



STEM ALANLARINDA KADIN TEMSİLİNDEKİ EŞİTSİZLİK: SOSYAL DIŞLANMANIN GÖRÜNMEYEN YÜZÜ VE NEDENLERİ ÜZERİNE BİR DERLEME

INEQUALITY IN WOMEN'S REPRESENTATION IN STEM FIELDS: A REVIEW ON THE INVISIBLE FACE OF SOCIAL EXCLUSION AND ITS CAUSES

 Merve UYSAL¹

 Süheyla ÜÇİŞİK ERBİLEN²

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Uluslararası Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, merve.uyisal@final.edu.tr

² Doç. Dr., Doğu Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, suheyla.ucisik@emu.edu.tr

Geliş Tarihi / Date Applied
17.11.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted
08.01.2025

ÖZET

İçinde bulunduğumuz yüzyılda yaşanan teknolojik ilerlemeler, eğitim alanında köklü dönüşümlere neden olmuştur. STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanları, modern toplumların ihtiyaçlarına yanıt verebilmek amacıyla büyük fırsatlar sunarken, aynı zamanda toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin yeniden üretildiği alanlar olarak dikkat çekmektedir. Toplumsal cinsiyet normlarına göre yetiştirilen kadınlar, sosyalleşme sürecinden başlayarak STEM alanlarında kendilerine yer bulmakta zorlanmış ve bu alanlar erkek yoğunluklu kariyer olanakları haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, STEM alanlarında kadın temsili azlığını ve bu disiplinlerde karşılaşılan sosyal dışlanma uygulamalarını analiz etmektir. Dünya genelinden ve Türkiye'den örneklerle mevcut durum ele alınmış, STEM eğitiminde toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin genç kızlar ve kadınlar aleyhine işlediği gösterilmiştir. Bu bağlamda, kız öğrencilerin STEM alanlarına ilgisini artırmak için eğitim sistemlerinde köklü değişiklikler yapılmalı ve cinsiyet stereotipleri ile mücadele eden programlar uygulanmalıdır. Ayrıca, bu alanlarda kadınların karşılaştıkları engellerin kaldırılmasına yönelik uzun vadeli politikalar geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal Cinsiyet Roller, Kadın, STEM Alanları, Eğitim.

ABSTRACT

Technological advancements in the 21st century have brought transformative changes to education. STEM (science, technology, engineering, and mathematics) fields offer critical opportunities to address the needs of modern societies, yet they remain domains where gender inequality persists. Women, shaped by traditional gender norms, face significant challenges in establishing a presence in STEM fields, beginning with the socialization process, which often relegates these disciplines to male-dominated career paths. This study aims to analyze the underrepresentation of women in STEM fields and the practices of social exclusion encountered within these disciplines. By examining examples from around the world and Türkiye, the study highlights the current state, revealing how gender inequality in STEM education operates to the disadvantage of young girls and women. In this context, fundamental changes should be implemented in education systems to increase girls' interest in STEM fields, and programs aimed at combating gender stereotypes must be enacted. Furthermore, long-term policies should be developed to eliminate the barriers women face in these areas.

Keywords: Gender Roles, Women, STEM Fields, Education.



1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz çağın bir gerekliliği olarak, gelişmiş ülkeler arasında üretim ve teknolojik ilerleme alanlarındaki rekabet günümüz koşullarında belirgin bir şekilde artmıştır. Bu ülkeler arasındaki yarış, dünya genelinde farklı dalları içeren mühendislik ve bilim alanlarına ve inovatif teknolojilere daha fazla önem verilmesine neden olmuştur. Dolayısıyla da gelişmiş ülkelerin bahsedilen alanlara finansman aktarmasına yol açmaktadır. Teknolojik ilerlemeler, bir taraftan ekonomik büyümeyi desteklerken, diğer taraftan bazı işlerin yok olmasına ve işsizliğin artmasına sebep olmaktadır. Bunun sebebi, bilgi toplumunda üretim yeteneklerinin ve zihinsel süreçlerin gerek emek gerekse kas gücünden daha ön planda tutulmasıdır. Modern iş dünyasında, fiziksel işçilik ve kas gücüne dayalı işler giderek makineler tarafından yapılmakta, bu nedenle insanlar tarafından gerçekleştirilmesi gereken yeni işler, özellikle makinelerin tasarımı ve üretimi gibi alanlarda ortaya çıkmaktadır. Geleneksel istihdam biçimleri, yani sürekli ve kadrolu işler, yerini proje bazlı istihdama, sınırlı süreli veya iş paketine dayalı sözleşmelere bırakmaktadır. Bireylerin iş gücünde yer alabilmeleri için proje yönetim becerilerine (proje planlama, uygulama ve değerlendirme gibi) sahip olmaları gerekmektedir. Günümüzde, pek çok meslek alanında iş yükü ve teknoloji kullanımı artmaktadır. Bahsedilen değişimlere adapte olabilmek ve istihdam edilebilirliği sağlamak adına yeni gereksinimler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkeler içerik odaklı eğitim modellerinden uzaklaşarak, eğitim süreçlerini araştırmaya, yenilik yapmaya ve sorgulamaya yönelik proje tabanlı ve disiplinler arası yaklaşımlara yöneltmeyi hedeflemektedirler.

Günümüzün hızla değişen ve gelişen iş dünyasında, nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi ülkelerin kalkınması açısından stratejik bir önem taşımaktadır. Üretim becerileri ve zihinsel süreçlerin yanı sıra, liderlik, iletişim ve takım çalışması gibi 21. yüzyıl iş gücü gereksinimlerine ilişkin becerilerin geliştirilmesi, ülkelerin eğitim sistemlerinde öncelik verilmesi gereken öncelikli bir konudur (Azgın ve Şenler, 2019: 214). Ekonomik rekabet ve bilimsel-teknolojik gelişmelerin sağlanabilmesi için, modern becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi artık kaçınılmazdır. Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) tarafından 2017 senesinde yayımlanan bir rapora göre, Türkiye'de, 2023 yılı itibarıyla 34 milyonluk toplam istihdamın yaklaşık 3,5 milyonunun STEM alanlarındaki iş gücü ihtiyacına dayalı olacağı tahmin edilmişti. Benzer bir durum dünya genelinde de geçerlidir ve öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgisinin azaldığı rapor edilmektedir. Örneğin, Avrupa Birliği ülkelerinde teknoloji, bilim ve matematik alanlarına olan tercihlerde bir düşüş gözlenmekte ve bu alanlardaki mesleklerde iş gücü ihtiyacının arttığı görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018).

Gelecekte bilgi ve iletişim teknolojileri ile bilimsel düşüncenin önemli bir rol oynayacağı bu sistemde, STEM alanlarındaki bilgi birikimine ve ileri düşünme becerilerine sahip bireylerin gerekliliği artmaktadır. İlk kez Judith A. Ramaley tarafından kullanılan STEM, Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) kelimelerinin ilk harflerinden meydana gelerek bilim ve matematiğin yanında teknoloji ile mühendisliği de kapsayan bir eğitim modelidir (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012). Bu bağlamda, birçok ülkede projelerle desteklenen ve uygulanan STEM, uluslararası alanda tanımı ve kapsamı hâlâ kesin hatlar ile belirlenmemiş bir disiplindir (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021). Her ne kadar ülkeler arasında STEM'e dair farklı tanım ve yorumlar olsa da ortak uygulama yöntemi disiplinler arası bir yaklaşımı entegre etmeye dayanmaktadır (Benek ve Akçay, 2018; Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021). STEM eğitimi, -günümüzün temel becerileri olarak kabul gören- problem çözme, eleştirel düşünme, yapay zekâ, planlama ve yaratıcılık becerilerinin doğru

öğrenilip kullanılmasını da kapsamaktadır. Bu eğitim modeli, bireylerin bu alanlardaki yetkinliklerini artırmak ve mesleki başarılarını yükseltmek için önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Aydın, Saka ve Guzey, 2017).

Bu sayede ülkeler, 21. yüzyılın gerektirdiği becerilere sahip bireyler yetiştirerek gelecekte ihtiyaç duyulan iş gücünü karşılamayı ve ekonomik ile teknolojik gelişmelerini artırmayı hedefleyerek eğitim sistemlerine STEM tabanlı eğitimi dahil etmeye başlamıştır. STEM eğitimi, disiplinler arası bir yaklaşımı benimseyerek öğrencilere bilim ve teknoloji aracılığıyla farklı alanların entegrasyonu ile beceri ve bilgi kazandırmayı amaçlar; bu süreçte teorik bilgiler uygulamaya ve somut ürünlere dönüşmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018). 21. yüzyılın temel yetkinliklerini kapsayan STEM eğitimi (eleştirel analiz, sorun çözme, strateji oluşturma, yapay zekâ, yaratıcılık vs.), bireylerin bu alanlardaki yeteneklerini geliştirmeleri ve kariyer başarılarını artırmaları için önemli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır (Aydın, Saka ve Guzey, 2017).

Ayrıca, STEM eğitiminde uygulanacak politikalarda cinsiyet eşitliğini de gözetmek önemlidir. Ancak tarih boyunca birçok ülkede olduğu gibi, bu alanda da cinsiyet eşitliği tam anlamıyla sağlanamamıştır. STEM alanlarında üniversite düzeyinde kadınların yetersiz temsil edilmesi önemli bir sorundur. Avrupa Birliği ülkelerinde STEM alanlarındaki mezuniyet oranları artış göstermese de kadınların bu alanlarda düşük oranda temsil edilmesi sürekli olan bir eğilimdir (National Science Board [NSB], 2019). Söz gelimi, Avrupa Birliği'nde STEM alanlarında mezun sayıları belirli bir düzen göstermeden artış gösterse de kadınların bu alanlardaki düşük temsiliyet oranı, en dikkat çeken ve sürekli olan eğilimdir (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021). Bu nedenle, üniversite eğitimi bağlamında ülkeler arasında karşılaştırmalar yapmak ve belirli zaman aralıklarındaki eğilimleri analiz eden çalışmalar, politika geliştirme süreçleri için hayati bilgiler sağlamaktadır. Toplumsal cinsiyet, bireylerin biyolojik cinsiyetlerine bağlı olarak gelişen tutum ve davranışlar olarak tanımlanır ve bireyin yaşamını yönlendiren toplumsal yapıları içermektedir. Toplumun yapı taşları olan bireyler ve toplumsal kurumlar, toplumsal cinsiyet olgusundan bağımsız düşünülemez. Toplumda erkek egemenliği nedeniyle, kadınlar farklı alanlarda (ekonomi, eğitim) önemli dezavantajlar ve mağduriyetler yaşamaktadır. STEM alanları da toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin bariz şekilde görüldüğü yerlerdendir. Bu tür eşitsizlikler büyük bir öneme sahiptir, çünkü bireysel ve ekonomik kalkınmada kritik rol oynayan sektörler STEM ile doğrudan ilişkilidir. Ancak, tarih boyunca bu alanlar genellikle erkeklerin alanı olarak görülmüştür (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021).

STEM alanlarında toplumsal cinsiyet eşitsizliği, eğitimde fırsat eşitsizliğinin daha belirgin bir örneği olarak günümüzde ortaya çıkmaktadır. Kız çocuklarının STEM alanlarında ilkökul döneminden itibaren toplumsallaşma süreci, genellikle bu alanlara yönelik önyargılar çerçevesinde şekillenmektedir. Araştırmalar, kız çocuklarının eğitim hayatlarının başlarında STEM konularına ilgi duyduklarını, ancak bu alanların sunduğu meslek çeşitliliğini tam olarak bilmediklerini göstermektedir (Taş ve Bozkurt, 2020). Ortaöğretim dönemi, kız öğrencilerin bahsedilen alanlara yönelik ilgilerinin ve bu alanlardaki kimliklerinin oluştuğu kritik bir evredir. Bu dönemde, kız öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik ilgilerini olumsuz yönde etkileyebilecek pek çok faktör ortaya çıkabilir. Ergenlik dönemine denk gelen bu süreç, aynı zamanda kariyer ve meslek seçimlerinin belirlendiği bir zaman dilimidir. Toplumsal cinsiyet rolleri, sosyal baskılar, okul ve aile çevresinin etkisi gibi faktörler, kız öğrencilerin STEM alanlarına yönelme eğilimlerini sınırlandırabilir (Kim, Sinatra ve Seyranian, 2018). Dolayısıyla, bu süreçte karşılaşılan engellerin ve fırsatların iyi bir şekilde analiz edilmesi, STEM alanlarına olan ilgiyi artırmak ve cinsiyet eşitliğini teşvik etmek açısından son derece önemlidir.

Tüm bunların ışığında, tarih boyunca, erkekler genellikle bilimsel, teknik ve analitik düşünme becerileriyle özdeşleştirilirken, kadınlar daha çok empati ve duygusallık gerektiren, bilimsel olmayan ve teknik özelliklerle ilişkilendirilmiştir. Erkeklerin bu tür becerilere doğal olarak yatkın olduğu düşünülürken, kadınların bu becerilere sahip olma konusunda yetersiz oldukları varsayılmış ve bu nedenle kadınlar bilim ve teknik ağırlıklı mesleklerden dışlanmıştır. Toplumsallaşma sürecinde, mühendislik, şoförlük ve yöneticilik gibi bazı mesleklerin erkeklere daha uygun olduğu, hemşirelik ve öğretmenlik gibi mesleklerin ise kadınlara daha uygun olduğu algısı gelişmiştir. Bu nedenle, mühendislik mesleğinin erkek egemen kodlarla ilişkilendirilmesi, kadınların bilimsel ve rasyonel beceriler gerektiren mühendislik alanına uygun olmadıkları yanılgısını pekiştirmiştir. Bu bağlamda, tarihsel olarak teknolojik becerilerin erkeklerle ilişkilendirilmesi bu algıyı güçlendirmiştir. Kadınların mühendislik eğitimine daha az yönelmeleri, STEM alanlarında yetersiz temsillerin ve toplumsal cinsiyet eşitsizliğini daha da derinleştirmesine yol açmaktadır.

Ek olarak, son yıllarda, STEM alanlarına odaklanan araştırmaların sayısında önemli bir artış gözlemlenmektedir (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). Ayrıca Daşdemir, Cengiz ve Aksoy (2018), bahsedilen konu ile ilgili yayınlanan makalelerin sayıca 2012-2017 yılları arasında tezlerden fazla olduğunu, ancak 2017 sonrasında bu alanlara yönelik artan ilgi ve ilgili kurumların teşvikleri sayesinde tez çalışmalarının da arttığını rapor etmişlerdir. Küresel düzeyde, STEM eğitimi alan veya mezun olan kadın ve erkek öğrencilerle ilgili çok sayıda araştırma bulunmasına karşın, Türkiye'de bu alandaki çalışmalar sınırlı kalmaktadır (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016; Özkurt ve Yakın, 2020). Dolayısıyla bu çalışma, STEM alanlarının giderek artan önemine, toplumsal cinsiyet perspektifi ile yaklaşmayı hedeflemektedir. Bunun için de çalışmanın amacı, STEM alanlarındaki kadın temsiliyetinin neden düşük düzeyde olduğunu incelemek ve bu alanlarda kadınların karşılaştıkları sosyal dışlanma süreçlerini kapsamlı bir literatür taraması ile ortaya koymaktır.

2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışma STEM alanlarında sayısal olarak düşük olan kadın temsiline vurgu yapan alan yazının incelenmesi ve değerlendirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Araştırma sürecinde alana ilişkin güncel, nitelikli ulusal ve uluslararası rapor, makale istatistiki verilere dair literatür analiz edilmiştir. Bütüncül bir bakış açısıyla STEM alanında kadınların karşılaştığı toplumsal cinsiyet eşitsizliği kaynaklı engeller değerlendirilmeye çalışılmıştır. İzlenen yöntemdeki amaç, alana dair farklı bulguları bir araya toplayarak bir durum tespiti yapmaktır.

3. STEM EĞİTİMİNİN KAPSAMI

Farklı disiplinlerin bir arada kullanıldığı STEM eğitimi yaklaşımı, bazı önemli tarihsel gelişmelerin sonucunda şekillenmiştir (White, 2014: 2). İkinci Dünya Savaşı'nda gelişmiş teknolojilere sahip ülkelerin zafer kazanmasının ardından, Sovyetler Birliği'nin Sputnik uydusunu uzaya fırlatması, teknolojik ve ekonomik bir yarışın başlangıcına işaret etmiştir. Bu yarışta Amerika'nın lider olma arzusu, Apollo projesiyle ivme kazanmış ve NASA'nın kurulmasıyla sonuçlanmıştır. Bu dönemde teknolojiye verilen önem artmış ve teknolojinin eğitimle entegre edilmesi fikri gündeme gelmiştir (TÜSİAD, 2014). 1990'lı yıllarda ise teknolojik gereksinimlerin büyümesi, teknolojiye dayalı eğitim modellerinin önem kazanmasına yol açmıştır (Sanders, 2009: 20). STEM terimi, 2001 yılında Amerikan Ulusal Bilim Vakfı'nda (National Science Foundation) insan kaynakları direktörü Judith A. Ramaley'in bir konuşmasında eğitim bağlamında ilk kez kullanılmıştır (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012).

Bahsedilen Vakfın yürüttüğü çalışmalar neticesinde, ilgili eğitimleri içeren bir kısaltma olarak ortaya çıkan STEM kısa zamanda başta eğitim, diğer sektörler ve medya tarafından giderek daha fazla destek görmeye başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM eğitiminin önemine dikkat çeken politikacılar, devlet kurumları, sivil toplum kuruluşları ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar bu eğitim modelini finanse etmekte ve yaygınlaştırmaktadır. Watson ve Watson (2013), STEM'i bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegre bir şekilde öğretilmesini hedefleyen bir eğitim süreci olarak tanımlamaktadır. Meng, İdris ve Eu (2014) ise STEM'i bu dört disiplin arasında uyumlu bağlantılar kuran bir çalışma alanı olarak değerlendirmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) 2016 yılında yayımladığı STEM Eğitimi Raporu'na göre ise STEM eğitimi okul öncesinden yükseköğretime kadar uzanan bir disiplinler arası yaklaşımı ifade etmektedir. Bu yaklaşımın temel hedefi, araştıran, sorgulayan, çözüm üreten ve yeni keşifler yapan bireyler yetiştirmektir. STEM eğitimi, aynı zamanda bu becerilere sahip olan bireylerin belirlenmesini ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönlendirilmelerini amaçlamaktadır. TÜSİAD'ın 2017 yılına ait "2023'e Doğru Türkiye STEM Gereksinimi" raporuna göre, STEM alanlarında uluslararası kabul görmüş bir eğitim ve meslek sınıflandırması bulunmamakla birlikte, uzmanlar STEM'i fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilgilerini kapsayan ve bu bilgilerin kullanımını gerektiren alanlar olarak tanımlama konusunda ortak görüşe sahiptirler. Bu yaklaşımla birlikte, disiplinler arası sınırların kaldırılması ve üreten, sorgulayan bireyler yetiştirmek için anaokulundan üniversiteye kadar çeşitli yeniliklerin uygulanması hedeflenmektedir. STEM eğitimi, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştiren, problem çözme becerilerini güçlendiren ve geleceğin yeniliklerine uyum sağlama yeteneklerini artırmayı amaçlayan bütünlük bir modeldir. Öğrencilerin öğrenme süreçleri STEM eğitiminin genel ilkeleri doğrultusunda şekillendirilmekte ve uygulamalarla desteklenmektedir.

2017 yılında Amerika Birleşik Devletleri Sanayi Bakanlığı'nın yayımladığı bir rapora göre, STEM disiplinleri lisans programlarının yanında ön lisans programlarındaki mesleki yeterlik gerektiren bölümlerdeki teknik meslekleri de (örn: elektrik teknisyenliği) kapsamaktadır. Dolayısıyla STEM kavramı bahsedilen alanlarda alınan resmi eğitimleri ve kazanılan vasıfları açıklamak amacı ile de kullanılmaktadır. "Mühendisler" ve "Bilim insanları" terimleri ise genellikle bu alanlarda yükseköğrenim görmüş ve bu mesleklerde aktif olarak çalışan profesyonelleri ifade etmektedir. Ayrıca, 2017 yılında toplumsal cinsiyet eşitliği üzerine yapılan bir araştırmada, STEM disiplinine katılan grupları ifade etmek adına "STEM eğitimi almış bireyler", "STEM eğitimi almış ve bilim ile mühendislik alanlarında çalışan iş gücü" ile "STEM eğitimi almamış ancak bilim ve mühendislik alanlarında çalışan iş gücü" gibi kategoriler kullanılmıştır (Polcuch, Brooks ve Bello, 2018).

Sonuç olarak, 21. yüzyılda öğrencilerden beklenen, karşılaştıkları problemleri hızlı bir şekilde çözebilecek becerilere sahip olmalarıdır. STEM eğitimi yaklaşımı sayesinde öğrenciler yaratıcı ve eleştirel düşünme, yenilikçi bakış açısı, problem çözme yetkinliği, teknolojiye hakimiyet ve etkili iletişim kurma gibi beceriler kazanmaktadır (Morrison, 2006). STEM eğitiminin temel amacı bu noktada, bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarındaki bilgilerin kullanımı ve uygulanmasıdır. Bahsedilen eğitim, ülkelerin yenilik yapma kapasitelerini artırarak üretken ve kazanç sağlayan istihdam alanları oluşturmaya hedeflemektedir (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). Thomas (2014) ise STEM'in bireysel rekabet ortamı yaratarak STEM okuryazarlığının gelişimine katkıda bulunduğunu ve öğrenme ortamı, iş dünyası ve toplum

arasında bağlantılar kurarak girişimciliği desteklediğini belirtmiştir. Ayrıca, STEM eğitimi ülkelerin ekonomilerini güçlendirmek için sürekli yenilikler üretilmesine katkı sağlamaktadır.

STEM eğitimi, öğrencilerin yalnızca öğretim programlarıyla sınırlı kalmayıp, yeni buluşlar yaparak üretime katkı sağlamalarını ve içinde bulundukları toplumun bilimsel ilerlemesine öncülük etme fırsatlarını artırmaktadır (Çorlu, 2017). Bu sayede öğrenciler, öğrendikleri matematik ve fen bilgilerini mühendislik gerektiren bir probleme adapte etmek veya bu süreçte çözüm üretmek için teknolojiyi kullanma zorunluluğu ile karşılaşmaktadırlar. Yıldırım ve Altun (2015), STEM'in önemini vurgularken üç ana kategori belirlemiştir. İlk olarak, mühendislerin ve bilim insanlarının ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynadığı kabul edilmekte ve bu bireylerin iyi bir eğitimle donatılmaları gerektiği düşünülmektedir. İkinci olarak, teknoloji hızla geliştiği için bu değişimlere ayak uydurabilecek bireylerin yetiştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Üçüncü kategori ise, bireylerin doğru politik kararlar alabilmeleri ve bilgi okuryazarlığı becerisine sahip olmaları gerektiğidir. Bu yaklaşımla birlikte STEM eğitimi, sadece okul öncesinden lisans seviyesine kadar olan eğitim süreçlerinde değil, aynı zamanda gelecekte ortaya çıkabilecek problemlerin çözümünde de önemli bir rol oynamaktadır.

3.1. Küresel ve Türkiye Bağlamında STEM Eğitiminin Stratejik Önemi

1980'nin sonlarından beri, gelişmiş ekonomilere sahip ülkelerde STEM alanlarının değeri giderek daha fazla vurgulanmaya başlanmıştır. Gerek Avrupa gerekse Kuzey Amerika ülkeleri, teknolojik ilerlemenin inovasyonda rekabet avantajını artırmak için kaçınılmaz bir unsur olduğuna inanarak eğitim politikalarında reform yapmanın gerekliliğini ön plana çıkarmış ve bu doğrultuda çeşitli çalışmalar yürütmüştür (Sanders, 2009).

1990'lardan itibaren Japonya ve Çin'in küresel ekonomide artan rekabet gücü ve ABD'nin fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında Hindistan ve Çin'e olan bağımlılığının artması, eğitim politikalarında STEM disiplinlerine verilen önemin yükselmesine yol açmıştır. 1996 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council, NRC) tarafından başlatılan Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (The National Science Education Standards) çerçevesinde, fen ve doğa bilimleri müfredatına özel bir atıf yapılmıştır. Bu dönemde, araştırmaya dayalı bir müfredatın tasarlanması üzerine çeşitli tartışmalar gerçekleştirilmiş; öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim programları düzenlenmiş ve bilimsel araştırmayı destekleyen sınıf ile laboratuvar ortamlarının oluşturulması teşvik edilmiştir (Akgündüz ve Ertepinar, 2018).

Bilhassa 2004 senesinde uygulamaya konulan "Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın" (No Child Left Behind) projesi, bütün çocukların kaliteli bir eğitim almasını sağlama, eğitimin başarısını sistematik olarak ölçme ve hesap verebilirlik mekanizmalarını geliştirme hedefleriyle, eğitimde kaliteyi yaygınlaştırmada önemli bir rol oynamıştır. Bybee (2010), 21. yüzyılın gereksinimlerini karşılayabilecek bir eğitim modelinin ancak eğitimin her aşamasında STEM'i odak noktasına alarak bütün öğrencilerin bu konudaki okuryazarlığını sağlamayı hedefleyerek mümkün olabileceğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, STEM ile ilgili tartışmaların anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bakış açısına göre, değişen iş piyasaları, tüm bireylerin en azından STEM okuryazarlığına sahip olmasını ve belirli yetkinliklerin hedeflendiği bir toplumsal dönüşümü gerektirmektedir. STEM alanlarındaki müfredat çalışmaları, eğitimden iş hayatına geçiş sürecinde gerekli beceri ve bilgilerin aktarılmasını sağlayarak, gelişmiş ülkelerde STEM'in artan önemini göstermektedir. Bu çalışmalar, işgücü piyasasının 21. yüzyılın gerektirdiği yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği ve takım çalışması gibi yetkinliklere olan ihtiyacı kabul etmektedir. Bu becerilerin kazandırılmasının, STEM alanlarına öncelik veren bir eğitim anlayışıyla mümkün olacağı vurgulanmaktadır (Butz ve diğerleri, 2004).

Türkiye'de 2009 yılından itibaren STEM alanlarına verilen önem artmış, ancak bu ilgi daha çok iş gücünü artırmaya odaklanmış ve toplumsal cinsiyet duyarlılığı yeterince dikkate alınmamıştır. Bu iki alanın arasındaki bağa yapılan katkılar dolaylı olarak sürdürülmüştür. Türkiye'nin hem bilimsel araştırma kapasitesini artırmak hem de teknolojik gelişme potansiyelini yükseltmek, aynı zamanda da uluslararası arenadaki rekabet gücünü güçlendirmek hedefiyle, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı bir eylem planı ve strateji belgesi oluşturmuştur. Bunun yanı sıra, çeşitli vakıf ve devlet üniversitelerinde STEM farkındalığını artırmak amacıyla laboratuvarlar, merkezler ve programlar hayata geçirilmiştir. Özellikle İstanbul Teknik Üniversitesi'nde (İTÜ) 2009 yılında kurulan Bilim, Mühendislik ve Teknolojide Kadın Araştırmaları ve Uygulamaları Merkezi, toplumsal cinsiyet eşitliğine doğrudan vurgu yaparak diğer merkezlerden farklılaşmaktadır. BMT-KAAG Kadın Akademisyenler Ağı Projesi, STEM disiplinlerinde çalışan kadın öğretim üyelerinin kariyer deneyimlerini, bu alanlardaki düşük kadın temsiliyetini ve iş-yaşam dengesi gibi toplumsal cinsiyet farklılıklarını araştırmayı amaçlamaktadır. Proje, genel hatları ile farklı üniversitelerin yer aldığı bir ağ oluşturarak, üniversitelerin yönetim kademelerine politika önerileri geliştirmeyi de amaç edinmektedir (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021).

Uygulama ve Araştırma Merkezi, 2014 yılında İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından kurulduktan sonra, merkezin en temel amaçları arasında, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), Yükseköğretim Kurulu (YÖK) ve çeşitli üniversitelerle iş birliği yaparak ulusal bir STEM çerçevesi oluşturmak; ilköğretim ve ortaöğretim düzeylerinde STEM ile ilgili araştırma ve proje çalışmaları yürütmek; elde edilen veriler doğrultusunda yeni STEM tabanlı eğitim modelleri geliştirmek ve bu modelleri ulusal eğitim sistemine entegre etmek bulunmamaktadır. Ayrıca, merkez, STEM alanında bölgesel, ulusal ve uluslararası programlar hazırlamayı; dersler, seminerler, paneller, sempozyumlar ve konferanslar düzenlemeyi; üniversite ve ulusal düzeyde bilim merkezleri ve müzelerin kurulmasına öncülük etmeyi, bu süreçleri planlamayı ve STEM eğitim programlarını hazırlamak için danışmanlık hizmeti sunmayı hedeflemektedir. Öğretmen adayları ve öğretmenlerin STEM becerilerini geliştirmeye yönelik faaliyetler de merkezin görev alanları arasındadır. Ayrıca, STEM alanındaki uluslararası gelişmeleri takip etmek, araştırmak ve değerlendirmek de merkezin amaçları arasındadır. İstanbul Aydın Üniversitesi, bu çalışmaların yanı sıra, 2015 yılında bir STEM laboratuvarı açmıştır (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021).

Üniversitelerdeki öncü STEM tartışmalarının ardından Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2016 yılında yayımladığı rapora göre, bakanlığın bu konu hakkında doğrudan bir yol haritası bulunmamaktadır; nitekim 2015-2019 Stratejik Planı'nda söz konusu alanın güç kazanmasına ilişkin bazı hedefler yer almaktadır. Raporda ayrıca, STEM eğitiminin amaçlarının teknoloji ve tasarım dersinin hedefleriyle belirli ölçüde örtüştüğü ve 7. ve 8. sınıf düzeyinde yapılan çalışmaların STEM alanını kapsadığı ifade edilmiştir. Türkiye'nin uluslararası TIMSS ve PISA sınavlarındaki başarı oranını artırabilmek için, STEM eğitime öncelik tanınması gerekliliği de vurgulanmıştır (MEB, 2016). Buna ek olarak, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) çeşitli proje çağrıları ile STEM eğitimi desteklerken, Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜSİAD) gibi endüstri kuruluşları da STEM alanındaki iş gücüne olan talebi ön plana çıkararak bu alandaki projelere katkı sağlamaktadır.

Türkiye'de toplumsal cinsiyet eşitliği ve STEM bağlamındaki genel çerçeve ele alındığında iki önemli husus ön plana çıkmaktadır. Birincisi, ulusal eylem planları düzeyinde belirlenmiş bir STEM politikası veya stratejisinin eksikliğidir. İkincisi ise, STEM'in Türkiye'de daha çok eğitim ve istihdam odaklı olarak ele alınması, toplumsal cinsiyet eşitsizliği konusuna sınırlı bir vurgu yapılmasıdır. Bu iki durumun bir sonucu olarak, STEM alanındaki ilerlemeyi izlemeye yönelik

göstergelerin oluşturulması ve izleme faaliyetlerinin sürdürülmesi güçleşmektedir. Ulusal eylem planlarında STEM alanlarında toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlama yönünde doğrudan bir atıf yapılmaması önemli bir eksikliklerdir. STEM alanı, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve sanayi kesimi tarafından ortak çalışmalarla geliştirilme çabası içinde olsa da bu çalışmaların planlı bir kamu politikası şeklinde desteklenmediği gözlemlenmektedir. Söz gelimi, üniversitelerde STEM disiplini barındıran çeşitli merkezler kurulmuş olmasına rağmen, Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) ve Ölçme Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nin (ÖSYM) STEM'e ilişkin kapsamlı bir veri setinin bulunmaması, yükseköğretim düzeyinde bu alanların izlenmesini ve yapılan çalışmaların uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. İkinci olarak, Türkiye'de STEM alanının eğitim ve istihdam merkezli bir yaklaşımla ele alınması, 1990'lı yıllarda uluslararası literatürde görülen eğilimlerle benzerlik göstermektedir. Uluslararası düzlemde, 2000'li yıllarda hazırlanan politika belgeleri ve bu belgelerdeki göstergelerin gelişimi incelendiğinde, Türkiye'nin devlet politikaları açısından bu alanda geri kaldığı anlaşılmaktadır. Bu belgeler, STEM alanını toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin mevcut olduğu bir sektör olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla, yalnızca istihdam ve eğitim perspektifine odaklanmanın, alanın gelişimini desteklemek için yetersiz kalabileceği düşünülmektedir. STEM alanlarının her seviyesine toplumsal cinsiyet duyarlılığının entegre edilmesi, yüzeysel değişimlerin ötesine geçerek daha kalıcı ve etkili bir gelişim sağlayacaktır (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021: 30).

3.2. STEM Eğitiminde Cinsiyet Dengesizliği: Küresel ve Türkiye Perspektifinde Cinsiyet Eşitsizliği Açısından Mevcut Durum

Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu tarafından Eylül 2015 tarihinde onaylanan '2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi', dünyayı mevcut çevresel, sosyal ve ekonomik zorluklarla başa çıkabilecek yeni bir yaklaşım geliştirmeye davet etmektedir. Bu gündem, insanlığın karşılaştığı bu sorunları ele alarak, küresel bir vizyon oluşturmaya yönelik bir çağrıdır. Bu Gündem, SDG 4 (eğitim) ve SDG 5 (toplumsal cinsiyet eşitliği) de dahil olmak üzere 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı'nı içermektedir. UNESCO, 2030 Gündemi'nin hayata geçirilmesi için dönüştürücü, yenilikçi ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi ile yetkin ve güçlendirilmiş vatandaşların yetiştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Eğitimin potansiyelini gerçekleştirebilmesi için stratejik değişiklikler yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda, eğitim erişimi ve başarısındaki kalıcı eşitsizliklerin ortadan kaldırılması, eğitimin kalitesinin artırılması ve öğrencilere kapsayıcı ve sürdürülebilir toplumları güvence altına alacak bilgi, beceri, tutum ve davranışların kazandırılması yönünde adımlar atılması gereklidir. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi, 2030 Gündemi'nin desteklenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. STEM alanındaki ilerlemeler, sağlık, tarım, altyapı ve yenilenebilir enerji gibi yaşamın birçok alanında iyileşmelere yol açmıştır. STEM eğitimi ayrıca, öğrencileri geleceğin talep gören STEM kariyerlerine hazırlamak ve iş dünyasına katılımlarını sağlamak için kilit bir öneme sahiptir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana, ülkelerin ekonomik ilerlemeleri ile teknoloji alanındaki gelişmeler arasındaki bağ giderek daha da güçlenmiştir. Ülkelerin teknoloji ve ekonomi alanlarındaki kalkınmalarını sağlayan başlıca sektörler, doğrudan veya dolaylı olarak STEM alanlarıyla ilişkilidir. Tarihsel olarak, STEM alanları birçok toplumda erkeklerin baskın olduğu eğitim ve iş alanları olarak görülmüştür. STEM ve toplumsal cinsiyet eşitsizliği arasındaki bağlantıyı anlamak hem kadınların hem de erkeklerin bu alanlara eşit şekilde katılımını teşvik etmek açısından önemlidir. Nitekim bahsedilen alanlardaki toplumsal cinsiyet eşitsizliğini anlamak için öncelikle toplumsallaşma süreci incelenmelidir. Geleneksel iş bölümü, kadınların aile içinde bakım sorumluluklarını üstlenmesi, erkeklerin ise ev dışındaki geçim sağlama

görevleriyle tanımlanması, çocukluktan itibaren cinsiyet rolleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Bilgin ve Erbuğ, 2021). Çocuklar, toplumsal cinsiyet rollerine dayalı geleneksel iş bölümünü benimseyerek büyürler ve bu rollerle eğitim hayatlarına katılırlar. Ortaokul seviyesinde STEM farkındalığının gelişmeye başladığı dönemde gerçekleştirilen Benek ve Akçay (2018) tarafından gerçekleştirilen fenomenolojik bir araştırmada, bu farklılıklar net bir şekilde ortaya koyulmaktadır. Söz konusu araştırma kapsamında, öğrencilerin STEM alanlarına yönelik algılarını incelemek amacıyla, onlardan yaşamı kolaylaştıracak bir makine tasarımları istenmiştir. Elde edilen sonuçlar, kız öğrencilerin çoğunlukla ev işlerine yardımcı olabilecek makineler tasarlarlarken, erkek öğrencilerin ise ağırlıklı olarak araba temalı makineler tasarladığını göstermiştir. Toplumsal normlar ve değerlerle sosyalleşen bireyler, yerleşik cinsiyet kalıplarını içselleştirirler ve kadın ile erkek arasındaki iddia edilen doğuştan gelen farkları da kabul ederler. Bu bağlamda, kız çocukları genellikle duygusal, kırılgan, pasif ve hassas olarak, erkek çocukları ise aktif, mantıklı ve güçlü olarak betimlenmektedirler. Toplumsal söylemler, cinsiyetlerin tercih ve uygulamalarını şekillendirir; bu nedenle kız çocukları genellikle eğitim ve sosyal bilimler alanlarına yönlendirilirken, erkek çocukları rasyonel düşünme becerileriyle daha uyumlu görülen STEM alanlarına teşvik edilmektedir (Gökçen ve Büyükgöze Kavas, 2018). Diğer bir deyişle, toplumsal cinsiyet rolleri, çocukların hangi alanlarda başarılı olabilecekleri veya hangi kariyer yollarını seçmeleri gerektiği konusunda erken yaşlarda şekillenmektedir. Erkek çocukları genellikle matematik, fen ve teknoloji alanlarına teşvik edilirken, kız çocukları bu alanlardan uzaklaştırılabilir veya başka alanlara yönlendirilebilir (Gök ve Bilge, 2024).

Gerçekleştirilen araştırmalar, kadınların mühendislik mesleğini tercih etmemesinde, çocukluk döneminden itibaren 16 yaşına kadar maruz kaldıkları toplumsal öğretilerin etkili olduğunu ortaya koymuştur. Toplumsal cinsiyet normlarının erken yaşlarda benimsenmesi, kız çocuklarının matematik ve mühendislik gibi alanları 'üstün zekâ' gerektiren ve 'zeki erkek çocuklarına uygun' disiplinler olarak algılamasına neden olmaktadır. Bu algılar, zamanla pekişmekte ve yaşları ilerledikçe bu algıları değiştirmek giderek zor hale gelmektedir (Silim ve Cross, 2014, aktaran Else-Quest ve Hyde, 2021). Benzer şekilde, Wang ve Degol'un (2013) araştırmasına göre, toplumun ve ailelerin STEM alanlarına yönelik olumsuz tutum ve söylemleri, kız çocuklarının bu alanlarda eğitim alma isteklerini azaltmakta veya bazı kız öğrencilerin eğitimlerini yarıda bırakmalarına yol açmaktadır. Buna karşılık, 67 ülkeyi kapsayan bir araştırmanın sonuçları, ülkelerin üçte ikisinde kız çocuklarının STEM alanlarında erkek çocuklarla en azından eşit bir performans sergilediklerini ortaya koymuştur (Stoet ve Geary, 2018). Aynı doğrultuda, altı yaşındaki anaokulu öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada, STEM uygulamalarının merkezinde yer alan problem çözme becerilerinin ölçülmesi sonucunda, cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir (Akçay, 2019). Çocukların problem çözme becerilerinde cinsiyet faktörünü ele alan çeşitli araştırmalar da cinsiyetin bu beceriler üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığını ortaya koymuştur (Yılmaz ve Tepeli, 2013; Yiğitalp, 2014; Bozkurt Yükçü ve Demircioğlu, 2017).

Birleşmiş Milletler Eğitim, Kültür ve Bilimsel Örgütü'nün (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization-UNESCO) 2022 yılı verileri incelendiğinde, kız çocuklarının erken yaşlarda STEM alanlarına olan ilgisinin erkek çocuklarıyla neredeyse eşit seviyede olduğu (%3'lük bir farkla) görülürken, bu farkın 18 yaşına gelindiğinde %14'e kadar yükseldiği dikkat çekmektedir. Diğer bir deyişle, STEM eğitimine katılımda kız çocuklarının aleyhine olan cinsiyet farklılıkları yüksek eğitim seviyelerinde daha görünür hale gelmektedir. Kız çocukları yaş ilerledikçe STEM konularına olan ilgilerini kaybetmektedir ve ortaöğretim seviyesindeki ileri

çalışmalarda daha düşük katılım seviyeleri görülmektedir. Yükseköğretime gelindiğinde, kadınlar STEM ile ilgili çalışma alanlarına kayıtlı tüm öğrencilerin yalnızca %35'ini temsil etmektedir. Bilgi, iletişim ve teknoloji, mühendislik, imalat ve inşaat ve doğa bilimleri, matematik ve istatistik alanlarında en düşük kadın kayıtlarının görüldüğü STEM disiplinlerinde de cinsiyet farklılıkları mevcuttur. Kadınlar yükseköğrenimleri sırasında, iş dünyasına geçişlerinde ve hatta kariyer döngülerinde STEM disiplinlerinden orantısız sayıda ayrılmaktadır.

Buna ek olarak, öğretmenlerin kız ve erkek çocuklarına farklı beceriler atfetmesi, kız çocuklarının sosyal bilimler ve sanat alanlarında becerikli, matematik ve teknik alanlarda ise yetersiz olarak algılanmalarına yol açmakta ve bu durum, kız öğrencilerin özgüvenini ve öz yeterlik duygusunu zedelemektedir (Akbaş ve Güngör, 2022). Kız çocukları STEM derslerinde daha az desteklenebilir veya teşvik edilebilir. Bu durum, STEM alanlarında başarıyı ve ilgiyi azaltabilir. Özellikle matematik ve fen derslerinde, kız öğrencilerin yeterliklerine yönelik önyargılar, bu alanlarda ilerlemelerini engelleyebilir. Bu bağlamda, kız çocuklarının sahip olduklarını düşündükleri beceriler ile gerçek becerileri arasındaki farkın büyük olması, onların potansiyellerini gerçekleştirmelerini engellemektedir. Söz gelimi, kız çocukları olumsuz benlik algısı nedeniyle bilhassa matematik alanını tercih etmemelerinin yanı sıra (Lazarides ve Lauermaun, 2019) eğitim seviyeleri yükseldikçe STEM disiplinlerine ilişkin de olumsuz tutumlar sergileyerek özgüven eksikliği yaşamaktadırlar (Cooper ve Heavenlo, 2013).

Genel hatları ile tarih boyunca bilim ve teknoloji alanlarındaki meslek normları ve yapılarını erkekler şekillendirmiştir (Epstein, 1970). Kadınların STEM alanlarında yeterli yeteneklere sahip olmadığına dair önyargılar (Leaper ve Farkas, 2015), bu alanların kadınlara uygun olmadığına yönelik yerleşmiş algılar (Harley ve diğerleri, 2008) ve STEM alanlarındaki düşük kadın temsili, kadınların kendilerini bu alanlarda yetkin hissetmemelerine ve aktif olmamalarına neden olmaktadır (Dasgupta, Scircle ve Hunsinger, 2015). Toplumsal cinsiyete dayalı stereotipler, kadınların STEM alanlarına yönelme ve kariyer hedefleri ile öz-yeterlik algılarını olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir (Taylor, Latorre, Fouad, Santana ve Berkey, 2016). Bu tür toplumsal kalıpyargılar ve normlar, eğitim ve istihdam politikalarıyla karşılıklı bir etkileşim içerisinde bulunmaktadır (Koçer ve Örmeci, 2020).

Tarihsel olarak bakıldığında, kadınlar STEM alanlarında eğitim görme ve kariyer yapma konusunda önemli engellerle karşılaşmış ve bu eşitsizlikler günümüzde de devam etmektedir. 2014 yılı verilerine baktığımızda, Dünya genelindeki istatistikler, STEM alanlarında lisans diploması alanların yüzde 53'ünün kadın olduğunu, ancak doktora düzeyinde bu oranın yüzde 44'e düştüğünü göstermektedir. Bu azalma, kadınların üst düzey akademik kademelerde daha az temsil edildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, küresel ölçekte STEM alanlarında çalışan araştırmacıların sadece yüzde 29'u kadındır ve kadınlar, dünya çapındaki araştırma ve geliştirme iş gücünün yüzde 30'undan daha azını oluşturmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2015-2016 yılları arasında, STEM alanlarından mezun olan lisans öğrencilerinin yüzde 36'sı, yüksek lisans öğrencilerinin yüzde 33'ü ve doktora öğrencilerinin yüzde 34'ü kadınlardan oluşmaktadır. Özellikle mühendislik, mühendislik teknolojileri ve bilgisayar-bilişim bilimleri gibi disiplinlerde kadınların temsili, erkeklere oranla oldukça düşüktür. Mühendislik ve mühendislik teknolojileri alanlarında kadınların oranı, lisans düzeyinde yüzde 20, yüksek lisans seviyesinde yüzde 25 ve doktora aşamasında yüzde 24 olarak kaydedilmiştir. Bilgisayar ve bilişim bilimleri alanında ise bu oranlar, lisans için yüzde 19, yüksek lisans için yüzde 31 ve doktora için yüzde 20 şeklindedir (Catalyst, 2022). Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) 2015 yılında yayınladığı

'Eğitimde Toplumsal Cinsiyet Eşitliğinin ABC'si' (The ABC of Gender Equality in Education) raporuna göre, bilim ve teknoloji alanındaki cinsiyet farklarının doğuştan gelen yeteneklerden kaynaklanmadığı, aksine kız öğrencilerin özgüven eksikliğinden ileri geldiği belirtilmektedir.

Çocukların erken yaşlarda geleneksel toplumsal cinsiyet normlarını benimsemesinde, öğretmenlerin cinsiyete dayalı beklentileri ve ders kitaplarında kadın ve erkek figürlerinin sunulmuş biçimi önemli bir etkiye sahiptir. Türkiye'de yapılan ders kitabı incelemeleri, bilim insanı figürünün genellikle Batılı erkek bilim insanları üzerinden sunulduğunu, buna karşın kadın bilim insanlarının yaşam öykülerine ve keşiflerine çok az odaklanıldığını göstermektedir (Karaçam, 2015). Kitaplarda erkek karakterler genellikle özgür, akıllı ve kuvvetli bir şekilde yüksek prestijli mesleklerde gösterilirken, kadınlar daha az sayıda ve çoğunlukla erkeğe yardımcı rollerde tasvir edilmektedir (Akbaş ve Güngör, 2022). Genç kızların bu mesleklerde rol model olabilecek kadınları neredeyse hiç görememeleri, üniversite düzeyinde bu alanları seçme konusunda cesaretlerini kırmaktadır (Schelmetic, 2013; Toprakçı Alp ve Aksu, 2021). Söz gelimi, Chambers'ın 1983 yılında geliştirdiği ve literatüre katkı sağlayan 'Bir Bilim İnsanı Çiz' testinde, 5000 çizimin yalnızca 28'inde kadın bilim insanı olarak tasvir edilmiştir. Benzer şekilde, Küçük ve Bağ'ın 2012'de 4. ve 5. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği aynı testte, bilim insanlarının %64'ünün erkek olarak çizildiği belirlenmiştir. 2016 verilerine göre, Avrupa Birliği ülkelerinde doğa bilimleri, matematik ve istatistik alanlarından mezun olanların yüzde 53'ünü kadınlar oluşturmaktadır. Ancak, mühendislik alanında bu oran yüzde 28'e düşmektedir. OECD ülkelerine bakıldığında ise, STEM alanlarından mezun olanların yalnızca %32,6'sının kadın olduğu görülmektedir (United Nations Development Programme [UNDP], 2019).

STEM alanlarının yakın gelecekte taşıdığı önem, ülkelerin çeşitli alanlardaki politikalarını etkilemektedir. Yenilikçiliğin temelini oluşturacağı düşünülen STEM eğitiminin, gelecekte ekonomik büyüme ve gelişme açısından kritik bir rol oynayacağı öngörülmektedir (TÜSİAD, 2017). Bu bağlamda, üniversitelerde STEM alanlarına kayıtlı öğrenci sayısının artırılması ve öğrencilerin bu alanlarda kariyer tercihleri yapmaları, ülkelerin gelecekteki istihdam ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikli iş gücünün yetiştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. 21. Yüzyılın başından itibaren kız öğrenci sayısında nispi bir artış yaşandığı gözlemlenmiştir (Sağlam, 2009). Türkiye'de bu küresel eğilime paralel olarak üniversitelerdeki kız öğrenci sayısı dikkate değer bir yükselme göstermiştir. Özellikle 1999-2013 yılları arasında Türkiye'de üniversite öğrenimi gören erkek öğrenci sayısının ise 2.7 kat, kız öğrenci sayısının ise 3.7 kat arttığı belirlenmiştir (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). 2012 yılında, kız öğrencilerin oranı Türkiye'de %51'e ulaşmıştır (Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen, 2014). Alanyazına göre, lisans seviyesinde kız öğrenci sayısındaki bu artış, Türkiye'de üniversite sayısının artışı, iş dünyasındaki değişimler ve eğitimli iş gücüne duyulan ihtiyaç gibi faktörlere dayandırılmaktadır (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). Diğer ülkelerde de benzer eğilimler gözlemlenmiştir. Örneğin, 2010-2014 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde lisans düzeyindeki kız öğrenci sayısı, erkek öğrenci sayısını geçmiştir (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). Benzer şekilde, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) üyesi ülkelerde de kadınların üniversite mezuniyeti oranı erkeklerden fazladır; 25-34 yaş aralığında kadınların üniversite mezuniyet oranı %50 iken, erkeklerde bu oran %28 olarak kaydedilmiştir (OECD, 2018).

TÜSİAD'ın (2017) raporunda, 2016-2023 yılları arasında Türkiye'nin lisans ve lisansüstü öğrenim düzeyinde istihdam ihtiyacında %31 oranında bir açık oluşabileceği öngörülmüştür. Özellikle STEM alanlarında bu açık, daha ciddi bir problem haline gelmektedir. Avrupa ülkelerinde de benzer bir durum yaşanmaktadır; STEM alanlarındaki iş gücünde yeterli sayıda

mezun bulunmaması, önemli bir zorluk olarak görülmektedir (European Parliament, 2015). Yükseköğretim düzeyinde öğrenci sayılarında bir artış gözlense de STEM alanlarında kadın ve erkek arasındaki farkın hâlâ önemli olduğu hem literatürde hem de nicel verilerde vurgulanmaktadır. Türkiye için de aynı durum söz konusudur. ÖSYM verilerine dayanarak, Türkiye'deki üniversitelerde kız öğrenci sayısının belirgin bir şekilde arttığı saptanmıştır (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). Genel istihdam oranları (OECD, 2018) ve STEM alanlarındaki erkek ağırlıklı istihdam oranları (European Parliament, 2015) incelendiğinde, kadınların STEM alanlarında daha fazla temsil edilmesi için gerekli politikaların formüle edilmesinin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır.

Üniversite düzeyinde cinsiyetler arasında alan tercihlerine yönelik farklılıklar, literatürde sıkça vurgulanan bir konudur. Türkiye'de STEM alanlarına ilişkin istatistikleri inceleyen çalışmalar sınırlı sayıda olsa da bu alanda bazı girişimler gerçekleştirilmiştir. Söz gelimi, ÖSYM'nin 2002-2012 yılları arasındaki verilerine dayanan Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen'in (2014) araştırmasında, tüm alanlarda kız öğrenci oranlarının bu yıllar boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir. Buna karşın, kız öğrenci sayısının bazı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik bölümlerinde oldukça düşük kaldığı belirtilmiştir. Buna ek olarak, Korkut-Owen ve Mutlu'nun (2016) çalışmasında, 1999-2013 yılları arasındaki ÖSYM istatistikleri analiz edilmiştir. Bu analiz, doğa bilimleri, matematik ve istatistik gibi alanların kız öğrenciler tarafından; bilgisayar ve mühendislik gibi alanların ise erkek öğrenciler tarafından daha fazla tercih edildiğini ortaya koymaktadır. 758 ilkokulda öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğrencisiyle Azgın ve Şenler'in (2019) gerçekleştirdikleri çalışmada ise, öğrencilerin STEM'e yönelik kariyer ilgileri ve tutumları incelenmiş, sonuçlar erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak, 2018 ÖSYM istatistiklerine göre, Türkiye'de tüm alanlarda üniversite eğitime başlayanların yüzde 49'u kadındır. Ancak STEM alanlarında eğitim gören kadınların oranı bu yıl içinde yüzde 35'e düşmektedir (Beşpınar ve Pehlivanlı Kadayıfçı, 2021: 33). Özkurt ve Yakın'ın (2020) araştırmasında ise 2013-2019 yılları arasındaki Türkiye'deki üniversitelerin STEM bölümlerinde öğrenim görmekte olan öğrenci sayılarının cinsiyet bazlı karşılaştırılması yapılmış ve neticesinde altı yıllık bir süre zarfında, ön lisans, lisans ve lisansüstü düzeylerinde mühendislik ve teknoloji alanlarına yerleşen erkek öğrenci sayısının, her yıl kız öğrenci sayısından daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, kadınlar STEM alanlarında profesyonel kariyerlerini geliştirme noktasında erkeklere kıyasla önemli zorluklarla karşılaşmaktadırlar (Sağlamer, 2009). Yine de gelişmiş ülkelerde, kadınların işgücüne katılım oranlarında genel bir artış trendi gözlenirken; gelişmekte olan ülkelerde düşüş eğilimindedir (Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen, 2014). Ayrıca, son dönemlerde dört yıllık lisans eğitimi gerektiren mesleklerde kadınların istihdam oranlarının yükseldiği tespit edilmiştir (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). Ancak, yaşamın diğer birçok alanında olduğu gibi, eğitim kademelerinde de- özellikle STEM alanlarında- kadınlar ve erkekler arasında farklı temsiller söz konusudur. Kadınların STEM alanlarında istihdam oranları ise düşük seviyelerde kalmaktadır (Kızılay, 2018). Dünya genelinde, kadınların işgücüne katılım oranlarında genel bir artış trendi gözlenmektedir. Bu artış, özellikle gelişmiş ülkelerde daha belirgin iken, gelişmekte olan ülkelerde düşüş eğilimindedir (Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen, 2014). Ayrıca, son dönemlerde dört yıllık lisans eğitimi gerektiren mesleklerde kadınların istihdam oranlarının yükseldiği tespit edilmiştir (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). Ancak, yaşamın pek çok alanında olduğu gibi, eğitim seviyelerinde de- özellikle STEM alanlarında- cinsiyetler arasında temsil farklılıkları mevcuttur. Kadınların STEM alanlarındaki istihdam oranları ise düşük kalmaktadır.

Toplumsallaşma sürecinde kız ve erkek çocukların geleneksel cinsiyet rolleri çerçevesinde yetiştirilmesi, onların eğitim yaşamlarında STEM alanlarına yönelik tutum ve davranışlarını etkilemekte ve üniversite bölüm tercihlerini belirleyen ana faktörlerden biri olmaktadır (Kulakoğlu ve Emil, 2019). Hem küresel düzeyde hem de Türkiye’de, STEM alanlarında eğitim almaya ve bu alanlarda kariyer yapmaya yönelik toplumsal cinsiyet eşitsizliğini gidermek için çeşitli girişimler ve projeler hayata geçirilmiş olsa da ön lisans ve lisans seviyelerinde kadın ve erkek öğrenciler arasındaki belirgin farklılıklar halen devam etmektedir (Tekin Poyraz, 2018; Köse, 2020). Bununla beraber, yükseköğretimde STEM alanlarında kız ve erkek öğrencilerin sayısal dağılımını inceleyen Özkurt ve Yakın’ın (2020) makalesinde, yıllar içerisinde mühendislik alanındaki kadın öğrenci sayısındaki artış dikkatleri çekmektedir. Öte taraftan bu ciddi artışa karşın yine de erkek öğrencilerin sayısı beş katını bulmaktadır. Kadın ve erkek öğrencilerin sayıları bilgisayar ve matematik gibi alanlarda yakınlaşsa bile, erkek öğrenci sayısının kadınlardan hâlâ üç kat fazla olduğu görülmektedir. Türkiye’de teknoloji sektöründe çalışan kadınlara yönelik bir başka araştırma ise eğitim kurumlarının genç kızları teknoloji alanında kariyer yapmaya yönlendirme konusunda yetersiz kaldığını; katılımcıların yalnızca %6’sının okulların bu konuda teşvik edici olduğunu düşündüğünü ortaya koymaktadır (Deloitte, 2018). Bu bulgular, STEM disiplinlerinde eğitim alan kadınların, mezuniyet sonrası başarılarının erkeklerle eşit ya da daha iyi olmasına rağmen bu alanlarda kariyer yapmaktan kaçınmaları, akademik sebeplerden çok, toplumsal etkenlerle ilgili olduğunu göstermektedir (Schelmetic, 2013).

Araştırmalar, erkek çocuklarının, ilgi duymasalar dahi, kız çocuklarına kıyasla aile ve öğretmenleri tarafından STEM alanlarına yönlendirildiğini de ortaya koymaktadır (Toprakçı Alp ve Aksu, 2021). Buna karşın, kız öğrenciler erkek egemen olarak görülen bu disiplinleri tercih etme hususunda yetersizlik hissi yaşamakta ve bu disiplinlere yönelseler bile, erkek öğrencilerin sayıca fazla olması nedeniyle eğitim süreçlerinde motivasyon kaybı yaşamaktadırlar; bu durum başarılarına da olumsuz etki yapmaktadır. Ayrıca, kadınların eğitim ortamında veya dışında karşılaştıkları cinsiyetçi yaklaşımlar ve davranışlar, öğrenim süreçlerini daha da güçleştirmektedir. Kadınlar, toplumsal normlara uymayan bir alanda eğitim almaya karar verdiklerinde, sınıf arkadaşları, öğretmenleri ve sosyal çevreleri tarafından ayrımcılığa ve dışlanmaya uğrayabilirler. Dolayısıyla kadınlar STEM alanlarına yönelirken ailelerinin ve yakın çevrelerinin cinsiyet temelli önyargılarını dikkate almak zorunda kalmaktadırlar (Mutlu ve Korkut-Owen, 2017).

Bununla beraber, 2021-2022 yılında Cinsiyet Eşitliği İzleme Derneği’nin (CEID) yaptığı araştırmanın sonuç raporunun istihdam verileri incelendiğinde, mühendislik ve teknoloji alanında çalışanların ancak %10 kadarının kadın olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı araştırmanın yüksek öğrenim verileri ise STEM dallarında eğitim alanların %30’nun kız öğrenci olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Ek olarak, Kadın ve Demokrasi Derneği KADEM’in 8 Kasım 2024 tarihinde düzenlediği yapay zekâ ve kadın temalı zirvede yapay zekâ teknolojisinin gelişmesinin var olan eşitsizlikleri daha da derinleştireceğinden kadınların bu alanda yer almaları için öneriler geliştirilmiştir. Çeşitli eğitimler düzenleyerek kadın girişimcilerinin artmasını sağlamak, yapay zekâ teknolojisine yapılan yatırımların kadınların lehine artırılması ve kadın liderliğinin desteklenmesi zirvenin önemli çıktıları arasındadır.

4. SONUÇ

STEM disiplinlerinde kız çocukları ve kadınların güncel durumuna dair çalışmaların bulguları, kız çocuklarının sosyalizasyon süreçlerinde geleneksel toplumsal cinsiyet kalıplarını

içselleştirmelerinin, söz konusu kalıplarla erkeklere atfedilen teknik alanlara olan ilgilerini azalttığını göstermektedir. Erkek çocuklara oyuncak tamir setleri hediye edilirken, kız çocuklarına oyuncak mutfak takımları verilmesi; masalarda her zaman kurtarılmayı bekleyen kadınlar, kurtaranların ise erkekler olması; ders kitapları, hikâye kitapları ve çizgi filmlerde bilim insanlarının çoğunlukla erkek karakterlerle temsil edilmesi, kadınları toplumda adeta görünmez hale getirirken, kız çocuklarına kadınların pasif ve arka planda kalması gerektiği mesajını vermektedir. Aynı şekilde, kız çocuklarının teknik alanlara ilgi duyması ve bu yönde oyun oynaması, toplumun yerleşik rol beklentilerine ters düştüğü için genellikle olumsuz bir tepkiyle karşılanmaktadır. Bu nedenlerle, küçük yaşlardan itibaren STEM alanlarında başarılı olmak için yeterince zeki veya yetenekli olmadıkları düşüncesiyle yetiştirilen kız çocukları, zamanla bu alanlardan uzaklaşma eğilimi göstermektedir. Çocukluktan itibaren bu alanlarda kendilerine yer olmadığı fikri aşılılarak büyüyen kızlar, yaş aldıkça STEM'e olan ilgilerini yitirmektedir.

Bahsedilen alanlarda kadınların azlığı, toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin aslında en belirgin göstergelerinden biridir. Bu durum, kadınların bilimsel ve teknolojik gelişmelere katkı sağlamalarını engellemekte ve yenilikçi fikirlerin çeşitliliğini kısıtlamaktadır. Öncelikli çözüm olarak, eğitim sisteminde erken yaşta cinsiyet eşitliği bilincinin aşılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle STEM konularında kız çocuklarına yönelik özel programlar ve etkinlikler düzenlemek, onların bu alanlara olan ilgisini artırabilir. Bu doğrultuda, öğrencilerin yaratıcılık, sorgulama, analiz etme ve takım çalışması becerilerinin geliştirilmesi amacıyla eğitim programlarına daha fazla uygulamalı etkinliklerin entegre edilmesi önemlidir. Ayrıca, kadınların STEM alanında kariyer yapabilmeleri için mentorluk programlarının geliştirilmesi de kritik bir adımdır. Bu tür programlar, kadınların başarılı rol modellerle bağlantı kurmasını sağlayarak, karşılaştıkları zorlukları aşmalarına yardımcı olabilir. İş yerlerinde ise, cinsiyet eşitliğini teşvik eden politikaların uygulanması ve çalışma ortamlarının kapsayıcı hale getirilmesi gerekmektedir. Bu sayede kadınların STEM alanındaki varlıkları güçlendirilecek ve daha fazla kadının bu alanlarda kariyer yapması teşvik edilecektir. Son olarak, medya ve sosyal platformlar aracılığıyla STEM alanındaki kadınların başarı hikayelerinin daha fazla paylaşılması, toplumsal algının değiştirilmesine yardımcı olabilir. Kadınların STEM alanlarında karşılaştıkları zorluklar ve bu zorlukları nasıl aştıkları hakkında farkındalık yaratmak, genç nesillere ilham verebilir ve gelecekte daha fazla kadının bu alanlarda yer almasına katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Akbaş, G. ve Güngör, E. (2022). Eğitimde cinsiyete dayalı ayrımcılık. B. Türkoğlu ve G. Akbaş (Ed.), *Toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin farklı yüzleri psikolojik yaklaşımlar içinde* (55-78). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Akçay, B. (2019). *STEM etkinliklerinin anaokuluna devam eden 6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (2018). Eğitim fakültesinde bütünleşik fen, teknoloji, mühendislik ve Matematik (STEM) öğretimi uygulamaları. Anı Yayıncılık bülteni.
- Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-803.
- Azgin, A. O. ve Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232.

- Benek, İ. ve Akçay, B. (2018). Hayal dünyamda STEM! Öğrencilerin STEM alanında yaptıkları çizimlerin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(2), 79-107.
- Beşpınar, F. U. ve Pehlivanlı Kadayıfçı, E. (2021). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında toplumsal cinsiyet eşitliği haritalama ve izleme çalışması. Cinsiyet Eşitliği İzleme Derneği (CEİD).
- Bilgin, R. ve Erbuğ, E. (2021). Eğitimde fırsat eşitsizliği üzerine eleştirel bir değerlendirme. *International Journal of Economics Administrative and Social Sciences*, 4(2), 231-239.
- Bozkurt Yükçü, Ş. ve Demircioğlu, H. (2017). Okul öncesi dönemdeki çocukların sosyal problem çözme becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 216-238.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about STEM about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D. ve Gross, M. E. (2004). Will the Scientific and Technology workforce meet the requirements of the federal government? summary. Rand Corporation.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996.
- Catalyst. (2022 Ağustos 23). Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) (Quick Take). Erişim adresi <https://www.catalyst.org/research/women-in-science-technology-engineering-and-mathematics-stem/> (Erişim tarihi: 02.11.2024)
- Cinsiyet Eşitliği İzleme Derneği [CEİD] (2022). Türkiye'de toplumsal cinsiyet eşitliğini izleme raporu 2021-2022. Erişim adresi <https://ceidizler.ceid.org.tr/dosya/turkiyedetoplumsal-cinsiyetesitliginiizlemeraporu20212022pdf.pdf> (Erişim tarihi: 04.01.2025)
- Cooper, R. ve Heaverlo, C. (2013). Problem solving and creativity and design: What influence do they have on girls' interest in STEM subject areas?. *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38.
- Çorlu, M. S. (2017). STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi. M. S. Çorlu ve E. Çallı (Ed.) STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi içinde, (s. 1-10). İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Dasgupta, N., Scircle, M. M. ve Hunsinger, M. (2015). Female peers in small work groups enhance women's motivation, verbal participation, and career aspirations in engineering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(16), s 4988-4993.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., ve Aksoy, G. (2018). Türkiye'de FeTeMM (STEM) eğitimi eğilim araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161-1183.
- Deloitte, (2018). Teknoloji sektöründe kadın. Türkiye'de kadınları teknoloji sektörüne çekmek ve kariyer yolunda desteklemek. Erişim adresi <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/technology-media-telecommunications/teknoloji-sektorunde-kadin.pdf> (Erişim tarihi: 04.11.2024)
- Else-Quest, N.M. ve Hyde, J.S. (2021). Kadın psikolojisi ve toplumsal cinsiyet: İnsan deneyiminin yarısı ve daha fazlası. (Ş. Türk, çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayın (Orijinal eserin yayın tarihi 2016).
- Epstein, C. F. (1970). Encountering the male establishment: Sex-status limits on women's careers in the professions. *American Journal of Sociology*, 75(6), s 965-982.
- Gök, E. ve Bilge, F. (2024). Aile desteğinin meslek seçiminde cinsiyet rolleri ve kariyer kararı yetkinliği ilişkisindeki düzenleyici rolü. *Kariyer Psikolojik Danışmanlığı Dergisi*, 7(2), 77-96. https://doi.org/10.58501/kpdd.1416794_1

- Gökçen, M. ve Büyükgöze Kavas, A. (2018). Meslek seçiminde toplumsal cinsiyetin rolü: Bir ölçek geliştirme çalışması, *Kariyer Psikolojik Danışmanlığı Dergisi*, 1(1), 48-67.
- Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. A. (Eds.). (2014). STEM integration in K-12 education: Status prospects and an agenda for research. Washington, DC: National Academies Press. Erişim adresi <https://www.middleweb.com/wp-content/uploads/2015/01/STEM-Integration-in-K12-Education.pdf> (Erişim tarihi: 04.01.2025)
- Kadın ve Demok [KADEM] (2024 Kasım 20). Yapay zekâya cinsiyet adaleti önerileri! Kadın ve Demokrasi Vakfı KADEM'in düzenlediği "yapay zekâ ve kadın" zirvesi'nin sonuç bildirisi açıklandı. Erişim adresi: <https://kadem.org.tr/yapay-zeka-ve-kadin-zirvesinin-sonuc-bildirisi-aciklandi/> (Erişim tarihi: 04.01.2025)
- Karaçam, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı algıları ile cinsiyet ve öğrenim düzeyi arasındaki ilişki. *Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(3), 685-699.
- Kim, A.Y., Sinatra, G.M. ve Seyranian, V. (2018). Developing a STEM identity among young women: A social identity perspective. *Review of Educational Research*, 20(10), 1-37.
- Koçer, D ve Örmeci, L. (2020). Türkiye'de ve Dünyada teknoloji alanında oluşan toplumsal cinsiyet eşitsizliği, KOÇKAM. Erişim adresi <https://kockam.ku.edu.tr/turkiyede-dunyada-teknoloji-alaninda-olusan-toplumsal-cinsiyet-esitsizligi/> (Erişim tarihi: 02.11.2024)
- Korkut-Owen, F., Kelecioğlu, H. ve Owen, D. W. (2014). Cinsiyetlere göre üniversitelerdeki onbir yıllık eğilim: Kariyer danışmanlığı için doğurgular. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 794-813. doi: 10.14687/ijhs.v11i1.2845.
- Korkut-Owen, F. ve Mutlu, T. (2016). Türkiye'de fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının seçiminde cinsiyetler arası farklılıklar, *Yaşadıkça Eğitim*, 30(2), 53-72.
- Köse, A. (2020). *STEM eğitimine ilişkin öğretmen ve öğrenci algıları: Maltepe İlçesi özel okulları örneği*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Kulakoğlu, B. ve Emil, S. (2019 Mayıs). Yükseköğretimde temel bilim ve mühendislik alanlarında kadın öğrenci deneyimleri. 14. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresinde sunulan bildiri, İzmir.
- Küçük, M. ve Bağ, H. (2012). 4 ve 5. Sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının karşılaştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 12.
- Lazarides, R. ve Lauermann, F. (2019). Gendered paths into STEM-related and language-related careers: Girls' and boys' motivational beliefs and career plans in math and language arts. *Frontiers in Psychology*, 10(2), 1-17.
- Leaper, C. ve Farkas,1. (2015). The socialization of gender during childhood and adolescence. In J. Grusec and P. Hastings (Eds.), *Handbook of Socialization: Theory and Research* (2nd ed.). NewYork: Guilford.
- Meng, C. C., Idris, N. ve Eu, L. K. (2014). Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2016). STEM Eğitim Raporu. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. Erişim adresi <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf> (Erişim tarihi: 04.01.2025)

- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series: Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. Baltimore: TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM).
- Mutlu, T. ve Korkut Owen, F. (2017). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında kadın olmak: Cinsiyete yönelik yargıları kırma. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 7(1), 233-251.
- National Science Board [NSB] (2019). Higher Education in Science and Engineering. Science and Engineering Indicators 2020. NSB-2019-7. Alexandria. Erişim adresi VA, <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20197/> (Erişim tarihi: 31.10.2024)
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2015). *The ABC of gender equality in education: Aptitude, behaviour, confidence*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Özkurt, Ö. ve Yakın, İ. (2020). 2013-2019 yılları arasında Türkiye'deki üniversitelerin STEM alanlarında kayıtlı öğrenci sayılarının cinsiyet bağlamında karşılaştırılması. *Euroasia Journal of Social Sciences & Humanities*, 7(13), 68-85.
- Polcuch, E. F., Brooks, L. A. ve Bello, A. (2018). Telling SAGA: Improving measurement and policies for gender equality in science, technology and innovation. SAGA Work.
- Sanders M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schelmetic T. (2013). Where are America's women engineers?. Erişim adresi <https://www.thomasnet.com/insights/where-are-america-s-women-engineers/> (Erişim tarihi: 03.11.2024)
- Stoet, G. ve Geary, D.C. (2018). The gender equality paradox in science, technology, engineering and mathematics education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593.
- Taş, B. ve Bozkurt, E. (2020). Türkiye'de STEM alanındaki toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri araştırma ve izleme raporu. Uçan Süpürge. Erişim adresi <https://www.sivilsayfalar.org/wp-content/uploads/2021/02/Ucan-Supurge-Turkiyede-STEM-Alanindaki-Toplumsal-Cinsiyet-Esitsizlikleri-Arastirma-ve-Izleme-Raporu.pdf> (Erişim tarihi: 31.10.2024)
- Taylor, J. M., Latorre, C., Fouad, N., Santana, M. ve Berkey, S. (2016). *Professional competence and personal well-being in graduate school*. (Unpublished manuscript). University of Utah, Salt Lake City, UT.
- Tekin Poyraz, G. (2018). *STEM eğitimi uygulamasında Kayseri ili örneğinin incelenmesi ve uzaktan STEM eğitiminin uygulanabilirliği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Thomas, T. (2014). Elementary teachers receptivity to integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral thesis), University of Nevada, Reno.
- Toprakçı Alp, G. ve Aksu, B. (2021). Bilim, teknoloji ve kadın: Çalışmanın geleceğine dair bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 248-264. Doi: 10.47097/piar.932215
- TÜSİAD [Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği]. (2014). STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. TÜSİAD Yayınları.
- Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği [TÜSİAD] (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM Gerekisini. Erişim adresi https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/download/8660_30a25d91d584bc1eccf28d4b9d715f5 (Erişim tarihi: 31.10.2024)
- United Nations Development Programme. (2019). Dashboard 3 women's empowerment. Erişim

- adresi <https://hdr.undp.org/content/dashboard-3-women's-empowerment> (Erişim tarihi: 31.10.2024)
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO] (2017). „Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). Erişim adresi <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479> (Erişim tarihi: 31.10.2024)
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO] (2022). Yüzüm kızarabilseydi, kızarırdı: Dijital becerilerdeki toplumsal cinsiyet uçurumunu eğitim yoluyla aşmak Erişim adresi <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382901>(Erişim tarihi: 31.10.2024)
- Wang, M.T. ve Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy- value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33, 304–340. Doi: 10.1016/j.dr.2013.08.001
- Watson, A. D. ve Watson, G. H. (2013). Transitioning STEM to STEAM: Reformation of engineering education. *Journal for Quality & Participation*, 36(3), 1-5.
- White D.W. (2014), What is STEM education and why is it important? Florida Association of Teacher Educators Journal, 1(14), 1-9. Doi: 10.47323/ ujss.v2i3.164
- Yıldırım B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Jezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yılmaz, E. ve Tepeli, K. (2013). 60-72 aylık çocukların sosyal problem çözme becerilerinin duyguları anlama becerileri açısından incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 172(172), 117-130.
- Yiğitalp, N. (2014). *Yönlendirilmiş beyin fırtınası (scamper) tekniğine dayalı eğitimin beş yaş çocuklarının problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Çatışma Beyanı: Makalenin yazarı, bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi, kurum veya kuruluşun finansal ilişkileri bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Destek ve Teşekkür: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Etik Kurul İzni: Bu araştırma, kapsamı gereği etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Katkı Oranı Beyanı: Dr. Öğr. Üyesi Merve UYSAL'ın katkı oranı %50, Doç. Dr. Süheyla ÜÇİŞİK ERBİLEN'in de katkı oranı %50'dir.