilir. Bu, Asyalı öğrencilerde Likert ölçeğinin uç kategorilerinden kaçınma ve ölçeğin merkezine daha yakın kategorileri seçme eğilimi yaratır. Bu durum, batı kültürlerinde öğrenciler arasında yaygın olmayan bir eğilimdir (Min, Cortina ve Miller, 2016). Doğu Asya ülkelerinin maddeler üzerinde orta kategoriye yönelmelerinin sebebi, tevazu yanlılığı ile açıklanabilir (Heine, Kitayama ve Lehman, 2001; Heine, Lehman, Peng ve Greenholtz, 2002). Heine vd. (2002) ayrıca geçerli kültürlerarası karşılaştırmaların yapılabilmesi için farklı kültürlerin de ölçülen yapıya ilişkin farklı standartlara veya normlara sahip olması durumunun göz önüne alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Japonya, Singapur, Tayvan ve Hong Kong gibi Doğu Asya ülkelerinin başarılarının yüksek olması, daha yüksek akademik standartlara ve daha zorlu müfredatlara sahip olmasına bağlanabilir. Bu ülkelerdeki eğitimciler, öğrencilerin performansları üzerindeki baskıcı politikalarına neden olmaktadır. Bu durumda öğrencilerin öğrenmeye ve okula karşı tutumlarını olumsuz yönde etkileyebilir. Ayrıca bu ülkelerdeki öğrenciler kendilerine yönelik yeterlik seviyelerini düşük görme eğilimindedirler (Eccles vd., 1993).

Bu çalışmada öğrencilerin fen başarısını yordayan önemli değişkenlerden biri olan ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel statü değişkeni de göz önüne alınmıştır. Yapılan birçok çalışmada

öğrencilere ilişkin bu değişkenin başarılarını olumlu şekilde etkilediği görülmüştür (Karaağaç, 2019; Özkan, 2020; Üstün, Özdemir, Cansız ve Cansız, 2020; Yolsal, 2016). PISA ve TIMSS gibi uluslararası çapta yapılan geniş ölçekli sınavlar; öğrencilerin akademik bilgi ve becerilerini ölçmenin yanı sıra ailelerin ve ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel yapılarına ilişkin bilgi toplayarak da öğrencilerin akademik başarıları ile ekonomik, sosyal ve kültürel statüleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Öğrencilerin ve ailelerin ekonomik, sosyal ve kültürel arka planları onların akademik başarıları üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016). PISA’da uygulanan öğrenci anketiyle anne babanın mesleği ve eğitim düzeyi, ailenin gelir düzeyi, öğrencinin evde sahip olduğu eğitimle ilgili kaynaklar, evdeki araç gereçler vb. değişkenlerden faydalanarak ülkeler arası karşılaştırılabilir bir sosyal ekonomik statü (SES) değerlendirmesinde bulunulabilir. PISA 2015 çalışmasında yapılan değerlendirmede çalışmaya katılan öğrencilerin yaklaşık %64’ü dezavantajlı konumdadır ve öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerileri ile sosyal, ekonomik ve kültürel statüleri arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Bu çalışmada fen başarısının önemli bir göstergesi olan SES değişkeni ile UTS arasındaki ilişki de incelenmiştir. Yani SES düzeyi yüksek olan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumlu yönde olup olmadığı ya da SES düzeyi düşük olan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumsuz yönde olup olmadığı araştırılmıştır. Böylece öğrencilerin sahip olduğu eğitim kaynakları, ailelerin gelir düzeyi ve ülkelerin eğitim standartlarının öğrencilerin fene yönelik tutumları üzerinde etkisi olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, PISA 2015’te tutum-başarı paradoksunun görüldüğü ülkelerde uç tepki stili eğilimini incelemek ve uç tepki stili sergileme eğilimi ile ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel statüleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Araştırmaya ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel statülerinin dâhil edilmesindeki amaç, yapılan çalışmalarda öğrencilerin ekonomik, sosyal ve kültürel statü ile başarı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmasıdır (Ersan ve Rodriguez, 2020; Oral ve McGivney, 2014; Özgürlük, Ozarkan, Arıcı ve Taş, 2016; Üstün vd., 2020; Yıldırım, Özgürlük, Parlak, Gönen ve Polat, 2016). PISA 2015 verisine göre, çalışmada yer alan ülkelerin birçoğunda öğrencilerin ekonomik, sosyal ve kültürel statüsü ile performansı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. PISA 2015’te yer alan 15 ülke içinde öğrencilerin başarısındaki varyansın %15 veya daha fazlasının bu değişken tarafından açıklandığı görülmüştür. Bunun yanında OECD ülkelerinde ekonomik, sosyal ve kültürel statü açısından en üst çeyrekte bulunan öğrenciler ile en alt çeyrekte bulunan öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyleri arasında ortalama 88 puanlık fark bulunmaktadır (OECD, 2016). Araştırmada ülkelerin SES’lerini belirtmek amacıyla tek bir değişken kullanılmıştır. Bu değişken öğrencilerin ifadelerine göre belirlenmeyip

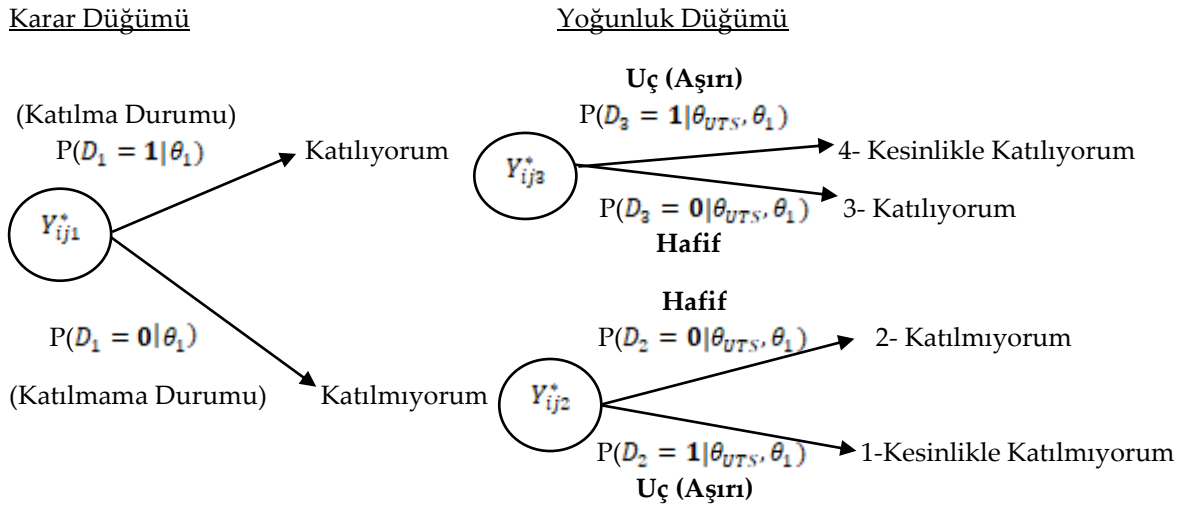
ülkeler için önceden belirlenen değişkendir. Fene yönelik duyuşsal özellikler anketinde ise elde edilen puanlar öğrencilerin ifadelerinden elde edilmektedir. Bu nedenle fen başarısının önemli bir yordayıcısı olan SES değişkeni ile öğrencilerin fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı, ekonomik, sosyal ve kültürel statüye göre öğrencilerin fene yönelik tutumlarının değişip değişmediği bu araştırma kapsamında incelenmiştir.

IR-Tree Yöntemi

Kültürlerarası tepki stillerini inceleyen çalışmaların sayısındaki artış ile birlikte model tabanlı istatistiksel yöntemler daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, KRM uç tepki verenler ve uç tepki vermeyenler olmak üzere iki sınıflı bir çözüm üreterek tepki stili çalışmalarında kullanılmıştır (Eid ve Rauber, 2000; Meiser ve Machunsky, 2008; Wetzel, Carstensen ve Böhnke, 2013). MTK yaklaşımlarından ise Bock'un "Sınıflamalı Tepki Modeli" Bolt ve arkadaşları tarafından tepki stilini hesaba katarak yeniden geliştirilmiş (Bolt ve Newton, 2011; Johnson ve Bolt, 2010) ve Falk ve Cai (2016) tarafından genişletilmiştir. Wetzel ve Carstensen (2017) hem Kabullenici Tepki Stili (KTS) hem de Uç Tepki Stilini (UTS) hesaba katan çok boyutlu Rasch modelleri çerçevesinde bir yaklaşım önermiştir.

Model tabanlı yaklaşımlardan biri olan IR-tree yöntemi Böckenholt'un (2013) ortaya koyduğu ve çok kategorili maddelerde kategorilere karar verme sürecinin ayrıştırılarak modellendiği bir yaklaşımdır. Karar ağacı şeklindeki bu modelde ağacın her bir kolu, bir alt işlemi temsil eder ve ikili kategoriye sahip sözde maddeler (pseudio items) ile temsil edilir. Sözde maddeler (veya alt işlemler) daha sonra bir parametrelili probit model (örneğin, Birnbaum, 1968'deki ikili MTK modeli) ile analiz edilebilir. Araştırmacılar maddelere verilen tepki süreçleri ve süreçlerle ilgili tepki stillerini IR-tree ile modelleyebilirler (Park ve Wu, 2019). Derecelendirilmiş tepki modellerini ikili madde yanıtlarına ayıran IR-tree modelleri (Böckenholt, 2013; DeBoeck ve Partchev, 2012) yakın zamanda tepki stillerinin araştırılmasında da kullanılmıştır (Böckenholt ve Meiser, 2017; İlgün-Dibek, 2019; Park ve Wu, 2019).

IR-tree yaklaşımı için bireyin sıralı olarak ölçeklendirilmiş maddelere yanıt verirken iki aşamalı bir karar verme sürecine girdiği varsayılmaktadır (Böckenholt, 2013). Şekil 1'de dört kategorili bir madde için geliştirilen IR-tree modeli gösterilmektedir. Maddenin kategorileri 1="Kesinlikle Katılmıyorum", 2="Katılmıyorum", 3="Katılıyorum", 4="Kesinlikle Katılıyorum" şeklindedir.



Şekil 1. Dört Kategorili Bir Madde İçin IR-tree Modeli Örneği

Şekil 1’de görüldüğü gibi 1=Kesinlikle Katılmıyorum ifadesi ile 4=Kesinlikle Katılıyorum ifadesine kadar dört kategorili bir madde için iki aşamalı bir süreçten oluşan *IR-tree* modeli kurulmuştur. İki aşamalı sürecin birinci aşaması olan karar aşamasında katılımcı önerilen ifadeye katılıp katılmadığına karar verir ve bu aşamada katılımcının ölçülmek istenen gizil özelliği (θ_1) modellenir. Burada $P(D_1 = 1)$ gizil özelliğin olasılığını hesaplayan fonksiyondur. Eğer katılımcı bu aşamada 0 alırsa yani “Katılmıyorum” seçeneğinde karar kılırsa önerilen ifadeye katılmadığı, eğer 1 alırsa yani “Katılıyorum” seçeneğine yönelirse önerilen ifadeye katıldığı yorumu yapılabilir. İkinci aşamada ise katılımcının önerilen ifadeye ne kadar katılıp katılmadığı durumundaki uç tepki eğilimi (θ_{UTS}) modellenir. İkinci aşamada Dügüm 2 ve Dügüm 3 bulunmaktadır. Dügüm 2’de birinci aşamada ifadeye katılmama durumu varsa katılmama durumunun derecesi belirlenir. Buna karşılık, Dügüm 3’te ise birinci aşamada ifadeye katılma durumu varsa katılma durumunun derecesi belirlenir. Karar süreçleri bir dizi düğüm ve dal ile gösterilir. Her düğüm bir karar sorgusunu temsil etmektedir ve dallar da her düğümde alınan kararları temsil etmektedir (Park ve Wu, 2019).

İlk düğümdeki karar 0 ise (yani ifadeye katılmama durumu varsa) Dügüm-2 uç kategorinin (Kesinlikle Katılmıyorum) veya hafif kategorinin (Katılmıyorum) seçilip seçilmediğini yeniden kodlar (Uç = 1; Hafif = 0). İlk düğümdeki karar1 ise (yani ifadeye katılma durumu varsa) Dügüm-3 uç kategorinin (Kesinlikle Katılıyorum) veya hafif kategorinin (Katılıyorum) seçildiğini (Uç = 1; Hafif = 0) yeniden kodlar. Yoğunluk düğümünde olasılıklar $P(D_2 = 1)$ ve $P(D_3 = 1)$ uç tepkileri seçme eğiliminde bireysel farklılıkları temsil eden bir fonksiyondur. Burada bir tepkinin olasılığı ilk karardan bağımsız olarak ele alınır. Başka bir deyişle güçlü bir tepki olasılığı ilk karardaki “Katılıyorum” ya da “Katılmıyorum” olasılığı ile aynı şekilde modellenir. Araştırmada her bir düğüm için iki parametrelili (2-PL) model kullanılmıştır. Birinci düğümdeki karar için (2-PL) model aşağıda Eşitlik 1’de gösterilmektedir.

$$P(D_1 = 1|\theta_1) = \frac{1}{1+e^{-(b_1+a_1\theta_1)}} \quad P(D_1 = 0|\theta_1) = 1 - P(D_1 = 1|\theta_1) \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Burada b_1 , sabit (kesişim) parametresidir ve a_1 , gizil değişkendeki yanıt sürecinin regresyonunu özetleyen ayırt edicilik parametresini temsil eder (Thissen-Roe ve Thissen, 2013). Parametrelerin altındaki indeksler maddeye özgüdür. İkinci karar için aşağıdaki gibi Eşitlik 2 değiştirilmiş (2-PL) model kullanılmaktadır.

$$P(D_2 = 1|\theta_{UTS}, \theta_1) = \frac{1}{1+e^{-(b_2+a_2\theta_{UTS}\pm va_2(b_1+a_1\theta_1))}} \quad (\text{Eşitlik 2})$$

$$P(D_2 = 0|\theta_{UTS}, \theta_1) = 1 - \frac{1}{1 + e^{-(b_2+a_2\theta_{UTS}\pm va_2(b_1+a_1\theta_1))}}$$

Benzer denklemler D_3 düğümü içinde oluşturulur. Burada b_2 , kesişim parametresidir ve a_2 parametresi bir bireyin gizil değişkendeki uç tepki verme olasılığını tanımlayan eğim parametresidir (Thissen-Roe ve Thissen, 2013). Modelde yer alan v parametresi, iki özelliğin telafi edici bir niteliğini ortaya koymaktadır. Bu değiştirme terimi, $va_2(b_1 + a_1\theta_1)$, $k = 3$ ve $k = 4$ olduğunda eklenir ve $k = 1$ ve $k = 2$ olduğunda çıkarılabilir. Ayrıca v pozitif olduğunda uç tepkiler için hafif eğilimleri olan katılımcılar likert ölçeğini amaçlandığı gibi kullanma eğiliminde olacaktır. Başka bir deyişle, sadece güçlü bir uç tepki seçme eğiliminde olanlar uç tepki kategorilerini seçeceklerdir (Leventhal, 2017).

IR-tree modelinde katılımcıların her maddeye verdikleri dört kategori için yeniden iki kategorili sözde alt maddelere dönüştürülmüştür. Alt maddeler 0-1 şeklinde kodlanmaktadır. Orijinal yanıtların (1-4) ilgili alt maddelere dönüştürülmüş hali eşleme matrisi ile gösterilir (De Boeck ve Partchev, 2012). Eşleme matrisi Tablo 1’de gösterildiği gibidir.

Tablo 1. IR-Tree Modeli için Eşleme Matrisi

	Y_{ij1}^*	Y_{ij2}^*	Y_{ij3}^*
$Y_{ij} = 1$	0	1	NA
$Y_{ij} = 2$	0	0	NA
$Y_{ij} = 3$	1	NA	0
$Y_{ij} = 4$	1	NA	1

Tablo 1 incelendiğinde Y_{ij} ’ler maddeye verilen gerçek tepki kategorilerini gösterirken Y_{ij1}^* , Y_{ij2}^* ve Y_{ij3}^* kodları düğümleri ifade etmektedir. Düğümlere karşılık gelen değerler ise 0 ve 1 şeklindeki iki kategoriden oluşan sözde madde değerlerini göstermektedir. Tablo 1 incelendiğinde ikinci Y_{ij2}^* ve üçüncü Y_{ij3}^* düğümlerin bazılarının boş bırakıldıkları (NA) görülmektedir. Belirli bir tepki kategorisiyle ilgisi olmayan karar süreci "NA" şeklinde kodlanmıştır. Buna göre Düğüm-2 için karar, "Kesinlikle Katılmıyorum" veya "Katılmıyorum" arasında seçim yapmaktır. Bu nedenle "Kesinlikle Katılıyorum" ve "Katılıyorum" kategorileri bu karar sürecinin bir parçası değildir ve bu nedenle (NA) olarak kodlanmıştır. Bu durumun tam tersi, Düğüm 3 için geçerlidir. Yani düğüm-3 için karar, "Kesinlikle Katılıyorum" veya "Katılıyorum" kategorileri arasında seçim yapmaktır. Bu nedenle

“Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” kategorileri bu karar sürecinin bir parçası değildir ve bu nedenle (NA) olarak kodlanmıştır. Eşleme matrisi ile yeniden kodlanan maddelerin uzun madde formatı oluşturulmaktadır. Oluşturulan uzun madde formatı Tablo 2’de gösterildiği gibidir.

Tablo 2. Yeniden Kodlanan Maddeler için Veri Matrisi

<i>Kişi</i>	<i>Madde</i>	<i>Orijinal Yanıt</i>	<i>Düğüm 1</i>	<i>Düğüm 2</i>	<i>Düğüm 3</i>
Ahmet	Madde 1	1	0	1	NA
Ahmet	Madde 2	2	0	0	NA
.....	
Ali	Madde 1	3	1	NA	0
Ali	Madde 2	4	1	NA	1
.....					

Tablo 2’deki yeniden kodlanan veri matrisinde, örneğin Ahmet’in madde 1 için orijinal yanıtı 1’dir. Bu değer Ahmet’in Madde 1 için “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadesini tercih ettiğini göstermektedir. Ahmet’in Madde 1 için yeniden oluşturulan sözde maddeleri üç düğümde (0, 1, NA) şeklindedir. Buna göre Düğüm 1’de 0 kategorisi “Katılmama Durumunu” gösterirken Düğüm 2’de katılmama durumunun yoğunluğu belirtilerek 1 Kategorisi “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadesini göstermektedir. Ahmet’in Madde 1 için Düğüm 3’teki sözde madde kategorisi boş bırakılmıştır. Tablo 2’deki yeniden kodlanan veri matrisinde, Ali’nin madde 1 için orijinal yanıtı 3’tür. Bu değer Ahmet’in Madde 1 için “Katılıyorum” ifadesini tercih ettiğini göstermektedir. Ali’nin Madde 1 için yeniden oluşturulan sözde maddeleri üç düğümde (1, NA, 0) şeklindedir. Buna göre Düğüm 1’de 1 kategorisi “Katılma Durumunu” gösterirken Düğüm 2’de sözde madde değeri boş bırakılırken Düğüm 3’te katılma durumunun yoğunluğu belirtilerek 0 Kategorisi “Katılıyorum” ifadesini göstermektedir. Belirli bir madde için yanıt olasılığı düğümlerin (kararların) olasılığının çarpımıdır. Her bir gerçek tepki kategorisi için olasılık hesabı Eşitlik 3’te gösterilmektedir.

$$\begin{aligned}
 \pi(Y_{pi} = 1 | \theta_p) &= \pi(Y_{pi1}^* = 0 | \theta_{p1}) \pi(Y_{pi2}^* = 1 | \theta_{p2}) \\
 \pi(Y_{pi} = 2 | \theta_p) &= \pi(Y_{pi1}^* = 0 | \theta_{p1}) \pi(Y_{pi2}^* = 0 | \theta_{p2}) \\
 \pi(Y_{pi} = 3 | \theta_p) &= \pi(Y_{pi1}^* = 1 | \theta_{p1}) \pi(Y_{pi3}^* = 0 | \theta_{p2}) \\
 \pi(Y_{pi} = 4 | \theta_p) &= \pi(Y_{pi1}^* = 1 | \theta_{p1}) \pi(Y_{pi3}^* = 1 | \theta_{p2})
 \end{aligned}
 \tag{Eşitlik 3}$$

IR-tree yöntemi MTK tabanlı bir yaklaşım olmasına rağmen Genelleştirilmiş Lineer Modeller (GLM) altında yer almaktadır. Buna göre, IR-tree modelleri tüm madde tepki modellerinin bir çeşit genelleştirilmiş doğrusal veya doğrusal olmayan karma model olduğu görüşünü esas almaktadır (Baayen, Davidson ve Bates, 2008; De Boeck ve Wilson, 2004; Rijmen, Tuerlinckx, De Boeck ve Kuppens, 2003). MTK modelleri "genelleştirilmiş" modellerdir çünkü madde tepki verileri genellikle kategoriktir ve bir bağlantı fonksiyonu aracılığıyla modellenmiştir. MTK modellerinin matematiksel fonksiyonu doğrusal veya doğrusal olmayabilir. Örneğin, madde ayırt edicilik parametrelerini tüm maddeler arasında eşit olacak şekilde sabitleyen 1 PL (Bir parametrelili lojistik) model doğrusal

modellerdir oysa maddeye özgü ayırt edicilik parametrelerine izin veren 2 PL ve 3 PL modelleri doğrusal olmayan modellerdir. Ayrıca hem sabit hem de rastgele etkileri içerdikleri için “karma” modeller en popüler MTK modelleri olarak görülmektedir (Park ve Wu, 2019). Tipik 1 PL, 2 PL ve 3 PL MTK modellerinde genellikle bireylerin gizil özellik değişkenleri (θ) kişilerin rastgele etkileri olarak kabul edilir ve madde parametreleri, maddelerin sabit etkileri olarak kabul edilmektedir (Park ve Wu, 2019).

Yöntem

Araştırmanın Modeli

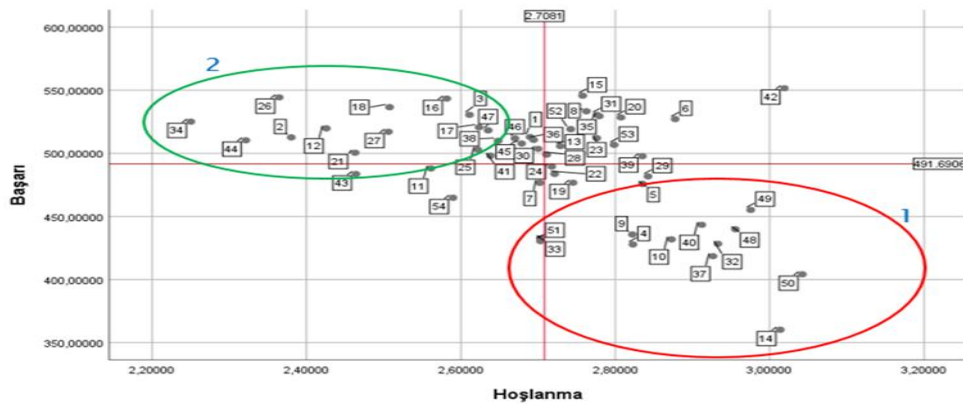
Araştırma kapsamında tutum-başarı paradoksunu açıklamaya yönelik olarak PISA 2015 uygulamasına katılan ülkelerin UTS sergileme eğilimleri incelenmiştir. Ayrıca ülke bazında ekonomik, sosyal ve kültürel statü değişkeninin UTS ile ilişkisi de belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma bu yönleri ile ilişkisel tarama modelinde yer almaktadır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmalarda iki veya daha fazla sayıdaki değişken arasında var olan ilişki ve/veya bu ilişkinin derecesinin belirlenmesi amaçlanmaktadır (Karasar, 2012).

Evren ve Örneklem

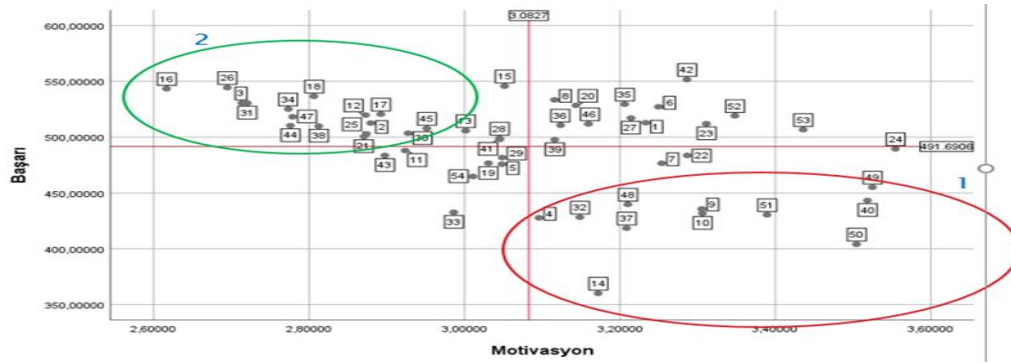
Araştırmanın evrenini PISA 2015 uygulamasına katılan ülkeler ve bu ülkelerdeki 15 yaş grubu öğrenciler oluşturmaktadır. PISA 2015 uygulamasına 35’i OECD üyesi olmak üzere 72 ülke ve ekonomideki yaklaşık 29 milyon öğrenciyi temsilen 540 bine yakın öğrenci katılmıştır. PISA, iki aşamalı tabakalı bir örnekleme yöntemi kullanarak her ülkeden 15 yaşındaki öğrencileri uygulamaya almaktadır. Buna göre ilk aşamada, okullar ilgili değişkenlere göre sınıflandırılır ve büyüklüklerine göre orantılı olarak örnekleme yapılır (MEB, 2010, s. 12). İkinci aşamada, bu okullarda kayıtlı tüm 15 yaşındaki öğrencilerden bir alt örneklem seçilir. Araştırma kapsamında belirlenecek ülkelerin seçiminde tutum-başarı paradoksu kriter olarak el alınmıştır. Bu nedenle araştırmaya tutum-başarı paradoksunun görüldüğü ülkeler dâhil edildiği için örnekleme yöntemi olarak amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanıldığı söylenebilir.

Araştırma kapsamında kullanılan IR-tree yönteminde kayıp veri olması durumunda analizlerin gerçekleşmeyeceği durumu göz önüne alınarak kayıp verilerin olduğu katılımcılar veri setinden silinmiştir. Öncelikle her bir ülkenin fen başarıları, fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu ölçeklerinin ortalamaları hesaplanmıştır. Öğrenci düzeyinde ise PISA 2015’te yer alan 10 olası değer (plausible value) için ortalama puan alınmıştır ve bu değer her bir öğrencinin fen başarı puanı olarak kabul edilmiştir. Ortalama puanlar alınırken tepki stillerinin incelendiği birçok çalışmada olduğu gibi her bir öğrencinin ölçekte yer alan maddelere verdikleri yanıtlardan yararlanarak ölçek toplam puanları madde sayılarına bölünerek ortalama puanlar elde edilmiştir (İlgün-Dibek, 2018, 2019; İlgün-Dibek vd., 2018; Lu, 2012). Ayrıca öğrencilerin fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu ölçeklerinden

aldıkları puanların ortalaması alınmıştır. Ülkelerin ortalamaları alınarak yapılan analiz sonucunda fen başarısı ile fenden hoşlanma arasındaki korelasyon değeri -0.51 bulunurken fen başarısı ile başarı motivasyonu arasındaki korelasyon değeri ise -0.45 bulunmuştur. Ülke içi korelasyon değerleri incelendiğinde ise bütün ülkelerde fen başarısı-fenden hoşlanma ve fen başarısı-başarı motivasyonu korelasyon değerleri pozitif bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, PISA 2015'e katılan ülkelerde tutum-başarı paradoksu olduğunu göstermektedir. Araştırmaya dâhil edilecek ülkeleri belirlemek amacıyla ülkelerin fen başarısı, fenden hoşlanma, başarı motivasyonu ve fen öz yeterliği ölçekleri ortalamaları alınarak saçılım diyagramları oluşturulmuştur. Ülkeler arası fene yönelik tutum ölçekleri ile fen başarı puan ortalamalarının saçılım diyagramları Şekil 2 ve Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 2. Fenden Hoşlanma ile Fen Başarısı Arasındaki Saçılım Diyagramı



Şekil 3. Başarı Motivasyonu ile Fen Başarısı Arasındaki Saçılım Diyagramı

Şekil 2 ve Şekil 3 incelendiğinde ülkelerin bazılarının fen başarılarının ortalamasının ($\bar{X}=491.6906$) değerinin üzerinde, bazılarının ise altında olduğu görülmektedir. Benzer şekilde bazı ülkelerin fenden hoşlanma ve başarı motivasyon puanlarının ortalamalarının (Fenden hoşlanma $\bar{X}=2.7081$, Başarı motivasyonu $\bar{X}=3.0827$) değerlerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Bir ülkenin fene yönelik tutum ortalamasının genel ortalamadan düşük olması fene yönelik olumsuz tutum sergilediği şeklinde yorumlanırken bir ülkenin fene yönelik tutum ortalama puanının genel ortalama puanından yüksek olması ise fene yönelik olumlu tutum sergilediği şeklinde yorumlanmaktadır. Her iki diyagramda da 1 ile gösterilen grupta ülkelerin fen başarılarının ortalamadan düşük fakat fene yönelik tutumlarının ise ortalamadan yüksek olduğu görülmektedir. Diğer yandan 2 ile gösterilen

grupta ise ülkelerin fen başarılarının ortalamadan yüksek fakat fene yönelik tutumlarının ise ortalamadan düşük olduğu görülmektedir. Tutum-başarı paradoksuna göre araştırmaya bu iki gruptan yedişer ülke alınmıştır. Her gruptan yedişer ülke seçilmesinin sebebi analizlerin uzun sürmesi ve analizlerin yapıldığı bilgisayarın işlemci hızı ve hafızasının yeterli olmamasıdır. Bu iki grup oluşturulurken tutum-başarı paradoksu göz önüne alınarak ülkelerin fen başarı puan ortalamaları ile tutum ölçeklerinden aldıkları puan ortalamaları dikkate alınmıştır. Kırmızı renkli dairede yer alan ülkeler birinci grubu oluşturmakta ve bu ülkelerin fene yönelik tutumu olumlu ve fen başarısı düşüktür. Yeşil renkli dairede yer alan ülkeler ikinci grubu oluşturmakta ve bu ülkelerin fene yönelik tutumu olumsuz ve fen başarısı yüksektir.

Araştırmaya dâhil edilen ülkelerdeki öğrenci sayıları göz önüne alınarak her bir ülke için alt örneklem belirlenmiştir. Alt örneklem belirlemek için ülke örneklemelerinden yaklaşık %10'luk rastgele alt örneklem seçilmiştir. Her bir ülke örnekleminden alt örneklem seçilmesinin sebebi analizlerin yapıldığı bilgisayarın kapasitesinin tüm veri setini analiz etmek için uygun olmamasıdır. Alt örneklem temsiliyetleri için her bir ülke için de tutum ve başarı arasındaki korelasyonlar hesaplanmıştır. Her bir ülke için örneklem ve alt örneklem sayıları ile örneklem ve alt örneklem korelasyon sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Örneklem ve Alt Örneklem Frekans Değerleri ile Hoşlanma ve Motivasyon ile Başarı Korelasyonları

<i>1. Grup: Fene Yönelik Tutumu Olumlu-Fen Başarısı Düşük</i>						
<i>Ülkeler</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Başarı &Hoş. Kor.</i>		<i>Başarı &Motiv. Kor.</i>		
		<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	
		<i>Örneklem</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Örneklem</i>	
Brezilya	8901	885	0.196	0.190	0.196	0.185
Dominik Cum.	2336	219	0.085	0.117	0.092	0.009
Meksika	5598	548	0.177	0.193	0.183	0.114
Peru	4639	440	0.105	0.103	0.234	0.186
Katar	7508	739	0.286	0.255	0.130	0.112
Birleşik Arap Emir.	10165	1006	0.243	0.236	0.125	0.103
Türkiye	4716	444	0.197	0.176	0.113	0.142
<i>2. Grup: Fene Yönelik Tutumu Olumsuz-Fen Başarısı Yüksek</i>						
<i>Ülkeler</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Başarı &Hoş. Kor.</i>		<i>Başarı &Motiv. Kor.</i>		
		<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	
		<i>Örneklem</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Örneklem</i>	
Avusturya	4937	470	0.362	0.388	0.085	0.085
Belçika	6705	651	0.349	0.343	0.054	0.129
Finlandiya	4718	445	0.350	0.341	0.262	0.244
Fransa	4322	409	0.369	0.341	0.151	0.127
Almanya	2590	243	0.370	0.417	0.119	0.070
Japonya	5834	574	0.357	0.365	0.187	0.188
Hollanda	4356	413	0.337	0.265	0.134	0.103
Toplam	77325	7486				

Kayıp verilerin silindiği veri setinden araştırmaya 14 ülkeden toplam 77325 öğrenci dâhil edilmiştir. Ülkelerin örneklemelerinin %10'luk rastgele seçilen alt örneklemdeki toplam öğrenci sayısı 7486'dır. Her bir örneklem ve alt örneklemdeki başarı ile tutum ortalama puanları arasındaki korelasyon değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Korelasyon değerleri arasındaki farkların oldukça düşük olması korelasyon sonuçlarının birbirine oldukça benzer olduğunu göstermiştir. Böylece araştırma için seçilen alt örneklemelerin ülke örneklemelerini temsil ettiğini söyleyebiliriz.

Araştırma kapsamında ülkelerin sosyoekonomik statüleri (SES) de göz önüne alınmıştır. Araştırmaya SES değişkeninin dâhil edilmesinin sebebi, öğrencilerin fen başarısını yordayan önemli değişkenlerden birinin ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel statülerinin olmasıdır. Yapılan çalışmalarda SES değişkeni öğrencilerin başarılarını pozitif şekilde etkilediği görülmüştür (Karaağaç, 2019; Özkan, 2020; Üstün vd., 2020; Yolsal, 2016). Ayrıca SES değişkeni ülkelerin eğitim kaynaklarının ve politikalarının bir göstergesi olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin fene yönelik tutumları ile SES değişkeni arasında ilişki olup olmadığı araştırmaya değer görülmüştür. Buna göre her bir ülkenin SES değerleri PISA veri tabanından elde edilmiş ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Ülkelerin SES Değerleri

<i>Ülkeler</i>	<i>SES</i>
1. Grup: Fene Yönelik Tutumu Olumlu-Fen Başarısı Düşük	
Brezilya	-0.96
Dominik Cum.	-0.90
Meksika	-1.22
Peru	-1.08
Katar	0.58
Birleşik Arap Emir.	0.50
Türkiye	-1.43
2. Grup: Fene Yönelik Tutumu Olumsuz-Fen Başarısı Yüksek	
Avusturya	0.09
Belçika	0.16
Finlandiya	0.25
Fransa	-0.14
Almanya	0.12
Japonya	-0.18
Hollanda	0.16

Tablo 4 incelendiğinde 1. grupta yer alan ve fene yönelik tutumu olumlu fakat fen başarısı düşük olan ülkelerin çoğunluğunun sosyoekonomik statülerinin düşük olduğu, buna karşılık 2. grupta yer alan ve fene yönelik tutumu olumsuz fakat fen başarısı yüksek olan ülkelerin çoğunun sosyoekonomik statülerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada PISA 2015 verileri kullanılmıştır. Bu nedenle anket maddelerine ilişkin puanlar ve ülkelerin SES indeks puanları OECD veri tabanından (<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015database-downloadabledata.htm>) elde edilmiştir. PISA 2015 web sitesinden öğrenci anketleri ile ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel statülerini gösteren indeks puanlarına ulaşılmıştır. Kullanılan anketler ve ülkelere ilişkin başarı ve SES indeks puanları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Fen Başarısı:

Ülke içinde öğrencilerin fen başarı göstergesi olarak 10 olası fen puanının (plausible value) ortalaması alınmıştır. Ülke düzeyinde ise her bir ülkenin fen başarı puan ortalaması OECD veri tabanından elde edilmiştir. Fen başarısı için PISA’da ülkelerin fen başarı puanları, ortalaması 500 ve standart sapması 100 olan ölçeğe dönüştürülerek standartlaştırılmış puanlar kullanılmaktadır.

Grup:

Tutum-Başarı paradoksuna göre ülkeler iki gruba ayrılmışlardır. Buna göre analizlerde 1 = Fene yönelik tutumu olumsuz - Fen başarısı yüksek, 0 = Fene yönelik tutumu olumlu - Fen başarısı düşük şeklinde kodlanarak grup değişkeni oluşturulmuştur. Analizlerde 1 ile kodlanan grup, referans grup olarak ele alınmaktadır ve elde edilen bulgular buna göre değerlendirilmektedir.

Sosyoekonomik Statü (SES):

Her bir ülkenin sosyoekonomik statülerini belirlemek için OECD veri tabanındaki ülkelerin SES indeks puanları kullanılmıştır. Kullanılan SES endeksi PISA tarafından hesaplanan ve öğrencilerin sosyoekonomik ve kültürel statüsünü gösteren bir endeks değeridir. Bu endeks değeri; ebeveynlerin eğitimi, mesleği ve ailede en uzun eğitim almış ebeveynin okula gittiği yıl sayısını, öğrencinin evindeki klasik literatür, şiir kitabı, sanat eseri gibi kültürel varlıkları, öğrencinin sahibi olduğu kendine ait masa, sessiz bir çalışma ortamı, yardımcı kitaplar, teknik başvuru kitapları, sözlük gibi eğitim kaynakları ile bilgisayar, eğitimle ilgili yazılımlar ve internet bağlantısı gibi kaynakları içermektedir. Bunların yanında öğrencilerin kendilerine ait odası ve aile tarafından sahip olunan serveti temsil eden bulaşık makinesi, DVD çalar, cep telefonu, televizyon, bilgisayar, araba, banyosu içinde oda gibi varlıkların çeşidinin ve sayısının dâhil edildiği bir endekstir. Yukarıda sayılan tüm değişkenlerin standartlaştırılmış değerlerinin temel bileşenler analizi ile elde edilen ilk temel bileşen skoru SES endeks puanı olarak ele alınmaktadır. PISA’da sosyoekonomik ve kültürel statü okul ve öğrencilerin düzeyleri ve sistemdeki performansları ile ilişkilidir (OECD, 2014; Yolsal, 2016).

Fenden Hoşlanma:

Araştırmada ülkelerin fene yönelik tutumlarında uç tepki stili sergileme eğilimleri incelendiği için PISA 2015’te öğrencilere uygulanan fenden hoşlanma anketi kullanılmıştır. Fenden hoşlanma

anketi, öğrencilerin fene yönelik ilgilerini ve meraklarını ölçen maddelerden oluşmaktadır. Toplam beş maddeden oluşan ölçek dördümlük likert tipindedir ve alınan yüksek puan fenden hoşlanmanın olumlu yönde olduğunu göstermektedir. Ölçek maddeleri 1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Katılıyorum, 4=Kesinlikle Katılıyorum şeklinde puanlanmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin Türkçe ifadeleri Ek 1'de yer almaktadır. Fenden hoşlanma ölçeğine ilişkin olarak araştırma kapsamında seçilen ülkeler için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve güvenilirlik katsayılarının .89 ile .95 arasında değiştiği bulunmuştur. Her bir ülke için elde edilen Cronbach Alfa güvenilirlik katsayılarının .80'den büyük olması ölçeklerden elde edilen puanların güvenilirliklerinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013). Araştırma kapsamında seçilen ülkelerin fenden hoşlanma ölçeğinden elde edilen puanlarına ilişkin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları Ek 2'de yer almaktadır.

Başarı Motivasyonu:

Araştırma kapsamında ele alınan ve tutum-başarı paradoksunun görüldüğü başarı motivasyonu ölçeği ilk defa PISA 2015'te uygulanmıştır. Başarı motivasyonu ölçeği öğrencilerin fene yönelik çalışma motivasyonlarını ölçmektedir. Başarı motivasyonu ölçeği beş maddeden oluşmakta ve dördümlük likert tipinde yanıtlanmaktadır. Ölçek maddeleri 1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Katılıyorum, 4=Kesinlikle Katılıyorum şeklinde puanlanmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puan öğrencilerin fen çalışmaya ilişkin motivasyonlarının yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçekte yer alan maddelerin Türkçe ifadeleri Ek 1'de yer almaktadır. Araştırmaya dâhil ülkeler için Başarı Motivasyonu ölçeğine ilişkin olarak hesaplanan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayılarının .67 ile .86 arasında değiştiği görülmüştür. Her bir ülke için elde edilen Cronbach Alfa güvenilirlik katsayılarının .60'tan büyük olması elde edilen puanların güvenilirliklerinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013). Araştırma kapsamında seçilen ülkelerin başarı motivasyonu ölçeğinden elde edilen puanlarına ilişkin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları Ek 2'de yer almaktadır.

Verilerin Analizi

Tutum-başarı paradoksuna göre belirlenen ülkelerin uç tepki stili sergileme eğilimlerini incelemek için IR-tree yöntemi kullanılmıştır. IR-tree yönteminde kayıp veri olmaması gerektiği göz önüne alınarak tüm ölçek maddelerindeki kayıp verilerin olduğu katılımcılar silindikten sonra tek bir veri dosyası oluşturulmuştur. Verilerin analizinde R programı altında yer alan *irtrees* (De Boeck ve Partchev, 2012) ve *lme4* (Bates, Maechler, Bolker ve Walker, 2015) paketleri kullanılmıştır. Fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu ölçeği maddelerine verilen orijinal tepki kategorileri *irtrees* paketinde yer alan *dendrify* fonksiyonu kullanılarak sözde maddelere dönüştürülmüştür. Böylece ölçeklere verilen orijinal yanıtlar sözde maddelere dönüştürülerek işlem matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan

sözde maddeler kullanılarak araştırma kapsamında test edilen modeller *lme4* paketi aracılığıyla oluşturulmuş ve analiz edilmiştir.

Öncelikle ülkelerin uç tepki kategorilerini seçme eğilimlerinin tutum-başarı paradoksu ile ilişkili olup olmadığını ve tutum düzeylerinin olumsuz veya olumlu olması durumunun uç tepki eğilimini etkileyip etkilemediğini incelemek amacıyla IR-tree modelleri oluşturulmuştur. Buna göre, öncelikle *dendrify* fonksiyonu kullanılarak oluşturulan veri setine grup ve SES değişkenleri eklenmiştir. Araştırmada, “Kesinlikle Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” kategorileri uç tepkiler olarak ele alınmıştır. Bu iki uç kategoriyi seçme davranışı oldukça farklı olabilir ve iki farklı uç tepki stiline işaret edebilir. İki farklı uç tepki stiline ele alınması uç tepki stilleri hakkında zengin ve derinlemesine bilgi sağlayabilir (Park ve Wu, 2019).

Fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu değişkenlerinin sözde maddelerinden oluşan veri matrisi için Genelleştirilmiş Lineer Karma Modeller (GLKM) altında yer alan üç farklı *IR-tree* modeli oluşturulmuştur. Her bir düğümde, bireylerin özellikleri (gizil değişkenler, θ) rastgele etkiler olarak maddelerin etkileri (madde parametreleri) ise sabit etkiler olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca uç tepki stiline grup değişkeni ve SES değişkenlerine göre nasıl değiştiği de incelenmiştir. Araştırma kapsamında iki farklı uç tepki stili eğilimini gösteren model, hiçbir tepki stiline bulunmadığı model ve bir tane tepki stiline yer veren modeller karşılaştırılmıştır. *lme4* paketinde yer alan *glmer* fonksiyonu kullanılarak oluşturulan modeller aşağıdaki gibidir. İlk olarak oluşturulan Model 1 Eşitlik 4’te gösterilmektedir.

$$\text{Model 1: model1} \leftarrow \text{glmer}(\text{value} \sim 0 + \text{item} + \text{grup} + \text{ses} + (1 | \text{person}) \quad (\text{Eşitlik 4})$$

Model 1’deki semboller incelendiğinde item ifadesi sözde maddeleri temsil ederken grup ifadesi tutum-başarı paradoksuna göre belirlenen ülkeleri temsil etmektedir. Grup değişkeni 1 ve 0 şeklinde iki kategoriden oluşmaktadır. Burada 1 kategorisi fene yönelik tutumu olumsuz- fen başarısı yüksek ülkeleri gösterirken 0 kategorisi fene yönelik tutumu olumlu - fen başarısı düşük ülkeleri temsil etmektedir. Person ifadesi bireyleri temsil etmektedir. Model 1’e göre, her bir düğüm için üç farklı birey rastgele etkisi, yani üç farklı θ elde edilir. Buna göre Model 1’de sadece bireylerin fene yönelik tutumlarını (fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu) gösteren rastgele etkiler (θ_{nitelik}) hesaplanmaktadır. Ayrıca Model 1’de tutum ile grup ve SES değişkenleri arasındaki ilişki de belirlenmiştir. Bireylerin üç farklı rastgele etkilerinin yanında ayrıca her bir düğümde maddelerin sabit etkilerini gösteren madde parametreleri de (madde güçlüğü) hesaplanmıştır. Madde parametreleri, her bir maddedeki kategorilerin seçilme olasılığını gösterir. Düğüm 1’de fen başarısı ve fenden hoşlanma değişkenleri için ($\beta_{\text{tutum.madde}}$) sembolü maddeler için yüksek düzeyde olumlu fen tutumunu yansıtan kategorilerin ne kadar seçileceğini gösteren maddeler için madde uyumluluk istatistiklerini gösterir.

Araştırma kapsamında bireylerin fene yönelik tutumları ile tek bir uç tepki stili özeliğini gösteren ikinci model kurulmuştur. Oluşturulan model Eşitlik 5'te gösterilmektedir.

Model 2: $\text{model2} \leftarrow \text{glmer}(\text{value} \sim 0 + \text{item} + \text{node} + \text{node}:(\text{grup} + \text{ses}) + (1 + | \text{person}))$ (Eşitlik 5)

Model 2'de, Model 1'deki değişkenlere ek olarak node değişkeni eklenmiştir. Node değişkeni düğümleri temsil etmektedir. Bu doğrultuda, düğümlerin sabit etkisi dâhil edilerek analiz yapılmıştır. Bu nedenle, Model 2 öğrencilerin uç tepki stiline fene karşı tutumları üzerindeki etkisini dikkate almaktadır. Model 2'de ayrıca, bireylerin tek bir uç tepki stili ile farklı gruplarda yer almaları (grup değişkeni) ile ülkelere ilişkin sosyoekonomik statüleri (ses değişkeni) arasındaki ilişki de incelenmiştir. Son olarak araştırma kapsamında iki farklı uç tepki stili ile bir tane tutum gizil özelliğinin bulunduğu model oluşturulmuştur. Oluşturulan Model 3 Eşitlik 6'da gösterilmektedir.

Model 3: $\text{model3} \leftarrow \text{glmer}(\text{value} \sim 0 + \text{item} + \text{node} + \text{node}:(\text{grup} + \text{ses}) + (1 + \text{node} | \text{person}))$ (Eşitlik 6)

Model 3'te, araştırmaya katılan öğrencilerin uç tepki stiline etkisi için hem farklı kesişme noktalarına hem de farklı eğimlere sahip olmasına izin verilir ve bu, uç tepki stiline etkilerinin öğrenci evreni içinde nasıl değiştiğini göstermektedir. Model 3'te, Düğüm-2 ve Düğüm-3 için iki rastgele etki, olumsuz ve olumlu tutum yönlerinde iki uç tepki stiline varlığını incelememizi sağlar. Buna göre Düğüm 1'deki tutum niteliğinden (θ_{nitelik}) bağımsız olarak ikinci düğümden, olumsuz yönde tutuma sahip bireylerin uç tepki eğilimini gösteren rastgele etki $\theta_{\text{UTS}(\text{olumsuz tutum})}$ ve üçüncü düğümden ise olumlu tutuma sahip bireylerin uç tepki eğilimini gösteren rastgele etki $\theta_{\text{UTS}(\text{olumlu tutum})}$ hesaplanmaktadır. Düğüm 2 ve Düğüm 3'te madde seviyesinde de uç tepki stili hakkında bilgi vermektedir. Buna göre Düğüm 2'de ($\beta_{\text{uç tepki}(\text{olumsuz tutum}): \text{madde}}$) parametreleri olumsuz tutuma sahip bireylerin uç tepki stillerinin nasıl olduğunu gösterirken, Düğüm 3'te ise ($\beta_{\text{uç tepki}(\text{olumlu tutum}): \text{madde}}$) parametreleri olumlu tutuma sahip bireylerin uç tepki stillerinin nasıl olduğunu göstermektedir. Böylece düğüm 2 ve düğüm 3'te madde seviyesinde uç tepki stili değerlendirilmektedir. Model 3'te ayrıca bireylerin olumsuz ve olumlu tutuma sahip olma durumlarındaki uç tepki stili ile farklı gruplarda yer almaları (grup değişkeni) ile ülkelere ilişkin sosyoekonomik statüleri arasındaki ilişki de incelenmiştir.

Modellerin her biri R programının *lme4* paketinde yer alan *glmer* fonksiyonu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu fonksiyon yinelemeli ağırlıklandırılmış en küçük kareler algoritması ve Laplace'ın olasılık yaklaşımı ile GLKM'leri ele almaktadır (Doran, Bates, Bliese ve Dowling, 2007). Genelleştirilmiş Lineer Modellerin doğası gereği sabit etkiler (β) ve rastgele etkilerin varyans bileşenleri her bir düğüm için elde edilmektedir. Araştırma kapsamında oluşturulan R kodları Ek 3'te gösterilmektedir.

Ölçeklerde uç tepki stilini belirlemek için hiç uç tepki stili olmayan model (Model 1), tutumdan bağımsız sadece bir uç tepki stili belirten (Model 2) ve iki farklı uç tepki stilini belirten model (Model 3) karşılaştırılmıştır. Modellerin karşılaştırılmasında, olabilirlik oranı (LL), Akaike'in Bilgi Kriteri (AIC) ve Bayes Bilgi Kriteri (BIC) gibi olabilirlik tabanlı uyum istatistikleri kullanılmıştır. Model karşılaştırılmasında, en düşük LL, AIC ve BIC değerlerinde sahip modelin veriye daha iyi uyum sağlayan model olduğu kabul edilmiştir (Jeon ve De Boeck, 2016).

Bulgular

Araştırmada başarı motivasyonu ve fenden hoşlanma ölçeklerinde meydana gelen tutum-başarı paradoksunu açıklamak için ülkelerin uç tepki stilleri incelenmiştir. Ayrıca ülkelerin uç tepki stilleri ile ülkelerin sosyoekonomik statüleri arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Öncelikle oluşturulan üç modelin model veri uyumları değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Uç Tepki Stilini İncelemek İçin Oluşturulan *IR-tree* Modellerinin Model Veri Uyum İstatistikleri

Ölçekler	Modeller	-2LL	AIC	BIC
Başarı Motivasyon	Model 1	86812	86828	86902
	Model 2	74652	72696	74899
	Model 3	71170	71224	71473
Fenden Hoşlanma	Model 1	95544	95561	95634
	Model 2	71246	71289	71492
	Model 3	57984	58038	58287

Tablo 5'te görüldüğü üzere modellerin veri uyumlarını değerlendirmek için -2LL, AIC ve BIC değerleri kullanılmış ve bu değerlerin düşük olması model veri uyumunun iyi olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Buna göre hem başarı motivasyonu hem de fenden hoşlanma ölçekleri için Model 3'teki değerlerin Model 1 ve Model 2'ye kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla her iki ölçek içinde iki farklı durumdaki (olumsuz ve olumlu tutum) uç tepki stili ile bir tane gizil özelliğin bulunduğu Model 3'ün veriye daha iyi uyum sağladığı söylenebilir. Bu nedenle her iki ölçek içinde araştırmanın diğer bulgularında Model 3'ten elde edilen sonuçlar göz önüne alınmıştır.

Motivasyon ölçeği için madde seviyesinde uç tepki stilini incelemek için Düğüm 2 ve Düğüm 3'te maddelerin sabit etki değerleri (β_{madde}) ve grup ile sosyoekonomik düzey değişkenlerinin uç tepki stili üzerindeki etkisini incelemek için (β_{grup}) ve (β_{sos}) değerleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Başarı Motivasyonu Ölçeği Model 3 için Elde Edilen Sabit Etki Sonuçları

Düğüm-2(Olumsuz Yönde Motivasyon)	Maddeler	$\beta_{uç\ tepki\ (olumsuz\ motivasyon):madde}$	S.E	p
	Madde 1	4.296	0.071	0.000
	Madde 2	-1.368	0.205	0.000
	Madde 3	2.578	0.143	0.000
	Madde 4	3.094	0.145	0.000
	Madde 5	3.209	0.143	0.000
	Grup	0.857	0.169	0.000
	SES	-1.142	0.140	0.000

<i>Düğüm-3(Olumlu Yönde Motivasyon)</i>	<i>Maddeler</i>	$\beta_{uç\ tepki\ (olumlu\ motivasyon)-madde}$	S.E	p
	Madde 1	4.296	0.071	0.000
	Madde 2	-0.572	0.085	0.000
	Madde 3	0.878	0.075	0.000
	Madde 4	0.384	0.078	0.000
	Madde 5	0.611	0.070	0.000
	Grup	-2.432	0.076	0.000
	SES	0.556	0.050	0.000

* p \leq .05

Tablo 6'da Düğüm 2 ve Düğüm 3 için elde edilen sabit katsayılar ve iki kuyruklu p değerleri gösterilmektedir. Tablo 6'nın üst kısmında Düğüm-2 için tahminler, olumsuz tutum yönündeki uç tepki stiline nereden ve nasıl oluştuğunu göstermektedir. Tablo 6'nın alt kısmında ise Düğüm-3 için tahminler, olumlu tutum yönündeki uç tepki stiline nasıl oluştuğu gösterilmektedir. Düğüm 2'de, olumsuz motivasyon düzeyinde elde edilen madde parametreleri gösterilmektedir. Madde 2 için elde edilen β değeri negatif bulunmuştur. Bu da madde 2 için birinci düğümde rastgele gizil özellikleri ile madde sabit etkileri kontrol edildiğinde olumsuz motivasyon düzeyindeki bireylerin madde 2 için uç tepki kategorisi olan 1-Kesinlikle Katılmıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde olmadıklarını göstermektedir. Buna karşılık madde 1, madde 3, madde 4 ve madde 5 için elde edilen β değerleri pozitifdir. β değerlerinin pozitif olması bu maddelerde öğrencilerin olumsuz motivasyon yönündeki uç tepki verme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Yani madde 1, madde 3, madde 4 ve madde 5 için olumsuz motivasyona sahip öğrencilerin daha çok 1-Kesinlikle Katılmıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde olduklarını söyleyebiliriz.

Tablo 6'ya göre düğüm 3, olumlu yönde motivasyon düzeyinde elde edilen madde parametrelerini göstermektedir. Madde 2 için elde edilen β değeri negatif bulunmuştur. Bu da birinci düğümde rastgele gizil özellikler ile madde sabit etkileri kontrol edildiğinde olumlu motivasyon düzeyindeki bireylerin madde 2 için uç tepki kategorisi olan 4-Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde olmadıklarını göstermektedir. Buna karşılık madde 1, madde 3, madde 4 ve madde 5 için elde edilen β değerleri pozitifdir. β değerlerinin pozitif olması bu maddelerde öğrencilerin olumlu motivasyon yönündeki uç tepki verme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Yani olumlu motivasyona sahip öğrencilerin daha çok 4-Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde olduklarını söyleyebiliriz.

Grup değişkeni düğüm 2'de pozitif değer ($\beta=0.857$) almıştır. Bun göre 1 ile kodlanan tutumu olumsuz başarısı yüksek öğrencilerin olumsuz motivasyon uç tepki eğilimlerinin, 0 ile kodlanan tutumu olumlu başarısı düşük olan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yani tutumları olumsuz başarıları yüksek olan öğrenciler, tutumu olumlu başarısı düşük olan öğrencilere kıyasla başarı motivasyonu ölçeğindeki maddelerde daha çok 1=Kesinlikle Katılmıyorum seçeneğini

tercih etmişlerdir. Düşüm 3'te grup değişkeni için ($\beta=-2.432$) elde edilmiştir. Bu da, tutumu olumlu ve başarısı düşük olan öğrencilerin, tutumu olumsuz ve başarısı yüksek olan öğrencilere kıyasla yüksek motivasyon uç tepki eğilimlerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yani tutumları olumlu ve başarıları düşük olan öğrenciler, tutumu olumsuz ve başarısı yüksek olan öğrencilere kıyasla başarı motivasyonu ölçeğindeki maddelerde daha çok 4=Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini tercih etmişlerdir. Yani ülkelerin uç tepki stili eğilimleri tutum-başarı paradoksunu açıklamada etkili olmuştur.

Ülkelere ilişkin SES değişkeni düşüm 2'de negatif değer ($\beta=-1.142$) almıştır. Buna göre olumsuz yönde motivasyon düzeyinde, sosyoekonomik statü ile uç tepki eğilimi arasında negatif ilişki bulunmaktadır. Yani sosyoekonomik statü düzeyleri yüksek olan ülkelerde düşük motivasyon uç tepki eğiliminin olmadığı görülmektedir. Başka deyişle sosyoekonomik statüsü yüksek ülkeler daha çok 2=Katılmıyorum kategorisini tercih etme eğiliminde olup 1=Kesinlikle Katılmıyorum uç kategorisinden kaçınma eğilimindedirler. Buna karşılık, düşüm 3'te ise orta düzeyde pozitif değer ($\beta=0.556$) elde edilmiştir. Buna göre, sosyoekonomik statü düzeyleri yüksek olan ülkelerde yüksek motivasyon uç tepki eğilimini göstermektedir. Yani, sosyoekonomik statüsü yüksek ülkeler daha çok 4=Kesinlikle Katılıyorum kategorisini tercih etme eğilimindedirler.

Araştırmada başarı motivasyonu ölçeği için düşümlerde meydana gelen ve grup ile SES değişkenlerine ilişkin elde edilen rastgele etkiler Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Başarı Motivasyonu Ölçeği Model 3 için Elde Edilen Rastgele Etki Sonuçları

<i>Rastgele Etki</i>	<i>Varyans</i>	<i>Std. S.</i>	<i>Korelasyon</i>	
			<i>Birey Düzeyinde</i>	<i>Düşüm2</i>
Birey Düzeyinde	2.75	1.61		
Düşüm2	11.50	3.71	-0.82*	
Düşüm3	2.19	1.48	0.04	0.37*

* $p \leq .05$

Tablo 7'de her bir düşüm için elde edilen rastgele etkilerin varyans ve standart sapma değerleri ile düşümlerdeki rastgele etkiler arasındaki korelasyon değerleri gösterilmektedir. Düşüm 2 için elde edilen varyans değerinin birey düzeyindeki varyans değerinden büyük olduğu görülmektedir. Buna karşılık Düşüm 3 için elde edilen varyans değerinin ise birey düzeyindeki varyans değerinden küçük olduğu görülmektedir. Buna göre, öğrencilerin başarı motivasyon düzeylerindeki varyansın çoğunlukla olumsuz yönde tutumu gösteren uç tepki eğilimleri ile açıklandığını söyleyebiliriz. Bireysel başarı motivasyon puanları ile düşüm 2 arasındaki korelasyon değeri -0.82 olarak bulunmuştur. Buna göre, düşüm 2 olumsuz yönde başarı motivasyon uç tepki eğilimini yansıttığı için 1=Kesinlikle Katılmıyorum kategorisini tercih edenlerin başarı motivasyonlarının yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Birey düzeyinde başarı motivasyon puanları ile düşüm 3 arasındaki korelasyon değeri 0.04 olarak bulunmuştur. Buna göre, düşüm 3 olumlu yönde

başarı motivasyon uç tepki eğilimini yansıttığı için, öğrencilerin başarı motivasyon puanları ile olumlu yönde başarı motivasyon eğilimleri arasında bir ilişkinin olmadığını söyleyebiliriz.

Fenden hoşlanma ölçeği için madde seviyesinde uç tepki stilini incelemek için düğüm 2 ve düğüm 3 için maddelerin sabit etki değerleri (β_{madde}) ve grup ile sosyoekonomik düzey değişkenlerinin uç tepki stili üzerindeki etkisini incelemek için (β_{grup}) ve (β_{ses}) değerleri Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8. Fenden Hoşlanma Ölçeği Model 3 için Elde Edilen Sabit Etki Sonuçları

<i>Düğüm-2 (Olumsuz Yönde Hoşlanma)</i>	<i>Maddeler</i>	$\beta_{uç\ tepki\ (olumsuz\ yönde\ hoşlanma)-madde}$	S.E	p
	Madde 1	4.065	0.112	0.000
	Madde 2	1.272	0.139	0.000
	Madde 3	1.081	0.140	0.000
	Madde 4	-0.974	0.146	0.000
	Madde 5	-0.745	0.146	0.000
	Grup	3.838	0.352	0.000
	SES	-0.419	0.284	0.140
<i>Düğüm-3 (Olumlu Yönde Hoşlanma)</i>	<i>Maddeler</i>	$\beta_{uç\ tepki\ (olumlu\ yönde\ hoşlanma)-madde}$	S.E	p
	Madde 1	4.065	0.112	0.000
	Madde 2	0.185	0.104	0.076
	Madde 3	-0.115	0.105	0.276
	Madde 4	-0.287	0.102	0.005
	Madde 5	-0.096	0.102	0.344
	Grup	-2.216	0.284	0.000
	SES	0.181	0.165	0.272

*p ≤ .05

Tablo 8'de düğüm 2 ve düğüm 3 için elde edilen sabit katsayılar ve iki kuyruklu p değerleri gösterilmektedir. Tablo 8'in üst kısmında düğüm-2 için tahminler, olumsuz yöndeki uç tepki stilinin nerede ve nasıl oluştuğunu göstermektedir. Tablo 8'nin alt kısmında ise düğüm-3 için tahminler, olumlu yöndeki uç tepki stilinin nasıl oluştuğu gösterilmektedir. Düğüm 2, olumsuz yönde fenden hoşlanma düzeyinde elde edilen madde parametrelerini göstermektedir. Madde 4 ve madde 5 için elde edilen β değerleri negatif bulunmuştur. Bu da madde 4 ve madde 5 için düğüm 1'deki bireylerin rastgele fenden hoşlanma gizil özellik etkileri ve madde sabit etkileri kontrol edildiğinde, bireylerin olumsuz fenden hoşlanma düzeyi uç tepki kategorisi olan 1-Kesinlikle Katılmıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde olmadıklarını göstermektedir. Buna karşılık madde 1, madde 2 ve madde 3 için elde edilen β değerlerinin pozitif olması ise bu maddelerde öğrencilerin olumsuz fenden hoşlanma yönündeki uç tepki verme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Yani bu maddeler için olumsuz fenden hoşlanma düzeyine sahip öğrencilerin daha çok 1-Kesinlikle Katılmıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde oldukları yorumu yapılabilir.

Tablo 8'e göre düğüm 3, olumlu yönde fenden hoşlanma düzeyinde elde edilen madde parametrelerini göstermektedir. Madde 1, madde 2 ve madde 4 için elde edilen β değerleri anlamlı

bulunurken, madde 3 ve madde 5 için elde edilen β değerleri anlamlı bulunmamıştır. Madde 4 için elde edilen β değeri negatif bulunmuştur. Bu da düğüm 1'deki bireylerin rastgele fenden hoşlanma gizil özellik etkileri ve madde sabit etkileri kontrol edildiğinde, bireylerin olumlu fenden hoşlanma düzeyi uç tepki kategorisi olan 4-Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde olmadıklarını göstermektedir. Buna karşılık madde 1 ve madde 2 için elde edilen β değerlerinin pozitif olması ise bu maddelerde öğrencilerin olumlu fenden hoşlanma yönündeki uç tepki verme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Yani bu maddeler için olumlu fenden hoşlanma düzeyine sahip öğrencilerin daha çok 4-Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini tercih etme eğiliminde oldukları yorumu yapılabilir.

Grup değişkeni düğüm 2'de pozitif değer ($\beta=3.838$) almıştır. Buna göre olumsuz fenden hoşlanma düzeyinde, 2. gruptaki tutumu olumsuz ve başarısı yüksek öğrencilerin tutumu olumlu ve başarısı düşük olan 1. gruptaki öğrencilere kıyasla olumsuz fenden hoşlanma uç tepki eğilimlerinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Yani tutumları olumsuz ve başarıları yüksek olan öğrencilerin, tutumu olumlu ve başarısı düşük olan öğrencilere kıyasla fenden hoşlanma ölçeğindeki maddelerde daha çok 1=Kesinlikle Katılmıyorum seçeneğini tercih etmişlerdir. Düğüm 3'te grup değişkeni için ($\beta=-2.216$) değeri elde edilmiştir. Bu da, tutumu olumlu ve başarısı düşük öğrencilerin olumlu fenden hoşlanma uç tepki eğilimlerinin tutumu olumsuz ve başarısı yüksek olan öğrencilere göre yüksek olduğunu göstermektedir. Yani tutumları olumlu başarıları düşük olan öğrenciler, tutumları olumsuz başarıları yüksek olan öğrencilere kıyasla fenden hoşlanma ölçeğindeki maddelerde daha çok 4=Kesinlikle Katılıyorum seçeneğini tercih etme eğilimindedirler. Yani ülkelerin uç tepki stili eğilimleri tutum-başarı paradoksunu açıklamada etkili olmuştur.

Ülkelere ilişkin SES değişkeni düğüm 2'de negatif değer ($\beta=-0.419$) almıştır. Buna göre olumsuz fenden hoşlanma düzeyinde, SES ile uç tepki eğilimi arasında negatif ilişki bulunmaktadır. SES düzeyleri yüksek olan ülkelerde olumsuz fenden hoşlanma uç tepki eğiliminin olmadığını söyleyebiliriz. Yani sosyoekonomik statüsü yüksek ülkeler daha çok 2=Katılmıyorum kategorisini tercih etme eğilimindedir. Ayrıca, düğüm 3'te ise pozitif değer ($\beta=0.181$) elde edilmiştir. Buna göre, SES düzeyleri yüksek olan ülkelerde olumlu fenden hoşlanma uç tepki eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Araştırmada fenden hoşlanma ölçeği için düğümlerde meydana gelen ve grup ile SES değişkenlerine ilişkin elde edilen rastgele etkiler Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9. Fenden Hoşlanma Ölçeği Model 3 için Elde Edilen Rastgele Etki Sonuçları

<i>Rastgele Etki</i>	<i>Varyans</i>	<i>Ss.</i>	<i>Korelasyon</i>	
			Birey Düzeyinde	Düğüm2
Birey Düzeyinde	21.77	4.66		

Düğüm2	147.03	12.12	-0.89*	
Düğüm3	27.94	5.28	-0.12	0.22*

* $p \leq .05$

Tablo 9’da her bir düğüm için elde edilen rastgele etkilerin varyans ve standart sapma değerleri ile düğümlerdeki rastgele etkiler arasındaki korelasyon değerleri gösterilmiştir. Düğüm 2 ve düğüm 3 için elde edilen varyans değerlerinin birey düzeyindeki varyans değerinden büyük olduğu görülmektedir. Buna göre, öğrencilerin fenden hoşlanma düzeylerindeki varyansın çoğunluğu uç tepki eğilimleri ile açıklanmaktadır. Bireysel fenden hoşlanma puanları ile düğüm 2 arasındaki korelasyon değeri -0.89 olarak bulunmuştur. Buna göre, düğüm 2 olumsuz yönde fenden hoşlanma uç tepki eğilimini yansıttığı için 1=Kesinlikle Katılmıyorum kategorisini tercih edenlerin fenden hoşlanma puanlarının yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Birey düzeyinde fenden hoşlanma puanları ile düğüm 3 arasındaki korelasyon değeri -0.12 olarak bulunmuştur. Buna göre, düğüm 3 olumlu yönde fenden hoşlanma uç tepki eğilimini yansıttığı için, öğrencilerin fenden hoşlanma puanları ile olumlu yönde fenden hoşlanma eğilimleri arasındaki ilişkinin negatif yönde düşük düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada PISA 2015 uygulamasına katılan ülkelerde görülen tutum-başarı paradoksunu açıklamak için uç tepki stilinin etkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda GLKM altında yer alan IR-tree yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca uç tepki stilleri ile ülkelerin tutum-başarı paradoksuna sahip olma durumları ve sosyoekonomik statüleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. PISA 2015’te fen okuryazarlığı temel alan olarak seçilmiştir. Bu nedenle araştırmada, ülkelerin fene başarıları ile fenden hoşlanma ve başarı motivasyonu ölçekleri dikkate alınmıştır. Tutum-başarı paradoksuna sahip ülkeleri belirlemek için ülke içi ve ülkeler arası tutum-başarı korelasyon değerlerinin saçılım grafikleri kullanılmıştır. Bu grafiklerden yararlanarak her grupta yedi ülke olmak üzere iki farklı grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan birincisi fene yönelik tutumu olumsuz-fen başarısı yüksek, ikinci grup ise fene yönelik tutumu olumlu-fen başarısı düşük olarak adlandırılmıştır.

Ülkelerin uç tepki stillerini incelemek için üç farklı IR-tree modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller uç tepki stilinin olmadığı model, bir tane uç tepki stilinin olduğu ve bir gizil özelliğin olduğu model ve iki farklı uç tepki stilinin ve bir gizil özellik olduğu modeldir. Bunlar arasından veriye en iyi uyumu sağlayan model seçilerek analizlere bu model üzerinden devam edilmiştir. Model veri uyum indeksleri incelendiğinde, bir tane gizil özellik ve iki farklı uç tepki stilinin (olumsuz tutum düzeyinde uç tepki eğilimi ve olumlu tutum düzeyinde uç tepki eğilimi) olduğu model en iyi uyumu sağlamıştır. Elde edilen bu bulgu, Park ve Wu’nun (2019) çalışmaları ile de paralellik göstermektedir. Park ve Wu (2019) yaptıkları çalışmada, Rosenberg Benlik Saygısı ölçeğinin 10 maddesi kullanılarak katılımcıların uç tepki eğilimlerini incelemek için IR-tree

yönteminden yararlanmışlardır. Dört kategorili maddeler, üç düğümden oluşan sözde madde yapısına dönüştürülmüş ve betimleyici ve açıklayıcı IR-tree modelleri oluşturulmuştur. Oluşturulan betimleyici modeller arasından bir tane gizil özellik ve iki ayrı uç tepki stiline olduğu model araştırma verisi için en uygun model olarak bulunmuştur. Park ve Wu'nun (2019) yaptığı çalışmadan farklı olarak bu araştırma kapsamında her bir modele ayrıca tutum-başarı paradoksu grubu ve sosyoekonomik statü değişkenleri de eklenmiştir. Eklenen bu değişkenler ile birlikte modeller GLKM altında yer almıştır.

Başarı motivasyonu ve fenden hoşlanma ölçeklerinin kullanıldığı çalışmada, düşük ve yüksek özellik yönlerinde iki farklı uç tepki stiline varlığı önerilmiştir. Her iki ölçek içinde madde düzeyinde uç tepki stili eğilimleri incelenmiştir. Başarı motivasyonu ölçeğindeki maddeler için düğüm 2 ve düğüm 3 için elde edilen β değerleri incelendiğinde madde 2 hariç diğer dört madde için pozitif değerler elde edildiği görülmüştür. Buna göre madde düzeyinde elde edilen bu sonuçlara göre, öğrencilerin daha çok olumsuz başarı motivasyon özelliğini yansıtan uç kategorileri, yani 1 kategorisini ve olumlu başarı motivasyon özelliğini yansıtan uç kategorileri, yani 4 kategorisini tercih etme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Başarı motivasyon ölçeğinde sadece madde 2 için öğrencilerin olumsuz ve olumlu başarı motivasyonu gösteren uç kategorilerden kaçınma eğiliminde oldukları söylenebilir. Fenden hoşlanma ölçeğinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fenden hoşlanma ölçeğindeki maddelerde düğüm 2 için elde edilen β değerleri de incelendiğinde madde 4 ve madde 5 hariç diğer üç madde için pozitif değerler elde edildiği görülmüştür. Buna göre madde düzeyinde elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin daha çok olumsuz fenden hoşlanma özelliğini yansıtan uç kategorileri, yani 1 kategorisini tercih etme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Bunun yanında fenden hoşlanma ölçeğindeki maddelerde düğüm 3 için elde edilen β değerleri incelendiğinde madde 3, madde 4 ve madde 5 için negatif değerler elde edilirken, madde 1 ve madde 2 için pozitif değerler elde edilmiştir. Buna göre madde 1 ve madde 2 için öğrencilerin olumlu fenden hoşlanma özelliğini yansıtan uç kategorileri, yani 4 kategorisini tercih etme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Bunun yanında fenden hoşlanma ölçeğinde madde 3, madde 4 ve madde 5 için öğrencilerin olumlu fenden hoşlanma özelliğini gösteren uç kategorilerden kaçınma eğiliminde olduklarını söyleyebiliriz.

Araştırma kapsamında grup değişkeni iki kategorili olarak düzenlenmiştir. Buna göre tutumu olumsuz ve başarısı yüksek olan ülkeler 1 ile ve tutumu olumlu ve başarısı düşük olan ülkeler ise 0 ile kodlanmıştır. Grup değişkeninin her iki ölçekteki maddeler üzerindeki etkisi incelendiğinde öğrencilerin uç tepki stili eğilimleri ile ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre başarı motivasyonu ve fenden hoşlanma ölçeklerin her ikisinde de tutumu olumsuz ve başarısı yüksek öğrencilerin daha çok olumsuz tutumu yansıtan kategorileri tercih ettiği görülürken buna karşılık tutumu olumlu ve

başarısı düşük olan öğrencilerin ise olumlu tutumu gösteren kategorileri tercih ettikleri görülmüştür. Bu sonuçlara göre tutum-başarı paradoksunda uç tepki stiline açıklayıcı bir rolü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde İlgün-Dibek (2018), TIMSS 2015'e katılan ülkelerin verilerini kullanarak yaptığı çalışmada tutum-başarı paradoksunu açıklamada uç tepki stili gösterme eğiliminin etkili olduğunu bulmuştur. Ayrıca, Lu ve Bolt (2015) PISA 2006 verisini kullanarak yaptıkları çalışmada fen tutumu ile fen başarısı arasındaki paradoksu açıklamada uç tepki stiline etkisi olduğunu göstermişlerdir.

Araştırmada ülkelerin SES düzeylerinin uç tepki eğilimleri ile olan ilişkisi de incelenmiştir. Bunun için her bir ülkenin sosyoekonomik statüsünü gösteren ve sürekli bir değişken olan SES değişkeni modellere eklenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre SES düzeyin yüksek olması yüksek düzeyde tutumu gösteren kategorileri tercih eğilimini pozitif yönde etkilemektedir. Tutum-başarı paradoksuna göre iki gruba ayrılan ülkelerde fen başarısı düşük olan birinci gruptaki ülkelerin SES düzeyleri düşük olurken fen başarısı yüksek olan ikinci gruptaki ülkelerin ise SES düzeyleri yüksektir. Fene yönelik tutumları olumsuz ve fen başarıları yüksek olan ikinci grupta yer alan ülkelerin olumlu yönde tutumu gösteren uç tepki eğilimlerinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna karşılık SES'leri daha düşük olan, fen tutumları olumlu ve fen başarıları düşük olan birinci gruptaki ülkelerin ise olumlu yönde tutumu gösteren uç tepki eğilimlerinin ise yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Sosyoekonomik statü düzeyinin artması ile olumlu yönde uç tepki eğiliminin artması, araştırmanın diğer sonuçları ile çelişkili görülmektedir. Bunun nedeni olarak grup ve SES değişkenlerinin sadece ana etkilerinin dikkate alınması ve modelde bu iki değişken arasındaki etkileşim etkisinin dikkate alınmaması gösterilebilir. Bunun dışında grup değişkenine kıyasla SES değişkenine ilişkin elde edilen yordayıcı katsayıların daha düşük olduğu ve fenden hoşlanma ölçeğinde SES değişkenine ilişkin elde edilen yordayıcı katsayılarının anlamlı bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak daha doğru ve net sonuçlar elde etmek için daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca ülkelere ilişkin farklı değişkenlerin de (okul müfredatları, eğitim standartları, çalışma programları gibi) uç tepki stili ile ilişkisinin incelenmesi gerektiği düşünülebilir.

Ülkelerin uç tepki stili eğilimlerini incelemek için kullanılan IR-tree analiz yöntemi birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin ekoloji alanında yapılan çalışmalarda (Lopez-Sepulcre, De Bona, Valkonen, Umbers ve Mappes, 2015), psikoloji alanında yapılan çalışmalarda (Böckenholt, 2017; Ditrapani, Jeon, De Boeck ve Partchev, 2016; Jeon ve De Boeck, 2016; LaHuis, Blackmore, Bryant-Lees ve Delgado, 2019; Lang, Lievens, De Fruyt, Zettler ve Tackett, 2019) ve eğitim alanında yapılan çalışmalarda (Okumura, 2014; Park ve Wu, 2019; Plieninger ve Meiser, 2014; Tutz ve Berger, 2016) bulunmaktadır. IR-tree tekniği, araştırmacıların içerikle ilgili ve alakasız faktörleri ağaçtaki ayrı düğümler olarak modelleyerek tepki stillerini gizil özellikten ayırabilmektedir. Böylece tepki stili

sergileyen kişilerle tepki stili sergilemeyen katılımcıların ayrımı yapılabilmektedir. Bu araştırmada IR-tree yönteminin esnekliğinden faydalanarak tutum-başarı paradoksunun görüldüğü ülkeler arasındaki uç tepki stilli eğilimleri incelenmiştir. Ayrıca ülkelere ilişkin değişkenler ile uç tepki stilleri arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Bu durum uç tepki stilini açıklamada farklı göstergelerin modellenmesi aşamasında IR-tree modellerinin çok yönlülüğünü ortaya koymaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda kişi, madde ve tepki kategorilerine ilişkin farklı özellik veya göstergeler birleştirilerek çeşitli IRT-tree modelleri oluşturulabilir.

Araştırma kapsamında başarı motivasyonu ve fenden hoşlanma ölçeklerinin her ikisi içinde oluşturulan IR-tree modellerinde 2-PL MTK modelleri kullanılmıştır. Yapılacak diğer çalışmalarda 3-PL MTK modelleri de kullanılabilir (Jeon ve De Boeck, 2016). Verilerin analizleri için R programının lme4 paketi kullanılmıştır. Bu paket programının kullanılmasının sebeplerin biri de bir düğüm için sadece iki sonucun oluşması gösterilebilir. Buna karşılık bir düğüm, araştırmacıların sorularına ve eldeki verilere bağlı olarak birden fazla dal yapısına da sahip olabilir. Böyle durumlara çok terimli ve sıralı IR-tree modellerin ele alınabildiği R programı altında yer alan ve Jeon ve Rijmen (2016) tarafından geliştirilen flirt paketi ile Von Davier (2005) tarafından geliştirilen mdlm programının kullanılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390-412.
- Bachman, J. G., & O'Malley, P. M. (1984). Yea-saying, nay-saying, and going to extremes: Black-white differences in response styles. *Public Opinion Quarterly*, 48, 491-509.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. *Encyclopedia of Human Behavior*, 4, 71-81.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.
- Birnbaum, A. L. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. *Statistical Theories of Mental Test Scores*.
- Bolt, D. M., & Johnson, T. R. (2009). Addressing score bias and DIF due to individual differences in response style. *Applied Psychological Measurement*, 33(5), 335-352.
- Bolt, D. M., & Newton, J. R. (2011). Multiscale measurement of extreme response style. *Educational and Psychological Measurement*, 71(5), 814-833.
- Böckenholt, U. (2013). Modeling multiple response processes in judgment and choice. *Decision*, 1(S), 83-103.
- Böckenholt, U. (2017). Measuring response styles in Likert items. *Psychological Methods*, 22(1), 69-83.

- Böckenholt, U., & Meiser, T. (2017). Response style analysis with threshold and multi-process IRT models: A review and tutorial. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 70(1), 159-181.
- Buckley, J. (2009). Cross-national Response Styles in International Educational Assessment: Evidence from PISA 2006. *NCES Conference on the Program for International Student Assessment: What we can learn from PISA*. <https://edsurvey.rti.org/PISA> sayfasından erişilmiştir.
- Büyükoztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.
- Cronbach, L. J. (1946). Response sets and test validity. *Educational and Psychological Measurement*, 6, 475-494.
- De Boeck, P., & Partchev, I. (2012). IRTrees: Tree-based item response models of the GLMM family. *Journal of Statistical Software*, 48(1), 1-28.
- De Boeck, P., & Wilson, M. (2004). *Explanatory item response models: A generalized linear and nonlinear approach*. Springer Science & Business Media.
- DiTrapani, J., Jeon, M., De Boeck, P., & Partchev, I. (2016). Attempting to differentiate fast and slow intelligence: Using generalized item response trees to examine the role of speed on intelligence tests. *Intelligence*, 56, 82-92.
- Doran, H., Bates, D., Bliese, P., & Dowling, M. (2007). Estimating the multilevel Rasch model: With the lme4 package. *Journal of Statistical Software*, 20(2), 1-18.
- Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Miller, C., Reuman, D., Flanagan, C., & MacIver, D. (1993). Development during adolescence: The impact of stage-environment fit on young adolescents' experiences in schools and in families. *American Psychologist*, 48(2), 90-101.
- Eid, M., & Rauber, M. (2000). Detecting measurement invariance in organizational surveys. *European Journal of Psychological Assessment*, 16(1), 20-30.
- 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(1), 1-32.
- Falk, C. F., & Cai, L. (2016). A flexible full-information approach to the modeling of response styles. *Psychological Methods*, 21(3), 328-347.
- He, J., & Van de Vijver, F. (2016). Correcting for scale usage differences among Latin American countries, Portugal, and Spain in PISA. *Electron. J. Educ. Res. Assess. Eval*, 22(1), 1-12.
- Heine, S. J., Kitayama, S., & Lehman, D. R. (2001). Cultural differences in self-evaluation: Japanese readily accept negative self-relevant information. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(4), 434-443.

- Heine, S. J., Lehman, D. R., Peng, K., & Greenholtz, J. (2002). What's wrong with cross-cultural comparisons of subjective Likert scales? The reference-group effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82(6), 90-918.
- Heine, S. J., Takata, T., & Lehman, D. R. (2000). Beyond self-presentation: Evidence for self-criticism among Japanese. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26(1), 71-78.
- İlgün-Dibek, M. (2018). *TIMSS 2015 uygulamasında tutum-başarı paradoksunun uç tepki stiline göre çok boyutlu madde tepki kuramı ile modellenmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- İlgün-Dibek, M. (2019). Examination of the extreme response style of students using IR-tree: The case of TIMSS 2015. *International Journal*, 6(2), 300-313.
- İlgün-Dibek, M., Yavuz, H. Ç., & Çokluk-Bökeoğlu, Ö. (2018). Tutum - başarı paradoksunda tepki stillerinin rolü: Dokuz ülkenin karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 932-952.
- Jeon, M., & De Boeck, P. (2016). A generalized item response tree model for psychological assessments. *Behavior Research Methods*, 48(3), 1070-1085.
- Jeon, M., & Rijmen, F. (2016). A modular approach for item response theory modeling with the R package flirt. *Behavior Research Methods*, 48(2), 742-755.
- Jin, K. Y., & Wang, W. C. (2014). Generalized IRT models for extreme response style. *Educational and Psychological Measurement*, 74(1), 116-138.
- Johnson, T. R., & Bolt, D. M. (2010). On the use of factor-analytic multinomial logit item response models to account for individual differences in response style. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 35(1), 92-114.
- Kankaraš, M., & Moors, G. (2011). Measurement equivalence and extreme response bias in the comparison of attitudes across Europe. *Methodology* 7(2), 68-80.
- Karaağaç, Z. (2019). *Ekonomik, sosyal ve kültürel statünün temel eğitimden ortaöğretime geçiş üzerine etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel.
- Kennedy, A., & Trong, K. (2006). *A comparison of fourth-graders' academic self-concept and attitudes toward reading, mathematics, and science in PIRLS and TIMSS countries*. 2nd IEA International Research Conference'da sunulmuş bildiri, Washington DC.
- Kyllonen, P., Burrus, J., Roberts, R., & Van de Gaer, E. (2012). *Cross-cultural comparative questionnaire issues*. Paper prepared at the PISA.

- LaHuis, D. M., Blackmore, C. E., Bryant-Lees, K. B., & Delgado, K. (2019). Applying item response trees to personality data in the selection context. *Organizational Research Methods, 22*(4), 1007-1018.
- Lang, J. W., Lievens, F., De Fruyt, F., Zettler, I., & Tackett, J. L. (2019). Assessing meaningful within-person variability in likert-scale rated personality descriptions: An IRT tree approach. *Psychological Assessment, 31*(4), 474.
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and Individual Differences, 19*(3), 355–365.
- Leventhal, B. (2017). *Extreme response style: Which model is best?* (Doctoral's thesis). ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 10645856).
- Lie, S., & Turmo, A. (2007). Cross-country comparability of students self-reports—evidence from the PISA 2003 study. *Nordic Studies in Education, 27*(4), 343-354.
- Liu, M., Lee, S., & Conrad, F. G. (2015). Comparing extreme response styles between agree-disagree and item-specific scales. *Public Opinion Quarterly, 79*(4), 952-975.
- López-Sepulcre, A., De Bona, S., Valkonen, J. K., Umbers, K. D., & Mappes, J. (2015). Item response trees: A recommended method for analyzing categorical data in behavioral studies. *Behavioral Ecology, 26*(5), 1268-1273.
- Lu, Y. (2012). *A multilevel multidimensional item response theory model to address the role of response style on measurement of attitudes in PISA 2006.* (Doctoral's thesis). ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3517105).
- Lu, Y., & Bolt, D. M. (2015). Examining the attitude-achievement paradox in PISA using a multilevel multidimensional IRT model for extreme response style. *Large-Scale Assessments in Education, 3*(1), 1-18.
- Maaz, K., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Baumert, J. (2008). Educational transitions and differential learning environments: How explicit between-school tracking contributes to social inequality in educational outcomes. *Child Development Perspectives, 2*(2), 99-106.
- Marsh, H. W., & Hau, K. T. (2004). Explaining paradoxical relations between academic self-concepts and achievements: Cross-cultural generalizability of the internal/external frame of reference predictions across 26 countries. *Journal of Educational Psychology, 96*(1), 56-67.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self concept, interest, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development, 76*(2), 397–416.

- Marsh, H. W., Seaton, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., Hau, K. T., O'Mara, A. J., & Craven, R. G. (2008). The big-fish–little-pond-effect stands up to critical scrutiny: Implications for theory, methodology, and future research. *Educational Psychology Review*, 20(3), 319-350.
- Maydeu-Olivares, A., & Coffman, D. L. (2006). Random intercept item factor analysis. *Psychological Methods*, 11(4), 344–362.
- Meiser, T. & Machunsky, M. (2008). The personal structure of personal need for structure. *European Journal of Psychological Assessment*, 24(1), 27-34.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2016). PISA 2015 Ulusal Ön Raporu. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). PISA 2009 Ulusal Ön Rapor. Ankara: Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Min, I., Cortina, K. S., & Miller, K. F. (2016). Modesty bias and the attitude-achievement paradox across nations: A reanalysis of TIMSS. *Learning and Individual Differences*, 51, 359-366.
- Moors, G. (2003). Diagnosing response style behavior by means of a latent-class factor approach. Socio-demographic correlates of gender role attitudes and perceptions of ethnic discrimination reexamined. *Quality and Quantity*, 37(3), 277-302.
- Morren, M., Gelissen, J. P., & Vermunt, J. K. (2011). Dealing with extreme response style in cross-cultural research: A restricted latent class factor analysis approach. *Sociological Methodology*, 41(1), 13-47.
- OECD (2014). PISA 2012 Technical Report. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2012-technical-report-final.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- OECD (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. Paris: OECD Publishing.
- Okumura, T. (2014). Empirical differences in omission tendency and reading ability in PISA: an application of tree-based item response models. *Educational and Psychological Measurement*, 74(4), 611-626.
- Oral, I., & McGivney, E. J. (2014). *Türkiye'de eğitim sisteminde eşitlik ve akademik başarı: Araştırma raporu ve analiz*. İstanbul: Sabancı Üniversitesi Yayınları.
- Özgürlük, B., Ozarkan, H. B., Arıcı, Ö., & Taş, U. E. (2016). PISA 2015 Türkiye Ulusal Raporu [PISA 2015 Turkey national report]. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. https://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2_015_Ulusal_Rapor.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Özkan, U. B. (2020). Öğrencilerde eudaimonianın ve akademik başarının yordayıcısı olarak ekonomik, sosyal ve kültürel düzey. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 344-359.

- Park, M., & Wu, A. D. (2019). Item response tree models to investigate acquiescence and extreme response styles in likert-type rating scales. *Educational and Psychological Measurement, 79*(5), 911-930.
- Plieninger, H. (2017). Mountain or molehill? A simulation study on the impact of response styles. *Educational and Psychological Measurement, 77*(1), 32-53.
- Plieninger, H., & Meiser, T. (2014). Validity of multi process IRT models for separating content and response styles. *Educational and Psychological Measurement, 74*(5), 875-899.
- Rijmen, F., Tuerlinckx, F., De Boeck, P., & Kuppens, P. (2003). A nonlinear mixed model framework for item response theory. *Psychological Methods, 8*(2), 185-205.
- Shen, C., & Tam, H. K. (2008). The paradoxical relationship between student achievement and self-perception: A corss-national analysis based on three waves of TIMSS data. *Educational Research and Evaluation, 14*(1), 87-100.
- Thissen-Roe, A., & Thissen, D. (2013). A two-decision model for responses to Likert-type items. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 38*(5), 522-547.
- Tutz, G., & Berger, M. (2016). Response styles in rating scales: Simultaneous modeling of content-related effects and the tendency to middle or extreme categories. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 41*(3), 239-268.
- Üstün, U., Özdemir, E., Cansız, M., & Cansız, N. (2020). Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler nelerdir? PISA 2015 verisine dayalı bir hiyerarşik doğrusal modelleme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(3), 720-732.
- Van de Gaer, E., & Adams, R. (2010). *The modeling of response style bias: An answer to the attitude-achievement paradox?* The Annual Conference of the American Educational Research Association'da sunulmuş bildiri, Denver, Colorado, USA.
- Van de Gaer, E., Grisay, A., Schulz, W., & Gebhardt, E. (2012). The reference group effect: An explanation of the paradoxical relationship between academic achievement and self-confidence across countries. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 43*(8), 1205-1228.
- Von Davier, M. (2005). *MDLTM: Software for the general diagnostic model and for estimating mixtures of multidimensional discrete latent traits models [Computer software]*. Princeton, NJ: ETS.
- Wetzel, E., & Carstensen, C. H. (2017). Multidimensional modeling of traits and response styles. *European Journal of Psychological Assessment, 33*(5), 352-364.
- Wetzel, E., Carstensen, C. H., & Böhnke, J. R. (2013). Consistency of extreme response style and non-extreme response style across traits. *Journal of Research in Personality, 47*(2), 178-189.

Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E., & Polat, M. (2016). TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu: 4. ve 8. Sınıflar. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Yolsal, H. (2016). Öğrencilerin sosyoekonomik ve kültürel statülerinin PISA 2012 başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 5(3), 7-27.

Extended Summary

One of the large-scale exams, Programme for International Student Assessment (PISA), evaluates the success of 15-year-old students of the countries by applying success tests in the fields of science, mathematics, and reading. Psychologists have long believed that students' positive attitudes and their perceptions about their own competencies affect their learning motivations positively, and this increases their success (Bandura, 1994; Marsh, Trautwein, Lüdkte, Köller, & Baumert, 2005). Considering this situation in PISA studies, various questionnaires such as motivation, self-efficacy, anxiety, interest, and liking of science are applied to measure students' attitudes towards science, mathematics, and reading. Although there are many studies showing that affective characteristics are positively associated with success, some studies using TIMSS and PISA data have found a negative relationship between affective characteristics and academic achievement. For example, in TIMSS, the average academic self-concept, which is an affective quality of most of the countries that rank high in terms of mathematics achievement, has been found to be quite low (Lee, 2009). Some of the countries that performed best in science in PISA 2006 were among the lowest-rated in these attitude criteria (Van de Gaer, Grisay, Schulz, & Gebhardt, 2012).

It is observed that students who have a positive attitude towards a subject area in large-scale exams such as PISA, TIMSS, PIRLS, TALIS have low academic achievement, and students with a negative attitude are higher than expected. Van de Gaer et al. (2012) used the term "attitude-success paradox" for this situation. While the attitude-success correlation between-countries are negative in the Attitude-Success paradox, the results of the attitude-success correlation within-country are positive. The culture-specific response style is also an important factor in explaining the attitude-success paradox.

Response style is the tendency of the participants to choose specific response categories systematically regardless of the content. There are idiosyncratic response styles as well as culture-specific response styles. In this study, the tendency of countries to display extreme response styles is taken into consideration. The extreme response style is the tendency of the participants to choose the most extreme categories regardless of the content. In their study using PISA 2006 data, Lu and Bolt (2015) examined the extreme response style differences between countries in explaining the attitude-

success paradox. The tendency to exhibit an extreme response style is considered a factor in explaining the attitude-success paradox (Kyllonen, Burrus, Roberts, & Van de Gaer, 2010).

The aim of the study is to examine the tendency of extreme response style in countries where the attitude-success paradox is seen in PISA 2015 and to determine the relationship between this tendency and the economic, social, and cultural status of the countries. Intercultural differences in response styles are seen as a serious source of bias in international surveys using likert type items (Kyllonen et al., 2010). For this reason, it is considered important to examine the extreme response style tendencies of the countries in this study. In addition, examining the relationships between the economic, social, and cultural status variables with the extreme response style is important in determining the variables that affect success in the attitude-success paradox. In this research, the IR-tree (Item Response Tree) method using the Item Response Theory models under Generalized Linear Models was used. Since the IR-tree method enables analysis at the second and third levels, it was handled within the scope of this research.

IR-tree method, one of the model-based approaches, is an approach put forward by Böckenholt (2013), and the decision-making process is modeled being separated for categories in multi-category items in. In this decision-tree model, each branch of the tree shows a subprocess and is represented by pseudo-items with a binary category. Pseudo-items (or subprocesses) can then be analyzed with a one-parameter probit model (for example, binary IRT model in Birnbaum 1968). Although the IR-tree method is an Item Response Theory (IRT) based approach, it is included under Generalized Linear Models. Item response theory models are "generalized" models because item response data is generally categorical and modeled through a link function.

Within the scope of the research, the tendencies of the countries participating in PISA 2015 to exhibit an extreme response style were examined to explain the Attitude-Success paradox. For this reason, the research is under the relational screening model. The universe of the research consists of the countries participating in PISA 2015 study and the 15-year-old students in these countries. In the research, variables such as the motivation of success in PISA 2015, liking of science, science achievement scores, and SES, which indicate the socio-economic status of the countries, were used. The attitude-success paradox was considered a criterion in the selection of the countries to be included in the research. Considering that the IR-tree model used in the analysis of the data will not work in case of lost data, the lost data has been deleted. In determining the countries to be included in the study, scatter diagrams of the correlations between success motivation, liking of science scales, and science achievement score averages of countries were used. Considering the number of students in the countries included in the research, a sub-sample was determined for each country. In order to determine a sub-sample, a random sample of approximately 10% of the country sample was selected.

In the analysis of the data, lme4 (Bates, Maechler, Bolker, & Walker, 2015) and irtrees (De Boeck, & Partchev, 2012) packages under the R program were used.

Within the scope of the research, the model showing two different extreme response styles tendency, the model with no response style and the model with one response style were compared. When model data fit index values (AIC, BIC, 2LL) are examined, it is seen that Model 3, which measures a single latent quality and two different extreme response styles, shows the best fit. Therefore, the results obtained from Model 3 were taken into consideration in the other findings of the study for both scales.

According to the findings obtained for the success motivation scale, the extreme response styles of the countries were taken into account in order to explain the attitude-success paradox, and it was seen that the countries in the first group with low science achievements such as Brazil, Dominican Republic, and Mexico preferred mostly "4 = Strongly Agree" in the motivational scale items. This shows that these countries with low science achievements have high motivation towards science. On the other hand, the countries in the second group, such as Austria, Belgium, Finland, and Japan preferred mostly "1 = Strongly Disagree" in the motivation scale items. This shows that these countries with high science achievements have low motivation towards science. In other words, the extreme response style tendencies of the countries are effective in explaining the attitude-success paradox.

According to the findings obtained for the liking of science scale, the extreme response styles of the countries were taken into account in order to explain the attitude-success paradox, and it was seen that the countries in the first group with low science achievements such as Brazil, Dominican Republic, and Mexico preferred mostly "4 = Strongly Agree" in the success motivation items. This shows that these countries with low science achievements have high liking of science levels. On the other hand, the countries in the second group, such as Austria, Belgium, Finland, and Japan, preferred mostly "1 = Strongly Disagree" in the liking of science scale items. This shows that these countries with high science achievements have low liking of science levels. These results show that countries' extreme response style tendencies are effective in explaining the attitude-success paradox.

It was revealed that the predictive coefficients obtained for the SES variable were lower compared to the group variable, and the predictive coefficients obtained for the SES variable were not significant in the liking of science scale. According to these results, we can say that there is no relationship between the socio-economic status of the countries and their extreme response tendencies. However, more studies are needed to obtain more accurate and clear results. In addition, the relationship between different variables (such as school curricula, education standards, and study programs) and extreme response style should be examined. Also, this study reveals the versatility of IR-tree models in the modeling of different indicators in explaining the extreme response style.

Various IR-tree models can be set by combining different features or indicators related to person, item, and response categories in future studies.

Ek 1. Fenden Hoşlanma ve Başarı Motivasyonu Ölçekleri

Fenden Hoşlanma Ölçeği (ST094Q01NA-ST094Q05NA) 5 Madde	
Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenirken genellikle eğlenirim.	1-Kesinlikle Katılmıyorum
Fen bilimleri ile ilgili yazıları okumaktan zevk alırım.	2-Katılmıyorum
Fen bilimleri ile ilgili konularda çalışmak beni mutlu ediyor.	3-Katılıyorum
Fen bilimleri hakkında yeni bilgiler edinmekten zevk alırım.	4-Kesinlikle Katılıyorum
Fen bilimleri ile ilgili bir şeyler öğrenmeye ilgi duyarım.	
Başarı Motivasyonu Ölçeği (ST119Q01NA-ST119Q05NA) 5 Madde	
Tüm derslerimden ya da derslerimin çoğundan yüksek notlar almak isterim.	1-Kesinlikle Katılmıyorum
Mezun olduğumda uygun olan en iyi fırsatlar arasından seçim yapabilmek isterim.	2-Katılmıyorum
Her ne yaparsam yapayım, en iyisi olmak isterim.	3-Katılıyorum
Kendimi hırslı biri olarak görüyorum.	4-Kesinlikle Katılıyorum
Sınıfımın en iyi öğrencilerinden biri olmak isterim.	

Ek 2. Cronbach Alfa Güvenirlilik Katsayıları

Ülkeler	Cronbach Alfa Güvenirlilik Katsayıları	
	Fenden Hoşlanma	Başarı Motivasyonu
Avusturya	0.95	0.78
Belçika	0.93	0.78
Brezilya	0.91	0.67
Dominik Cum.	0.91	0.69
Finlandiya	0.94	0.82
Fransa	0.92	0.77
Almanya	0.95	0.77
Japonya	0.94	0.86
Meksika	0.89	0.73
Hollanda	0.95	0.76
Peru	0.93	0.70
Katar	0.94	0.87
Birleşik Arap Emir.	0.93	0.83
Türkiye	0.95	0.85

Ek 3. Araştırma Kapsamında Oluşturulan R Kodları

```
library(irtrees)
library(glmertree)
library(reshape)
library(haven)
library(lme4)
library(jtools)
data1 <- read_csv("C:/Users/Toshiba/Desktop/HosLong.csv")
View(data1)
```

```
model1 <- glmer (value ~ 0 + item +grup+ses+ (1|person) , family = binomial, data =  
  data1,control=glmerControl(optimizer ="bobyqa" ))  
model2 <- glmer(value ~ 0 +item+ node+node:(grup+ses)+(1+|person) , family = binomial, data =  
  data1,control=glmerControl(optimizer ="bobyqa" ))  
model3 <- glmer(value ~ 0 + item +node+node: (grup+ses)+(1+node|person), family = binomial, data =  
  data1,control=glmerControl(optimizer ="bobyqa" ))  
anova(model1, model2, model3)  
summary(model1)  
summary(model2)
```

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Araştırmada birinci yazar olan Zafer Ertürk araştırmanın; inceleme kısmında % 60, yöntem kısmında % 65, kaynaklar kısmında % 50, görselleştirme kısmında % 60, yazılım kısmında % 55, biçimsel analiz kısmında % 60 ve yazma kısmında % 50 oranlarında katkıda bulunmuştur. İkinci yazar olan şeref Tan ise araştırmanın; inceleme kısmında % 40, yöntem kısmında % 35, kaynaklar kısmında % 50, görselleştirme kısmında % 40, yazılım kısmında % 45, biçimsel analiz kısmında % 40 ve yazma kısmında % 50 oranlarında katkıda bulunmuştur.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacının araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma mevcut veriler kullanılarak yürütüldüğünden etik kurul kararı gerektirmemektedir.