

Matematik Kaygısının ve Matematik Performansının Ardındaki Örtük Nedenler: Cinsiyet Kalıp Yargısının Rolü

Mehmet Hayri SARI¹, Ayşen SOLAK²

Öz: Matematiğe yönelik olumsuz deneyimlerin arkasında yatan önemli nedenlerden birisi de matematik kaygısıdır. Matematik gibi bilimsel alanlarda kadın ve erkeklerin başarısını etkileyen temel faktörler arasında matematik kaygısı ve performansı önemli bir yer tutmaktadır. Yüksek matematik kaygısı ve düşük matematik performansının kökeninde ise toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Bu makalede, toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının matematik performansı üzerindeki etkileri, matematik kaygısının cinsiyet farklılıkları ile ilişkisi ele alınmıştır. Sonuç olarak, toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının gelişmesinde görünür (ebeveyn ve öğretmen davranışları gibi) ve görünür olmayan (medya ve ders kitapları gibi) birçok değişkenin etki yaptığı görülmektedir. Eğitimciler, ebeveynler, medya ve politikacılar, toplumsal kalıp yargı tehditlerine yönelik farkındalığı artırmak ve matematiğe yönelik cinsiyet kalıp yargılarını kırmak için birlikte çalışmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Cinsiyet, Cinsiyet Kalıp Yargısı, Kalıp Yargı, Matematik Kaygısı, Matematik Başarısı

The Implicit Reasons Behind Math Anxiety and Math Performance: The Role of Gender Stereotyping

Abstract: One of the important reasons behind negative experiences with mathematics is math anxiety. Math anxiety and performance have an important place among the main factors affecting the success of men and women in scientific fields such as mathematics. It is known that gender stereotypes play an important role in the origin of high math anxiety and low math performance. In this article, the effects of gender stereotypes on math performance and the relationship between math anxiety and gender differences are discussed. As a result, it is seen that many visible (such as parent and teacher behaviors) and invisible (such as media and textbooks) variables have an impact on the development of gender stereotypes. Educators, parents, media, and politicians should work together to raise awareness of stereotype threats and break gender stereotypes in math.

Keywords: Gender, Gender Stereotype, Stereotype, Math Anxiety, Math Achievement

Geliş Tarihi: 21.07.2024

Kabul Tarihi: 02.09.2024

Makale Türü: Derleme Makale

¹ Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Nevşehir, Türkiye, e-posta: mhsari@nevsehir.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7159-2635>

² Millî Eğitim Bakanlığı, Sınıf Öğretmeni, Burdur, Türkiye, e-posta: myshine777@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8977-7206>

Atıf için/ To cite:

Sarı, M. H., & Solak, A. (2024). Matematik Kaygısının ve Matematik Performansının Ardındaki Örtük Nedenler: Cinsiyet Kalıp Yargısının Rolü. *Yaşadıkça Eğitim*, 38(3), 702-720. <https://doi.org/10.33308/26674874.2024383803>

Erkeklerin matematikte doğuştan daha iyi olduğu algısı, son 30 yılda çoğu toplumda önemli ölçüde değişmiştir. Bu değişimin dayanakları, son yıllarda yapılan boylamsal ve meta-analiz çalışmalarla (bkz. Hyde ve diğerleri, 2008; Lindberg ve diğerleri, 2010), TIMSS [Trends in International Mathematics and Science Study] ve PISA [Programme for International Student Assessment] gibi büyük ölçekli değerlendirmelerden gelmektedir (bkz. Baye & Monseur, 2016; Meinck & Brese, 2019; Mullis ve diğerleri, 2020; OECD [Organisation for Economic Co-Operation and Development], 2020a). Örneğin, PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 2018 sonuçlarına göre birçok ülkede matematik performansında cinsiyet farkının minimal, hatta bazı ülkelerde (Katar, Finlandiya, İzlanda, Malta, Norveç, Suudi Arabistan, Tayland gibi) ise kızların daha iyi olduğu ortaya konulmuştur (OECD, 2020a). Benzer şekilde Hyde ve diğerleri (2008) yaptıkları meta-analiz çalışmasında, erkekler ve kızlar arasında matematik performansı açısından gözle görülür bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Çalışma, matematik performansında gözlemlenen farkların ise küçük ve pratik açıdan önemsiz olduğunu vurgulamaktadır. 1990 ile 2007 yılları arasında yayınlanan, 1.286.350 kişinin test edildiği ve 242 çalışmanın sonuçlarının bir araya getirildiği diğer bir meta-analiz çalışması da matematik performansında anlamlı bir cinsiyet farkı olmadığını, erkek ve kadınların matematikte benzer performans gösterdiğini ortaya koymaktadır (Lindberg ve diğerleri, 2010). Genel olarak araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, OECD içerisindeki çoğu ülkede kızlar ve erkekler arasında ortalama matematik başarısı açısından erkekler lehine küçük farkların bulunduğunu söylenebilir.

Ortalama matematik başarısında cinsiyet değişkeni açısından küçük ve önemsiz farklar olmasına karşın kadınların STEM [Science, Technology, Engineering, Mathematics] alanlarında temsil edilebilirliğinin az olduğu görülmektedir (bkz. Mizala ve diğerleri, 2023; Global Education Monitoring Report Team, 2022). Bunun en temel nedeni olarak toplumsal cinsiyet kalıp yargıları (stereotip*) gösterilmektedir (Global Education Monitoring Report Team, 2022; Hill ve diğerleri, 2010; OECD, 2020b; Szűcs, 2019a; Szűcs & Mammarella, 2020). Matematik ve fen bilimlerinde yetenek ve uygunluk ile ilgili toplumsal cinsiyet kalıp yargıları birçok toplumda yaygındır. Fen ve matematik genellikle erkek alanı olarak kabul edilmekte ve bu da güçlü toplumsal cinsiyet kalıp yargılarına yol açmaktadır (Mizala ve diğerleri, 2023; Szűcs & Mammarella, 2020). Buna karşın farklı mesleklerde kadın ve erkeklerin daha eşit temsil edilmesini teşvik etmek, sadece işgücü piyasasındaki cinsiyet uçurumunu azaltmanın ve toplumsal cinsiyet eşitliğini geliştirmenin bir yolu değil, aynı zamanda dünya genelinde toplumların karşı karşıya olduğu birçok zorluğun üstesinden gelmenin de bir ön koşuludur. STEM temelli işler, çoğu gelişmiş ekonomide yenilik ve üretkenlik artışına katkıda bulunmaktadır; bu işler için çalışan eksikliği topluma zarar vermektedir. Dolayısıyla, gençlerin isteklerinde cinsiyete bağlı önyargılar sadece bireyler için değil, toplum için de olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir (OECD, 2020b). Bu nedenle mevcut çalışmada matematik kaygısının ve matematik performansının ardındaki örtük gerçek olan cinsiyet kalıp yargılarının rolü ele alınmıştır.

Kalıp Yargı Tehdidi ve Cinsiyet Kalıp Yargısı

Kalıp yargı tehdidi, bireylerin kendi sosyal gruplarına yönelik olumsuz basma kalıp düşünceleri doğrulama korkusuyla yaşadıkları kaygıdır (Steele, 1997). Kalıp yargı tehdidi bu basma kalıp düşüncelerin bireyler üzerinde yarattığı baskı ve performans düşüşü olarak da tanımlanmaktadır (Steele & Aronson, 1995). Araştırmalar, kalıp yargı tehdidinin, eğitimde özellikle kız öğrencilerinin performanslarını etkilediğini göstermektedir (Beilock ve diğerleri, 2007; Spencer ve diğerleri, 1999). Kalıp yargı tehdidi, sadece performansı değil, bireylerin özgüvenini, motivasyonunu ve uzun vadeli hedeflerini de etkileyebilir (Baye & Monseur, 2016; Szűcs & Mammarella, 2020).

Cinsiyet kalıp yargısı ise, toplumun kadın ve erkeklere atfettiği roller ve davranış kalıplarını tanımlayan yaygın inançlardır. Bu inançlar, bireylerin hem kendilerini hem de başkalarını nasıl algıladığını büyük ölçüde etkilemektedir. Örneğin, kadınların genellikle duygusal ve bakım veren, erkeklerin ise rasyonel ve güçlü olduğu düşünülmektedir. Bu tür stereotipler, bireylerin eğitim ve kariyer seçimlerini de şekillendirebilmektedir (Blair, 2002; Eagly & Karau, 2002). Cinsiyet kalıp yargı inancı, kadınların ve erkeklerin

* Türk Dil Kurumu (TDK, 2024) sözlüğünde stereotip (basmakalıp olan [düşünce]) kavramı yer alsa da araştırmada bu kavram için "kalıp yargı" ifadesi tercih edilmiştir.

belirli roller üstlenmesi ve bu rollerin dışına çıkmamaları gerektiğini varsayar (Global Education Monitoring Report Team, 2022). Bu tür kalıp yargılar, bireylerin potansiyellerini sınırlayarak eğitim ve kariyer alanlarında fırsat eşitsizliğine yol açmaktadır (Szűcs & Mammarella, 2020).

Akademik Performansta Cinsiyet Kalıp Yargısının Gölgesi

Uluslararası raporlar, erkek ve kız öğrencilerin çeşitli derslerdeki akademik performanslarında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Örneğin, 2018 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'na (PISA) göre, kız öğrenciler okuma testlerinde ortalama olarak erkeklerden daha iyi puan almışlardır (Global Education Monitoring Report Team, 2022; OECD, 2020b). 2018'de PISA'ya katılan tüm ülke ve ekonomilerde, kız öğrenciler erkek öğrencilere göre çok daha yüksek düzeyde okuma zevki bildirmiştir (bkz. OECD, 2020b). Buna karşın kızlar genel olarak öğrenmede erkeklerden daha iyi performans gösterirken matematikte en yüksek performans gösterenler arasında yer almamaktadırlar (Global Education Monitoring Report Team, 2022; OECD, 2020a; 2020b). Matematik ve fen bilimleri söz konusu olduğunda, uluslararası sınavlarda düşük başarı gösterenler arasında kızlardan daha fazla erkek olmasına rağmen, bu alanlarda daha yüksek başarı gösterenlerin temsil edildiği cinsiyet erkekler olmaktadır (Mizala ve diğerleri, 2023; OECD, 2020a; 2020b). Tüm bu sonuçlar, okuma becerilerinin kız çocuklarına daha uygun olduğu yönündeki toplumsal cinsiyet kalıp yargısını destekler niteliktedir.

Matematik ve fen bilimlerinde yüksek başarı gösterenler arasında daha az sayıda kız öğrenci olması genellikle toplumsal kalıp yargılar ve bunların öğrencilerin kendi yeteneklerine olan güvenleri üzerindeki etkileriyle açıklanmaktadır (bkz. Mizala ve diğerleri, 2023). Cinsiyet kalıp yargıları, öğrencilerin matematik konusundaki tutumlarını ve performanslarını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır (Hunsley & Flessa, 1988; Prado, 2020; Régner ve diğerleri, 2016; Rossi ve diğerleri, 2022; Szűcs & Mammarella, 2020). Bir grubun olumsuz kalıp yargı tehditlerini doğrulama riskinin kız öğrencilerin matematik performansını ve matematiğe olan güvenlerini daha çok etkilediği görülmektedir (örn. Meelissen & Luyten, 2008; Rossi ve diğerleri, 2022; Stoet & Geary, 2012). Örneğin, Stoet ve Geary (2012) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında, öğrencilerin önceki performansları dikkate alındığında, kalıp yargı tehdidinin kız öğrencilerin performansını önemli ölçüde etkilediği ortaya konulmuştur. Yakın tarihli bir başka çalışmada ise, matematik-cinsiyet kalıp yargılarının onayının matematikle ilgili duyuşsal yönler (tutum, özyeterlik vb.) ve performansta cinsiyet farklılıklarına katkıda bulunduğunu ve potansiyel olarak kızların STEM alanlarında yetersiz temsilini açıkladığını göstermiştir (Rossi ve diğerleri, 2022).

Matematiğe yönelik cinsiyet kalıp yargıları sadece matematikte düşük performans gösteren öğrencileri etkilememektedir. Araştırmalar, özellikle matematikte yüksek başarı gösteren kızların cinsiyet kalıp yargılarına duyarlı olduğunu ve cinsiyet yanlılıkları hatırlatıldığında veya sınavlar/testler matematik yeteneklerini ölçmek üzere sunulduğunda daha kötü performans gösterdiğini ortaya koymaktadır (Mizala ve diğerleri, 2023; Régner ve diğerleri, 2016; Szűcs & Mammarella, 2020). Örneğin, "kızlar matematiği iyi anlamaz" şeklinde bir kalıp yargısı ifade edilirse ya da bir matematik problemiyle mücadele eden bir kızın videosu matematik sınavına girmeden önce izletirilirse kızların sınav performansı olumsuz etkilenebilir (Szűcs & Mammarella, 2020). Bu nedenle kız ve erkek öğrenciler için eşit eğitim fırsatı sunan ülkelerde gerçek matematik performansında günümüzde çok az cinsiyet farkı olsa da her yaştaki kız çocuklar hâlâ kendilerini matematikte daha düşük puanlama ve matematik konusunda erkeklere göre daha fazla kaygı yaşama eğilimindedir (Dowker ve diğerleri, 2016). Örneğin Bonnot ve Croizet (2007), kadınların matematik performansında kalıpyargı içselleştirmesinin rolünü daha detaylı araştırmıştır ve erkeklerin matematikte daha iyi olduğu kalıp yargısını benimseyen kadınların, öncelikle çalışma belleğindeki parazit nedeniyle matematik görevlerinde daha kötü performans gösterdiklerini bulmuşlardır. Buna karşın kalıp yargı tehdidi azaltıldığında, kızlar matematik görevlerinde erkeklerle eşit performans göstermektedirler (Spencer ve diğerleri, 1999).

Özetle matematiğin bir erkek alanı olduğuna dair toplumsal kalıp yargılar göz önüne alındığında, matematikte üstün performans gösteren kız öğrencilerin "performansın bir kız için etkileyici" gibi yorumlar alarak bu kalıp yargı tehdidine maruz kalma olasılığı daha yüksektir. Bu da kızların özgüvenini zedeleyebilir,

kendilerini dışlanmış hissetmelerine neden olabilir ve matematik alanında başarı beklentilerini azaltabilir (Mizala ve diğerleri, 2023). Cinsiyet kalıp yargılarına bağlı olarak matematikteki algılanan yetersizliğin de artan matematik kaygısına yol açtığı ve bunun da matematik performansını etkileyip kalıp yargıları devam ettirdiği bir geri besleme döngüsü oluşturduğu iddia edilmektedir (Szűcs, 2019b).

Matematik Kaygısı ve Cinsiyet Kalıp Yargısı: Kız Öğrenciler Üzerindeki Toplumsal Baskının Analizi

“Matematik erkeklerin uğraş alanıdır.” şeklinde cinsiyetçi kalıp yargılarının zaman içerisinde değişime uğraması ve matematik performansında cinsiyet değişkeni açısından anlamlılığın çok düşük düzeye inmesine karşın matematik kaygısındaki cinsiyet farkının bu süreçte azalmamış olması oldukça şaşırtıcıdır. Szűcs (2019b) bu durumu Avrupa'daki birçok ülkenin (Avrupa'daki çalışmaların çoğunun yapıldığı Birleşik Krallık da dahil olmak üzere) toplumsal cinsiyet eşitliğini artırmaya büyük önem verdiği gerçeğiyle çeliştiği şeklinde yorumlamaktadır. Bu nedenle matematik kaygısındaki cinsiyet farklılıkları matematik eğitimi, gelişimsel psikoloji ve eğitim araştırmalarında en çok araştırılan değişken olmuştur (Dowker ve diğerleri, 2016).

Matematik kaygısı, “[...] çok çeşitli sıradan yaşam ve akademik durumlarda sayıların manipülasyonuna ve matematiksel problemlerin çözümüne müdahale eden bir gerilim ve endişe hissi” olarak tanımlanabilir (Richardson & Suinn, 1972, s.551). Başka bir tanıma göre matematik kaygısı, matematik problemlerinin çözülmesini etkili bir şekilde engelleyen gerginlik, endişe ve hatta korku hissi olarak ifade edilmektedir (Ashcraft & Faust, 1994). Matematik kaygısı, bireylerin matematikle ilgili yaşadıkları olumsuz duygular ve stres ile ilgilidir. Bu kaygı, matematik problemleriyle karşılaşıldığında veya matematiksel görevler yerine getirilirken kişide endişe ve korku yaratabilir. Bu durum, matematiksel düşünme yeteneğini olumsuz etkileyebilir ve kişilerin matematikle ilgili performansını düşürebilir.

Matematik kaygısının yaygınlığının genel popülasyonda %17'ye kadar çıktığı ifade edilmektedir (Ashcraft & Moore, 2009). Matematik kaygısının yaygınlığı ve etkisine rağmen, kaygının belirleyicilerini anlamak karmaşık ve az keşfedilmiş bir alandır. Çünkü matematik kaygısı bireysel, sosyal ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Rubinsten & Tannock, 2010; Szűcs, 2019b). Bireysel faktörler arasında düşük özgüven ve olumsuz önceki deneyimler yer alırken, sosyal faktörler arasında öğretmen ve ebeveyn tutumları öne çıkar (Szűcs, 2019b). Çevresel faktörler ise sınıf ortamı, toplumsal cinsiyet rolleri (Szűcs, 2019b), medya (Global Education Monitoring Report Team, 2022; Kuhl ve diğerleri, 2019) ve ders araç-gereç materyallerden (Başkan Takaoğlu, 2021; Özdemir & Balcı Karaboğa, 2019; Özdemir, 2023; Tang ve diğerleri, 2010) oluşmaktadır. Çevresel genetik olmayan faktörler, matematik kaygısının gelişimine genetik risk faktörlerinden daha fazla katkıda bulunduğu iddia edilmektedir (Koch, 2018). Çevresel faktörler içerisindeki cinsiyet kalıp yargılarının özellikle kızlarda matematik kaygısını tetikleyen önemli bir faktör olarak görülmektedir (Huguet & Régner, 2009; Szűcs, 2019b).

Alanyazın çalışmaları incelendiğinde, matematik kaygısında cinsiyet farklılıklarına ilişkin tutarsız sonuçlar dikkat çekmektedir. Bazı çalışmalar, kızların ilkökul, ortaokul (Williams ve diğerleri, 2024; Hill ve diğerleri, 2016; Szczygiel ve diğerleri, 2024; Yüksel-Şahin, 2008), lise (Eidlin-Levy ve diğerleri, 2023; Hill ve diğerleri, 2016; Megreya ve diğerleri, 2023; Williams ve diğerleri, 2024) ve yükseköğretimde (Eidlin-Levy ve diğerleri, 2023; Ferguson ve diğerleri, 2015; McCullagh ve diğerleri, 2024) erkeklerden daha fazla matematik kaygısı yaşadığını bildirmiştir. Buna karşılık, diğer çalışmalar ilkökul (Ganley & McGraw, 2016; Ramirez ve diğerleri, 2013; Quintero ve diğerleri, 2022), ortaokul (Chiu & Henry, 1990; Namkung ve diğerleri, 2023; Quintero ve diğerleri, 2022) ve yükseköğretimde (Resnick ve diğerleri, 1982) kız ve erkek öğrenciler benzer matematik kaygısı puanları bildirmiştir. Ancak araştırmalar, kızların matematik kaygısını erkeklere göre daha yaygın ve yüksek seviyelerde yaşadığını sürekli olarak göstermektedir (Devine ve diğerleri, 2012; Dowker ve diğerleri, 2016; Else-Quest ve diğerleri, 2010; Ferguson ve diğerleri, 2015; Xie ve diğerleri, 2019). Bu farklılıklar genellikle toplumsal cinsiyet kalıp yargılarına ve kültürel beklentilere dayandırılmaktadır (Beilock ve diğerleri, 2010; Dowker ve diğerleri, 2016; Gunderson ve diğerleri, 2012).

Matematik kaygısındaki cinsiyet farklılıkları iki hipoteze dayandırılmaktadır. Bunlar, cinsiyet-rol sosyalleşme ve matematik deneyim hipotezidir (Hunsley & Flessati, 1988). Cinsiyet-rol sosyalleşme hipotezi, kızların matematikle daha az deneyime ve daha olumsuz görüşlere sahip olmaları nedeniyle daha yüksek

matematik kaygısı yaşadığını öne sürerken, matematik deneyimleri hipotezi; matematik kaygısının cinsiyetten bağımsız olarak zayıf matematiksel hazırlıktan kaynaklandığını savunmaktadır (Hunsley & Flessati, 1988). Hunsley ve Flessati (1998) matematik kaygısının cinsiyetten çok matematikle ilgili deneyimlere ve hazırlıklara daha yakından bağlı olduğunu iddia etmektedir (Hunsley & Flessati, 1988). Bu iddianın çocukların örgün eğitime başladıklarında yaşayacakları matematik deneyimlerden sonra geçerli olabileceği söylenebilir. Çünkü son yıllarda yapılan önemli sayıda çalışmada matematik kaygısının ilkökul öncesi dönemde ve ilkökulun hemen başlangıcında bile yaşanabileceğini göstermektedir (bkz. DePascale ve diğerleri, 2023; Szczygieł, 2020; Szczygieł & Pieronkiewicz, 2021).

Henüz formal matematik eğitimi almamış küçük çocuklarda (5-6 yaş) matematik kaygısının görülüyor olması akıllara çocuğun sosyal çevresinin toplumsal cinsiyet hakkında sahip oldukları kalıp yargılara işaret etmektedir. Buna karşın Dowker ve diğerleri (2016) cinsiyete dayalı kalıp yargı tehdidinin etkisinin küçük çocuklarda her zaman görülmebileceğini ifade etmektedirler. Örneğin DePascale ve diğerleri (2023), 4 ve 5 yaşındakiler için matematik kaygısında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulamazken, 6 yaşındakiler için kızların matematik kaygısının erkeklerin matematik kaygısından önemli ölçüde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Söz konusu araştırmacılar, matematik kaygısının küçük yaşlarda ortaya çıkarken, matematik kaygısındaki cinsiyet farklılıklarının daha sonra ortaya çıkabileceği ihtimalini iddia etmektedirler. Mononen ve diğerleri (2021) ise, küçük çocuklarda matematik kaygısındaki cinsiyet farklılıklarının olmamasını bu yaş grubundaki çocukların henüz toplumsal cinsiyet kalıp yargılarına dair bir anlayış geliştirmemiş olmalarına bağlamaktadır. Özetle çocukların okul kariyerlerine matematik kaygısına- ya da en azından matematiğe karşı olumsuz duygulara -kendi performanslarına göre değil, çevreden özümstedikleri önyargılı düşüncelere dayalı olarak başlayabileceklerini gösteriyor (Harari ve diğerleri, 2013). Tüm bu tartışmaların sonucunda toplumsal cinsiyet baskısının çocuklar üzerinde cinsiyet kalıp yargısının oluşmasında ve gelişmesinde önemli olduğu görülmektedir. Özellikle ilkökul öncesi dönemde çocuklarda cinsiyet kalıp yargılarının oluşmasındaki sosyal faktörler arasında yer alan değişkenlerden birinin ise ebeveyn tutumları olduğu söylenebilir.

Ebeveyn Beklentileri ve Cinsiyet Kalıp Yargı Tehdidi

Formal eğitim öncesi çocukların ilk yaşantılarının geçtiği yerler aile, aile ortamı ve sosyal çevresidir. Bu dönemde çocuklar, bir cinsiyet kimliği duygusu geliştirirler. Birçok çocuk kendini kız ya da erkek olarak tanımlar ve kendini bulunduğu cinsiyet grubuna ait hisseder. Çocukların (cinsiyete dayalı) bir sosyal gruba ait olma duygusu, onları cinsiyetleri hakkında kültürel kalıp yargıları hızla edinmeye karşı savunmasız hale getirebilir (Kuhl ve diğerleri, 2019). Çocukların ilkökul öncesi dönemde savunmasız şekilde etkileneceği faktörlerden birisi de matematiğe yönelik cinsiyet kalıp yargılarıdır. Ebeveynler, bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde, sahip oldukları matematik kaygılarını ve olumsuz tutumlarını çocuklarına kolay bir şekilde aktarabilmektedir. Matematik kaygısı olmayan bir ebeveyne sahip olmak çocuklar için koruyucu bir faktör olabilirken, matematik kaygısı olan bir ebeveyne sahip olmak çocuklar için önemli bir risk faktörü olabilmektedir (Herts ve diğerleri, 2019). Bu nedenle ebeveynler (özellikle de anneler), çocuklarının (özellikle kızlarının) matematik yeteneği, öz-yeterlik ve matematik kaygısı ile ilgili inanç sistemlerinde önemli bir role sahiptir (Passolunghi ve diğerleri, 2014; Rubinsten ve diğerleri, 2018). Özellikle anneler arasındaki geleneksel cinsiyet rolü tutumları, cinsiyete göre farklılaştırılmış inançlara katkıda bulunmakta ve çocukların matematikteki uzun vadeli tutumlarını ve başarılarını potansiyel olarak etkilemektedir (Lindberg ve diğerleri, 2008).

Amerika Birleşik Devletleri'nde (Florida eyaleti) yapılan bir çalışmada, erkek çocuk yanlısı bir ailede büyüyen kız çocukları, diğer aile tiplerinde yetişen kız çocuklarına kıyasla matematik testlerinde ortalama yüzde 3 daha düşük puan almıştır. Ayrıca çalışmada, erkek çocuk beklentisi içerisinde olan annelerin ve çocukların cinsiyet rolü tutumları ile önyargılı anne tutumlarının kız çocuklarının matematikteki daha kötü performanslarıyla ilişkili olduğuna, ancak erkek çocukları için bu durumun geçerli olmadığına ilişkin kanıtlar elde edilmiştir (Dossi ve diğerleri, 2021). Her toplumda ebeveynlerin oğullarının ve kızlarının yetenekleriyle ilgili beklentileri farklıdır ve beklentilerdeki bu fark, bilinçli olmasa bile, matematikle ilgili girdileri etkileyebilmektedir (Herts ve diğerleri, 2019). Örneğin Türk toplumunda erkek veya kız çocuğunun sayısal alanlarda düşük performans göstermesi durumunda, sen annene benziyorsun çünkü onun da okuldayken

matematiği kötüymüş gibi söylemleri sıklıkla duyarız. Bununla birlikte “matematik erkeklere göre”, “kızım/oğlum benim de matematiğim kötüydü” gibi yaygın olan kalıplaşmış sözleri de farklı ülkelerin toplumsal yapılarında duymamız olasıdır.

Gunderson ve diğerleri (2012) ebeveynlerin matematik kaygısı, toplumsal cinsiyet kalıp yargıları ve çocukların matematik performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Matematik yetenekleri hakkında geleneksel cinsiyet kalıp yargılarını onaylayan ebeveynlerin daha yüksek matematik kaygısı ve daha düşük matematik performansına sahip çocuklarının olma olasılığının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu etki özellikle kız çocukları için belirgin olup, ebeveyn inançlarının çocukların matematiğe yönelik tutumlarını önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir (Dossia ve diğerleri, 2021; Gunderson ve diğerleri, 2012; Tomasetto ve diğerleri, 2015). Örneğin Tomasetto ve diğerleri (2015), kız ve erkek çocukların benlik algıları arasında ortalama düzeyde genel bir fark bulunmamasına rağmen, kız çocukların benlik algısı, annelerin matematiğin erkeksi bir alan olduğu inancını ne ölçüde desteklediklerine bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla, kültürdeki yetişkinler toplumsal cinsiyet hakkında güçlü kalıp yargılara sahip olduğunda, kızlar (yetişkinlere benzer şekilde) şunu deneyimleyebilir: ben = kız, kız ≠ matematik, dolayısıyla ben ≠ matematik (Cvencek ve diğerleri, 2015; Kuhl ve diğerleri, 2019).

Ebeveynler arasındaki cinsiyet kalıp yargılarının yanı sıra; ebeveynlerin çocuktan beklentileri ve olumsuz tepkileri, çocukların matematik öğrenme-öğretme sürecine yardım etmeden kaynaklı durumlar ve ebeveynlerin güven ve/veya yetenek eksikliğinden kaynaklı durumlar da (Berkowitz, 2018; Choi & Han, 2020; Herts ve diğerleri, 2019; Szczygieł & Pieronkiewicz, 2021), ebeveyn ve çocuk etkileşiminde matematik kaygısı oluşturabilmekte ya da bu kaygı çocuklara aktarılabilir (Sarı, 2023). Anne ve babalar (her ikisi de çocuklarının yetiştirilmesinde yer alsalar bile) çocuklarının matematikteki tutumları ve performansları üzerinde farklı tür ve düzeylerde etkiye sahip olmaktadır (Vanbinst ve diğerleri, 2020). Yapılan araştırmalarda, özellikle annelerin kız çocuklarının matematik kaygılarını ve benlik algılarını daha çok etkilediği görülmektedir (Casad ve diğerleri, 2015; Daches-Cohen & Rubinsten, 2017; Lindberg ve diğerleri, 2008; Sarı & Hunt, 2020; Tomasetto ve diğerleri, 2015). Diğer bir ifadeyle araştırmalarda ebeveynlerin matematik kaygısı ile çocukların matematik kaygıları arasındaki ilişki aynı cinsiyetten çiftlerle, özellikle anne-kız çiftleriyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Örneğin Casad ve diğerleri (2015) annelerin matematik kaygısının kızlarının matematik kaygısını ve performansını önemli ölçüde etkilediğini, bu durumun güçlü bir nesiller arası kaygı aktarımını gösterdiğini bulmuşlardır. Babaların matematik kaygısı daha yüksek olduğunda bile, oğulların matematik kaygısı daha düşükse, not ortalamasının daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Sadece hem babaların hem de oğulların matematik kaygısı daha yüksek olduğunda erkek öğrencilerin not ortalamasının daha düşük olduğu görülmüştür (Casad ve diğerleri, 2015). Benzer şekilde Tomasetto ve diğerleri (2015) annelerin (babaların değil) matematik-cinsiyet kalıp yargıları ile kızların (oğulların değil) matematik yeteneğine ilişkin öz algıları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır.

Yakın zamanda yapılan birkaç araştırmada aynı cinsiyetten çiftlerinin (özellikle anne-kız çifti) matematik kaygısını daha çok yaşadığı şeklindeki literatürle uyumlu olmayan çok ilginç bulgular elde edilmiştir (Gladstone ve diğerleri, 2018; Ma ve diğerleri, 2021; Szczygieł, 2020). Ma ve diğerleri (2021) çocukların cinsiyeti, yaşı, çocukların öğrenme kaygısı, çocukların sosyal kaygıları kontrol edildikten sonra bile anne-çocuk ilişkisinden ziyade baba-çocuk ilişkisinin çocukların matematik kaygısını, çocukların öğrenme motivasyonu, çocukların matematik performansı ve ebeveynlerin matematik kaygısını yordadığını göstermiştir. Szczygieł (2020) ise babalardaki matematik kaygısının (ancak anne ve öğretmenlerdeki değil) birinci sınıf çocukları ve üçüncü sınıf kız çocuklarındaki matematik kaygısı ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Anne ve öğretmenlerdeki matematik kaygısı (ancak babalardaki değil) ise, üçüncü sınıf çocuklarındaki matematik başarıları düzeyini açıklamaktadır. Bir başka araştırmada ise, yetenek inançları için sadece bir ebeveynin kendilerini yüksek yetenekli olarak algılaması durumunda çocuklarının nispeten yüksek yetenek inançları bildirdiği bir etki bulunmuştur (Gladstone ve diğerleri, 2018). Başka bir ifadeyle, yüksek matematik kaygısı olan bir anne kızına kadınların matematikte başarılı olamayacağı inancını ifade ediyorsa, ancak baba kızının yüksek matematik yeteneğine sahip olduğuna inandığını sürekli olarak gösteriyorsa, kızları annesinden alabileceği olumsuz girdilerden korunabileceği iddia edilmiştir (Gladstone ve diğerleri, 2018).

Bu çalışmalar, literatürdeki anne-kız çiftleriyle ilişkili olan matematik kaygısının aksine çocukların matematik kaygısında baba-çocuk ilişkisinin önemini ortaya koymaktadır. Ancak burada gözden kaçırılmaması gereken nokta bu çalışmaların farklı ülkelerde (Polonya, Almanya, Çin) yapılmış olması ve sosyal ve kültürel faktörlerin etkisinin de göz önünde bulundurulması önemlidir.

Annenin matematik kaygısının çocuklara aktarıldığı ve cinsiyet kalıp yargılarının içselleştirildiği ortamlar arasında ev ödevlerinin yapılma süreci de yer almaktadır. Koch (2018) yaptığı araştırmada, matematik ödevinde çocuklarına sıklıkla yardım eden yüksek matematik kaygısı olan ebeveynlerin çocukları, ebeveynleri matematik kaygısı olan ancak matematik ödevine yardım etmeyen veya daha az matematik kaygısı olan akranlarına göre daha fazla matematik kaygılı hale geldiklerini ve daha az matematik öğrendiklerini ortaya koymuştur. Başka bir araştırmada (Maloney ve diğerleri, 2015) ise ebeveynler daha fazla matematik kaygısına sahip olduğunda, ancak matematik kaygısı olan ebeveynler matematik ödevlerinde sık sık yardım sağladığı durumlarda çocuklarının okul yılı boyunca önemli ölçüde daha az matematik öğrendiğini ve okul yılı sonuna kadar daha fazla matematik kaygısına sahip olduğunu bulmuşlardır. Özellikle, ebeveynler matematik ödevlerine daha az yardım ettiklerini bildirdiğinde, çocukların matematik başarıları ve tutumları ebeveynlerin matematik kaygısıyla ilişkili çıkmamıştır (Maloney ve diğerleri, 2015). Buna karşılık, Şili'de yakın zamanda yapılan bir çalışma, matematik kaygısı olan ebeveynlerin evde daha sık matematik etkinliklerine katıldıklarında çocuklarının matematik kaygısının öğrenmeyi olumsuz etkilemediğini göstermiştir (Guzmán ve diğerleri, 2023). Tüm bu bulgular, ebeveynlerin matematik ev ödevlerine yardım etme durumlarında, yüksek matematik kaygısı olan anne-babaların (özellikle annelerin) çocuklarına matematikle ilgili olumsuz tutum ve inançları ilettiklerini ve buna karşılık çocuklarının da bu olumsuz tutum ve inançları kalıp yargıya dönüştürerek içselleştirdiklerini göstermektedir.

Özetle, her ne kadar öğrenciler ebeveynlerinden çok öğretmenlerinden ve akranlarından daha fazla etkilenseler de ebeveynlerin matematik kaygısının çocuklarda kaygının oluşmasında başlangıç role sahip olduğunu göstermektedir (Choi & Han, 2020). Ebeveynler matematikte başarılı olmanın sadece erkekler için önemli olduğuna inanıyorsa, kız çocukları ebeveynlerinin düşüncelerinden etkilenebilir ve matematikte iyi olmadıklarına/olmayacaklarına inanabilirler. Çocukların matematik kaygısı ile annelerin matematik kaygıları arasındaki yakın ilişki düşünüldüğünde, kaygı ile erken yaşlardan itibaren mücadele etmenin ve ebeveynlerin (özellikle annelerin) bu konuda bilgilendirilmesinin önemini gözler önüne sermektedir (Sarı, 2023).

Öğretmen Beklentilerinin Gücü: Kalıp Yargı Temelli Başarı Farklılıkları ve Matematik Kaygısı

Çocuklar zamanlarının çoğunu evden sonra okulda geçirirler. Öğretmen-öğrenci arasında kurulan ve sürdürülen ilişki ve etkileşimin niteliği, okul ikliminin ve okul kültürünün (Çınkır, 2004) ve sınıf içi dinamiklerinin oluşmasındaki temel etkenlerdir. Öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkinin geliştirilmesi hem akademik başarının ortaya çıkmasında hem de öğrencinin sosyal ve duyuşsal gelişiminde olumlu ve kalıcı bir etkiye sahiptir. Öğretmenin beden dilinden konuşma şekline, disiplin anlayışından benimsediği iletişim şekline kadar sahip olduğu birçok yeti öğrencileriyle olan ilişkilerini, etkileşimlerini ve birliktelik biçimini şekillendirmektedir (Sarı, 2016). Okul yaşantıları sürecinde öğretmenler sık sık beklentilerini, değerlerini ve yargılarını çocuklara aktarırlar ve çocukların öğretmenlerinin inançlarına ilişkin alguları, onların başarılarının yanı sıra tutumlarını da etkileyebilmektedir (Herts ve diğerleri, 2019). Öğretmenlerin inançları ister örtük ister açık olsun önemlidir çünkü bu inançlar öğretmenlerin davranışlarını ve öğrencilerinin beklentilerini etkilemektedir (Kraker-Pauw ve diğerleri, 2016). Bu nedenle matematiğe yönelik cinsiyet kalıplarının devam etmesinde ya da sürdürülmesindeki en önemli etkenlerden birisi de öğretmenler, öğretmen davranışları ve inançlarıdır (Sarı, 2023). Öğretmenlerin cinsiyet ve matematik hakkındaki inançları, sınıf içi kararlarını ve öğrencilerle etkileşimlerini etkileyerek matematikte cinsiyet farklılıklarının gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Fennema, 1990). Araştırmalar, kızların matematik kaygısının genellikle cinsiyet ve matematik yeteneği hakkındaki basmakalıp inançları yansıtan öğretmen desteği ve geri bildirim algularından önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir (Szczygiel, 2020).

Kadın öğretmenlerin cinsiyete dayalı yetenek inançları, erkek öğretmenlerin inançlarına kıyasla öğrencilerini daha kolay etkilemektedir (Szűcs, 2022). Kadın öğretmenlerin olumlu ve olumsuz tutumları,

özellikle kız öğrenciler üzerinde erkek öğretmenlere göre çok daha büyük bir etkiye sahiptir (Koch, 2018). Yapılan bir araştırmada, okul döneminin başında öğrencilerin matematik başarıları ile öğretmenin matematik kaygısı arasında bir ilişki ortaya konulamazken okul yılının sonunda, öğretmenler matematikle ilgili ne kadar endişeli olursa, kızların (erkekler değil) yaygın olarak kabul edilen “erkekler matematikte ve kızlar okumada iyidir” şeklindeki klişeleri onaylama olasılığını o kadar arttırdığı ortaya konulmuştur (Beilock ve diğerleri, 2010). Benzer araştırma bulgularını küresel çapta yapılan sınavlarda da görmekteyiz. Örneğin, TIMSS (2015) verilerinden elde edilen bulgular, kadın öğretmenlerin ders verdiği 4. ve 8. sınıf öğrencileri, fen ve matematik derslerinde erkek öğretmenlerin ders verdiği akranları kadar başarılı olmasına rağmen kadın fen ve matematik öğretmenlerinin erkek meslektaşlarına göre daha az öz yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir (Hastedt ve diğerleri, 2021). Dördüncü sınıf matematik dersi için, 52 eğitim sisteminin 6'sında (%12), kadın öğretmenlerin ders verdiği erkek çocuklar erkek öğretmenlerin ders verdiği çocuklardan daha iyi performans gösterirken, sadece üç eğitim sisteminde tam tersi bir durum söz konusu olmuştur. Sekizinci sınıf için ise, 43 eğitim sisteminin 11'inde (%26), kadın öğretmenler tarafından matematik öğretilen erkek çocuklar daha iyi performans göstermiştir (Hastedt ve diğerleri, 2021). İlginç bir şekilde, kadın fen ve matematik öğretmenleri arasındaki düşük öz yeterlilik seviyelerinin özellikle ortaöğretim düzeyinde belirgin olduğunu ve bu eğitim düzeyinde kızların bu konulardaki öz yeterliliklerindeki benzer düşüşleri yansıttığını bulunmuştur (bkz. Hastedt ve diğerleri, 2021). Sonuç olarak cinsiyete dayalı basmakalıp görüşler, kızların özgüvenini ve matematikten keyif almasını olumsuz yönde etkilemekte ve matematiğin erkek alanı kalıp yargısını güçlendirmektedir (Meelissen & Luyten, 2008).

Araştırmalarda, kız öğrenciler kadın öğretmenleriyle erkek öğrencilere kıyasla daha kolay özdeşleşiyorlar gibi görünmektedir. Özellikle bu özdeşleşmenin daha çok ilköğretim kademesindeki kız çocuklarla sınıf öğretmenleri arasında olduğu söylenebilir (bkz. Artemenko ve diğerleri, 2021; Harper & Daane, 1998; Koch, 2018; Morton & Dykeman, 2019; Schaeffer ve diğerleri, 2021; Vukovic ve diğerleri, 2013). Çünkü eğitim kademelerinin ilk yıllarında (okul öncesi ve ilköğretim) görev yapan öğretmenlerin epeyce bir yüzdesi kadınlardan oluşmaktadır. Kadınların öğretim gücündeki payı 2000-2020 yılları arasında okul öncesi eğitimde %92'den %94'e, ilköğretimde ise %59'dan %67'ye yükselmiştir (Global Education Monitoring Report Team, 2022). Ayrıca araştırmalarda kadın öğretmenlerin, erkek öğretmenlere oranla daha yüksek düzeyde matematik kaygısı yaşadıkları ve matematikten kaçındıkları (Baloglu & Kocak, 2006; Finlayson, 2014; Sarı & Aksoy, 2016; Sarı & Hunt, 2020) düşünüldüğünde kız öğrencilerin kadın ilköğretim öğretmenlerini rol model aldıklarında ve öğretmenlerini matematik konusunda endişeli olarak gördüklerinde kız öğrencilere matematiğin onlar için olmadığı mesajını verebilir (Schaeffer ve diğerleri, 2021). Bu nedenle, matematik kaygılı öğrencilerin büyük bir yüzdesi matematik kaygısını ilk kez ilköğretim ilk yıllarında yaşarlar (Morton & Dykeman, 2019). Örneğin, Türkiye'de ilköğretim 4.sınıfta yürütülen bir araştırmada matematiksel cinsiyet kalıp yargısına sahip öğretmenin erkek öğrencilerine daha etkili ve sık geribildirim verdiği gözlemlenmiştir. Erkek öğrencilerin cevapları öğretmeni tarafından daha doğru değerlendirilmiştir (Nurlu-Üstün & Aksoy, 2022). Bir diğer araştırmada ise, kız öğrenciler öğretmenlerinin matematik dersinde gösterdiği davranışların eşit olmadığını, erkek öğrencilerin derste daha ön planda olduğunu, öğretmenlerinin erkek öğrencilere daha toleranslı davrandığını, öğretmenlerine göre matematik alanının erkeklere daha uygun olduğunu belirtmişlerdir (Dursun & Aksoy, 2022). Bu süreçte kız çocukları, kadın ilköğretim öğretmenleri gibi matematiğin kızlar için uygun olmadığı şeklinde cinsiyet kalıp yargılarını kabullenmeleri olasıdır.

Burada şöyle bir yanılma içerisine düşmek ya da bir genellemede bulunmak doğru olmaz: “Kadın öğretmenler erkek öğrencilerde matematik kaygısının gelişimine katkıda bulunmuyor ya da onların matematik kaygılarını etkilemiyor” (Sarı, 2023). Yakın zamanda yapılan bir araştırmada, öğretmenlerin matematik kaygısının etkisinin yalnızca kız öğrencilerle sınırlı olduğunu gösteren önceki çalışmaların aksine, öğretmenlerin matematik kaygısı ile çocukların matematik başarıları arasında hem erkek hem de kızlar için olumsuz bir ilişki bulunmuştur (Schaeffer ve diğerleri, 2021). Bir başka araştırmada ise, erkek öğretmenlerin (STEM alanında çalışan) sınıflarında, kız öğrencilerin matematik puanlarının erkek öğrencilerinkinden önemli ölçüde daha düşük olduğu görülmüştür (Kraker-Pauw ve diğerleri, 2016). Bu sebeple matematiğe yönelik inançların, tutumların ve beklentilerin aktarılmasında öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimlerin kalitesinin ve türünün çok önemli olduğu söylenebilir.

Matematiğe yönelik cinsiyet kalıp yargıları ve öğrencilerin matematik kaygısı her ne kadar ilkökul düzeyinde başlasa da etkileri ortaokul ve daha ileri eğitim kademelerine taşınmakta ve ömür boyu devam etmektedir. Çocuğun yaşı arttıkça kaygı düzeyi de artmakta ve 9 veya 10 yaşlarında zirveye ulaşmakta, ardından platolar oluşturmaktadır. Okul yılları ve sonrasında da matematik kaygısı devam etmektedir (Koch, 2018). Bu sebeple ilkökullün erken yıllarında olumlu öğretmen-öğrenci etkileşimlerinin, iş birliğine dayalı öğrenmeyi teşvik eden kapsayıcı ve destekleyici öğrenme ortamlarının sağlanması, olumlu yargılara dayalı öğretmen beklentilerinin öğrencilerin gelecekteki kariyerleri üzerinde pozitif etkilerinin oluşması açısından önemlidir. Gerçekten de yapılan araştırmalarda, matematik kaygısını azaltmada bu tür eğitim ortamlarının sağlanmasının önemini vurgulanmaktadır (Mizala ve diğerleri, 2023; Relich, 1996; Szczygiel & Hohol, 2024). Örneğin Relich (1996), benlik kavramı ve öğretmen tutumlarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Öğretmenlerden gelen olumlu pekiştirme ve yüksek beklentilerin öğrencilerin matematik benlik kavramını geliştirebileceğini ve kaygıyı azaltabileceğini bulmuştur.

Eğitim Materyallerinde Cinsiyet Kalıp Yargıları: Görünür ve Örtük Müfredat

Eğitim materyalleri, öğrenme-öğretme sürecinin önemli araçlarıdır. Eğitim materyalleri, öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek amacıyla kullanılan çeşitli kaynakları kapsamaktadır. Bu materyaller, öğretmenlerin derslerini daha etkili bir şekilde planlamalarına ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemelerine yardımcı olması bakımından büyük öneme sahiptir. Eğitim materyalleri içerisinde en yaygın kullanılan yardımcı ders kaynağının ders kitapları olduğu söylenebilir. Örneğin, Türkiye’de ilköğretim ve ortaöğretim düzeylerinde ders kitaplarının kullanım oranları oldukça yüksektir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ücretsiz olarak dağıtılan ders kitapları, tüm devlet okullarında öğrencilerin erişimine sunulmaktadır. Bu politika, ders kitaplarının yaygın ve eşit bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2021). Benzer şekilde gelişmiş ülkelerde, ders kitaplarının kullanılma oranları da genellikle yüksektir. Bu ülkelerde ders kitapları, eğitim programlarının ana bileşeni olarak kabul edilmekte ve öğrencilerin çoğunluğu tarafından düzenli olarak kullanılmaktadır (OECD, 2015). Özellikle Çin, Singapur, Japonya ve Güney Kore gibi ülkelerde ders kitapları, öğretim sürecinin merkezi bir parçasını oluşturmaktadır (OECD, 2023; Tang ve diğerleri, 2010; Wang-Iverson ve diğerleri, 2009).

Ders kitapları, öğrencilerin öğrenmesi gereken bilgileri sistematik bir şekilde sunar. Bilimsel ve pedagojik prensiplere göre hazırlanmış olan ders kitapları, öğrencilerin doğru ve güncel bilgilere erişimini sağlar (Cuban, 1993). Bu kitaplar, eğitimde standartlaşmayı sağlayarak öğretmen ve öğrencilerin ortak bir referans noktası kullanmasına olanak tanır. OECD’ye (2023) göre ders kitapları, tüm öğrencilere aynı kalitede eğitimi sunarak eğitimde eşitliği sağlar. Örneğin Türkiye’de devlet okullarında ilkökuldan liseye kadar tüm eğitim kademelerinde farklı sosyoekonomik düzeye sahip öğrenciler ders kitapları sayesinde eşit bilgiye erişim imkânı bulmaktadırlar.

Ders kitapları, öğrencilere bilgiye eşit erişim hakkı sunsa da içerisinde barındırdığı açık veya örtük mesajlarla öğrencilere belirli değerler, normlar ve ideolojiler aşılayabilir. Bu mesajlar, bazen eğitim politikalarının bir yansıması, bazen de ders kitabını hazırlayanların kişisel veya kültürel perspektiflerinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Blumberg’e (2007) göre değerler, normlar ve ideolojiler eğitim materyallerinde görünür ve örtük müfredat yoluyla öğrencilere aktarılır. Açık bilgi, öğrencilerin ders kitaplarından öğrenebilecekleri matematik bilgisini ifade ederken, örtük müfredat olarak da adlandırılan ikinci bilgi sosyal ve kültürel mesajları içermektedir. Örtük müfredat eğitimin bir yan etkisidir (Wu ve diğerleri, 2016). Mikrokozmetik bir bakış açısıyla, öğrenciler ilk olarak yetişkin dünyasının cinsiyet ayrımını yaşamlarında hissederler. Ebeveynlerini ve diğer yetişkinlerin davranış kalıplarını taklit ederek onay alırlar; daha sonra bu deneyim okullarda öğretmenlerin davranışları, ders kitaplarının çıkarımları yoluyla güçlendirilir ve son olarak öğrenciler belirli bir kültürdeki cinsiyet rollerini oluştururlar (Tang ve diğerleri, 2010).

Eğitim materyalleri aracılığıyla iletilebilecek mesajlardan birisi de toplumsal cinsiyet kalıp yargılarıdır. Küresel çapta yapılan araştırmalar incelendiğinde, okullarda ders kitaplarında toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının yaygınlığı dikkat çekmektedir (bkz. Başkan Takaoğlu, 2021; Global Education Monitoring Report Team, 2022; Özdemir & Balcı Karaboğa, 2019; Özdemir, 2023; Tang ve diğerleri, 2010; Wu ve diğerleri, 2016).

Ders kitaplarındaki cinsiyet kalıp yargılarını farklı dersler bağlamında görebilmekteyiz. Örneğin, Başkan Takaoglu'nun (2021) çalışmasında, fizik ders kitaplarında erkek resimlerine görsellerde daha fazla yer verildiği, erkek resimlerinin daha çok profesyonel mesleklerde ve sanatkarlar olarak temsil edildiği, sıklıkla yalnız veya meslek elemanları ile gösterildiği, dış mekânlarda ve daha çok kamusal aktörler olarak resmedildikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Wu ve diğerlerinin (2016) karşılaştırmaları olarak yaptıkları araştırmada ise hem Çin hem de Avustralya ders kitaplarında yüksek sınıflarda daha fazla erkek ismi kullanma eğiliminin olduğu ortaya konulmuştur. Avustralya ders kitaplarında kadınların marangoz, basketbol oyuncusu ve gazete okuyucusu gibi geleneksel olarak erkeksi rolleri oynadıkları, erkeklerin ise temizlikçi gibi geleneksel kadınsı sosyal rolleri, hatta hırsız gibi olumsuz sosyal rolleri oynadıkları görülmüştür. Çin ders kitapları daha basmakalıp toplumsal cinsiyet mesajları verirken, Avustralya ders kitapları daha fazla toplumsal cinsiyet eşitliği sunmaktadır (Wu ve diğerleri, 2016).

Matematik öğrenimindeki cinsiyet farklılıkları temel olarak sosyal ve kültürel faktörlerden, özellikle de çocukların cinsiyet sosyalleşmesinde önemli bir rol oynayan okul eğitiminden kaynaklanmaktadır (Tang ve diğerleri, 2010). Okul eğitimi içerisinde özellikle matematik ders kitapları, öğretim içeriğinin seçilmesi ve düzenlenmesi sürecinde cinsiyet kalıp yargıları örtük ya da açık bir şekilde aktarmaktadır (Tang ve diğerleri, 2010; Wu ve diğerleri, 2016). Örneğin, ders kitaplarında erkeklerin genellikle bilim insanı, mühendis veya lider rolleriyle, kadınların ise öğretmen, hemşire veya ev hanımı rolleriyle temsil edilmesi, öğrencilerin bu rolleri benimsemelerine ve kendi kariyer hedeflerini bu doğrultuda belirlemelerine yol açabilmektedir (Blumberg, 2007). Bu durum küresel ölçekli raporlara da yansımaktadır. Global Education Monitoring Report Team (2022) tarafından yapılan araştırmalar, eğitim materyallerinde erkeklerin bilim ve teknoloji alanlarında daha sık temsil edildiğini ve bu durumun kız öğrencilerin bu alanlardaki başarılarını ve ilgilerini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle bu tür temsil biçimleri, kız öğrencilerin STEM alanlarında kendilerine olan güvenlerini azaltabilir ve onların bu alanlardan uzaklaşmalarına neden olabilir.

Hem ulusal hem de küresel ölçekte yapılan araştırmalarda, cinsiyet eşitliğine daha çok vurgu yapan ülkelerin matematik ders kitaplarında bile cinsiyet kalıp yargılarına yer verildiği görülmektedir (bkz. Cvencek ve diğerleri, 2014, Cvencek ve diğerleri, 2015; Wu ve diğerleri, 2016). Türkiye bağlamında ders kitaplarındaki cinsiyet kalıp yargıları değerlendirildiğinde ise, erkeklere verilen rollerin kadınlara verilen rollere göre daha çeşitli ve sık rastlanır olduğu görülmektedir (örn. İncikabı & Haliloğlu, 2023; Özdemir & Balcı Karaboğa, 2019). Cinsiyet kalıp yargılarının önüne geçilmesine yönelik çabalarında varlığı da dikkat çekmektedir. Wu ve meslektaşlarının yaptıkları çalışmada, Avustralya'daki ders kitaplarında kadınların daha sık yer almasının daha derinlemesine incelenmesi, kızların da erkekler kadar matematik öğrenebileceklerine inanmalarını teşvik eden sosyal bir mesaj olduğu ve bunun da kızların matematik özgüvenini artırabileceği vurgulanmıştır (Wu ve diğerleri, 2016). Benzer şekilde Türkiye'de yakın tarihte İncikabı ve Haliloğlu (2023) tarafından yapılan araştırmada, analiz edilen ilkökul matematik ders kitaplarında matematik yapma durumunun erkeğe özgü yansıtılmadığı ve genel olarak adil içeriklere yer verildiği tespit edilmiştir. Tüm bu durumlar matematik ders kitaplarında daha fazla kadın imgesine rastlanması, toplumsal cinsiyet eşitliğine değer verilmesi açısından önemli görülmektedir.

Sonuç olarak, eğitim materyallerindeki cinsiyet kalıp yargılarının öğrencilerin akademik başarılarını etkilemesi ve toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamada dezavantajlı durumlar ortaya çıkarabileceği görülmektedir. Özellikle öğrenme-öğretme sürecinin önemli bir parçasını oluşturan ders kitapları cinsiyet kalıp yargılarının aktarılmasında büyük role sahip olduğu söylenebilir.

Matematiğe Yönelik Cinsiyet Kalıp Yargılarında Medyanın Rolü

Medya, modern toplumlarda bilgi ve haberlerin yayılması, kamuoyu oluşturulması ve kültürel değerlerin şekillendirilmesi gibi önemli işlevlere sahiptir. Medya, toplumun bilgiye ve haberlere ulaşmasındaki en önemli araçlardan biridir. Gazeteler, televizyon, radyo, internet ve sosyal medya platformları aracılığıyla medya, hızlı ve geniş çapta bilgi akışı sağlamaktadır. Couldry ve Hepp'e (2017) göre medya, kültürel değerlerin ve normların şekillendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Televizyon programları, haberler, filmler, müzik ve reklamlar aracılığıyla medya; toplumun estetik anlayışını, yaşam

tarzlarını ve sosyal davranışlarını etkileyebilmektedir. Bu etki, kültürel hegemoni kavramı ile açıklanmakta ve medya, belirli bir kültürel perspektifi ve değerleri yayarak toplumun genel kültürünü şekillendirebilmektedir (Couldry & Hepp, 2017). Bu kapsamda düşünüldüğünde cinsiyet kalıp yargılarının topluma iletilmesinde medyanın önemli bir rolü olduğu söylenebilir.

Matematik ve fen performansındaki cinsiyet uçurumu birçok ülkede neredeyse kapanmış olsa bile, rol modellerin yokluğu kadınların bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında ısrarla yetersiz temsil edilmesinin nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir (OECD, 2020b). Dünyanın en büyük matematik ödülleri arasında altısı- Fields Madalyası, Abel, Shaw, Wolf, Crafoord ve Breakthrough- ödülleri. Bu ödüller, toplam 217 kez verilmiştir ve kadınlar sadece 7 kez bu ödülün sahibi olmuştur. Claire Voisin 2017'de Shaw Ödülü'nü paylaşırken; Maryam Mirzakhani 2014'te Fields Madalyası'nı kazanmıştır ve Dr. Mirzakhani'nin 2020'de ölümünden sonra, özellikle kavisli yüzeylerin simetrisini anlamaya yönelik teorik çalışmaları nedeniyle de Breakthrough Ödülü'ne layık görülmüştür (Wild, 2024). Bilim alanında çalışan kadın sayısının azlığı, kız çocuklarının bilim alanında kariyer yapmanın kendileri için bir şekilde "uygunsuz" olduğunu düşünmelerine yol açabilir (OECD, 2020b). Örneğin, diğer kültürlerdeki akranlarına kıyasla hem kızların hem de erkeklerin bu alanda başarılı olduğu Singapur'da bile çocuklar, matematiği erkeklerle ilişkilendiren kalıp yargılara sahip olma eğilimindedir (Kuhl ve diğerleri, 2019). Kuhl ve meslektaşları, Singapurlu çocuklar neden "matematik erkekler içindir" klişesine sahip olsunlar ki? sorusunu kendilerine sormaktadırlar. Bu olumsuz kalıp yargı tehdidinin kaynaklarından birisini de dünya çapında internet ve medya mesajları olarak göstermektedirler. Amerikan yazılı basını ve televizyon programları, Singapur'da serbestçe erişilebilir durumdadır. Yaşları 7 ila 14 arasında değişen çocukların %98'i son 12 ay içinde internete girmiştir ve Singapur'daki hanelerin %76'sının internete düzenli erişimi vardır. Batılı kültürel cinsiyet kalıp yargılarının Singapurlu çocuklara internet, diğer elektronik ve basılı medya aracılığıyla ulaşması mümkün olacağı ifade edilmektedir (Kuhl ve diğerleri, 2019).

Medya aynı zamanda toplumsal cinsiyet kalıp yargılarını kırmada önemli bir araç olabilmektedir (Global Education Monitoring Report Team, 2022). Örneğin, 2014 yılında matematik dünyasının en prestijli ödülü olan Fields Madalyası'nı kazanan ilk kadın olarak tarihe geçen İran asıllı Maryam Mirzakhani, komite önyargıları ve sistematik engeller nedeniyle daha önce hiçbir kadının kazanamadığı bu ödülün kapılarını kadınlar için açmıştır (Castelvecchi, 2020). Dahası Dr. Mirzakhani'nin başarıları, sadece matematik dünyasında değil, aynı zamanda toplumsal alanda da büyük bir etki yaratmıştır. İranlı kızlar onun başarısından ilham alarak matematik çalışmaya yönelmişlerdir. Mirzakhani'nin kısa ama olağanüstü yaşamının bugünün genç kadınların üzerindeki etkisini önemli ölçüde göstermiştir (Castelvecchi, 2020). Benzer şekilde 2012'de Birleşik Krallık tarafından başlatılan EGMO [The European Girls' Mathematical Olympiad] kızlara ulusal ve uluslararası matematik yarışmalarına katılmaları için ilham vermeyi ve matematiksel gelişim için daha fazla fırsat sağlamayı amaçlamaktadır (Bkz. <https://www.egmo.org/>). Bu matematik olimpiyat yarışmasının birçok medya, basın-yayın ve internet ortalamalarında yer alması kızlar öğrenciler matematikteki cinsiyet kalıp yargı tehdidini kırması açısından önemli görülmektedir.

Sonuç olarak, medyada kadın ve erkeklerin eşit ve adil bir şekilde temsil edilmemesi, kız çocuklarının bilim ve teknoloji gibi alanlardaki ilgilerini ve özgüvenlerini düşüreceği görülmektedir. Bununla birlikte medyada iletilen cinsiyet kalıp yargıları, öğrencilerin matematik kaygısının ve akademik performanslarının düşmesine katkı sağladığı söylenebilir. Özellikle bu durum, kız çocuklarının matematik ve fen bilimleri derslerine olan ilgilerini ve katılımlarını azaltma konusunda daha çok etki yaptığı sonucu çıkmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının matematik performansı ve kaygısı üzerindeki etkileri, birçok araştırma ve inceleme sonucunda ortaya konmuş önemli bir gerçektir. Cinsiyet kalıp yargıları, bireylerin eğitim ve kariyer seçimlerinden kişisel ilişkilerine kadar birçok alanda derin etkiler yaratır. Özellikle bu kalıp yargı tehdidinin, kadınların matematik performanslarını (Sekaquaptewa & Thompson, 2003; Quinn & Spencer, 2001), matematiksel öğrenme becerilerini (Appel ve diğerleri, 2011), matematik yeteneğine ilişkin öz değerlendirmelerini (Correll, 2001) kız/kadınlar arasında matematiğe aidiyet duygusunun daha düşük

olmasına (Good ve diğerleri, 2012) ve matematiksel başarıya verdikleri değeri azaltmakta (Eccles, 2011), hatta onları gelecekte matematikle ilgili kariyerlerden uzaklaştırmaktadır (Davies ve diğerleri, 2002). Bu nedenle erkeklerin matematikte doğuştan daha yetenekli olduğu gibi yanlış inanışlar, kız çocuklarının özgüvenlerini zedeleyebilmekte ve onların matematikle ilgili kaygılarını artırabilmektedir.

Toplum ve kültür içerisinde matematiğe yönelik cinsiyet kalıp yargılarının gelişmesinde ebeveynlerin ve öğretmenlerin tutumları, medyanın ve eğitim materyallerinin (özellikle ders kitapları) önemli etkisinin olduğu görülmektedir. Ebeveynlerin matematik kaygısı, özellikle annelerin kız çocukları üzerindeki etkisi büyüktür. Annelerin matematikle ilgili olumsuz tutumları, kız çocuklarının da matematikten kaçınmalarına ve bu konuda düşük özgüven geliştirmelerine yol açabilmektedir. Benzer şekilde, öğretmenlerin de matematikle ilgili cinsiyet temelli tutumları, öğrencilerin matematik performansını ve matematiğe yönelik kaygı düzeylerini etkileyebilmektedir. Kadın öğretmenlerin matematik kaygısı, özellikle kız öğrencilerin matematik kaygısını artırabilmekte ve onların performanslarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Medya ise, toplumsal cinsiyet kalıp yargılarını pekiştirmede veya kırmada önemli bir rol oynayabilmektedir. Buna karşın öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan eğitim materyalleri de örtük ve açık bir şekilde toplumdaki matematiğe yönelik cinsiyet kalıp yargılarını geliştirebilmekte ve pekiştirebilmektedir.

Kız ve erkek çocuklarının matematikte ve diğer STEM alanlarında eşit fırsatlara sahip olmaları ve potansiyellerini en üst düzeyde gerçekleştirebilmeleri için toplumsal cinsiyet kalıp yargılarını kırmak önemli görülmektedir. Bu doğrultuda, eğitimciler, ebeveynler, medya ve politikacılar birlikte çalışmalı, farkındalık artırıcı politikalar ve programlar uygulanmalıdır. Öğretmenler ve aileler, çocuklara yönelik olumlu ve destekleyici bir ortam sunarak matematikle ilgili olumsuz deneyimleri en aza indirmelidir. Örneğin, okullarda toplumsal cinsiyet farkındalığını artıracak eğitim programları düzenlenebilir ve tüm branştaki öğretmenlere yönelik toplumsal cinsiyet eğitimi verilebilir. Ayrıca ebeveynlere, çocuklarının matematik kaygısını ve toplumsal cinsiyet kalıp yargılarını azaltmaya yönelik eğitimlerin verilmesi de önemli görülmektedir. Eğitim materyallerinde ve müfredatta toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlayacak düzenlemeler, tüm ülkeler açısından göz önünde bulundurulmalıdır. Öğretim materyallerinde cinsiyet temelli kalıp yargılarının yer almaması ve kız çocuklarının STEM alanlarına yönlendirilmesi teşvik edilmesi sağlanabilir. Medyanın kadınların ve kadın matematikçilerin başarılarını ve rol modellerini daha fazla vurgulamalı ve toplumsal cinsiyet eşitliğini teşvik eden içerikler sunmaları toplumun her kesimine ulaşabilmek açısından önemlidir. Tüm bu yaklaşımlar, bireylerin akademik ve profesyonel başarılarını artırmada, toplumsal cinsiyet eşitliğinin gelişmesine katkıda bulunmasında önemli olabilir.

Yazarların Beyanı

Araştırmacıların katkı oranı beyanı: Araştırmacılar eşit düzeyde katkı sağlamışlardır.

Etik Kurul Kararı: Bu araştırmada yöntem ve içerik bakımından etik kurul izni gerekli değildir.

Çatışma beyanı: Araştırma ve/veya diğer kurumlar arasında bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Appel, M., Kronberger, N., & Aronson, J. (2011). Stereotype threat impairs ability building: Effects on test preparation among women in science and technology. *European Journal of Social Psychology, 41*(7), 904-913. <https://doi.org/10.1002/ejsp.835>
- Artemenko, C., Masson, N., Georges, C., Nuerk, H. C., & Cipora, K. (2021). Not all elementary school teachers are scared of math. *Journal of Numerical Cognition, 7*(3), 275-294. <http://doi.org/10.23668/psycharchives.4766>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 197-205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Ashcraft, M., & Faust, M. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition and Emotion, 8*(2), 97-125. <https://doi.org/10.1080/02699939408408931>
- Baloglu, M., & Kocak, R. (2006). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and Individual Differences, 40*(7), 1325-1335. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.10.009>
- Başkan Takaoğlu, Z. (2021). Fizik ders kitaplarında yer alan resimlerin toplumsal cinsiyet rolleri açısından incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 46*, 355-378. <https://doi.org/10.21497/sefad.1032008>

- Baye, A., & Monseur, C. (2016). Gender differences in variability and extreme scores in an international context. *Large-scale Assessments in Education*, 4, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40536-015-0015-x>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Beilock, S. L., Rydell, R. J., & McConnell, A. R. (2007). Stereotype threat and working memory: mechanisms, alleviation, and spillover. *Journal of Experimental Psychology*, 136, 256-276. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.2.256>
- Berkowitz, T. O. (2018). *The Influence of parent math anxiety on children's early math input and knowledge* [Unpublished doctoral thesis]. The University of Chicago.
- Blair, I. V. (2002). The Malleability of automatic stereotypes and prejudice. *Personality and Social Psychology Review*, 6(3), 242-261. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0603_8
- Blumberg, R. L. (2007). *Gender bias in textbooks: a hidden obstacle on the road to gender equality in education*. Education for All Global Monitoring Report.
- Bonnot, V., & Croizet, J.-C. (2007). Stereotype internalization and women's math performance: The role of interference in working memory. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(6), 857-866. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2006.10.006>
- Casad, B. J., Hale, P., & Wachs, F. L. (2015). Parent-child math anxiety and math-gender stereotypes predict adolescents' math education outcomes [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 6, 1597. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01597>
- Castelvecchi, D. (2020). *Mathematical hero: the movie*. Nature. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01681-2.pdf>
- Chiu, L. H., & Henry, L. L. (1990). Development and validation of the mathematics anxiety scale for children. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 23(3), 121-127.
- Choi, J., & Han, H. (2020). Do parental attitudes really matter to children's mathematics anxiety? A meta-analysis. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1731-1740. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080509>
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self assessments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1691-1730.
- Couldry, N., & Hepp, A. (2017). *The mediated construction of reality*. Polity Press.
- Cuban, L. (1993). *How teachers taught: Constancy and change in American classrooms 1890-1990*. Teachers College Press.
- Cvencek, D., Kapur, M., & Meltzoff, A. N. (2015). Math achievement, stereotypes, and math self-concepts among elementary-school students in Singapore. *Learning and Instruction*, 39, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.04.002>
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Kapur, M. (2014). Cognitive consistency and math-gender stereotypes in Singaporean children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 117, 73-91. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.07.018>
- Çınkır, Ş. (2004). Okulda etkili öğretmen-öğrenci ilişkisinin yönetimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 161, 1-12.
- Daches-Cohen, L., & Rubinsten, O. (2017). Mothers, intrinsic math motivation, arithmetic skills, and math anxiety in elementary school [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 8, 1939. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01939>
- Davies, P. G., Spencer, S. J., Quinn, D. M., & Gerhardstein, R. (2002). Consuming images: How television commercials that elicit stereotype threat can restrain women academically and professionally. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(12), 1615-1628. <https://doi.org/10.1177/014616702237644>
- de Kraker-Pauw, E., van Wesel, F., Verwijmeren, T., Denessen, E., & Krabbendam, L. (2016). Are teacher beliefs gender-related? *Learning and Individual Differences*, 51, 333-340. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.040>
- DePascale, M., Butler, L. P., & Ramani, G. B. (2023). The relation between math anxiety and play behaviors in 4-to 6-year-old children. *Journal of Numerical Cognition*, 9(1), 89-106. <https://doi.org/10.5964/jnc.9721>
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8(33), 2012. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Dossi, G., Figlio, D., Giuliano, P., & Sapienza, P. (2021). Born in the family: Preferences for boys and the gender gap in math. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 183, 175-188. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.12.012>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? [Review]. *Frontiers in Psychology*, 7(508), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Dursun, N. S., & Aksoy, N., (2022, Haziran). *Dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik benlik algıları ile öğretmenlerinin cinsiyet eşit(siz)liği davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Genç Araştırmacılar Kongresi-II (s.107-108). Ankara, Türkiye.
- Eagly, A. H., & Karau, S. J. (2002). Role congruity theory of prejudice toward female leaders. *Psychological Review*, 109(3), 573-598.
- Eccles, J. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related

- choices. *International Journal of Behavioral Development*, 35(3), 195-201. <https://doi.org/10.1177/0165025411398185>
- Eidlin-Levy, H., Avraham, E., Fares, L. & Rubinsten, R. (2023). Math anxiety affects career choices during development. *International Journal of STEM Education*, 10, 49. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00441-8>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0018053>
- Fennema, E. (1990). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics. E. Fennema & G. C. Leder (Eds.), *Mathematics and gender içinde* (ss. 151-187). Teachers College Press.
- Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.007>
- Finlayson, M. (2014). Addressing math anxiety in the classroom. *Improving Schools*, 17(1), 99-115. <https://doi.org/10.1177/1365480214521457>
- Ganley, C. M., & McGraw, A. L. (2016). The development and validation of a revised version of the math anxiety scale for young children. *Frontiers in Psychology*, 7, 1181. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01181>
- Gladstone, J. R., Häfner, I., Turci, L., Kneissler, H., & Muenks, K. (2018). Associations between parents and students' motivational beliefs in mathematics and mathematical performance: The role of gender. *Contemporary Educational Psychology*, 54, 221-234. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.06.009>
- Global Education Monitoring Report Team. (2022). *Global education monitoring report 2022: gender report, deepening the debate on those still left behind*. UNESCO. <https://doi.org/10.54676/RCZB6329>
- Good, C., Rattan, A., & Dweck, C. S. (2012). Why do women opt out? Sense of belonging and women's representation in mathematics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(4), 700-717.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, 66(3-4), 153-166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Guzmán, B., Rodríguez, C., & Ferreira, R. A. (2023). Effect of parents' mathematics anxiety and home numeracy activities on young children's math performance-anxiety relationship. *Contemporary Educational Psychology*, 72, 102140. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102140>
- Harari, R. R., Vukovic, R. K., & Bailey, S. P. (2013). Mathematics anxiety in young children: An exploratory study. *The Journal of Experimental Education*, 81(4), 538-555. <https://doi.org/10.1080/00220973.2012.727888>
- Harper, N.W., & Daane, C.J. (1998). Causes and reduction of math anxiety in preservice elementary teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29-38. <https://doi.org/10.1080/01626620.1998.10462889>
- Hastedt, D., Eck, M., Kim, E., & Sass, J. (2021, April). *Female science and mathematics teachers: Better than they think?* IEA Compass: Briefs in Education No. 13. Amsterdam, The Netherlands: IEA.
- Herts, J. B., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2019). The role of parents' and teachers' math anxiety in children's math learning and attitudes. I.C.Mammarella, S. Caviola & A.Dowker (Eds.), *Mathematics anxiety: What is known and what is still to be understood içinde* (ss. 190-210). Routledge Press.
- Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. AAUW.
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C., & Szűcs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.02.006>
- Huguet, P., & Régner, I. (2009). Counter-stereotypic beliefs in math do not protect school girls from stereotype threat. *Journal of experimental social psychology*, 45(4), 1024-1027. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2009.04.029>
- Hunsley, J., & Flessati, S. L. (1988). Gender and mathematics anxiety: The role of math-related experiences and opinions. *Anxiety Research: An International Journal*, 1(3), 215-224. <https://doi.org/10.1080/08917778808248720>
- Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., & Williams, C. C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321(5888), 494-495. <https://doi.org/10.1126/science.1160364>
- İncikabı, S. & Haliloğlu N. (2023). Matematik ders kitaplarında toplumsal rollere ve matematik yapmaya ait cinsiyet basmakalıplarının incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 880-911. <https://doi.org/10.29299/kefad.1119361>
- Koch, I. (2018). Maths anxiety: Students, preand in-service teachers. *AMSI Choose Maths Research*, 4, 1-32.
- Kuhl, P.K., Limii, P., Guerrieri, S.S.S., & Dammeiv, D.V. (2019). How stereotypes shape children's STEM identity and learning. P.K.Kuhl, S.S.Lim, S.Guerriero & D.V.Damme (Eds.) *Developing minds in the digital age: Towards a science of learning for 21st century Education içinde* (ss. 37-47), OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/43e5bb4c-en>
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., & Hirsch, L. M. (2008). Gender and mother-child interactions during mathematics homework: The importance

- of individual differences. *Merrill-Palmer Quarterly*, 54(2), 232-255.
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L., & Linn, M. C. (2010). New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123-1135. <https://doi.org/10.1037/a0021276>
- Ma, M., Li, D., & Zhang, L. (2021). Longitudinal prediction of children's math anxiety from parent-child relationships. *Learning and Individual Differences*, 88, 102016. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102016>
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480-1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- McCullagh, O., Ryan, M., & Fitzmaurice, O. (2024). Mathematics anxiety in undergraduate business studies students. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 43(2), 125-146. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrae001>
- Meelissen, M., & Luyten, H. (2008). The Dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*, 34(1), 82-93. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2008.04.004>
- Megreya, A.M., Al-Emadi, A.A., & Moustafa, A.A. (2023). The Arabic version of the modified-abbreviated math anxiety scale: Psychometric properties, gender differences, and associations with different forms of anxiety and math achievement. *Frontiers in Psychology*, 13, 919764. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.919764>
- Meinck, S., & Brese, F. (2019). Trends in gender gaps: Using 20 years of evidence from TIMSS. *Large-Scale Assessments in Education*, 7(1), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s40536-019-0076-3>
- Millî Eğitim Bakanlığı (2021). *Ders kitaplarını değerlendirme raporu (öğretmen görüşleri)*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Genel Yayın No: 7606.
- Mizala, A., Canals, C., & Ortega, C. (2023). *Promoting gender equity in and through education (Educational Practices Series, 36)*. UNESCO International Bureau of Education (IBE) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388037>
- Mononen, R., Niemivirta, M., Korhonen, J., Lindskog, M., & Tapola, A. (2021). Developmental relations between mathematics anxiety, symbolic numerical magnitude processing and arithmetic skills from first to second grade. *Cognition and Emotion*, 36(3), 452-472. <https://doi.org/10.1080/02699931.2021.2015296>
- Morton, H. L., & Dykeman, C. (2019, Nisan 13). Mathematics anxiety and math instructional time in first-year elementary school teachers. <https://doi.org/10.31234/osf.io/9krmh>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Namkung, J. M., Goodrich, J. M., & Lee, K. (2023). The factor structure of mathematics anxiety and its relation to gender and mathematics performance. *Psychology in the Schools*, 60(11), 4740-4757. <https://doi.org/10.1002/pits.23016>
- Nurlu-Üstün, Ö. N., & Aksoy, N. (2022). Determination of primary school teachers' mathematical gender stereotypes and examination of their reflection on students. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, (29), 235-264.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2015). *The ABC of gender equality in education: Aptitude, behaviour, confidence*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2020a). Girls' and boys' performance in PISA. In *PISA 2018 results (Volume II): Where all students can succeed*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f56f8c26-en>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2020b). Do boys and girls differ in their attitudes towards school and learning? In *PISA 2018 results (Volume II): Where all students can succeed*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f54b6a75-en>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The state of learning and equity in education*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Özdemir, E. (2023). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan görsellerin toplumsal cinsiyet bağlamında analiz edilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1487-1520. <https://doi.org/10.17152/gefad.1172054>
- Özdemir, E., & Balcı Karaboğa, A. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarında toplumsal cinsiyet. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 760-781. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.580405>
- Passolunghi, M. C., Ferreira, T. I. R., & Tomasetto, C. (2014). Math-gender stereotypes and math-related beliefs in childhood and early adolescence. *Learning and Individual Differences*, 34, 70-76. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.05.005>
- Prado, J. (2020). *The effect of math anxiety on the numerical brain*. International Brain Research Organization (IBRO) & UNESCO International Bureau of Education (IBE). <https://solportal.ibe-unesco.org/articles/the-effect-of-math-anxiety-on-the-numerical-brain/#:~:text=Neuroscience%20studies%20indicate%20that%20math,numerical%20processing%20during%20math%20tasks>
- Quinn, D. M., & Spencer, S. J. (2001). The interference of stereotype threat with women's generation of mathematical problem-solving strategies. *Journal of Social Issues*, 57(1), 55-71. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00201>

- Quintero, M., Hasty, L., Li, T., Song, S., & Wang, Z. (2022). A multi-dimensional examination of math anxiety and engagement on math achievement. *British Journal of Educational Psychology*, e12482. <https://doi.org/10.1111/bjep.12482>
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14, 187–202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Régner, I., Selimbegović, L., Pansu, P., Monteil, J., & Huguet, P. (2016). Different sources of threat on math performance for girls and boys: the role of stereotypic and idiosyncratic knowledge. *Frontiers in Psychology*, 7, 637. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00637>
- Relich, J. (1996). Gender, self-concept and teachers of mathematics: Effects on attitudes to teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 30(2), 179-195. <https://doi.org/10.1007/bf00302629>
- Resnick, H., Viehe, J., & Segal, S. (1982). Is math anxiety a local phenomenon? A study of prevalence and dimensionality. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 39–47. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.29.1.39>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Rossi, S., Xenidou-Dervou, I., Simsek, E., Artemenko, C., Daroczy, G., Nuerk, H.-C., & Cipora, K. (2022). Mathematics-gender stereotype endorsement influences mathematics anxiety, self-concept, and performance differently in men and women. *Frontiers in Psychology*, 1513(1), 121-139. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.832462>
- Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-46>
- Rubinsten, O., Marciano, H., Eidlin Levy, H., & Daches Cohen, L. (2018). A framework for studying the heterogeneity of risk factors in math anxiety. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12(291), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00291>
- Sari, M.H. (2016). Okul, öğretmen ve öğrenci. A.Uzunöz (Ed.), *Eğitim bilimine giriş* içinde (ss.341-380). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sari, M.H. (2023). Matematik kaygısının durumsal sebepleri. M.H. Sarı & M.Baloğlu (Eds.), *Matematik kaygısı: Tanımı, özellikler, yaygınlığı, nedenleri ve tanılanması* içinde (ss. 95-121). Vizetek Yayıncılık.
- Sari, M.H., & Aksoy, N.C. (2016). Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimi kaygısı ile öğretme stilleri tercihleri arasındaki ilişki. *Turkish Studies -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 1953-1968. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.9322>
- Sari, M.H., & Hunt, E.T. (2020). Parent-child mathematics affect as predictors of children's mathematics achievement. *International Online Journal of Primary Education*, 9(1), 85-96.
- Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Maloney, E. A., Berkowitz, T., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2021). Elementary school teachers' math anxiety and students' math learning: A large-scale replication. *Developmental Science*, 24(4), e13080. <https://doi.org/10.1111/desc.13080>
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., et al. (2001). *Why schools matter: A cross-national comparison of curriculum and learning*. The Jossey-Bass Education Series. Jossey-Bass.
- Sekaquaptewa, D., & Thompson, M. (2003). Solo status, stereotype threat, and performance expectancies: Their effects on women's performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(1), 68-74. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(02\)00508-5](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(02)00508-5)
- Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4-28. <https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>
- Steele, C. M. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52, 613–629.
- Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797-811.
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2012). Can stereotype threat explain the gender gap in mathematics performance and achievement? *Review of General Psychology*, 16(1), 93-102. <https://doi.org/10.1037/a0026617>
- Szczygiel, M. (2020). When does math anxiety in parents and teachers predict math anxiety and math achievement in elementary school children? The role of gender and grade year. *Social Psychology of Education*, 23, 1023–1054. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09570-2>
- Szczygiel, M., & Hohol, M. (2024). The gender gap in math anxiety (and in a link between math anxiety and math performance too) is not so salient when other anxieties are controlled for. <https://doi.org/10.31234/osf.io/5trew>
- Szczygiel, M., & Pieronkiewicz, B. (2021). Exploring the nature of math anxiety in young children: Intensity, prevalence, reasons. *Mathematical Thinking and Learning*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1882363>
- Szczygiel, M., Szűcs, D., Toffalini, E. (2024). Math anxiety and math achievement in early school age children: Longitudinal relationship and predictors. *Learning and Instruction*, 92, 101906. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101906>
- Szűcs, D. (2019a). *Mathematics anxiety and mathematics performance*. International Brain Research Organization (IBRO) & UNESCO

- International Bureau of Education (IBE). <https://solportal.ibe-unesco.org/articles/mathematics-anxiety-and-mathematics-performance/>
- Szűcs, D. (2019b). *The origins of math anxiety and interventions*. International Brain Research Organization (IBRO) & UNESCO International Bureau of Education (IBE).
- Szűcs, D. (2022). Reading and mathematics anxiety. M. A. Skeide (Ed.), *The Cambridge handbook of dyslexia and dyscalculia* içinde (ss. 83–97). Cambridge University Press.
- Szűcs, D., & Mammarella, I. C. (2020). *Math anxiety*. UNESCO Educational Practices Series. <https://www.cne.psychol.cam.ac.uk/files/math anxiety.pdf>
- Tang, H., Chen, B., & Zhang, W. (2010). Gender issues in mathematical textbooks of primary schools. *Journal of Mathematics Education*, 3(2), 106-114.
- Tomasetto, C., Mirisola, A., Galdi, S., & Cadinu, M. (2015). Parents' math-gender stereotypes, children's self-perception of ability, and children's appraisal of parents' evaluations in 6-year-olds. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 186-198. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.06.007>
- Türk Dil Kurumu Sözlüğü. (2024). *Stereotip*. <https://sozluk.gov.tr/?ara=stereotip>
- Vanbinst, K., Bellon, E., & Dowker, A. (2020). Mathematics Anxiety: An intergenerational approach [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 11(1648), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01648>
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, 38(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001>
- Wang-Iverson, P., Myers, P., & WK, E. L. (2009). Beyond Singapore's mathematics textbooks. *American Educator*, 28-38.
- Wild, S. (2024). Just 5 women have won a top maths prize in the past 90 years. *Nature*, 626(8001), 939-940.
- Williams, K., White, S. L., & English, L. D. (2024). Profiles of general, test, and mathematics anxiety in 9-and 12-year-olds: relations to gender and mathematics achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00485-1>
- Wu, Y., Widjaja, W., & Li, J. (2016). Gender issues in elementary mathematics teaching materials: a comparative study between China and Australia. I.Liyanage & B.Nima (Eds.), *Multidisciplinary Research Perspectives in Education: Shared Experiences from Australia and China* içinde (ss. 149-160). SensePublishers.
- Xie, F., Xin, Z., Chen, X., & Zhang, L. (2019). Gender difference of Chinese high school students' math anxiety: The effects of self-esteem, test anxiety and general anxiety. *Sex Roles*, 81, 235–244. <https://doi.org/10.1007/s11199-018-0982-9>
- Yüksel-Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4th and 5th grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(3), 179-192. <https://doi.org/10.29333/iejme/225>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Longitudinal and meta-analysis studies conducted in recent years showed that the perception that men are naturally better at mathematics has changed significantly in most societies over the last 30 years (Hyde et al., 2008; Lindberg et al., 2010; Baye & Monseur, 2016; Meinck & Brese, 2019; Mullis et al., 2020; OECD [Organisation for Economic Co-Operation and Development], 2020a). According to the results of PISA [Program for International Student Assessment] (2018), it has been revealed that the gender difference in mathematics performance is minimal in many countries, and even girls are better in some countries such as Qatar, Finland, Iceland, Malta, Norway, Saudi Arabia, Thailand (OECD, 2020a).

Although there are small and insignificant differences in average mathematics achievement in terms of gender variable, it is seen that women are less represented in STEM [Science, Technology, Engineering, Mathematics] fields (Mizala et al., 2023; Global Education Monitoring Report Team, 2022). Gender stereotypes are shown as the main reason for this (Global Education Monitoring Report Team, 2022; Hill et al., 2010; OECD, 2020b; Szűcs, 2019a; Szűcs & Mammarella, 2020). Gender stereotypes regarding ability and fitness in mathematics and science are common in many societies. Science and mathematics are often considered male fields, leading to strong gender stereotypes (Mizala et al., 2023; Szűcs & Mammarella, 2020).

Stereotype threat is the anxiety experienced by individuals for fear of confirming negative stereotypes about their own social group (Steele, 1997). Gender stereotypes are widespread beliefs that define the roles and behavioral patterns that society attributes to men and women. These beliefs greatly influence how individuals perceive both themselves and others. For example, women are often thought of as emotional and caring, while men are thought to be rational and strong. Such stereotypes can also shape individuals' education and career choices (Blair, 2002; Eagly & Karau, 2002). The lower number of female students among high achievers in mathematics and science is often explained by social stereotypes and their impact on students' confidence in their own abilities (Mizala et al., 2023).

It is quite surprising that gender stereotypes such as "Mathematics is a field of endeavor for men" have changed over time, and although the significance of the gender variable in mathematics performance has decreased to a very low level, the gender difference in mathematics anxiety has not decreased in this process. Szűcs (2019b) interprets this as contradicting the fact that many countries in Europe (including the United Kingdom, where most of the European work has been done) attach great importance to increasing gender equality.

One of the factors that will be vulnerable to children in the pre-primary period is gender stereotypes regarding mathematics. Parents can easily transmit their math anxiety and negative attitudes to their children, consciously or unconsciously. While having a parent without math anxiety can be a protective factor for children, having a parent with math anxiety can be an important risk factor for children (Herts et al., 2019). Traditional gender role attitudes, especially among mothers, contribute to gender-differentiated beliefs and potentially affect children's long-term attitudes and achievement in mathematics (Lindberg et al., 2008).

During school experiences, teachers often convey their expectations, values, and judgments to children, and children's perceptions of their teachers' beliefs can affect their attitudes as well as their success (Herts et al., 2019). Teachers' beliefs, whether implicit or explicit, are important because these beliefs affect teachers' behaviors and their students' expectations (Kraker-Pauw et al., 2016). For this reason, one of the most important factors in the continuation of gender stereotypes in mathematics is teachers, teacher behaviors and beliefs (Sari, 2023). Teachers' beliefs about gender and mathematics contribute to the development of gender differences in mathematics by affecting their classroom decisions and interactions with students (Fennema, 1990).

Although textbooks offer students equal access to information, they can instill certain values, norms and ideologies in students with explicit or implicit messages they contain. These messages may sometimes emerge as a reflection of educational policies, and sometimes as a result of the personal or cultural perspectives

of those who prepared the textbook. One of the messages that can be conveyed through educational materials is gender stereotypes. When global studies are analysed, the prevalence of gender stereotypes in school textbooks draws attention (Başkan Takaoğlu, 2021; Global Education Monitoring Report Team, 2022; Özdemir & Balcı-Karaboğa, 2019; Özdemir, 2023; Tang et al., 2010; Wu et al., 2016).

Media has important functions in modern societies such as disseminating information and news, creating public opinion and shaping cultural values. Media is one of the most important tools for society to access information and news. Even though the gender gap in mathematics and science performance has almost closed in many countries, the lack of role models is cited as one of the reasons why women are persistently underrepresented in science, technology, engineering and mathematics (OECD, 2020b). Media can also be an important tool in breaking gender stereotypes (Global Education Monitoring Report Team, 2022). For example, Maryam Mirzakhani of Iranian origin, who made history as the first woman to win the Fields Medal, the most prestigious award in the world of mathematics, in 2014, opened the doors of this award for women, which no woman had won before due to committee prejudices and systematic obstacles (Castelvecchi, 2020).

Conclusion

The effects of gender stereotypes on mathematics performance and anxiety is an important fact that has been revealed as a result of many studies. Gender stereotypes have profound effects on many areas, from individuals' education and career choices to their personal relationships. In particular, this stereotype threat affects women's mathematics performance (Sekaquaptewa & Thompson, 2003; Quinn & Spencer, 2001), their mathematical learning skills (Appel et al., 2011), their self-evaluation of mathematical ability (Correll, 2001), and the sense of belonging to mathematics among girls/women (Good et al., 2012) and the value they place on mathematical success (Eccles, 2011), even pushing them away from mathematics-related careers in the future (Davies et al., 2002). For this reason, false beliefs such as boys being naturally more talented in mathematics can damage girls' self-confidence and increase their anxiety about mathematics.

It seems that the attitudes of parents and teachers, the media and educational materials (especially textbooks) have a significant impact on the development of gender stereotypes regarding mathematics in society and culture. Parental math anxiety, especially mothers, has a great impact on their daughters. Mothers' negative attitudes towards mathematics may cause their daughters to avoid mathematics and develop low self-confidence in this regard. Similarly, teachers' gender-based attitudes towards mathematics can affect students' mathematics performance and anxiety levels towards mathematics. The mathematics anxiety of female teachers can especially increase the mathematics anxiety of female students and negatively affect their performance. Media can play an important role in reinforcing or breaking gender stereotypes. On the other hand, educational materials used in the learning-teaching process can implicitly and explicitly develop and reinforce gender stereotypes regarding mathematics in society.

In sum, it is seen that many visible (such as parent and teacher behaviors) and invisible (such as media and textbooks) variables have an impact on the development of gender stereotypes. Educators, parents, media, and politicians should work together to raise awareness of gender stereotypes and stereotype threats and to break gender stereotypes. They are all important partners in increasing the academic and professional success of individuals and contributing to the development of gender equality.