

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



LİSE ÖĞRENCİLERİNİN STEM KARIYER TERCİHLERİNİN
CİNSİYETE GÖRE ARAŞTIRILMASI: BİR META ANALİZ ÇALIŞMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLSÜN SAĞIROĞLU

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Nihal DOĞAN
İKİNCİ TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Duru KARASOY

BOLU, OCAK - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gölsün SAĞIROĞLU tarafından hazırlanan “Lise Öğrencilerinin STEM Kariyer Tercihlerinin Cinsiyete Göre Araştırılması: Bir Meta Analiz Çalışması” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği/ oy çokluğuyla kabul edilmiştir. 23/01/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Nihal DOĞAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Osman Serhat İREZ
Marmara Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Ebru Öztürk AKAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin __/__/__ tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % __ olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma için ____ Araştırmalar Etik Kurulundan ____ sayısı ile etik izin alınmasına gerek yoktur.

.....

GÜLSÜN SAĞIROĞLU

ÖZET

**LİSE ÖĞRENCİLERİNİN STEM KARIYER TERCİHLERİNİN
CİNSİYETE GÖRE ARAŞTIRILMASI: BİR META ANALİZ ÇALIŞMASI**
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GÜLSÜN SAĞIROĞLU
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Nihal DOĞAN)
(İKİNCİ DANIŞMAN: Prof. Dr. Duru KARASOY)
BOLU, OCAK - 2023
XIV + 102

STEM alanında cinsiyet farkının olduğu yıllardır süregelen bir problemdir. Bu doğrultuda meta analiz yöntemiyle yapılan bu çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin STEM kariyer tercihinde cinsiyet farkının olup olmadığını ortaya koymaktır. Taramada anahtar kelime olarak “STEM, kariyer seçimi/tercihi, lise öğrencileri, cinsiyet, meta analiz” kavramlarını içeren Türkçe ve İngilizce çalışmalar; Web of Science, ERIC, YÖK Tez Merkezi, Google scholar, Proquest elektronik veri tabanlarında taranmıştır. Çalışmaların seçiminde ölçüt olarak; 2004-2021 yılları arasında çalışmaların yapılmış olması, lise öğrencilerinin STEM kariyer tercihinin içeren standart sapma ve ortalama değerlerinin bulunmasıdır. Buna göre ilk taramada 305 çalışma tespit edilmiştir. Kriterleri karşılayanlara göre hazırlanan PRISMA yöntemiyle çalışmalar dışlanarak toplam 16 çalışma meta analize dahil edilmiştir. Elde edilen araştırmaların etki büyüklüğünün hesaplanmasında odds oranı kullanılmıştır. Heterojenliğini test etmek için Cochran Q istatistiği testi ve I^2 değeri kullanılmıştır. Heterojen yapıdan dolayı rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Çalışmaların yayın yanlılığını incelemek amacıyla huni grafiği, Begg ve Mazumdar korelasyon testi, Egger regresyon testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet değişkeninin STEM kariyer tercihinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve STEM alanlarında kariyer tercihi eden erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: FeTeMM(STEM), Kariyer Tercihi, Cinsiyet Farkı, Lise Öğrencisi, Meta Analiz.

ABSTRACT

INVESTIGATING HIGH SCHOOL STUDENT'S STEM CAREER CHOOSES BY GENDER: A META ANALYSIS

MSC THESIS

GÜLSÜN SAĞIROĞLU

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCES

(SUPERVISOR: Prof. Dr. Nihal DOĞAN)

(CO-SUPERVISOR: Prof. Dr. Duru KARASOY)

BOLU, JANUARY 2023

XIV + Pages 102

The under-representation of women in the STEM field and the gender gap in this area has been a problem for years. The aim of this study is to reveal whether there is a gender difference in the STEM career preferences of high school students with the meta-analysis method. Turkish and English studies including the concepts of “students, gender, meta-analysis”; It was searched in Web of Science, ERIC, YÖK Thesis Center, Google scholar, and Proquest electronic databases. Some criteria were determined while selecting the studies to be included in the meta-analysis. These are; These are criteria such as the fact that the studies were conducted between 2004 and 2021, and the standard deviation and mean values that include the STEM career preference of high school students. As a result, 305 studies were identified in the first scan, and a total of 16 studies were included in the meta-analysis, excluding studies that were prepared according to the PRISMA method, which were read in detail and prepared according to the criteria. Odds ratio was used to calculate the effect size of the studies obtained. Cochran Q statistics test and I^2 value were used to test the heterogeneity. Random effects model was used due to the heterogeneous structure. Funnel plot, Begg and Mazumdar correlation test, Egger regression test were used to examine the publication bias of the studies. As a result of the research, it was concluded that the gender variable was statistically significant in STEM career preference and that male students who chose a career in STEM fields were more than female students.

KEYWORDS: STEM, Career Choice, Gender Difference, High School Students, Meta Analysis

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR... ..	xii
1. GİRİŞ.....	13
1.1 Problem Durumu	13
1.2 Araştırmanın Amacı.....	15
1.3 Araştırmanın Önemi	15
1.4 Sayıtlar.....	16
1.5 Sınırlılıklar.....	16
1.6 Tanımlar.....	17
2. GENEL BİLGİLER	18
2.1 Kariyer Gelişimi ve Kariyer Planlama	18
2.2 Kariyer Gelişim Kuramları	20
2.2.1 Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı	22
2.2.2 Lise Dönemi ve Kariyer Seçimi	23
2.3 STEM Nedir? Nasıl Ortaya Çıkmıştır?	24
2.3.1 STEM Alanları Nelerdir?	26
2.3.2 STEM Eğitimi ve Önemi	29
2.3.3 Ülkelerin STEM Eğitimi	29
2.3.4 Ülkelerin Gelecekteki STEM Mezun Oranları.....	33
2.3.5 Türkiye’de STEM Eğitimi.....	34
2.3.6 STEM’de Cinsiyet Eşitsizliği	37
2.3.7 STEM Alanlarında Kadınlar.....	40
2.3.8 Kız öğrencilerin STEM Alanı Seçmeme Nedenleri	45
2.4 İlgili Çalışmalar	51
3. YÖNTEM.....	56
3.1 Araştırma Modeli.....	56
3.2 Araştırma Deseni	56
3.3 Meta Analizin Avantajları	57
3.4 Meta Analiz Yönteminin Sınırlılıkları.....	57
3.5 Meta Analizin Aşamaları.....	57

3.5.1 Problem Durumunun Belirlenmesi	58
3.5.2 Dahil Edilme Ölçütlerinin Belirlenmesi	58
3.5.3 Literatür Taraması	58
3.5.4 Elde edilen Çalışmaların Kodlanması	59
3.5.5 Bulguları Birleştirme ve Etki Büyüklüğü Hesaplama	59
3.5.6 Meta Analiz Bulgularını Rapor Etme	59
3.6 Verilerin Toplanması	59
3.7 Dahil Edilme Ölçütleri.....	60
3.8 Hariç Tutma Ölçütleri.....	60
3.9 Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliliği	61
3.10 Verilerin Analizi ve Yorumlanması	62
3.11 Meta Analizde Kullanılan Ölçekler	62
3.11.1 Etki Büyüklüğü	62
3.12 Meta analizde Kullanılan Model Türleri	63
3.12.1 Sabit ve Rastgele Etkiler Modeli.....	63
3.12.2 Heterojenlik.....	63
3.13 Yayın Yanlılığı	63
3.13.1 Huni Grafiği	64
3.13.2 Orman Grafiği	64
3.14 Raporlama.....	65
3.15 Araştırmanın Etik Yönü	65
4. BULGULAR	66
4.1 Çalışmaların Betimsel İstatistiklerine İlişkin bulgular	66
4.1.1 Çalışmaların Yayın Türüne Göre Betimsel İstatistikler	66
4.1.2 Çalışmaların Yayınlandığı Yıllara İlişkin Betimsel İstatistikler	66
4.1.3 Çalışmaların Yayınlandıkları Ülkelere Göre Betimsel İstatistikler..	67
4.1.4 Çalışmaların Örneklem Büyüklüğüne Göre Betimsel İstatistikler...	68
4.2 Çalışmaların Meta Analiz Bulguları	68
4.2.1 Tüm Çalışmalar Üzerinden Sabit Etkili ve Rastgele Etkili Model Seçimi için Sonuçlar	68
4.2.2 Çalışmaların Yayın Yanlılığı Testi Sonuçları	69
4.2.3 Türkiye ve Diğer Ülkelere Göre Etki Büyüklükleri	72
5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	74
5.1 Çalışmalara Ait Betimsel Analiz Sonuçlar	74
5.2 Birinci Problem Durumuna İlişkin Sonuçlar	75
5.3 İkinci Problem Durumuna İlişkin Sonuçlar	76
6. ÖNERİLER.....	77
7. KAYNAKLAR.....	79
8. EKLER.....	96

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Kariyer Seçimini Etkileyen Temel Faktörler.....	20
Şekil 2.2 Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik İlişkisi	26
Şekil 2.3 ABD STEM Eğitimi Merkezlerinin Dağılımı	30
Şekil 2.4 2030 yılında OECD ve G20 ülkeleri arasında beklenen STEM Mezunları oranları	33
Şekil 2.5 Türkiye’de STEM Mezunlarının Toplam Mezunlara Oranı.....	34
Şekil 2.6 Gelişmiş Ülkelerde Aktif Çalışan Nüfus İçinde STEM Lisans Mezunı 2020	38
Şekil 2.7 2000-2014 Yılları Arasında ÖSYM Kız ve Erkek STEM Alanı Yerleştirme Oranları.....	39
Şekil 2.8 2015-2022 Yılları Arasında ÖSYM Kız Erkek STEM Alanları Yerleştirme Oranları.....	40
Şekil 2.9 Türkiye’de Son 10 Yılda Kadın İstihdam Oranı	42
Şekil 2.10 Ülkelere Göre 2019 Yılı STEM Lisans Eğitimi Mezunı Olup, Bilim ve Teknolojide Çalışan Kadın Oranı	43
Şekil 2.11 ABD’deki Kadınların STEM İşgücüne Katılımı 1970-2019.....	44
Şekil 2.12 Türkiye’de STEM Alanlarından Mezun Olmuş Kadın Oranı	45
Şekil 3.1 Meta Analiz Yönteminin Aşamaları.....	58
Şekil 3.2 Prisma Akış Diyagramı	61
Şekil 4.1 Huni Grafiği.....	69

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1 STEM Lisans Bölümleri	28
Tablo 2.2 STEM Araştırma ve Uygulama Merkezine Sahip Üniversiteler.....	36
Tablo 2.3 2019-2021 OECD Ülkelerinin Bazılarında İşgücüne Katılan Toplam Kadın Erkek Oranı	41
Tablo 4.1 Çalışmaların Yayın Türüne Göre Betimsel İstatistikleri.....	66
Tablo 4.2 Çalışmaların Yayınlandığı Yıllara Göre Betimsel İstatistikler	67
Tablo 4.3 Çalışmaların Yayınlandıkları Ülkelere Göre Betimsel İstatistikleri	67
Tablo 4.4 Çalışmaların Örneklem Büyüklüğüne Göre İstatistikleri.....	68
Tablo 4.5 Tüm Çalışmaların Sabit Etkili ve Rastgele Etkili Model Sonuçları..	69
Tablo 4.6 Çalışmalara Ait Orman Grafiği	70
Tablo 4.7 Çalışmaların Analiz Dışı Bırakıldığında Elde Edilen Etki Büyüklükleri.....	71
Tablo 4.8 Çalışmaların Önceki Çalışmalara Eklenerek Analiz Tekrarı Sonucu Etki Büyüklükleri	71
Tablo 4.9 Türkiye ve Diğer Ülkelere Göre Sabit Etkili ve Rastgele Etkili Model Sonuçları.....	72
Tablo 4.10 Türkiye ve Diğer Ülkelere Göre Etki Büyüklükleri.....	72

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSF	: Ulusal Bilim Vakfı ABD
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PRISMA	(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses): Sistematiik Derleme ve Meta Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri
STEM	(Science, Technology, Engineering ve Mathematics) : Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	: Türkiye Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ders dönemi ve tez döneminde, bana rehberlik eden, hem bilgi birikimini hem karakterini hem de enerjisini örnek aldığım, her konuda bana yardımını esirgemeyen, motivasyonum düştüğünde beni cesaretlendiren, bu zorlu süreci asıl kolaylaştıran, bana olan inancını kaybetmeyen, kibar ve güler yüzlü sevgili danışmanım Prof. Dr. Nihal DOĞAN' hocama,

Tez dönemimde, hiçbir konuda benden desteğini esirgemeyen, bilgi birikimini benimle paylaşan diğer danışmanım sevgili Prof. Dr. Duru KARASOY hocama,

Bu günlere gelmemi sağlayan, her zaman yanımda olan ve hissettiren, varlıklarına her zaman minnet ettiğim başta annem Emine SAĞIROĞLU'na, babam Rıdvan SAĞIROĞLU'na, bana hep kol kanat geren sevgili abim Mustafa SAĞIROĞLU ve sevgili ablam Ayten SAĞIROĞLU'na, neşe kaynaklarım Rümeysa SAĞIROĞLU ve Umut Talha SAĞIROĞLU'na,

Tez yazma sürecimi kolaylaştıran, bu süreçte eksikliğini hiç hissetmediğim, çok kıymetli eşim Mert İSTANBUL'a teşekkürlerimi sunuyorum.

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Küçük yaşlardan itibaren kızlar ve erkekler arasında meslek seçimi konusunda farklı ilgi ve tercihler mevcuttur. Bu tercihler eğitim ve meslek süreçlerinde önemli rol oynar (Eccles & Jacobs, 1986). Meslek seçimi sürecinin sonunda kadın ve erkeklerin belli alanları tercih etmeleri bu alanlarda birtakım cinsiyet dengesizliklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Özellikle STEM (Science, Technology, Engineering, Maths) alanında cinsiyet eşitsizliğinin var olduğu ve günümüzde de devam ettiği bilinmektedir (Robnett 2016; Steele vd., 2002 & Williams vd., 2016).

Cinsiyet eşitsizliğinin yüksek olduğu ortamlarda, kadınların STEM alanlarına karşı ilgileri erkeklere oranla daha düşüktür ve STEM alanlarını erkeklere uygun alanlar olarak algılayabilmektedirler (Connell & Pearse, 2014). Bununla birlikte, cinsiyet eşitsizliğinin daha az olduğu ortamlarda kadınlar, STEM alanlarında istedikleri herhangi bir kariyeri sürdürmekte özgür olduklarına inanabilirler. Bu inanç, onları STEM alanlarına daha fazla ilgi ve katılım göstermeye teşvik etmektedir. STEM alanlarına ilgi ve olumlu tutumlar geliştirmeyi başaran kadınlar bile, onları bu alanlara girmekten vazgeçiren durumsal tehditlerle defalarca karşılaşabilir (Steele vd., 2002). Ancak, kadınların genel olarak seçimlerinde nispeten özgür olduğu birçok gelişmiş ülkede STEM'de cinsiyet eşitsizliği hala devam etmektedir. STEM alanlarındaki cinsiyet farkı ve ülkeler arasındaki gelişmişliği inceleyen araştırmalar, toplumsal gelişmenin artması veya cinsiyet eşitsizliğinin azalmasıyla cinsiyet farklarının istenilen seviyede azalmadığını göstermektedir (Schwartz & Rubel, 2005). Birçok çalışma bir toplumdaki cinsiyet eşitsizliğinin az olmasını veya bir toplumdaki kadınların statüsündeki gelişmelerin, genel toplumsal gelişimin doğrudan etkilediğini savunmaktadır (Inglehart, Norris & Welzel, 2002; Welzel, Inglehart & Kligeman, 2003).

STEM mesleklerinden kadınların yetersiz temsil edilmesi çeşitli nedenlere bağlanmaktadır (De Kraker-Pauw vd., 2016; Eddy & Brownell, 2016; Wang & Degol, 2017 & Wang vd., 2013). Yetenek, tutum, kültürel ve toplumsal inançlar, rol model eksikliği, kadın cinsiyetiyle ilgili kalıp yargılar, STEM mesleklerine yeterince ilgilerinin olmaması, motivasyon eksikliği, ailevi faktörler, akran çevresi,

STEM uyumsuzluğu gibi çevresel faktörler, akademik deneyimler, kadınların erkeklere göre düşük STEM öz-yeterlilik eğilimlerinin olması STEM alanında kadınların yetersiz temsil edilmesini açıklamada karşımıza çıkmıştır (Han, 2016; Wang vd., 2013). Özellikle sosyal engeller çoğu durumda, kadınları başarılı olup ilerleyebilecekleri STEM alanlarından uzaklaşmalarına neden olabilmektedir (Santos, Albahari & Freitas, 2021).

Cinsiyet rolü inançları STEM alanını kadınların seçimini etkileyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Kanny vd., 2014). STEM alanında kadınların yetersiz temsil edilmesi ile ilgili yapılan çalışmalar geleneksel cinsiyet rolünün bu seçimi nasıl etkilediğini temele almışlardır (Carli vd., 2016; Leslie vd. 2015; Nosek vd., 2009). Bireylerin geleneksel cinsiyet rolü inançları, erkekler ve kadınlar için uygun roller, davranışlar ve sorumluluklar hakkındaki tutum ve beklentilerdir (Eagly, 1987). Aynı zamanda toplumsal cinsiyet rolleri; kadınları duygusal, fedakâr olarak tasvir eder ve sanat, beşeri bilimler ve sosyal bilimlerle daha fazla ilgilenmelerini bekler; erkekler ise erkeksi, rasyonel ve rekabetçi olarak kabul edilir ve STEM ile daha fazla ilgilenmeleri gerektiğini gösterir (Diekman vd., 2010). Bu tür toplumsal cinsiyet rolü inançlarını içselleştiren kadınların toplumsal cinsiyet normlarına uyum sağlamaları ve STEM'e ilgilerinin düşük olması olası bir sonuçtur (Charlesworth & Banaji, 2019). Bu tutum ve beklentiler STEM alanlarında kadın erkek bireylerin neden az temsil edildiğini açıklamada bize yol gösterir. STEM'deki cinsiyet eşitsizlikleri cinsiyete dayalı roller, değerler ve yaşam tarzı tercihleriyle de bağlantılıdır (Charlesworth & Banaji, 2019). STEM alanları genellikle otoriter, lider ve rekabetçi olarak algılandığından, erkeklerin toplumsal rolleriyle daha uyumlu olabilirken kadınların rolleriyle daha az uyumlu olabilir (Diekman vd., 2010).

Akademik disiplinlere ilişkin cinsiyete dayalı algılar, erken çocukluk döneminde sosyalleşme ve eğitim yoluyla geliştirilir ve bu daha sonraki yaşam tarzı ve kariyer seçimlerini etkileyebilir (Cheryan vd., 2015). Literatürdeki çalışmalar, STEM alanlarındaki cinsiyet farkının erken gelişim dönemlerinde başladığını ve ergenlik boyunca devam ettiğini ortaya koymuştur (Charles vd., 2019). Diğer bir deyişle cinsiyet farklılıklarının lise boyunca belirgin olduğu saptanmıştır (Legewie, 2014). Bu sebepten dolayı öğrenciler için üniversite dönemi STEM branşlarına yönelme niyetlerini engelleyen ya da imkan sunan faktörler açısından geç kalınmış bir dönem olabilir. Aynı zamanda lise eğitimi sürecinde öğrencilerin STEM kimlik

gelişimi ve kariyer tercihi önemli bir dönem olması ile birlikte özellikle kız çocuklarının kariyer gelişiminin en kritik olduğu zamandır (Sinatra & Seyran, 2018). İşte bu nedenle lise öğrencilerinin STEM alanı kariyer tercihlerinin cinsiyet faktörüne göre incelenmesi gerekli hale gelmiştir. Bu sebepten dolayı bu araştırma 2004-2021 yılları arasında yapılmış çalışmaların bulgularının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının meta analiz ile ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında Amerika Birleşik Devletleri ile Türkiye arasında cinsiyet farkının anlamlı olup olmaması araştırmanın diğer konusu olmuştur. Meta analizden elde edilen sonuçların; kız öğrenciler için STEM alanı kariyer tercihlerini etkileyen faktörlerin büyük örneklem ile detaylı araştırılmasını sağlayacak çalışmalara ışık tutacağı ve fen eğitiminde yapılacak benzer çalışmaların tekrarlanmasına engel olacağı düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

STEM eğitimi ve kariyeri bağlamında, dünyadaki çoğu sanayileşmiş ülkede kadınların yeterince temsil edilmemesi bilinen bir sorundur (Alegria vd, 2016; Blickenstaff, 2005; Wang & Degol, 2017). Ayrıca STEM kariyerinde cinsiyet farkının belirgin olması literatürde tekrar eden bir temadır (Dasgupta & Stout, 2014). Bu çalışma lise öğrencilerinin STEM (Science, Teknoloji, Engineering, Mathematics) alanı kariyer tercihlerine cinsiyetin etkisinin ortaya koyulması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Lise öğrencilerinin STEM alanı mesleklerine yönelmelerinde cinsiyetin etkisinin araştırılması amacıyla belirli kriterler belirlenmiş ve bu kriterlerin bulunduğu çalışmaların meta analizi ve genel bir etki büyüklüğü hesaplanması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda araştırmada aşağıdaki soruların yanıtı aranmıştır:

1. Lise öğrencilerinin STEM alanı kariyer tercihine cinsiyetin etkisi var mıdır?
2. Lise öğrencilerinin STEM alanı kariyer tercihine cinsiyetin etkisinin Türkiye ve diğer ülkeler arasında fark var mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Kadınların işgücüne katılım oranı bir ülkenin kalkınması açısından önemlidir. Kadın oranı işgücünde ne kadar artarsa ülkenin ekonomik getirisi ve ekonomik kalkınması da o oranda artmış olur. Gelişmişlik için kadınların istihdam

edildiği ya da kadınların tercih ettiği sektörlerle de bakmak önemlidir (Noonan, 2017). Bu durum sektörler arası cinsiyet eşitsizliğini anlamada yol gösterici olmaktadır. Cinsiyet eşitsizliğinin olduğu alanlara bakıldığında STEM alanlarının dikkat çektiği görülmektedir (Dasgupta ve Stout, 2014). STEM'in öneminin her geçen gün artmasıyla beraber bireylerin bu alanlara yönelmedikleri, meslek seçimlerinde birtakım toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir (Miyake vd, 2010). Bu kalıp yargıların özellikle lise döneminde STEM kariyer seçimini etkilediği görülmektedir (George vd., 2012).

Lise dönemi öğrenciler için kariyer planlamasının önemli hale geldiği kritik bir dönemdir. Bu dönem ergenlik dönemi (12-18 yaş) şeklinde de tabir edilmektedir. Lise öğrencileri ergenlik döneminde yoğun duygu değişimleri, bilişsel ya da fiziksel değişimlerin yaşadıkları bir zaman dilimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireylerin kariyer seçimleri de bu dönemde önemli bir konu haline gelmektedir. Super kariyer planlamasının geç ergenlik ve erken yetişkinlik döneminde önemli olduğunu vurgular (1990). Bu süre zarfında lise öğrencileri hayatlarında mesleki anlamda ilgilerinin farkına varıp bu ilgiler doğrultusunda kariyer yollarını seçmenin farkına varırlar (Kracke, 1997). Meslek seçimi için kritik dönem olan ergenlik dönemi ise lise eğitim kademesine tekabül etmektedir. Üniversite döneminde yapılan kimlik gelişimi araştırmalarında STEM tercihi açısından geç kalınmış olabilir. Bu yüzden lise dönemi STEM kariyer seçimi açısından önemli bir kademeyi temsil etmektedir. STEM kariyer tercihinde cinsiyet farkını belirlemek amacıyla lise dönemindeki öğrencileri konu alan çalışmalar incelenmiş ve alan yazınına katkı sağlamak, literatürdeki boşluğu doldurmak amacıyla bu meta analiz tez çalışması yapılmıştır.

1.4 Sayıtlar

- Meta analize dâhil edilen çalışmaların bilimsel araştırma kurallarına uygun şekilde oluşturulduğu varsayılmıştır.
- Meta analize dâhil edilen çalışmaların araştırma bulgularının objektif bir şekilde raporlaştırıldığı varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

- Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar 2004-2021 yılları arasında yayınlanmış çalışmalarla sınırlıdır.

- Meta analize dâhil edilen Türkçe veya İngilizce kullanıma açık makaleler, yüksek lisans tezleri ve doktora tezleri ile sınırlıdır.
- Meta analize dâhil edilen çalışmalar etki büyüklüğünün hesaplanmasında gerekli olan (standart sapma, ortalama vb.) verileri sağlayan çalışmalarla sınırlıdır.
- Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların örnekleme lise öğrencilerinden oluşmalıdır.

1.6 Tanımlar

Etki Büyüklüğü: Yapılan bir çalışmada sıfır hipotezi ile diğer hipotezler arasındaki farkın büyüklüğünü ifade eder (Özsoy vd., 2013).

Genel Etki Büyüklüğü: Meta analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin birleştirilmesiyle elde edilen istatistik değeri, genel etki büyüklüğü olarak ifade edilir (Dinçer, 2019).

Kariyer Tercihi: Bireylerin meslek seçimini ve bu meslekteki yatay ya da dikey boyuttaki gelişimleri ile ilgili seçimleri ifade eder (Ginzberg vd., 1951; Udrey, 1998; Vergiliel 2003).

Meta Analiz: Aynı problem üzerinde yapılmış birçok çalışmanın verilerinin istatistiksel anlamda özetlerinin ortaya çıkarıldığı araştırma yöntemidir (Bender, 2018).

STEM: Eğitimde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarının bir bütün olarak ele alınması ve disiplinler arası eğitim sürecinde yaşam temelli etkinlikler sınırında kullanılmasıdır (Gonzalez & Kuenzi, 2012)

STEM Algısı: Bireylerin STEM alanlarına yönelik önsezileridir (Beier & Rittmayer, 2008).

STEM Mesleklerine Yönelik İlgi: STEM mesleklerine ilgi ve kariyer tercihi, bu alanların çalışmalarından hoşlanma, gelecekte bu alanlardan bir meslek seçme isteği olarak tanımlanabilir (Şahin, 2018).

Tutum: Bireylerin çevresindeki her varlığa ya da olaya karşı olan genellikle değişmeyen eğilim ve duygulardır (Öncül, 2000).

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Kariyer Gelişimi ve Kariyer Planlama

Meslek, kişilerin bilgi ve becerileri temel alarak eğitimle kazandıkları ve hayatını devam ettirmek amacıyla yaptıkları eylemlere denir (Yanikkerem vd., 2004). Meslek aynı zamanda bireyin gelişimi için önemli bir kaynaktır ve bireyin toplumda söz sahibi olmasını, başka bireylerle sosyal ilişkiler içinde olmasını, toplumda yer edinip işe yarar olduğu hissini yaşamasını sağlar (Kuzgun, 2000). Bireyin mevcut yetenekleriyle kendine uygun bir meslek edinmesi ise meslek seçimi anlamındadır (Taşlıyan vd., 2016).

Meslek seçimi bireyin yaşamında önem teşkil eden karardır. Seçilen meslek bireyin özelliklerine, yeteneklerine, aile sosyoekonomik durumuna ve yaşam tarzına uygun olması o mesleği iyi bir şekilde yapması için dikkat edilmesi gerekenlerden bazılarıdır (Kuzgun,2003). Meslek seçiminde birey aynı zamanda bir yaşam biçimi de seçmiş olur, seçtiği meslekte kendini ispatlayarak başarılı, verimli ve mutlu olur. Birey ilgi ve yeteneklerini dikkate almadan seçim yaptığında ise o meslekten verim alamamakta ve mutsuz olmaktadır. Bu yüzden bireyler meslek seçerken yetenekleri ile mesleğin sahip olduğu özellikler arasında bir uyumun olmasına odaklanmalıdır (Yanikkerem vd., 2004).

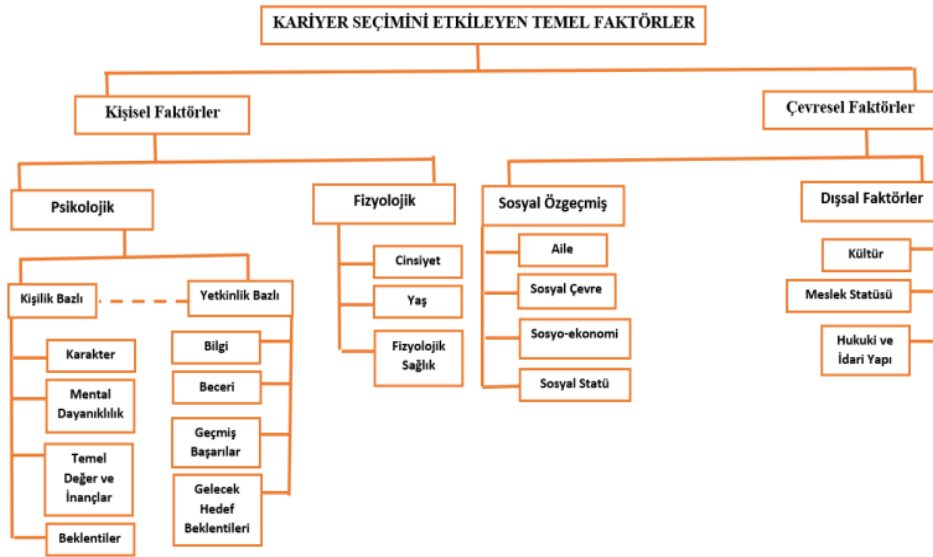
Kariyer kavramı kişilerin meslek hayatlarıyla ilgili çalışmaları ile sosyal yaşamlarını konu alan bir kavramdır. Bu kavram bireylerin gelişimini ve değişimini destekleyen, bireylere başarı, kazanç, motivasyon, statü kazandıran bir olgudur (Merdan, 2011). Kariyer kavramı ile ilgili birden fazla tanım yapılmıştır. Kariyer, bireylerin bütün hayat sürecini etkileyen ve hayatın belli bir döneminde kritik role sahiptir. Kariyer kavramı “bireylerin tercih ettikleri bir iş alanında daha fazla sorumluluk almak, para, statü, güç ve saygınlık kazanmak için gelişim göstermesi” anlamındadır (Kaya, 2008). Aktif iş hayatı ve bu iş hayatında uzmanlaşma gibi tanımlar da mevcuttur.

Toplumda her bireyin kendi kariyerine yönelik birtakım hedefleri vardır. Bu hedeflerin belirlenmesinde, bireylerin karakteri, eğitim durumu ile yetenekleri, çalışacağı kurum, aile ve akran çevresi, içinde bulunduğu çevre etkilidir (Kaya, 2008). Bu hedeflere yönelen bir kişi sağlıklı kariyer planlaması ve seçimi yapması muhtemeldir. Bu seçim yapılırken ilgi ve yeteneklerini dikkate almalıdırlar. Genel olarak kariyer planlaması şu basamaklara dayanmaktadır:

- Bireyler kariyer planlamada gerçekçi olarak adımlar atmalıdır. Hedeflenen durumu ilişkin ne zaman nereye gibi sorular sorarak net bir karar almalıdır. Kariyer planında herhangi bir problemle karşılaşılması durumunda alternatif yolları da önceden belirlenmelidir.
- Bireyler çalışacağı kurumu ya da sektörü belirlemelidir. Bu durumda kişinin mizacı ile hangi kurumun örtüştüğü önemlidir. Hangi sektörün önünün açık olduğu ya da hangi sektöre eleman ihtiyacı olduğu belirlenmeli ve buna göre bir plan yapılmalıdır.
- Bireyler çalışacağı sektörü belirledikten sonra kişinin ilgi ve yeteneklerinden yararlanabileceği pozisyon aranmalı ve planı yapılmalıdır.
- Bireyler güçlü ve zayıf yönlerini belirledikten sonra bu zayıf yönlerini en az seviyeye indirmeye çalışmalı ve güçlü yönlerini de geliştirmeye odaklanmalıdır.
- Bireyler kariyerlerinde tercih edecekleri alanlardaki bireylerden bilgi alabilmeli ve bu alanda kendini geliştirmek adına amaçlar oluşturabilmelidir (Antoni, 2010, aktaran Taşlıyan vd., 2011).

Bireylerdeki kariyer gelişimi olumlu yönde gidebilirken olumsuz yönde de gidebilir. Bunun temel nedeni ise birçok değişkenin birey ve kariyeri üzerinde söz sahibi olmasıdır (Özyürek, 2013). Diğer bir ifadeyle birey kariyer planı yaparken birtakım faktörlerden etkilenmektedir. Bu faktörlerden değer, yetenek, ilgi gibi kavramları psikolojik faktörü göstermekte olup yaşam tarzı, sosyoekonomik düzey, aile ve sosyal ilişkiler diğer bir faktör olan sosyal faktörü göstermektedir (Kuzgun, 2003).

Kariyer seçimini etkileyen faktörler şekil 2.1’de aşağıda verilmiştir (Kaynak: Aytaç, 2005; Özen, 2011; Batur, 2014):



Şekil 2.1 Kariyer Seçimini Etkileyen Temel Faktörler

Şekil 2.1' ye göre bireylerin kariyer seçimini etkileyen birçok faktörün bu seçimde etkili olduğu, her bir değişkenin birbiriyle etkileşim halinde ve iç içe olduğu görülmektedir.

2.2 Kariyer Gelişim Kuramları

Kariyer seçimi bireylerin tüm hayatını etkilemesi, yaşam doyumu ve mutluluğu bakımından büyük öneme sahip bir seçim sürecidir (Staf, Messersmith & Schulenberg, 2009). Bu süreçte kariyer kuramları işe koşulmuştur. Kariyer planlama ya da kariyer seçimi gibi konuları içine alan birden fazla kuram ortaya atılmıştır. Kariyer seçim kuramlarından bazıları bireylerin kariyer seçim sürecini etkileyen faktörleri, bazıları mesleğe karar verme metotlarını, bazıları bireysel kariyer seçimi yapmanın etkili yollarını araştırmayı karşımıza çıkarmaktadır (Amundson, 2005 & Sharf, 2017).

Kariyer kuramları gelişimsel kuramlar ve geleneksel kuramlar olarak ayrılmaktadır. Geleneksel kuramlar oluşturulma bakımından erkekleri dikkate alarak oluşturuldukları için günümüzde kabul görmemektedir (Kuzgun, 2014). Bu yüzden kadınların kariyer seçimlerinde ve kariyerlerinde ilerleyebilmeleri için yeni kuramlara ihtiyaç duyulmuştur. Kariyer seçim kuramlarından ilk ortaya atılanlara bakıldığında bir işe karar verme konusunu ele alan yaklaşım halinde olduğu görülmekte ve çalışmaların daha çok bütünsel olarak yapıldığı görülmektedir. Sonraki çalışmalarda ise bireylerin kariyer seçim sürecini ele alarak bireyin kariyer seçimini anlamaya çalışan, öngörülü çalışmalardan oluşmaktadır (Sharf, 2017).

1970 yılından itibaren geleneksel kuramların kadınların meslek seçimi sürecinde yetersiz kaldığı ve kadınların meslek seçim sürecini etkileyen birden fazla faktörün (kişisel, sosyal, aile vb.) etkili olduğu bilindiği için yeni kuramlar üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Fitzgerald, Fassinger & Betz, 1995). Geleneksel kariyer kuramları zamanla değiştirilerek kadınlar için meslek seçimine uyarlanmak istenmiştir ama sağlıklı sonuçlar elde edilememiştir. Çünkü kadınların kariyer seçimini, kişisel, sosyal, aile, annelik, toplumsal cinsiyet rolleri gibi birçok değişken etkilediği için geleneksel kuramlar yetersiz kalmaktadır (Davey & Stoppard, 1993; Fouad & Savage, 1994; Betz & Wolfe, 1981).

Parson (1920) tarafından Özellik Faktör kuramı ortaya atılmış bir kuramdır. Kurama göre meslek seçiminde bireysel özellikler ve işin gerektirdiği özellikler belirlenip bu özelliklerin uyushup uyuşmadığı kontrol edilir. Bu kuramın eleştirisi ise bireylerin değişmediği ve durağan kalması durumudur. Fakat bireylerin kişilik ya da mesleki özellikleri, ilgileri stabil değildir. Bireylerin zamanla mesleğe yönelik ilgileri ve bireysel özellikleri değişebilir (Yeşilyaprak, 2008).

Ginzberg, Ginsburg, Axelad ve Herma tarafından 1951 yılında ortaya atılan kuram, birtakım faktörlerin meslek seçimini etkilediğini belirtmişlerdir. Buna göre gerçeklik, duygusal ve bireysel değerler, eğitim gibi unsurlar meslek seçim sürecini etkilemektedir (Savickas, 1994). Kuramın eleştirisi olarak, bireylerin tüm kariyer kararlarını ve sürecini açıklamada yeterli olmamasıdır.

Super'in (1957) ortaya koyduğu kuram ile önceki kuramlardaki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Bu kurama göre bireylerin kariyer seçimleri yaşam boyu devam etmektedir. Bireylerin gelişimi yaşam boyunca devam ettiğinden dolayı bu kuram kişinin gelişimini dikkate almaktadır. Super ayrıca yaşam boyu kariyer gelişim kuramını altı gruba ayırarak incelemiştir. Buna göre 14-18 yaş arası kristalleşme dönemi, 18-21 yaş arası belirleme dönemi, 21-24 yaş uygulama dönemi, 24-35 yaş arası durağanlaşma dönemi, 35 yaş ve üstü devretme dönemi ve 55 yaş ve civarı emekliliğe hazır olma dönemi olarak tanımlamıştır (Super, 1957). Anne Roe İhtiyaçlar Kuramına (1957) göre aile çocuklarının kariyer seçimini doğrudan etkilemektedir. Çocukluk döneminde karşılanmayan ihtiyaçlar sonraki dönemde bireylerin meslek hayatını etkileyeceği savunulmuştur. Buna göre ise ebeveyn tutumları kavramını ortaya koymuştur. Ebeveyn tutumları olan aşırı korumacı olma, aşırı talep etme, duygusal reddedilme, çocuğu ihmal etme, rastgele

kabullenme, sevgiyle kabullenme gibi tutumların bireylerin kariyer seçimini etkilediğini savunmuştur (Yelken, 2008).

John Holland Tipoloji Kuramı (1959) mesleki seçim teorisi olarak ortaya atılmıştır. Kurama göre bireylerin ve mesleki çevrelerin belli tipolojilere göre benzerliklerini ve ne kadar benzediğini temel almıştır (Savickas, 1994). Bu kurama yapılan eleştiri ise kadınların sınıflandırılmasına yöneliktir. Altı Tipolojiye kadınlar artistik, geleneksel ve sosyal özelliklerle sınırlandırılmış olmasıdır. Erkeklerin tipoloji sınıflandırılmasında ise gerçekçi, yatırımcı, girişimci gibi tipoloji tiplerini eklemiştir (Savickas, 1994).

Bowen ve Hisrich'in (1986) ortaya koyduğu kişisel özellikler yaklaşımı, bireylerin kariyer hayatları boyunca ilgi, ihtiyaç ve önceliklerinin değişebileceğini savunmuştur (Hisrich & Brush, 1986).

Kariyer Tipleri kuramı 1980 yılından sonra önem kazanmış ve üzerinde çalışmalar yapılmış bir kuram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuram cinsiyeti temel alan bakış açısıyla diğer kuramlara göre etkisini göstermeye başlamıştır. 1987 yılından itibaren Lent, Hackett ve Brown tarafından geliştirilen kuram sosyal bilişsel kariyer kuramı (SCCT) birçok faktör yönünden kariyer gelişimini incelemiştir. Kültür, cinsiyet, genetik özellikler, sosyal durum gibi olayların bireylerin kariyer gelişiminde etkili olacağını savunmuştur (Savickas, 1994 Aktaran Yoğun Erçen, 2008).

Geçmişte ortaya atılmış kariyer kuramlarına göre bireyler iyi bir eğitim aldıktan sonra iyi bir kurumda iyi bir pozisyonda iş hayatına başlarken şimdiki durumda ise kurumlar 21. yüzyıl ihtiyaçlarına uyum sağlamak için yeniden yapılanmaya, buna bağlı olarak da elde edilecek meslek alanında eleman ihtiyacında azalmaya sürüklemiştir. Bu durum kariyer seçimini olumsuz etkilemiştir ve kariyer kuramlarını yetersiz kılmıştır.

2.2.1 Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı

Sosyal bilişsel teori Bandura tarafından ortaya atılmıştır. Teori bireylerin kariyer seçim süreçlerinde nelerden etkilendiği, bu eylemleri nasıl geliştirdiğini açıklamaktadır (Lent vd., 1999). Aynı zamanda teori; insanların dış çevresel faktörleri, içsel ve öznel içeren faktörleri, geçmiş ve şimdiki zaman davranışları arasındaki dinamik etkileşimin bir ürünü olduğunu açıklar (Bandura, 1986).

Sosyal bilişsel kariyer kuramına göre bireylerin kariyer seçimleri kendi ve çevreleri hakkında sahip oldukları olumlu ve olumsuz algılardan etkilenirken bu algıların bireyin kariyerin gelişimini ilerleten faktörleri “algılanan kariyer destekleri” olarak ifade edilir, kariyer gelişimini olumsuz etkileyen faktörleri de “algılanan kariyer bariyerleri” olarak tanımlanmaktadır Korkut-Owen & Mutlu, 2017).

Literatürde Tang, Pan ve Newmeyer (2008) sosyal bilişsel kariyer kuramının lise öğrencilerinin kariyer isteklerini anlamak için uygun bir teorik yaklaşım olup olmadığını ve cinsiyetin bu kuram üzerinde yönlendirici bir etkiye sahip olup olmadığını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlarda ise kariyer seçim davranışlarını anlamada sosyal bilişsel kariyer kuramının yararlı olduğunu desteklemişlerdir. Ayrıca lise öğrencilerinin kariyer seçiminde öğrenme deneyimleri, kariyer öz yeterliliği, sonuç beklentileri, kariyer ilgileri arasında karşılıklı ilişkilerin olduğu yapılan araştırma ile ortaya çıkmıştır. Özellikle öğrenme deneyimi ile beklentiler arasındaki bağın güçlü olması kariyer özyeterliliğini etkilediği, bireylerin öğrenme deneyimlerinin, kız öğrenciler için kariyer öz yeterliliğinin gelişimi üzerinde erkek öğrencilere göre daha fazla etkiye sahip olduğu, kız öğrencilerin kariyer seçimleri, ilgi alanlarından çok sonuç beklentileri tarafından daha güçlü bir şekilde ortaya çıktığı saptanmıştır. Kuram aynı zamanda öğrencilerin gelecekteki bilim çalışmalarını ve STEM kariyerlerini sürdürme konusundaki ilgilerini yordayan faktörleri araştıran çalışmaları çerçevelemek için kullanılmıştır (Lent vd., 2010).

Özetle, geleneksel kariyer kuramları sosyal çevre faktörlerini göz ardı ederek kişilik özelliklerinin kariyerle eşleşmesini vurgular ve çevrenin kariyer gelişimi üzerinde etkisini yok sayar. Sosyal bilişsel teori ise, bireysel ve çevresel değişiklikleri vurgular ve kariyer seçim, zaman geçtikçe dinamik bir sistem olarak görür. Kuram aynı zamanda kadınların kariyer seçimindeki bariyerlerine (kişisel algılar, sosyal, ailevi, akran algısı, çevre vb.) odaklanmıştır. Bu durum sosyal bilişsel kariyer teorisini geleneksel teorilere göre daha modern topluma uyumlu olduğunu kanıtlar (Lent vd., 1994).

2.2.2 Lise Dönemi ve Kariyer Seçimi

Lise dönemi 15-18 yaşları arasını kapsayan bir eğitim dönemidir. Bu dönem aynı zamanda bireylerin kariyer planı ve seçiminin önemli hale geldiği kritik bir dönemdir (Yılmaz & Gündüz, 2018). Super (1990) kariyer planmasının geç

ergenlik ve erken yetişkinlik döneminde önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bireyler lise döneminde hem kendisinin ilgi, yetenek ve duygularını tanıyarak hem de bunlara uygun meslekler hakkında bilgi edinir. Bu edindiği bilgileri mesleklerle eşleştirdiklerinde gelecek hakkında kariyer anlamında bir yol çizmiş olurlar ve mesleki kararlarını vermiş olurlar (Yeşilyaprak, Güngör & Kurç, 1998). Ayrıca bu dönemde birtakım değişiklikler meydana gelir. Bireyler zihinsel, bedensel olarak olgunlaşırken, ilgileri ve tutumları da bu yönde değişime uğrar. Görev ve sorumluluklarında değişimler meydana gelir. Bu durumda ise mesleki anlamda bireyler sorunlarla karşılaşır ve kariyer seçiminde çıkmaza girebilirler. Lise dönemi bu yüzden bireylerin fiziksel ve psikolojik anlamda ya da mesleki kariyer anlamında karar verme dönemi olarak önem arz eden bir dönem olarak bilinmektedir. Her gelişim doğal olarak bazı bunalımları beraberinde getirir. Ergenlik çağında bireylerin yetişkinliğe hazırlık olarak bir kimlik kazanması beklenir ve kimlik kazanma sürecinde de bunalımlar ortaya çıkmaya başlar (Ericson, 1963; Kılıççı, 1992). Bu durumdan dolayı ergenlik dönemini bireyler ne kadar sağlıklı atlarsa kariyer planlaması sağlıklı bir şekilde yapılmış olur (Yeşilyaprak vd., 1998).

Lise öğrencileri ergenlik döneminin büyük çoğunluğunu okulda geçirdiklerinden dolayı hangi alanı seçecekleri ya da seçtikleri alanda alacakları derslerin ne olduğuna karar vermek, üniversite olarak hangi lisans programlarına gideceğini belirlemek durumundadır (Kulaksızoğlu, 2007). Ülkemizde kariyer seçimi özellikle lise son sınıfta daha da yoğunlaşmakta ve öğrenciler bu seçtikleri alan doğrultusunda meslek sahibi olmaları konusunda zorlanmaktadır. Oysa meslek seçimi lise dönemi ve öncesinde yapılması gereken bir durumdur. Bireyler lise öğrenimlerine devam ederken yetenek, ilgi, istek ve tutumları doğrultusunda yönelecekleri meslekleri, bu meslekler ile ilgili ders seçimlerine karar vermek zorundadır (Yılmaz & Gündüz, 2018). Mesleğin seçilmesi ve bu meslek adına gerekli çalışmaların yapılması öğrenciler için okulun son dönemlerine yaklaştıkça önem kazanan bir durumdur. Mesleklere ait araştırmaların yapılması bireylerin meslek seçimine ilişkin daha net ve sağlıklı karar vermelerinde etkilidir (Kulaksızoğlu, 2007).

2.3 STEM Nedir? Nasıl Ortaya Çıkmıştır?

Geçmişten günümüze kadar ülkeler arasında bilim, teknoloji ve ekonomi alanında yarışlar hızla artmıştır. Özellikle sanayi devriminden sonra teknoloji

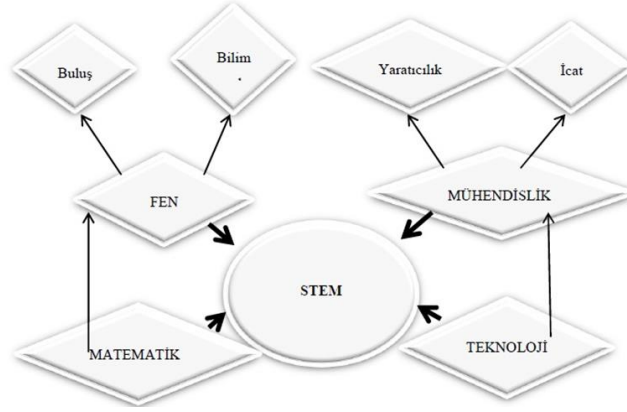
yaşanan hızlı bir artış görülmüştür. Bu artışın olmasıyla beraber bahsedilen alanlarda da iş gücü gereksinimi giderek artma eğilimi göstermiştir. Özellikle 1950’li yıllarda bahsedilen alanlarda yetkin bireyler yetiştirme çalışmaları hız kesmeden devam etmiştir. Fakat gelişen teknoloji ve bilim ile beraber tek bir alanda uzman olmanın 21. yüzyıl problemlerini çözmede yetersiz kaldığı, bunun yerine tek bir alanda uzman olmaktan ziyade birleştirilmiş alanlarda uzman olmanın problem çözmede daha işe yarar olduğu görülmüştür. Birleştirilmiş alanlar ise STEM’i tanımamızı ve anlamamızı sağlamıştır.

STEM kavramının temelleri yıllar öncesinde eğitimde yapılandırmacı yaklaşımın savunucusu olan John Dewey tarafından (1917) atılmıştır. Dewey’ e göre bireylerin eğitimde tek bir alanda uzmanlaşmasından ziyade bütünsel alanlarda uzmanlaşması; zamanla gelişen dünya düzeninin ihtiyacını karşılayacak, mevcut potansiyeli ortaya çıkaracaktır. Çünkü yaşam içindeki karşılaşılan problemler bağımsız değildir. Bu yüzden bu problemlerin çözümünde birden fazla disiplinin ortak çalışma söz konusudur.

Tarihteki belli olaylar toplumsal değişimlere zemin hazırlayabilir. İkinci Dünya Savaşı döneminde dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler STEM eğitiminin doğmasını sağlamıştır (White, 2014). İlk yapay uydu olan SPUTNIK 1, 4 Ekim 1957 tarihinde Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) tarafından uzaya fırlatılmış ve bu olay Amerika Birleşik Devletleri’nde büyük yankı uyandırmıştır (Türk, Kalkan & Yıldırım, 2017).

Bu durum STEM eğitiminin gerekli olduğunu ortaya koymuştur. Tüm bu olaylardan sonra Amerika Birleşik Devletleri ülkeler yarışında kaybettiği teknolojik ve bilimsel liderliği tekrar elde etmek amacıyla müfredatını değiştirmiş ve NASA’yı kurmuştur (Wissehr, Barrow & Concannon, 2011; Woodruff, 2013; NASA, 2018 & Yıldırım, 2018).

STEM kelimesi ilk olarak “SME&T” şeklinde İngilizce karşılıklarının ilk harflerinin kısaltılmasıyla oluşmuştur. Fakat “SME&T” kısaltması İngilizcede bir kelimenin kısaltılmış halinin olumsuz anlamını taşımıştır. Bu kelime “ pis, pislik, is” gibi anlamları taşıdığından dolayı Prof. Dr. Judith Ramaley (Portland Üniversitesi Rektörü) yayınladığı raporda “SME&T” kısaltmasının yerine STEM kısaltmasını kullanmıştır (Sanders, 2009).



Şekil 2.2 Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik İlişkisi

Şekil 2.2’ de fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerini ilişkisi görülmektedir. STEM’deki disiplinlerin birbirleriyle etkileşim halinde olduğu görülmektedir (Akgündüz, 2015).

STEM’e bazı alanlar entegre edilerek farklı tanımlar da kullanılmıştır. Bireylerin entelektüel kimlik kazanmaları açısından okulla bağlarını kuvvetlendirmek amacıyla STEM eğitime sanat kavramının eklendiği STEAM (STEM-ART) kavramı STEM yerine kullanılmıştır (Yakman, 2008). 21. yüzyıl ile birlikte girişimcilik kavramı da önem kazanmıştır. Girişimci bireylerin yetiştirilmesi STEM eğitiminin hedefidir ve bu yüzden STEM kavramına eklendiği “E-STEM”, “E-STEAM”, “STEM-E (Entegrasyon)” halini almıştır (Çepni, 2018). Değişen zamanla teknolojik etkinlikler önem kazanmış ve teknoloji okur yazarlığı, kodlama gibi kavramlar öne çıkmıştır. STEM’de teknoloji ve kodlamanın ön planda olduğu “STEM-C (code/coding)” ortaya çıkmıştır. Başarı için öneminin olduğu amacından yola çıkarak okuma kavramı STEM ile bütünleştirilerek “STR (reading) EAM” ifadesi kullanılmıştır (Portz, 2015). Türkiye’de ise STEM kelimesiyle eş değer tanımda olan, FeTeMM kelimesinin kullanımı yaygındır.

Özetle STEM eğitimi tek bir tanım olmaktan ziyade uzun vadeli hedeflere ulaşmak için geniş bir bakış açısıyla bakılması gereken bir anlayış olarak ortaya çıkmıştır (Thomasian, 2011; Ostler, 2012).

2.3.1 STEM Alanları Nelerdir?

STEM kavramı 1990 yılında Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarının disiplinlerarası bütünleştirilmesini tanımlayan bir kısaltma olarak ortaya atılmıştır (Dugger, 2010; Bybee, 2013). Bu kavram Türkiye’de FeTeMM olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fen: Yaşamdaki meseleler ile ilgili bir disiplin anlamında adlandırılmaktadır. Kimya Biyoloji astronomi ve jeoloji gibi dersler yaşamı yansıtmaktadır (Dugger, 2010).

Teknoloji: İnsanın yaşamındaki eksikliklerini ve isteklerini gidermek için ortaya çıkmış olup bu ihtiyaçların giderilmesi için nelerin üretileceği ile ilgilenen bilimdir (Dugger, 2010). Teknoloji bunlar için fen ve mühendislik alanlarını kullanmıştır. Bu alanda çalışmalar tasarlama, test etme gibi faaliyetleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. STEM alanı olan teknoloji; son yıllarda büyük gelişme kaydetmiş olan yapay zekâ, programlama ve yazılım ile ilgili çalışmalara katkı sağlamaktadır (Vilorio, 2014).

Mühendislik: Mühendislik yaşamdaki sorunları çözmek için matematik, fen ve teknoloji alanlarını kullanmak ve sistemlerin, yapı ve ürünlerin gelişim katetmesine olanak tanımakta, matematik: STEM’deki alanlara temel oluşturan disiplindir. Problem çözümü için birtakım sayısal, mantıksal ilişkileri kullanmaktadır (Vilorio, 2014).

İnsanlar tarafından oluşturulan yapıtlar, tüketilen gıdalar, yolculuk yapılan araçlar, edinilen kazanımlar, kullanılan ilaçlar ve modern hayatın birçok ürünü STEM ile oluşmaktadır (NRC, 2014 aktaran Yavuz, 2019). Bu sebeple STEM alanındaki meslekler, bu yaklaşımın içerdiği disiplin alanları kapsamında teknik bilgi ve beceri isteyen işlerde, bilim alanında yapılan çalışmaları artırmada, yenilikler oluşturmada ve teknoloji alanında gelişim göstermede önemli bir etkisi vardır (Cover vd., 2011).

Noonan (2017) STEM mesleklerini ve kariyer alanlarını tablo 2.2’deki gibi ifade etmiştir (Noonan, 2017 aktaran Kızılay, 2018).

Tablo 2.1 STEM Lisans Bölümleri

Bilgisayar Bölümleri		
• Bilgisayar ve Bilgi Sistemleri • Bilgisayar Bilimi • Bilgisayar Programlama ve Veri İşleme	• Bilgisayar Yönetimi ve Güvenliği • Bilgisayar Ağları ve Telekomünikasyon Bilgi Bilimleri	
Matematik Bölümleri		
• Matematik • İstatistik • Matematik ve Bilgisayar Bilimleri	• İstatistik ve Karar Bilimi • Uygulamalı Matematik	
Fizik ve Yaşam Bilimleri Bölümleri		
• Hayvan Bilimleri • Atmosfer Bilimleri ve Meteoroloji • Ekoloji • Sinir Bilim • Çevre Bilimi • Astronomi ve Astrofizik • Beslenme Bilimleri	• Genetik • Zooloji • Biyoloji • Kimya • Fizik • Biyokimyasal • Farmakoloji • Yer Bilimleri • Botanik • Bilişsel Bilim ve Biyopsikoloji	• Fizyoloji • Oşinografi • Jeoloji ve Yer Bilimi • Bitki Bilimi ve Agronomi • Mikrobiyoloji • Biyolojik Teknoloji • Moleküler Biyoloji
Mühendislik bölümleri		
• Genel Mühendislik • Mühendislik Mekaniği • Kimya Mühendisliği • Bilgisayar Mühendisliği • Elektrik Mühendisliği	• Mühendislik Teknolojileri • Jeoloji ve Jeofizik Mühendisliği • Endüstri ve İmalat Mühendisliği • Metalurji Mühendisliği	• Çevre Mühendisliği • Madencilik ve Maden Mühendisliği • Askeri Teknolojiler • Nükleer Mühendislik

• Biyolojik Mühendislik	• Uzay Mühendisliği	• Endüstriyel Üretim
• Petrol Mühendisliği	• Gemi Mimarisi ve Uzay Mühendisliği	• Mühendislik ve Endüstriyel Yönetim
• Makine Mühendisliği	• Çeşitli Mühendislik Teknolojileri	
• İnşaat Mühendisliği Teknolojisi		

Tablo 2.1 Devam

Tablo 2.1'deki bilgilere göre fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanlarını kapsayan birden fazla bölüm bulunmaktadır.

2.3.2 STEM Eğitimi ve Önemi

STEM eğitimi gerçek yaşam deneyimleri elde etmeyi sağlayan bütünlük bir yaklaşımdır. Genel olarak STEM eğitiminde en az iki STEM alanı birbirine entegre edilerek işlenen; konu, bir sınıf, ünite, ders veya becerileri birleştirme biçimidir (Gomez & Albrecht, 2014). Teknolojiye önem vermesi, güncel olması, gerçek hayat ile ilişkisi ve öğrencilerde farklı beceriler geliştirmesi açısından birçok tanımı mevcuttur.

STEM eğitiminin temel amacı öğrenmenin disiplinler arasında ilişki kurarak gerçekleştirilmesini sağlamaktır (Smith & Karr – Kidwell, 2000). STEM eğitimi aynı zamanda günlük hayattaki problemlerin çözümünde birden fazla alanı kaynaştırarak bu problemlere akılcı çözümler bulunmasıdır (Honey vd., 2014). Bununla beraber STEM eğitimi ekonomik açıdan da önemli bir konudur. Ülkelerin ekonomik gelişmeleri açısından gelişim kaydedilmesi gereken bir alandır. Dünyadaki gelişmiş ve lider konumda olan ülkelere bakıldığında üretim temeline dayanan eğitim sistemi ve ekonomisini bu başarıya borçludur. STEM eğitimi hem bilim ve ekonomik olarak ilerlemeyi hem de bilgi ve teknoloji çağını yakalamış, kendini her alanda geliştirmiş, yaratıcı, analiz yeteneği yüksek, 21. yüzyıl becerisine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Honey, 2014).

2.3.3 Ülkelerin STEM Eğitimi

Dünyada hız kazanmış olan teknoloji, bilim, ekonomide geri kalmamak adına ülkeler STEM alanlarına ve STEM eğitimine daha fazla önem vermiştir. Yaklaşık

olarak her ülke eğitim sistemine STEM alanlarını entegre etmiştir. STEM eğitimi dünyadaki birçok gelişmiş ülkede ilkokuldan yükseköğretime kadar uygulanmaya başlamıştır. Aşağıda Avrupa Birliği ülkelerinin STEM eğitim durumları yer almaktadır:

Amerika Birleşik Devletleri (ABD): STEM eğitimi, ABD'nin halihazırdaki ekonomik ve teknolojik gücünü korumak amacıyla üzerinde durulan konulardan birisi olarak görülmektedir. STEM eğitiminin avantajı olarak bireylerin yeteneklerinin gelişmesi, bu yetenekler sayesinde de toplumsal olarak nitelikli elemanların yetişmesi sağlanabilir. Bundan dolayı birçok yükseköğretim kurumu ve okul bünyesinde fazla sayıda STEM Merkezleri kurulmuştur.



Şekil 2.3 ABD STEM Eğitimi Merkezlerinin Dağılımı

Şekil 2.3 ABD’de STEM eğitimi merkezlerinin dağılımını göstermektedir. Dağılıma bakıldığında ABD’de çok sayıda STEM merkezinin göze çarptığı görülmektedir. (Kaynak: MEB STEM Eğitim Raporu, 2016).

Proje tabanlı öğrenme, mühendislik tasarım süreci gibi yaklaşımları benimseyen Amerika Birleşik Devletleri’ndeki STEM okulları zamanla gelişme göstermiştir. Bununla beraber STEM kariyer hedefi olan her öğrenci bir kriter tabii tutulmadan bu okullarda öğrenim görebilir. Buradaki amaç ise her farklı bireyin STEM alanında gelişebileceğine olanak sağlamasıdır (MEB, 2016).

Çin: Toplumun gelişebilmesi için fen bilimlerinin üzerinde durulması gerektiğini savunan Çin fen bilimlerine ayrı bir önem vermiştir. STEM’in kaynaştırıldığı Biyoloji, Kimya, Matematik dersleri lisede mecburi derslerdir (MEB, 2016).

Rusya: Rusya eğitim stratejisi anlamında yükseköğretim kademesini güçlendirmeye daha fazla öncelik vermiştir. Yeni programlar ile de eğitimdeki eksik noktaları belirleyip gidermeye çalışmıştır. STEM eğitimi için hükümet tarafından üç temel girişim maddesi yayımlanmıştır: Öncelikli olarak mühendislik programlarının kalitesinin yükselmesi gerektiğini, matematik eğitiminin geliştirilmesini ve yükseköğretim enstitülerinin mühendislik, tıp, fen bilimleri programlarını, üniversitelerin önderliğinde geliştirmenin gerekli olduğunun üzerinde durmuştur. (Smolentseva, 2015).

Norveç: STEM eğitimine önem vermiş ve STEM alanlarını öncelikli alanlar arasına almıştır. Bu amaçla da “STEM of course” adıyla bir strateji planı hazırlamıştır. Planın genel amacı STEM alanlarında öğrencilerin kendi yeteneklerini geliştirip bu yeteneklerdeki başarıyı devamlı kılmaktır (MEB, 2016).

Hollanda: 2004-2010 yılları arasında yayımladığı belirli bir STEM planı vardır. Bu plana göre bilim ve teknoloji eğitiminde değişiklik yapılmasının gerekli olduğu, gelecekteki değişimlere uyum sağlayabilecek iş gücünün artırılması gerektiği amaçlanmıştır (MEB, 2016).

Fransa: 2011 yılında orta okul seviyesindeki öğretim programlarında bilim ve teknoloji alanlarını dahil etme amacıyla olan bir plan yayımlamıştır (MEB, 2016).

Malta: 2011 yılında stratejik bir plan yayımlamıştır. Plana göre de ortaokul fen bilimleri öğretim planlarını yenilemişlerdir (MEB, 2016).

Hırvatistan: 2014 yılında strateji olarak eğitim, bilim ve teknoloji alanlarında yeni bir yol belirlemişlerdir. Bu strateji ile yaşam boyu öğrenmenin önemi vurgulanmış, STEM alanlarının daha dikkat çekici hale getirecek rekabetin artırılması gerektiği hedeflenmiştir. STEM’in ülke ekonomisine katkısı olduğunun da öneminin üzerinde durulmuştur (MEB, 2016).

İngiltere: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik becerilerinin avantajlarını analiz etmek amacıyla 2002 yılında, 2004-2014 arasını içine alan bir rapor yayımlamışlardır. Raporda STEM eğitim yaklaşımı incelenmiştir. Aynı zamanda İngiltere 1999-2011 yıllarında ilköğretim ve ortaokul öğretim programlarının geliştirmek için de ayrı bir plan yayımlamıştır (MEB, 2016).

İsviçre: 2015 yılında yayımladığı plana göre STEM alanında çalışmaların ve kariyer basamaklarının güçlendirilerek tüm eğitim seviyelerine entegre edilmesi

gerektiğini belirtmişlerdir. STEM eğitimi girişimlerini arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır (MEB, 2016).

Estonya: 2014-2020 yılları arasında STEM eğitimini hayat boyu öğrenmenin önemli bir elemanı olarak tanımlamışlardır. Bu strateji temel beceriler gibi STEM becerilerine odaklanmış ve başarıya ulaşabilmek amacıyla öğretim programlarındaki değişikliklere her yönüyle destek vermiştir (MEB, 2016).

Yunanistan: STEM eğitimini uygulayan devletler arasında yer alıyor. Yeni bir çerçeve programla STEM eğitiminin planının hazırlanması, eğitim kademelerindeki fen derslerinin deney üzerinden işlenmesi gerektiği konularını ele almıştır (MEB, 2016).

İspanya: STEM eğitiminin önemli olduğunu vurgulamıştır ve bu eğitimin gerekli olduğunu “LOMCE” adı verilen eğitim kalitesini kapsayan kanunda belirtmiştir (MEB, 2016).

İtalya: Ülkede resmileşmiş STEM planı bulunmamakla beraber STEM kariyerlerinde iş ihtiyacının giderilmesi bakımında Eğitim Bakanlığının bir önceliği bulunmaktadır (MEB, 2016).

Kıbrıs: STEM eğitimi ile ilgili özel bir girişim ya da strateji bulunmamaktadır. Bununla beraber STEM ile ilgili konuların önem verilmesi gereken öncelikli alanlar olarak kabul edilmektedir (MEB, 2016).

Polonya: Ülkedeki Milli eğitim bakanlığı son 2 yılda STEM eğitiminin önemli olduğunun vurgusunu yaparak bu eğitime öncelik vermiştir. Bununla beraber ortaokul kademesindeki eğitim kalitesinin yükseltilmesi için programları güncellemiş ve matematik becerileri üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmalar neticesinde 2015/2016 eğitim dönemi sonunda özellikle matematik ve fen eğitiminde ilerlemeler kaydedilmiştir (MEB, 2016).

Romanya: STEM eğitime ulusal eğitim stratejisinde yer vermiştir ve STEM eğitiminin ekonomi ve endüstrinin gelişimi için önemli olduğunun üzerinde durmuştur (MEB, 2016).

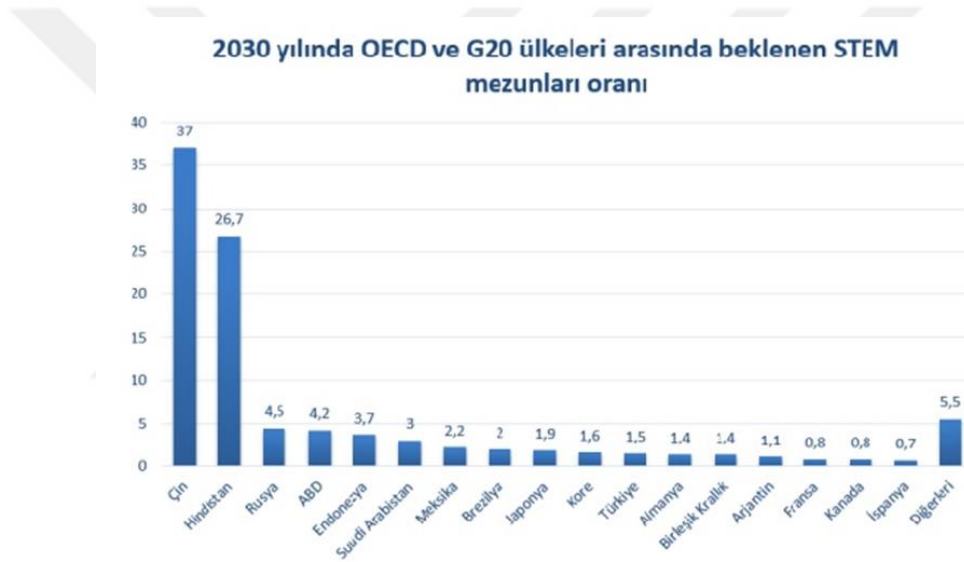
Letonya: STEM eğitimi adı altında bir plana sahiptir ve bu planın ortaokul kademesindeki öğrencilerin STEM’e ilgilerini arttırma amaçları arasındadır (MEB, 2016).

Finlandiya: Ülkede uygulanan eğitimi sistemi STEM alanlarını gelişimi için geniş bir ulusal plana sahiptir. 2014 yılında yayımlanan bu planda çocukların ve

genç bireylerin STEM eğitimi ve kariyerlerine ilgi ve yeteneklerini arttırmak için komisyonlar oluşturmalarına destek vermiştir (MEB, 2016).

2.3.4 Ülkelerin Gelecekteki STEM Mezun Oranları

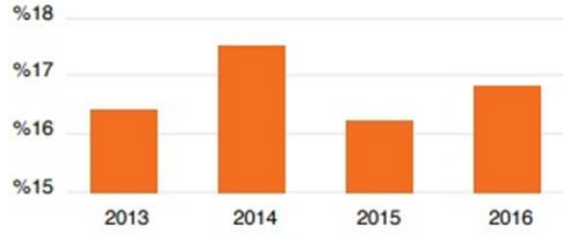
STEM alanlarındaki meslekler ve bu mesleklerin gelişimi her geçen gün hızla ilerlemesini sürdürmektedir. Amerika Birleşik Devletleri Eğitim Bakanlığı 2010 yılı ve 2020 yılı arasını karşılaştırdığında STEM işgücünde %14 olarak büyümeyi öngörmüştür (Akgündüz vd., 2015). OECD ise yayınladığı 2030 raporuna göre OECD ve G20 ülkeleri arasında STEM mezun oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Kaynak: TUSİAD, Mesleki ve Teknik Liselerde Sanayi 4.0 için STEM Eğitimi, 2020):



Şekil 2.4 2030 yılında OECD ve G20 ülkeleri arasında beklenen STEM mezunları oranları

Şekil 2.4 ‘te OECD ve G20 ülkeleri arasında beklenen STEM mezunları oranı verilmiştir. Buna göre STEM alanlarında diğer ülkelere göre en fazla mezun verecek ülke Çin ve Hindistan olmuştur. Bu ülkelerin ekonomik büyüme istatistikleri incelendiğinde gösterdikleri performans açısından STEM ile ilgili sektörlerin gelişiminin yüksek oranda olacağı tahmin edilmektedir. Bu yüzden Çin ve Hindistan’ın STEM alanlarında gösterdikleri gelişme küresel anlamda da ülkelerin STEM alanlarına daha çok önem vermesine olanak sağlayacaktır (TÜSİAD, 2020).

Türkiye’de beklenen STEM alanlarından mezun oranı tüm mezuniyet alanlarının sadece %1,5 oranındadır. Bu oran Türkiye’nin daha fazla STEM alanlarını geliştirme ve istihdam oranını arttırması gerektirdiği sonucunu karşımıza çıkarmaktadır (Kaynak: 2023’e doğru Türkiye’de STEM gereksinimi TÜSİAD, 2020).



Şekil 2.5 Türkiye’de STEM Mezunlarının Toplam Mezunlara Oranı

Türkiye’de STEM mezun sayılarının toplam mezun sayılarına oranı şekil 2.5’te verilmiştir. 2013 yılından 2016 yılına kadar STEM alanındaki oranın dengesiz olduğu görülmektedir (Kaynak: YÖK Bölümlere göre mezun sayıları).

Türkiye’de STEM eğitim yaklaşımı gün geçtikçe önem kazanmaya devam etmektedir. PISA 2015 raporuna göre Türkiye’nin matematik ve fen alanlarında gelişim kaydetmesine rağmen OECD ülkelerinin ortalamasının altında kalmaya devam etmektedir. Türkiye’de 2013-2016 yılları arasında STEM alanlarından mezun olan öğrenci sayıları oransal olarak %17 civarındadır.

2.3.5 Türkiye’de STEM Eğitimi

Geçmiş yıllardan başlayıp günümüze kadar birçok ülke gibi Türkiye’de de nitelikli iş gücüne sahip bireylere duyulan ihtiyacın artacağı öngörülmektedir (Akyıldız, 2019). Özellikle klasik eğitim sisteminin yerini 21.yüzyıl becerilerini bireylere kazandıracak eğitim sistemlerinin alacağı birçok çalışmanın ana teması olmuştur. Yapararak yaşayarak öğrenen bireyi temele alan eğitim sistemine geçilmesiyle STEM’in de önem kazanması ve STEM’in eğitim sisteminde yer almasını sağlamıştır (Pehlivan & Uluyol, 2019).

Ülkemizdeki STEM gelişmelerine bakıldığında geçmişte STEM adıyla olmasa da köy enstitüleri STEM çalışmasına en iyi örneği verebilir (Çavaş vd., 2020). Çünkü buralarda verilen eğitimde de günlük hayattaki problemlerin

çözümünde disiplinlerarası yaklaşım benimsenmiştir. En köklü değişim ise 2004 yılında müfredatın değişmesiyle ezberci klasik eğitimin anlayışının yerini yapılandırmacı anlayışın alması ile bireyleri temele alan sistemin benimsenmesiyle ortaya çıkmıştır (Karadağ vd., 2008).

Her ne kadar STEM'in önem ve önceliğinden bahsedilse de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından doğrudan STEM eğitimini kapsayacak bir eylem planı bulunmamaktadır. Bununla birlikte 2015-2019 stratejik eylem planında STEM alanında yapılacak çalışmalara öncelik verilmesine dair amaçlar sunulmaktadır. 2004 yılında ise TÜBİTAK, Kalkınma Bakanlığı, TUSİAD, MEB ve İstanbul Aydın Üniversitesi gibi kurum ve kuruluşların yayınladıkları raporda (STEM Eğitim Rapor, 2015) STEM ele alınmıştır. 2018 yılıyla beraber MEB Yenilik ve Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan eylem planında eğitim sistemimize STEM ve çalışmalarının dahil edilmesi konusunda amaçlardan bahsedilmiştir. 2018 yılında yayınlanan öğretim programına göre ülkemizin bilimsel araştırma anlamında ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik olarak kalkınmasını ve rekabet gücünü arttırmak amacıyla öğrencilerin fen ve mühendislik uygulama deneyimlemelerine büyük bir önem verilmelidir. Programda fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında öncelik olarak öğrencilerden her üniteye ele alınan konulara ait günlük hayattaki ihtiyaç ve problem anlamlandırmaları beklenmektedir. Bu problemin günlük hayattaki kullanılan araç, nesne ve sistemleri genişletmesine yönelik olması istenir. Bu problemler malzeme, zaman ve maliyet ölçütleri kapsamında ele alınmalıdır.” İfadeleri STEM'in öğretim programında açık bir şekilde yer aldığını gösterir niteliktedir (MEB, 2018: s.10).

Ülkemizdeki STEM eğitiminin önem kazanması MEB, özel okullar, üniversiteler ve özel şirketler aracılığıyla olmuştur. Milli Eğitim Bakanlığınca yayınlanan rapor, el kitapları ve müfredata yönelik çalışmalar STEM eğitiminin yaygınlaşmasını sağlamıştır (Yıldırım & Burakgazi, 2020). Öte yandan sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve özel okullar STEM alanında çeşitli çalışmalar yaparak bu alanlara ilgi ve tutumu arttırmaya yönelik atılımlar yapmaktadırlar (Altunel, 2018).

Türkiye'deki bazı üniversitelerde de STEM alanları ve eğitimiyle ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Aynı zamanda STEM eğitimi ile ilgili dersler ve sertifika programları verilmeye başlamıştır.

Ülkemizde birçok üniversite kendi bünyesinde STEM araştırma ve uygulama merkezine sahipken bazı üniversiteler sürekli eğitim merkezleri, bilim merkezleri ve bilimsel araştırma projeleri ile STEM eğitime verdikleri önemi göstermektedir. Üniversitelerde bulunan STEM bölümleri tablo 2.2’de verilmiştir (Polat ve Bardak, 2019):

Tablo 2.2 STEM Araştırma ve Uygulama Merkezine Sahip Üniversiteler

Üniversite	Bölüm Adı	Kuruluş Tarihi
Hacettepe Üniversitesi	Hacettepe Bilim, Teknoloji Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı	2009
Yalova Üniversitesi	Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi	2011
Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi	Bilim Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2013
Özyeğin Üniversitesi	STEM Akademi	2015
İstanbul Aydın Üniversitesi	Bilim Teknoloji Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2015
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Bilim Teknoloji Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2015
Bahçeşehir Üniversitesi	Öğretmen Mesleki Gelişim Uygulama ve Araştırma Merkezi-BAUSTEM	2016
Yıldız Teknik Üniversitesi	STEM Laboratuvarı	2017
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Fen Teknoloji Matematik ve Mühendislik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2017
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	Bilim Teknoloji Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2018
İstanbul Gedik Üniversitesi	Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Uygulama ve Araştırma Merkezi	2018
Muş Alparslan Üniversitesi	STEM Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2019
İzmir İleri Teknoloji Üniversitesi	Çocuk Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi STEM	2019

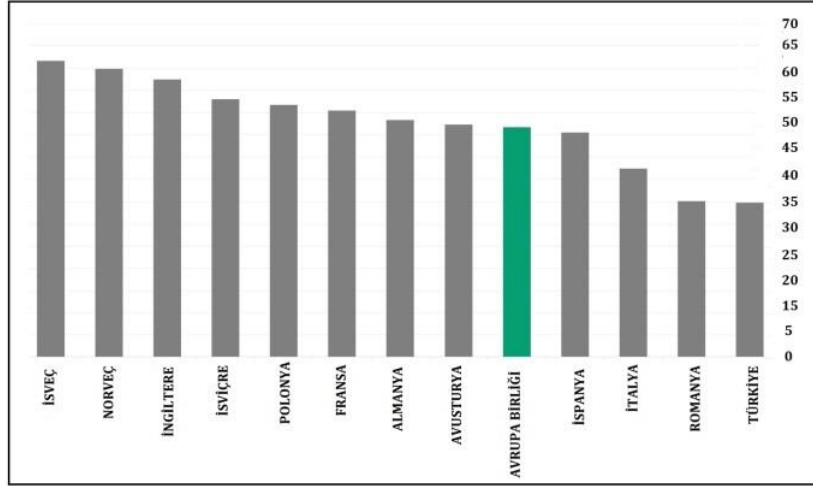
Tablo 2.2 de ülkemizde üniversite bünyelerindeki STEM araştırma ve uygulama merkezleri görülmektedir. Toplam 13 üniversite bünyesinde STEM araştırma ve uygulama merkezini barındırdığı görülmektedir.

2.3.6 STEM’de Cinsiyet Eşitsizliği

Ülkeler daha sürdürülebilir ekonomi için çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmaların başında da STEM eğitimi gelmektedir. Günümüzde STEM alanlarında yapılacak her bir çalışma hem ülke ekonomisine katkı sunacak hem de toplumsal kalkınmaya olanak sağlayacaktır (Başaran-Symes, 2015; Goan, Cunnigham & Carroll, 2006). Ülke ekonomisini güçlendirmek ve ülke olarak uluslararası arenada söz sahibi olabilmek için STEM alanları tercih eden birey sayısını arttırmak önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir (Başaran-Symes, 2015 & Staniec, 2004). STEM alanlarını tercih eden bireylerin sayısı az olmasının yanında birtakım cinsiyet farklılığı da mevcuttur.

STEM alanlarında (UNESCO, 2017) toplumsal cinsiyet eşitsizliğini azaltmaya daha çok önem verilmesine rağmen mevcut istatistikler istenen cinsiyet eşitsizliğinin devam ettiğini gösteriyor. (Alegria vd., 2016). Yapılmış çeşitli çalışmalar incelendiğinde STEM alanlarına ilginin git gide azaldığı görülmektedir (Dasgupta ve Stout, 2014; Hall, Dickerson, Batts, Kauffmann & Bosse, 2011; Hayden, Ouyang, Scinski, Olszewski & Bielefeldt, 2011). Özellikle de kız öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgileri erkek öğrenciler göre düşük düzeydedir (The Girl Scout Research Institute [GSRI], 2012).

Aşağıda şekil 2.6’de Gelişmiş ülkelere göre aktif çalışan nüfus içerisinde STEM lisans eğitim mezun oranları verilmiştir (Kaynak: TBMM Kefek Raporu, 2020):



Şekil 2.6’da ekonomik alanda gelişmiş belli ülkelere göre aktif çalışan nüfus

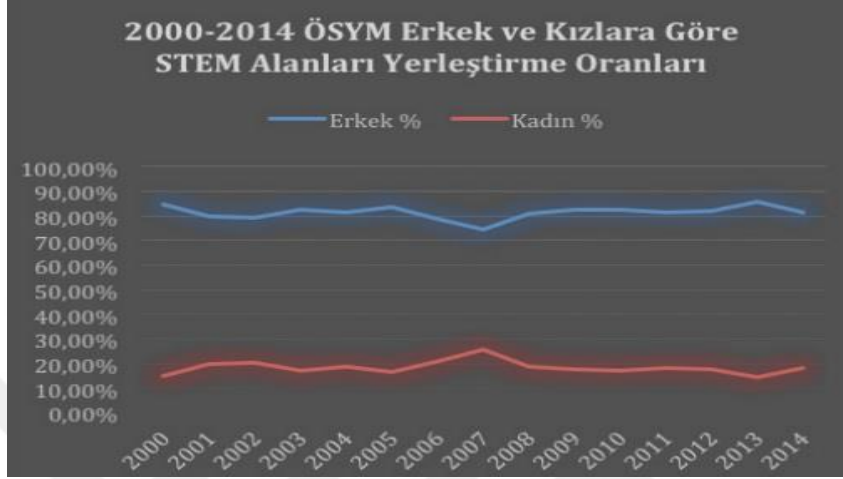
Şekil 2.6 Gelişmiş Ülkelerde Aktif Çalışan Nüfus İçinde STEM Lisans Mezunu 2020

içerisinde STEM lisans eğitimi mezunu olup, bilim ve teknolojide çalışan kadın-erkek toplam oranını göstermektedir. Şekile göre STEM kadın erkek oranına en fazla sahip olan ülkenin İsveç olduğu, bunu Norveç’in takip ettiği görülmektedir. Bu ülkeler ekonomik politika açısından köklü reformlar yapan ülkeler olarak göze çarparken, bu reformlar sayesinde de ülkede STEM alanlarındaki kadın erkek oranını da değiştirmiştir. STEM alanlarında çalışan kadın erkek oranına göre en düşük oran Türkiye ve Romanya olarak görülmektedir. Bu ülkeler gelişmekte olan ülke olduğundan dolayı STEM alanlarına yönelim yeterli olmadığı için bu oranın düşük olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde STEM alanlarını konu alan istatistiksel raporlar ve çalışmalar fazla olmasa da bu bağlamda gerçekleştirilen bazı girişimler mevcuttur. Korkut-Owen ve Mutlu (2016) tarafından 1999-2013 yılları arası ÖSYM istatistikleri kullanılarak yapılan çalışmada doğa bilimleri, matematik ve istatistik alanların kadınlar tarafından, bilgisayar ve mühendislik alanların erkekler tarafından daha fazla tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Yine Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen (2014) tarafından ÖSYM’nin 2002-2012 yılları arasında yayınladığı istatistikleri kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada kadın öğrenci oranlarının belirtilen yıllar arasında her alanda artış gösterdiği, fakat bu artışa rağmen bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bazılarında kadın öğrenci sayılarının çok daha az olduğu raporlanmıştır. Kısacası kadınlar STEM alanları kapsamında hiyerarşik çizgide istatistiksel olarak temsil edilme noktasında profesyonel

kariyerlerinin geliştirilmesinde erkeklere oranla büyük zorluklar yaşamaktadırlar (Sağlam, 2009).

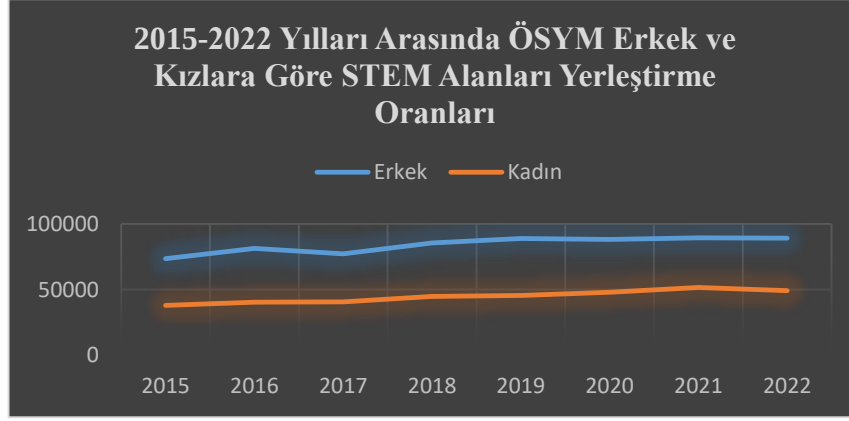
Aşağıda şekil 2.7’de 2000-2014 yılları arasında ÖSYM erkek ve kızlara göre stem alanları yerleştirme oranları verilmiştir (Kaynak: Akgündüz vd., 2015):



Şekil 2.7 2000-2014 Yılları Arasında ÖSYM Kız ve Erkek STEM Alanı Yerleştirme Oranları

Şekil 2.7 'de 2000-2014 yılları arasında ÖSYM erkek ve kızlara göre STEM alanları yerleştirme oranları verilmiştir. Bu istatistiklere göre STEM alanlarında cinsiyet açısından büyük farkların olduğu görülmektedir. İstatistik erkeklerin STEM alanlarında daha fazla yer aldığını kanıtlarken, kadınların ise STEM alanlarında yeterince temsil edilmediğini de göstermektedir. 2007 yılında hem erkeklerde hem de kadınlarda STEM oranlarında bir değişiklik meydana gelmiştir. Bu yılda erkeklerin oranında bir azalma meydana gelirken kadınların oranında da bir artma meydana gelmiştir. Son yıllardaki istatistiklere bakıldığında ise STEM seçen erkeklerin oranında çok fazla değişimler olmamışken kadın oranında ise minimum seviyede de olsa değişikliğin olduğu görülmektedir. Bu olumlu gelişme hem bireylerin hem de ülkenin gelişimi için önemli bir durum olarak düşünülmektedir.

Aşağıda 2015-2022 yılları arasında ÖSYM erkek ve kızlara göre STEM alanları yerleştirme sonuçları verilmiştir (kaynak: YÖK öğrenci sayıları):



Şekil 2.8 2015-2022 Yılları Arasında ÖSYM Kız Erkek STEM Alanları Yerleştirme Oranları

Şekil 2.8’de 2015-2022 yılları arasında ÖSYM tarafından erkek ve kızların STEM alanlarına yerleşme oranları verilmiştir. Bu istatistiğe bakıldığında 2015-2022 yılları arasında üniversitede STEM alanı seçen bireylerin geçmiş yıllara göre artmış olduğu saptanırken, cinsiyet olarak bakıldığında ise kadınların oranı ve erkeklerin oranında belli bir farkın olduğu görülmektedir. Bundan dolayı STEM alanlarında kadınların yetersiz temsil edilmesi klişesinin devam ettiğine dair bir kanıt oluşturabilmektedir.

STEM eğitime yönelik disiplinlerden mezun olan bireylerin istihdam yüzdelерinin ortalama olarak %19 olduğu tespit edilmiştir (TÜSİAD, 2014). Yine ÖSYM’ nin verilerine bakıldığında ülkemizde STEM alanından mezun olanların oranı da %19 olduğu görülmüştür (ÖSYM, 2014).

2.3.7 STEM Alanlarında Kadınlar

Her ülkenin ekonomik reformları farklı olduğu için cinsiyet açısından sektörlerdeki kadın erkek oranları da farklılık göstermektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde kadınların işgücüne katılımı yıldan yıla gözle görülür bir fark yaratırken gelişmemiş ülkelerde işgücündeki kadın oranının belli oranlarda kaldığı saptanmaktadır (Alegria vd, 2016; Blickenstaff, 2005; Wang & Degol, 2017). Aynı şekilde bir ülkede kadınların işgücüne katılım oranı ülkenin kalkınması açısından önemlidir. Kadın oranları işgücünde ne kadar artarsa bir ülkenin ekonomik getirisi ve ekonomik kalkınması da o oranda artmış olur.

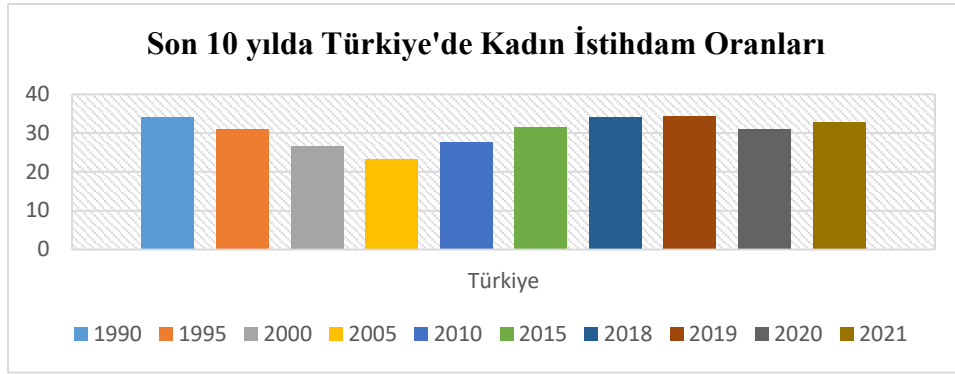
Aşağıdaki tablo 2.3'te 2019-2021 yılları arasında OECD ülkelerini bazılarında işgücüne katılan toplam kadın erkek oranları verilmiştir (Kaynak: <https://data.oecd.org/>):

Tablo 2.3 2019-2021 OECD Ülkelerinin Bazılarında İşgücüne Katılan Toplam Kadın Erkek Oranı

ÜLKELER	ERKEKLER			KADINLAR		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Avusturalya	71,1	70,0	70,6	61,1	60,2	61,1
Avusturya	67,2	66,2	66,7	56,0	55,6	55,9
Belçika	59,1	58,5	59,1	49,8	49,3	50,0
Kanada	70,1	68,7	69,6	61,3	59,6	60,6
Şili	69,8	67,3	68,5	49,3	45,3	46,4
Finlandiya	63,5	63,3	70,4	55,3	55,6	64,6
Fransa	59,7	58,8	59,8	51,3	50,6	52,2
Almanya	67,4	65,9	65,8	56,6	55,6	55,5
Yunanistan	61,1	59,1	58,6	44,4	43,5	43,6
İtalya	59,2	57,8	57,6	41,3	39,8	40,1
İspanya	64,3	62,9	63,6	53,3	52,2	53,7
ABD	69,2	67,7	67,6	57,4	56,2	56,1
Türkiye	72,0	68,2	70,3	34,4	30,9	32,8
İsviçre	73,6	73,4	72,7	63,0	62,5	62,2
Portekiz	63,1	61,9	63,6	54,3	53,3	55,3
Japonya	71,4	71,4	71,3	53,3	53,2	53,5
OECD	69,5	68,1	68,6	53,0	51,7	52,4
Toplam						

OECD ülkelerinden bazılarında işgücüne katılan toplam kadın erkek oranları tablo 2.3'te verilmiştir. Her ülkede erkeklerin iş gücüne katılım oranı kadınların işgücüne katılım oranından yüksektir. Bu sonuç ile işgücündeki orantısız dağılım cinsiyet farkının yaşandığına dair kanıtlar sunmaktadır. Kadınların oranı 2019-2021 yılları arasında bazı ülkelerde düşme eğilimi gösterirken bazı ülkelerde de yükselme eğilimi göstermiştir. Kadınların işgücüne katılımı 2019 ve 2020 yılında en fazla İsviçre'de görülürken 2021 yılında ise Finlandiya'da görülmüştür.

Aşağıdaki şekil 2.10'da Türkiye'de son 10 yılda kadın istihdam oranı verilmiştir [kaynak: Türkiye Büyük Millet Meclisi kadın erkek fırsat eşitliği komisyonu (kefek) raporu, 2020]:

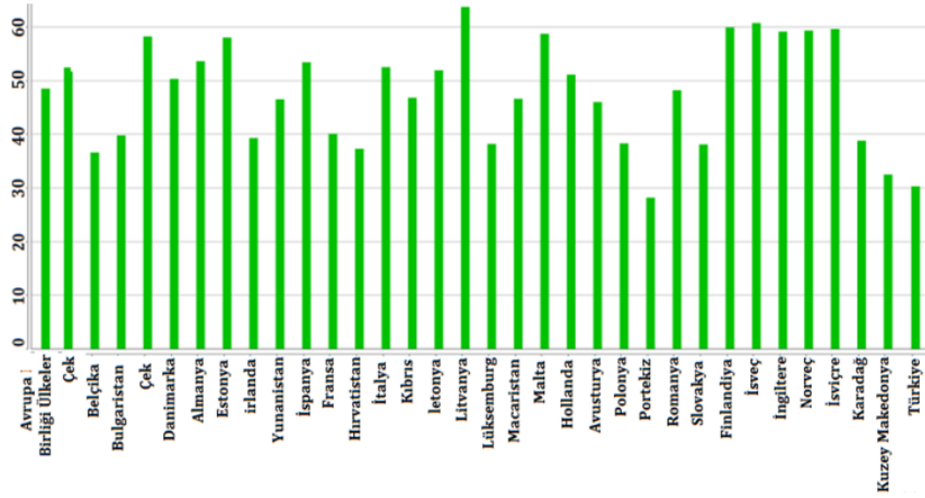


Şekil 2.9 Türkiye’de Son 10 Yılda Kadın İstihdam Oranı

Şekil 2.9’da Türkiye’de son 10 yılda kadın istihdam oranını görülmektedir. Buna göre kadın istihdam oranında yıldan yıla değişimler görülmektedir [kaynak: Türkiye Büyük Millet Meclisi kadın erkek fırsat eşitliği komisyonu (kefek) raporu, 2020]. Ülkemizde son 10 yıldaki kadınların işgücüne katılım oranlarına bakıldığında; Türkiye gelişmekte olan bir ülke olmasına rağmen işgücünde kadın oranının düşük ve istenilen seviyede olmadığı görülmektedir. Bu oranın düşük olması birçok nedene bağlanabilmektedir. Özellikle ücretsiz aile işçiliğinin fazla olması, eğitim seviyesinin düşük olması, kayıt dışı istihdam oranının fazla olması, kanuni olarak kadınların yeterince donanımlı olmaması, evliliklerde kadınların çalışmalarına eşlerin müsaade etmemesi ya da çeşitli mobing yoluyla kadınların işten ayrılmaya zorlanması gibi faktörler ülkemizde kadın istihdamını etkileyen faktörlerden bazılarıdır.

Birçok ülkede STEM alanında kadınların yetersiz temsil edildiği, kadınların bu alanlara düşük ilgilerinin olduğu görülmektedir (Sjoberg & Schreiner, 2010). Değişen ve gelişen bilim çağına rağmen STEM ile ilgili disiplinlere kaydolan kadınların sayısı ve dolayısıyla işgücü piyasası ve akademideki kadın sayıları azalmaktadır (Stoet & Geary, 2018). Üniversite eğitim kademesine ulaşma oranları açısından cinsiyet farkı tersine çevrilmiş olsa da, yüzde olarak, erkek öğrencilere

göre daha az kadın öğrenci STEM alanlarını tercih etmektedir (Gomez, Soler vd., 2020; Mann & Diprete, 2013).



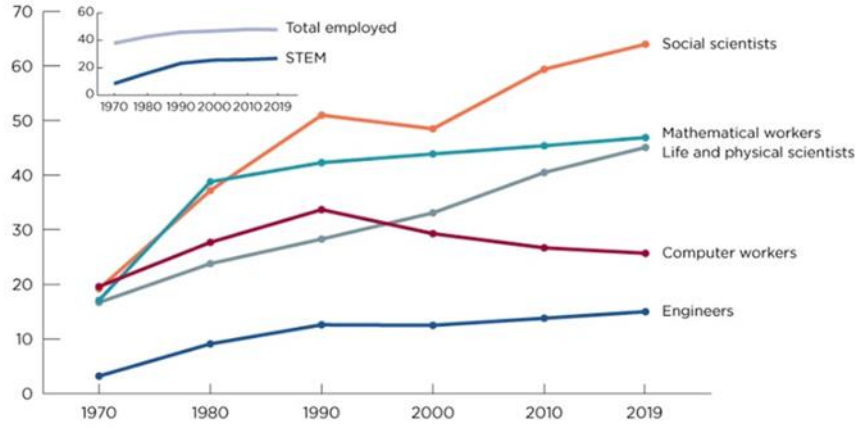
Şekil 2.10 Ülkelere Göre 2019 Yılı STEM Lisans Eğitimi Mezunu Olup, Bilim ve Teknolojide Çalışan Kadın Oranı

Şekil 2.10 ülkelere göre STEM lisans eğitimi mezunu olan bilim ve teknolojide çalışan kadın oranlarını göstermektedir. Bu oranın en fazla olduğu ülke Litvanya olarak görülürken oranın en düşük olduğu ülke ise Portekiz olarak görülmektedir. Verilen istatistiğe göre Türkiye ise son sıralarda yer almaktadır [Kaynak: Türkiye Büyük Millet Meclisi Kadın Erkek Fırsat Eşitliği Komisyonu (Kefek) raporu, 2020].

Amerika Birleşik Devletleri, STEM alanlarında ilerlemeyi temel alarak hem eğitim hem de ekonomi anlamında önemli hamleler yapan bir ülke olmasının yanı sıra STEM kavramının ilk defa ortaya çıktığı ve STEM üzerinde çalışmalarını günden güne arttıran bir ülkedir. Ülkenin eğitim ve ekonomi politikası haline gelen STEM, mevcut alanlardaki cinsiyet farkını anlamak için ABD işgücündeki kadın erkek eşitsizliğine dair istatistiklerine bakmak faydalı olacaktır.

Aşağıdaki şekil 2.11’de 1970 ile 2019 yılları arasında ABD’deki kadınların STEM işgücüne katılım grafiği verilmiştir [Kaynak:OECD, <https://data.oecd.org/>]:

Percentage of Women in STEM Jobs: 1970-2019
(Civilian employed, 16 years and over)

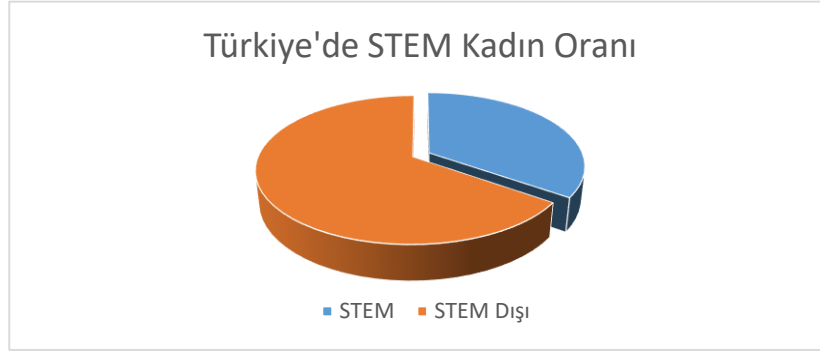


Source: U.S. Census Bureau, 1970, 1980, 1990 and 2000 Censuses; 2010 and 2019 American Community Surveys, 1-Year Estimates.

Şekil 2.11 ABD'deki Kadınların STEM İşgücüne Katılımı 1970-2019

Şekil 2.11 Amerika Birleşik Devletleri'nde 1970-2019 yılları arasında kadınların STEM işgücüne katılım grafiğini göstermektedir. Grafiğe göre bu yıllar arasında STEM alanında kadın oranları artma eğilimi göstermiştir. Fakat yukarıdaki verilen toplam istihdama bakıldığında bu alanlarda kadınların yeterli olmadığı görülmektedir. Diğer taraftan ABD Sayım Bürosuna göre (2021), STEM alanlarındaki kadınların yüzdesi 1970 yılında %8 oranından 2019 yılında %27 oranına çıkmıştır. Erkekler ABD'de tüm çalışanlarının %52'sini oluştururken STEM alanlarında %73'ünü temsil etmektedir. Elde edilen veriler STEM alanlarında kadın oranının arttığını gösterse de hala erkekler bu alanlarda fazla temsil edilmektedir (Boatman vd., 2011; McKinsey & Company, 2021).

Aşağıdaki şekil 2.12'de Türkiye'de STEM alanlarından mezun olmuş kadın oranı verilmiştir (kaynak: TÜSİAD, 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi, 2017):



Şekil 2.12 Türkiye’de STEM Alanlarından Mezun Olmuş Kadın Oranı

Şekil 2.12’ e göre Türkiye’de kadınların STEM alanında çalışma oranı STEM dışı alanlarda çalışma oranından düşük olduğu görülmektedir (TÜSİAD, 2023’e Doğru Türkiye’de STEM Gereksinimi, 2017).

2.3.8 Kız öğrencilerin STEM Alanı Seçmeme Nedenleri

Literatürde birden fazla çalışma STEM alanlarında kadınların yetersiz temsil edilmesinin nedenlerini araştırmıştır. Bu çalışmalara dayanan meta-incelemeler ve teorik modeller, kadınların STEM eğitime ve STEM alanlarına yönelmede düşük ilgi göstermesini açıklamak için çevresel, okul ve bireysel faktörleri kullanmışlardır (De Kraker-Pauw vd., 2016; Eddy & Brownell, 2016; Wang & Degol, 2017; Wang vd., 2013).

Kadınlar STEM eğitimi ve STEM alanlarında yeterli sayıda olmamakla beraber bu alanları seçmeme nedenleri birçok faktöre dayanabilir. Bunlar aşağıda verilmiştir:

- **Cinsiyet Kalıp Yargıları**

Kadınlar, içinde yaşadıkları topluma karşı sahip oldukları kültürel beklentiler ve yükümlülüklerle donatılacak şekilde yetiştirilirler. Erken çocukluk döneminden itibaren öğrenilmeye başlayan cinsiyetlerle ilgili özellikler çocuklar tarafından özümseir (Dasgupta & Stout, 2014). Klişeleşmiş bir durum olarak, kadınlar ev işlerini yürütmekten, çocuk yetiştirmekten ve erkek akranlarından farklı önceliklere değer vermekten sorumludur. Kadınlar eve daha yakın olduğu için veya daha az kazanırken erken ayrılma avantajı sağladığı için daha düşük ücretli bir işi seçebilirler.

Kız çocukları küçük yaşlardan itibaren daha naif ve hassas oldukları düşüncesi ile yetiştirilirken erkek çocuklar teknik alanda etkin olacak şekilde

yetiştirilir (Faulker, 2000). Erkek bireyler biyolojik anlamda güçlü olduklarından dolayı güç gerektiren işlerin erkek işi olarak algılanması bazı mesleklerin de erkek mesleği olarak algılanmasına neden olurken, bu alanlarda erkek bireylerin sayısını etkilemekte ve cinsiyet farkı oluşturmaktadır (Faulker, 2007). Kadınların daha çok öğretmenlik, hemşirelik, sosyal çalışma, yaşlı bakımı, çocuk gelişimi gibi bölümleri tercih etmesi bu alanların kadın mesleği olarak algılanmasının sonucudur (Bahar & Adıgüzel, 2016).

Kız öğrencilerin STEM alanlarına yönelik seçiminde en önemli etken toplumsal ön yargılardır. Cinsiyet kalıp yargısı; belli bir toplumdaki insanların cinsiyet temelindeki özellikleri, davranışları sergilediklerine inandıran, dış ve iç etkenlerden karaktere etli edebilecek farklılıkları göz ardı eden zihniyettir (Blok & Crawford, 2013). Bu düşünceyle beraber kadınlar lider pozisyonlarda yeterince bulunmazlar. Lider pozisyonların erkeklerin karakterine uygun olduğu benimsenir.

STEM alanları genel olarak 'eril' ya da erkeksi alanlar olarak kabul edilir. Bu durum kız öğrenciler için STEM alanlarını daha az çekici hale getirmekte ve bu alanlara olan ilgilerinin yanı sıra yeterliliklerini de etkilemektedir (Eddy ve Brownell, 2016). Diğer bir faktör olarak kadınlar işlerine yeterince hırslı ya da motive olmadıkları, belli bir süre sonra daha çok aile odaklı düşündükleri için cinsiyet farkları ortaya çıkabilmektedir (Narayan, 2005). Toplumsal önyargılar kızların STEM alanı çalışma ortamlarının kızlara uygun olmadığı, kızların yeteneklerinin erkeklere daha az olduğu kızların toplumsal önyargılarıdır (Dasgupta & Stout, 2014). Sonuçta kadınlar için toplumsal cinsiyet rolleri ve bu yöndeki inançları, akademik ve kariyer seçimlerini etkileyerek STEM kariyer alanında daha az kadının temsil edilmesine ve STEM işgücüne kadınların daha az katılmasına neden olmuştur (Piatek-Jimenez vd., 2018).

- ***STEM Alanlarına Karşı Tutumlar***

Tutum, bir nesne olay, bireye ya da duruma yönelik zihinsel eğilimlerdir (Cüceloğlu,1991). Kızlar STEM alanlarına ortaokulda %74 oranında ilgi duyarken bu ilginin lise döneminde azaldığı belirtilmektedir (Brotman & Moore, 2008). Bazı çalışmalarda lise öğrenimi gören kızların bilime karşı ilgilerinin azaldığı görülmüştür (Colvin vd., 2012).

- ***STEM Alanlarının Çalışma Şartları***

STEM mesleklerinin kariyerlerinin çok ilgi görmemesi, kız çocuklarının aile yaşamına uygun olmaması, çalışma saatlerinin uzun olması, zor koşullar içermesi gibi hususlar kızların bu alanlara yönelimini etkiler (Meredith vd., 2000). Yapılan araştırmalara göre kadınlar teknoloji sektöründe üretim, araştırma gibi alanlardan ziyade pazarlama, satış ve yönetim gibi bölümlerinde çalıştığı belirtilmiştir (Colvin, Lyden & Leon, 2012).

- ***Aile Faktörü***

Literatürdeki araştırmalar aile teşvikinin kadınların STEM alanlarına yönelmesini ve bu alanlara ilgisini etkilediğini göstermiştir (Aschbacher vd., 2010; Rayman & Brett, 1995). Yine başka araştırmalar aile bireylerinin kızların bilimle ilgilenme becerilerinin gelişimini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur (Frome & Eccle, 1998; Hanson, 2007; Scott & Mallinckrodt, 2005; Astin & Sax, 2016). Öğrencilerin bilim kariyerlerine yönelmeleri kadınlar için okul ve üniversite geçişlerinde sunulan desteğin türüne bağlanmaktadır (Christine & vd., 2017).

Aile geçmişinin kadınların bilime yönelimlerini etkilediğini göstermek amacıyla İngiltere’de yapılan çalışma sonunda görüşülen 1000 bilim insanının %75’lik kısmının ebeveynlerinin de bilim insanı olduğu ortaya çıkmıştır (Bevins vd., 2005). Birleşik krallık’ta yapılan bir başka çalışma ile ailede bilim ile ilgili meslek grubunda olan kişilerin kızların bilimle ilgilenmesini ortaya çıkardığı bulunmuştur (Bevins vd., 2005).

Ebeveynlerin eğitim düzeyi faktörü de STEM alanlarına kadınların yönelimini etkilediği, yüksek eğitim düzeyine sahip ebeveynlere sahip kadınların bilim kariyerlerinde ilerleme olasılıklarını yükselttiği belirtilmektedir (Ware vd., 185; Astin & Sax, 1996).

Hane halkı talepleri, birçok kültürde çocuklara, yaşlılara veya engellilere bakmak tamamen kadınlara verilen bir faaliyettir. Bilim söz konusu olduğunda ise kadınlar anneliği erteleyerek, bilimsel kariyeri terk ederek, kişisel zamandan vazgeçerek, daha mütevazı ve idare edilebilir kariyerler peşinde koşarak aile ile rol çatışmalarını çözerler (Maffa, 2008). Literatürdeki bazı araştırmalar bu etkenlerin kadınların bilim kariyerini etkilediğini destekler niteliktedir (Goulden vd., 2011; Kurup & Mithreyi, 2011). Birçok evli kadın bilim insanı, bilim insanı ile evli olduklarından dolayı iş bulma konusunda problem yaşadıklarını, kadınların

eşlerinden kariyer olarak daha erken bir aşamada oldukları için, eşlerinin kariyer gelişimlerini daha çok önemsediklerini belirtmişlerdir (Sonnert, 1999).

Aileler çocuklarının cinsiyetlerine uygun olan meslekleri tercih etmeleri konusunda önerilerde bulunurlar. Bu durum kız ve erkek çocukların STEM alanlarından uzak durmasına neden olmaktadır. Kız çocukları için hemşirelik, öğretmenlik, halkla ilişkiler gibi alanların; erkek çocuklar için fizik, mühendislik, matematik gibi alanların onlar için daha uygun olduğu ebeveynler tarafından ifade edilmektedir (Diekman, Brown, Johnston & Clark, 2010). Tüm bu nedenlerden dolayı kız çocuklarının STEM mesleklerine olan yönelimleri çok erken yaşlardan itibaren azalmaktadır. Kız çocuklarının STEM alanlarına olan ilgilerinin ve yönelimlerinin artırılması amacıyla günümüzde birden fazla kurum ya da kuruluş bu konudaki çalışmalarına devam etmektedirler.

- ***Rol Model Eksikliği***

STEM alanında rol modelin varlığı kadınların bu alanlara yönelmelerini etkilemektedir (Smith & Erb, 1986; Glenn, 1996; Stout vd., 2011; Sonnert, 1999; Smith, 2011; Cheryan vd., 2013; Buck vd., 2008). Yine literatürdeki farklı çalışmalar kadın profesörlerin kız öğrencilere rol model olduğu ve STEM bilim alanlarına yönelmelerini teşvik ettiği sonucunu ortaya çıkarmıştır (Young vd. 2013).

Bireyler kariyer seçimlerine ergenlik döneminde karar vermektedir ve meslek seçimlerinde çevrelerinde kendilerine örnek alacakları rol model varsa STEM alanlarına yönelmelerinin daha kolay olacağı vurgulanmaktadır (Adamuti & Andres, 2008).

- ***“Soğuk Ortam”***

Kadınların çalışma gruplarından dışlanmasının, sınıflarda ve laboratuvarlarda cinsiyetçi söylemlerin, cinsel tacizin ve destekleyici olmayan akademik ortamların kadınların STEM alanında yetersiz temsil edilmesine neden olmuştur (LaCosse vd., 2016; Reskin vd., 1996; Ramsey vd., 2013). Kadınların akademik olarak gelişmesi, uluslararası faaliyetlere katılımı, kadınları bilimde ilerlemelerine yardımcı olabilmektedir (Howe & Turnbull, 2016; Fox, 2011).

- ***İrk Engelleri***

STEM alanında yaklaşık 45 yıldan fazla süredir cinsiyet eşitsizliğinin yanında ırk eşitsizliği de devam etmektedir (Kanny vd., 2014; NCSE, 2021; Ong vd.,2011). Özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde kadınlar STEM alanında yetersiz temsil edilmesinin yanında etnik köken ve ırksal gruplara mensup bireylerin de bu alanlarda yeterince temsil edilmediği görülmektedir (Fry vd., 2021; NCSE, 2021). Türkiye açısından da STEM alanında cinsiyet eşitsizliği devam etmekte olup üniversite öğrencileriyle yapılan araştırmalarda, ırk/etnik köken değişkeninin öğrencilerin STEM kariyerlerini seçmelerinde yeterince etkili olmadığını bulunmuştur (Ünlü & Dökme, 2018).

Siyah ve Latin kökenli bireyler STEM alanında Beyaz etnik kökene sahip bireylere göre yeterince temsil edilmediği literatürde karşımıza çıkmaktadır (Funk & Paker, 2018; Muro vd., 2018; US Bureau Çalışma İstatistikleri, 2021; Alexander & Hermann, 2016; Beasley & Fischer, 2012; Ong vd., 2011; Carlone & Johnson, 2007; Sax vd., 2016). Diğer taraftan beyaz ırka sahip olmayan kadınlar STEM alanı seçiminde hem ırk faktöründen hem de cinsiyet faktöründen aynı anda etkilenirler ve bu olay STEM literatüründe “çift açmazlar” olarak adlandırılmaktadır (Hall & Sandler, 1982; Ong vd., 2011).

- ***Fen Müfredatı ve Pedagoji***

Fen müfredatının karmaşık ve zor olarak algılanması kadınların bu alanlara yönelimlerini etkilemektedir (Astin & Sax, 1996). Bilimin nasıl öğretildiği öğrencilerin derse ilişkin algı ve tutumlarını etkilediğinden dolayı, müfredattaki karmaşık konuların aktarımında yanlış yöntemin seçilmesi öğrencileri olumsuz etkilemekte ve fen bilimlerinin zor olduğunu düşünmekte ve bu alanda ilerlemeyi düşünmemektedirler (Seymour, 1995).

- ***Akademik Performans ve Özyeterlilik***

Öz yeterlilik kavramı bireylerin bir işi yapabileceklerine olan inançlarıdır (Uğraş, 2019). Fen ve matematik derslerindeki başarı STEM alanı seçmeyi etkilemekte ve bu alanlarda kariyerlerini sürdürme eğilimini arttırmaktadır (Farmer vd., 1999). Özellikle kız çocuklarının STEM alanlarındaki yetenekleri hakkında özgüvenlerini geliştirilmesi bu alanlara yönelmelerini etkilemektedir (Young People and Scence, 2008).

Öğrencilerdeki bilim ve fen başarılarının altında yatan becerilerin günlük deneyim ve öğretimle kazanıldığı ve etkileşim halinde olduğu bilinmektedir (Spelke, 2005). Fen becerisine sahip olduğuna inanılan öğrencilerin üniversitede fen alanını seçme olasılığı yüksektir (Aspires, 2013 & Deboer, 1986). Özellikle kızlar erkeklere göre daha düşük öz-yeterlilik, yakınlık ve bilimle özdeşleşme duygularına sahip olma eğilimindedir ve bu bireysel faktörler ayrıca STEM eğitimi ve STEM kariyerlerine devam etme kararlarını da etkilemektedir (Han, 2016 & Wang vd., 2013).

- ***Bilimde Kariyer Hakkında Bilgi Eksikliği***

STEM alanlarında kadınların yeterli bilgiye sahip olmaması bu alanlara da katılımı azaltmaktadır (Concytec, 2015). Bilim kariyerinin ne anlama geldiği ya da bu konuda yanlış bilinenler, iş fırsatlarının ne olduğu ve çeşitliliği gibi alanlarda elde edilmeyen bilgi STEM alanlarına da yönelimi etkilemektedir.

- ***Ücret Boşlukları***

Cinsiyete dayalı ücret farkı kadınların işgücünde yeterince temsil edilmemesine zemim hazırlamaktadır. Çeşitli sektörlerdeki aynı iş konumuna rağmen daha düşük ücretler almaktadırlar. Kadınların terfi alma olasılıkları düşük olmasından dolayı bilimsel sınıflandırmanın daha düşük seviyelerinde sıralanırlar ve daha düşük maaş alırlar (UNESCO, 2007). Bu durum STEM alanına kadınların yeterince yönelmemesine neden olmaktadır (Gunderson, 1994; Ceci & Williams, 2011). Amerika Birleşik Devletleri bu durumu önlemek için 1970 yılında eşit ücret yasasını kabul etmiştir.

- ***Din Faktörü***

STEM eğitiminde ve mesleklerinde cinsiyet eşitsizliğinin devam ettiği ve bu eşitsizliğe neden olan birçok faktörün olduğu belirtilmektedir (Smith, 2011). STEM alanlarındaki farklılığın diğer bir faktörü ise din olgusudur. (Hernandez, Foley & Beitin, 2011). Literatür genellikle dinin STEM görüşlerini etkilemedeki ve STEM kariyerlerini devam ettirmedeki potansiyel rolünü görmezden gelmekte ve bunun sonucunda da dindar insanların STEM alanlarında yetersiz temsil edilmesini konu alan çalışmalar yeterince bulunmamaktadır (Khalsa vd., 2021).

Dindarlık, STEM seçimini etkilemekte ve dini inançlar, kadınların STEM akademik derecelerini tercih etmeyi etkileyen bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Ceglie, 2013; Ferguson & Martin, 2021). STEM ve dini kimlikler birbirini güçlendirebilir ve hatta bilime ilgiyi teşvik edebilir (Rodriguez vd., 2019).

Din kavramının STEM arayışı üzerindeki etkileri özellikle kızlar için farklı olabilir. Kadınlar genellikle erkeklerden daha fazla dine bağlıdır ve dini törenlere daha sık katılırlar (Mcmorris, 2016). Bu yüzden kadınların dini mesajlara erkeklerden daha duyarlı olabilecekleri anlamına gelebilmektedir. Diğer yandan muhafazakar mezheplere dahil olmak, ergenlik dönemindeki kızları geleneksel toplumsal cinsiyet rollerine ve kimliklerine vurgu yapan bir ortama sokar. Muhafazakâr bir ortamda yetişen kızların annelik adına kariyer yapmaktan kaçınma, genç yaşta evlenme ve geleneksel toplumsal cinsiyet rollerini üstlenme olasılıkları akranlarına göre çok daha fazladır (Frejka & Westoff 2008; Glass & Nath 2006; Glass & Jacobs 2005; Uecker & Stokes 2008; Eggenbeen & Dew 2009). Bu tür cinsiyetçi yaşam rotaları, muhafazakâr kızları STEM alanlarından uzaklaştırabilmektedir.

Dindar kadınlar, toplumsal cinsiyet rolleri ve aile sorumlulukları konusunda diğer kadınlara göre daha muhafazakâr tutumlara sahip olma eğilimindedir (Hayford ve Morgan 2008). Aynı şekilde, muhafazakâr tutumlar ve bağlılıklar, hem kadınlar hem de erkekler için geleneksel toplumsal cinsiyet rolleri ve toplumsal cinsiyet klişelerine ilişkin inançlarla ilişkilendirilmiştir (Hunt 2001; Peek, Lowe & Williams 1991; Hoffman & Miller 1997 & Bartkowski, 2001). Muhafazakâr kadınlar STEM alanını seçtiklerinde dinine özgü giyimleri bu alanlarda dışlanma korkusunda beraberinde getirmektedir (McMorris, 2016). Bununla beraber STEM alanlarındaki erkek birey fazlalığı, kadınların bu alanları tercih etmesini ve bu alanlarda kariyerlerini devam ettirmelerini olumsuz etkilemektedir.

2.4 İlgili Çalışmalar

Dünya’da ortaöğretim öğrencilerinin STEM kariyer seçimi ile ilgili çalışmalara 2012 yılından itibaren ağırlık verildiği görülmektedir. STEM ve kariyer seçimi ile ilgili literatüre bakıldığında çalışmaların genellikle ABD gibi gelişmiş ülkelerde yoğunlaştığı, özellikle de ABD gibi gelişmiş ülkelerde lise öğrencilerinin STEM kariyer seçimleri üzerinde durulduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

STEM alanlarına kadınların katılım hızı geçmiş yıllara göre yavaş ilerleme göstermektedir. Çoğu araştırma da STEM alanlarında bir cinsiyet farkının olduğunu kanıtlama eğilimindedir. STEM istatistiklerine bakıldığında bu farkı görmek mümkündür. Women in STEM 2019 raporuna göre STEM alanlarındaki cinsiyet farkını azaltmak için daha fazla çalışmanın yapılması gerekmektedir. Rapora göre ABD’ de STEM alanlarındaki kadınlar toplam işgücünün sadece %28,4’ünü oluşturmaktadır. Literatürdeki kanıtlar STEM meslekleri seçiminde cinsiyet ön yargısının olmasını destekler niteliktedir. 2019 tarihli bir rapor (Fatorou vd., 2019), STEM’de kadınların yeterince temsil edilmemesinin araştırma ve bilimde cinsiyet ayrımcılığı, cinsiyetle ilgili kariyer zorlukları, akademide üst düzey pozisyonlarda cinsiyet orantısızlıkları, araştırma fonlarına erişimde cinsiyet dengesizliği olarak kendini gösterdiğini belirtmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde elde edilen bulgular STEM alanlarında cinsiyet farkını net olarak ortaya koymaktadır. Bu çalışmalar birçok lisede öğrenimini devam ettiren kız ve erkek öğrencileri ele alırken bu öğrencilerin de STEM alanlarına yönelmelerinde çeşitli faktörlerin rol oynadığını göstermektedir. Lise öğrencilerinin kariyer olarak STEM alanları seçiminde cinsiyet faktörü bağlamında erkek lise öğrencilerinin kız lise öğrencilerine göre daha fazla bu alanları tercih ettiği ve STEM alanlarında erkek lise öğrencilerinin kız lise öğrencilerine göre daha fazla ilgiye sahip olduğu çeşitli çalışmaların ortak bulguları arasındadır (George vd., 2012; Robnett & Leaper, 2012; Weber, 2012; Wang, 2012; Lichtenberger & Jackson, 2013; Liu vd., 2014; Fuller vd., 2015; Owen & Çapan, 2017; Tellhed vd., 2017; Kızılay vd., 2018; Kırıktaş & Sahin, 2019; Laforce vd., 2019; Gremillion vd., 2019; Lane, 2019; Özkurt & Sivrikaya, 2019; Lane, 2019; Navarro vd., 2020; Holian vd., 2020; Mau vd., 2020; Starr & Simpkins, 2021; Altoum, 2022).

Kariyer seçiminde bireylerin yaşadığı toplumsal cinsiyet inancı ve çevresel birçok faktör STEM kariyer seçimini etkilemektedir. Çalışmalardan elde edilen STEM alanlarındaki cinsiyet farkının ortaya çıkaran bulguların yanı sıra STEM kariyer seçimini etkileyen faktörleri de ortaya çıkaran çalışmalar mevcuttur. Kariyer olarak STEM alanlarını seçmek isteyen kız öğrencilerin toplumsal cinsiyet algılarının yüksek olduğu ve arkadaş gruplarının STEM meslek kariyeri seçiminde önem arz ettiği sonucu da ortaya çıkmıştır (Robnett & Leaper, 2012; Liu vd., 2014).

Lisede öğrenim gören kız öğrenciler ve erkek öğrenciler için STEM kariyer seçimini etkileyen başka bir faktör de lisede gördükleri derslerdir. STEM alanlarına ilgisi olan bireylerin genellikle matematik ve fen bilimleri gibi derslerde başarılı olmaları kariyer olarak STEM mesleklerine yönelmelerini, bu alanlarda öz yeterlilik inançlarının artmasını da ortaya çıkarmaktadır. Wang (2012), tarafından hazırlanan çalışmada STEM alanlarını seçmede cinsiyet farkını ortaya koyarken lisedeki matematik başarısının, matematik ve fen alanı seçmenin, öz-yeterlilik inançlarının öğrencilerin STEM alanlarını etkilediğini göstermektedir.

Kariyer tercihinin etkileyen faktörlerin yanı sıra STEM alan seçiminde etnik köken faktörü de önemli rol oynamaktadır. Lichtenberger ve Jackson (2013), yaptıkları çalışmada STEM alanları seçiminde cinsiyet farkını oransal olarak açıklarken, etnik kökene göre de bazı sonuçlar elde etmişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir lisedeki beyaz etnik kökene sahip öğrencilerin Afro Amerikalı öğrencilere göre STEM ilgileri yüksek oranda olduğu ortaya çıkmıştır. Fuller ve diğ. (2015), Şahin ve Waxman (2020) tarafından yapılan çalışmalarda da sonuçlar benzer bulubnuştur. Çalışma bulgularına göre beyaz ve asyalı öğrencilerin diğer etnik kökenlere göre daha yüksek seviyede STEM kariyer ilgilerinin olduğu görülmektedir. Laforce ve diğ. (2019), tarafından yapılan bir başka çalışmada siyahi öğrencilerin STEM özyeterlilik ve inançları beyaz öğrencilere göre daha düşük çıkmıştır. Bu durum ise STEM kariyer tercihinin etkileyen önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Gremillion ve diğ. (2019), beyaz olmayan etnik kökene sahip öğrencilerin STEM ilgilerinin beyaz öğrencilere göre daha az olduğu sonucuna varmışlardır.

STEM mesleklerine öğrencilerin yönelimlerini attırmada uygulanan programların da etkili olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilere uygulanan programla beraber öğrencilerin STEM alanlarına yönelmede cinsiyet farkının olup olmadığı, cinsiyet farkı mevcut ise ne durumda olduğu belirlenirken aynı zamanda bu cinsiyet farkını azaltmaya yönelik çalışmaların da önü açılmış olur. STEM ile ilgili öğrencilere uygulana program sonunda öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri artma eğilimi göstermektedir (Asyikin vd., 2018; Gallant vd., 2020).

Meslek seçimi özellikle ergenlik dönemine denk geldiği için bu seçim genellikle lise döneminde netleşir. Lise dönemi öğrenciler için kritik bir dönemdir. Bu dönemde bireyler ilgilerini ve yeteneklerini baz alarak meslek seçimi yapabilmektedir. Meslek seçiminde cinsiyet farkının ve çevrenin etkisiyle bireyler

seçimlerini yaparak yükseköğretime bu yönde hazırlanırlar. Özellikle lise kademesindeki 12. sınıf seviyesi kariyer bağlamında önemli bir dönemi ifade eder. Bu sınıf seviyesindeki bireyler eğer STEM mesleklerine ilgileri mevcutsa bu yönde ilerleme arzusu içerisindedirler. Farklı sınıf seviyelerine bakıldığında STEM ilgileri her sınıf seviyesinde farklı çıkmaktadır. Kızılay ve diğ. (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim kademesindeki sınıf seviyesine göre en çok 10. sınıf ğrencilerinin seçtikleri görülmüştür. şahin ve Waxman (2020), yaptıkları çalışmada lisede 9. sınıf kademesinden 11. sınıf kademesine doğru STEM kariyeri seçim yzdellerinde bir düşüşün olduğu, kızların STEM kariyer ilgilerinin düşük olduğu ve bu düşüklüğün özellikle 10. sınıfta daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Gallant ve diğ. (2020) sınıf seviyesine göre STEM kariyer ilgilerinin her sınıfta farklı olduğunu belirtirken sınıf seviyesi arttıkça ğrencilerin STEM alanlarına ilgilerin de arttığı saptanmıştır.

STEM alanlarında çalışan kadınlar toplumsal cinsiyet yanlılığı yaşadıklarını belirtmektedirler (Robnett 2016; Steele vd., 2002; Williams vd., 2016). Yapılan çalışmalarda genellikle kadınların STEM alanlarını erkeklere göre daha az tercih ettiği sonucu çıkarılsa da literatürdeki başka çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen bulgulara göre son yıllarda STEM alanlarında kadınların erkeklere göre daha fazla ilgi gösterdiği ve hatta bu STEM alanlarını erkeklere göre daha fazla tercih ettiği görülmüştür (Williams & Ceci, 2015). STEM okullarını konu alan bir çalışmada, STEM liselerindeki kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha düşük seviyede STEM ilgilerinin olduğunu ortaya çıkmıştır (Rosecrance vd., 2019; Laforce vd., 2019).

Literatürde STEM alanına yönelmede çeşitli değişkenlerin rol oynadığını belirten çalışmalar ile STEM cinsiyet farkını ortaya koymuşlardır. Kırıktaş (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM kariyer tercihinde cinsiyet farkının yanı sıra STEM kariyeri seçiminde okul türünün de etkili olduğu ortaya koyulmuştur.

Günümüzde gelişen STEM ile birlikte ülkeler de STEM alanlarında ğrenci yetiştirmenin önemli olduğu vurgusunu yapmaktadırlar. Gelişen birçok ülkede STEM alanlarında çalışan kişi sayısı giderek artmaktadır. Özellikle STEM alanlarında çalışan ya da bu alanlara yönelen Amerikalı lise öğrencileri ile şilili lise öğrencileri karşılaştırıldığında Amerikalı lise ğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin yüksek olduğu görülmektedir (Mau vd., 2020). Fakat bu alanlarda çalışan bireylerin genellikle erkek olduğu ve bu alanlarda cinsiyet farkının olduğu ortaya çıkmaktadır.

Lietartürde bu cinsiyet farkının zamanla düştüğünü kanıtlayan çalışmaların da olduğu görölmektedir (Marsh vd., 2019).



3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde meta analiz araştırma yöntemine ait bilgilere yer verilmiştir. Verilerin toplanması, araştırmaya dahil edilen ve araştırma kapsamında hariç tutulan ölçütlerin neler olduğu, araştırmanın güvenilirlik ve geçerlilik kapsamı, verilerin analizi ve yorumlanması gibi başlıklara yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Araştırmada lise öğrencilerinin STEM kariyer seçimlerinde cinsiyet farkının etkisini tespit etmek amacıyla Meta analiz yöntemi kullanılmıştır.

3.2 Araştırma Deseni

Meta analiz yöntemi daha önceden yapılmış olan aynı konuya ait çalışmaların sentezlendiği ve sonuca ulaşıldığı bir araştırma yöntemidir (Büyüköztürk & Akgün, 2021). Başka bir tanıma göre, bir alanda yapılan birden fazla çalışmanın tek bir çalışma şeklinde birleştirilmesini temel alan yöntemdir (Dinçer, 2014; Şen & Yıldırım, 2020).

Meta analiz yönteminin birden fazla tanımı bulunmaktadır. Bu tanımlar şu şekildedir (aktaran Bakıoğlu & Özcan, 2016):

- Çalışmalardan elde edilen deneysel bulguların sentezlenmesi ve yorumlamasına dayanan istatistiksel bir uygulamadır.
- Araştırma sorusuna ait birden fazla yapılan bireysel araştırma sonuçlarını istatistiksel yöntemler kullanılarak birleştiren ve bunlarla alakalı daha fazla bilgiyi kapsayan analiz metodudur.
- Bir problem sorusuna ait alanında yapılmış benzer çalışmalardan elde edilmiş sonuçların birleştirilmesi için kullanılan istatistiksel metottur.
- Birden fazla yapılmış araştırma sonuçlarının ortak bir ölçü birimine dönüştürülerek kıyaslanmasını sağlayan ve istatistiksel yöntemlerle çalışmalara ait etki büyüklüklerinin ortaya çıkarılmasını sağlayan araştırma yöntemidir.
- Deneysel olarak yapılmış araştırmaların sonuçlarının istatistiksel yöntemlerle etki büyüklüğü formatında birleştiren bir çalışmadır.

Araştırmalarda kullanılan meta analiz yönteminin işe yarar olup olmadığı meta analizin kullanılmaya başlandığı dönemde de tartışılıp sorgulanmıştır. Meta

analizin genel hedefi araştırma sorusunu karşılayan çalışmalardan elde edilmiş verileri birleştirmek değil bu sonuçlardan yeni bir sonuç çıkararak yeni araştırma alanları ve soruları üretmektir (Borenstein vd, 2009/2013; Dinçer, 2014).

3.3 Meta Analizin Avantajları

Balcı ve Baydemir'e (2015) göre meta analiz yönteminin avantajları şu şekildedir:

- Literatür taraması yapılırken araştırmacıya zaman ve enerji açısından avantaj sağlar.
- Meta analiz yönteminde izlenen aşamalar çalışılan problemi ortadan kaldırmaya yönelik modelleri kavramayı sağlar.
- Konu ile ilgili elde edilmiş birden fazla bireysel araştırmayla ilgili ortaya çıkan sonuçlardaki tutarsızlıklar ortadan kaldırılarak araştırma konusunu oluşturmuş problemi ortadan kaldırmak için genel bir çözüm sağlar.
- Dar kapsama sahip bireysel çalışmaları bir araya getirerek birleştiren bir yöntem olarak meta analiz yöntemi daha büyük çalışma grubuyla çalışma olanağı sağlamakta ve bu sayede popülasyon etki büyüklüğüne dair daha net ve güçlü tahminler elde etme imkanı sağlamaktadır (Balcı & Baydemir, 2015).

3.4 Meta Analiz Yönteminin Sınırlılıkları

Meta analize dahil edilmiş ve sentezlenmiş çalışmalar ölçüm metotları, katılımcı profili ve değişken tanımı bakımından farklılık gösterebildiği için çalışmalardan elde edilmiş sonuçları birleştirerek genel bir sonuca varmanın doğru olmadığı yönündedir.

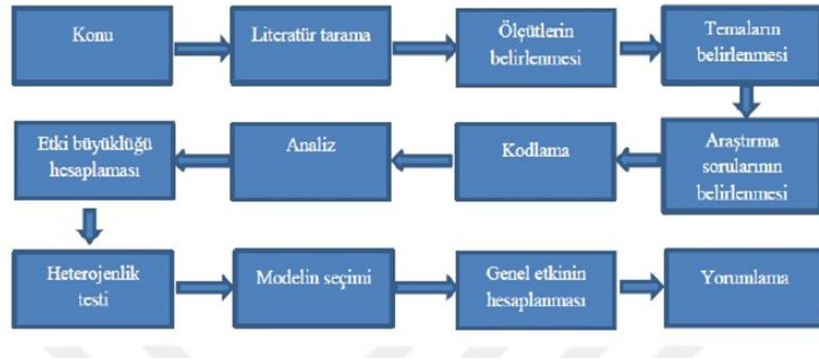
Elde edilen çalışmaların bulguları istatistiksel olarak anlamlı olduğunda yanlış tahmin yapılmasına neden olmaktadır.

İyi tasarlanmış çalışmalarla zayıf tasarlanmış çalışmaların sentezlenmesi meta analizin güvenilirliğini zedelemektedir (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).

3.5 Meta Analizin Aşamaları

Meta-analiz, görünüşte aynı araştırma sorusunu ele alan birden fazla çalışmadan oluşan temel popülasyon etkilerinin ortalamasını ve varyansını tahmin etmeye yönelik istatistiksel bir yöntemdir.

Aşağıdaki şekil 3.1’de meta analiz yönteminin aşamaları verilmiştir (Dinçer, 2014):



Şekil 3.1 Meta Analiz Yönteminin Aşamaları

Şekil 3.1 Meta analiz yönteminin basamaklarını göstermektedir. Meta analiz çalışmasına başlamadan önce araştırılacak konu belirlenmeli ve daha sonraki aşamalar izlenmelidir (Dinçer, 2014).

3.5.1 Problem Durumunun Belirlenmesi

Meta analiz çalışmasına karar verildikten sonra ele alınacak araştırma konusunun belirlenmesi önemlidir. Çalışılacak konuda elde edilen birkaç tane çalışma ile de meta analiz yapılırken daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi açısından birden fazla çalışmanın yapıldığı konu ile ilgili problem belirlenmelidir. Bu sayede elde edilen araştırma bulguları daha net bilgi ve daha sağlıklı bilgiler vermiş olur (Dinçer, 2014).

3.5.2 Dahil Edilme Ölçütlerinin Belirlenmesi

Meta analiz konusunun belirlenmesinin ardından meta analize dahil edilecek çalışmaların bilgisinin verilmesi ve neden dahil edilip edilmediği konusunda birtakım ölçütlerin belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen konuyla ilgili birden fazla çalışmaya ulaşılabileceği için bu çalışmaların kodlanması açısından dahil edilme ölçütlerinin verilmesi kodlayıcı açısından avantaj sağlayabilir. Dahil edilme ölçütlerinde, hangi zaman diliminde, hangi veri tabanlarında hangi anahtar kelimelerle taramanın yapıldığı bilgisi verilmelidir (Dinçer, 2021).

3.5.3 Literatür Taraması

Meta analizde belirlenen konu ve dahil edilme ölçütleri ile ilgili literatür taraması yapılmalıdır. Tarama yaparken daha fazla çalışmaya ulaşılmalıdır. Taramaları yaparken anahtar kelimelerin yazımına dikkat edilmelidir (Dinçer, 2021).

3.5.4 Elde edilen Çalışmaların Kodlanması

Literatür taraması yapıldıktan sonra elde edilen çalışmaların kodlanması gerekmektedir. Kodlama kodlayıcı için yol göstericidir. Kodlama yapılırken çalışmaların yazar/yıl, ülke, amaç, yöntem, örneklem, bulgu, sonuç gibi kriterleri konu alacak bir özet çalışması yapılmalıdır (Dinçer, 2021).

3.5.5 Bulguları Birleştirme ve Etki Büyüklüğü Hesaplama

Elde edilen çalışmaların bulguları istatistiksel yöntemlerle birleştirilir, analiz edilir ve bir sonuca ulaşılır. Analizler sonucunda bireysel çalışmalara ait etki büyüklüğü ve genel etki büyüklüğü hesaplanır. Çalışmalar arasında fark ortaya çıkması halinde bu farklılığa sebep olan kaynağın tespit edilmesi için moderator değişken analizi yapılır (Dinçer, 2021).

3.5.6 Meta Analiz Bulgularını Rapor Etme

Araştırmadaki sonuçlar arasında varyasyonlar değerlendirildikten sonra tekrar incelenip kontrol edilir. Son aşamada ise çalışmalardan elde edilmiş genel etki büyüklükleri yorumlanır ve rapor haline getirilir (Elwood, 2003, aktaran Çarkungöz & Ediz, 2009).

3.6 Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil edilecek çalışmalar, 2004-2021 yılları arasında Türkçe ve İngilizce “STEM Kariyer Tercihi“, “STEM’de Kadınlar“, “STEM Cinsiyet Farkı” ölçütlerini karşılayan bilimsel dergilerde yayımlanmış rapor, makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluşmaktadır.

Araştırmaya dahil edilecek bilimsel dergilerde yayımlanmış rapor, makale, yüksek lisans ve doktora tez literatür taramaları 20.03.2021 ve 05.07.2021 tarihleri arasında Google scholar, Web Of Science, ERIC, Proquest ve Ulusal YÖK Tez Merkezi elektronik veri tabanlarında yapılmıştır. Tarama başlığında ve anahtar kelimelerinde “FETEMM”, “FETEMM kariyer tercihi”, “STEM”, “STEM gender

difference”, “STEM gender differance high school”, “STEM high school carieer choices”, “high school carieer choices”, “STEM women” kelimeleri taranmıştır. Literatür taraması sonucunda 305 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Literatür taraması yapılırken birtakım ölçütler belirlenmiştir. Elde edilen bu çalışmaların örnekleminin lise olmaması, çalışmaların 2004-2021 yılları arasında yapılmamış olması, lise öğrencilerinin STEM kariyer tercihinin içeren standart sapma, ortalama, etki büyüklüğü gibi istatistiki değerleri içermiyor olması çalışmaların bazılarının meta analize dahil edilmemesine neden olmuştur. Toplamda kodlama protkolüne uygun olmayan 272 çalışma meta analize dahil edilmemiştir. Dahil edilme ölçütlerini karşılayan 16 çalışma meta analize dahil edilmiştir. Güncel çalışmalara ulaşabilmek amacıyla literatür taraması düzenli aralıklarla tekrarlanmıştır.

3.7 Dahil Edilme Ölçütleri

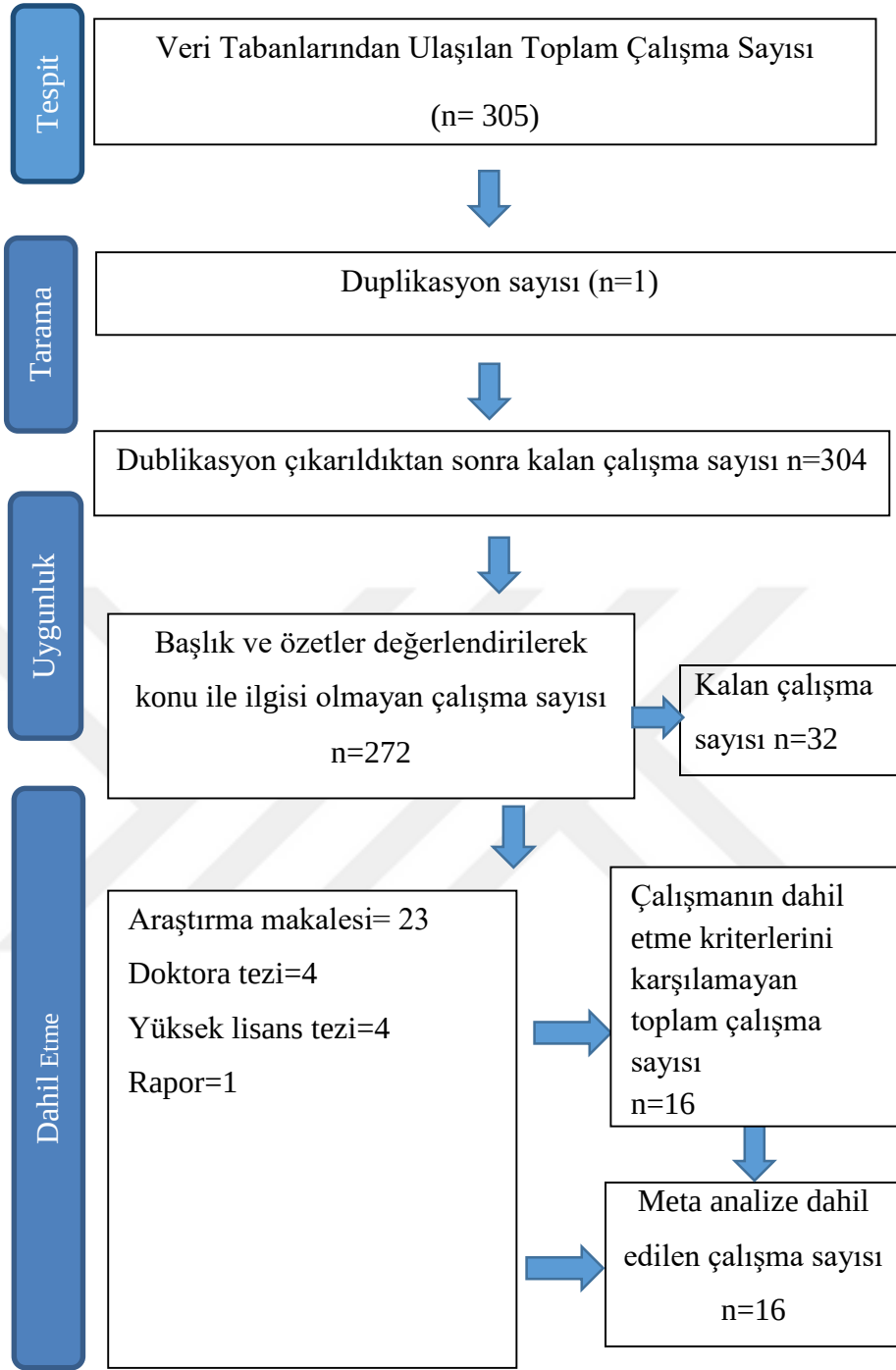
Araştırmaya kabul edilen çalışmalarda aşağıdaki ölçütler aranmaktadır:

- Elde edilecek çalışmalar 2004-2021 yılları arasında yapılmış olmalı,
- Çalışma STEM kariyer seçimini incelemeli,
- Çalışma lise 9, 10, 11 ve 12.sınıf öğrencileriyle yapılmış olmalı,
- Çalışma tam metnine erişilebilen yurt içi ve yurt dışında hakemli bilimsel dergilerde yayınlanmış makale, rapor, yüksek lisans tez ve doktora tezi şeklinde olmalı,
- Çalışma gruplarında STEM meslekleri seçimine ilişkin, toplam kadın erkek sayılarını, STEM seçimi yapan kadın erkek sayılarını içermelidir.

3.8 Hariç Tutma Ölçütleri

- Aynı sonuç ve bulguları rapor eden hem tez hem de makale olarak yayımlanmış çalışmalardan tezler,
- Çalışmaların etki büyüklüğü değerini hesaplamayı sağlayacak istatistiksel verileri içermeyen çalışmalar,
- Dahil edilme ölçütlerini sağlamayan çalışmalar, araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

Aşağıda verilen şekil 3.2 meta analize dahil edilen 16 çalışmanın Prisma akış diyagramını ile çalışmaya nasıl dahil edildiğini göstermektedir:



Şekil 3.2 Prisma Akış Diyagramı

3.9 Araştırmanın Güvenirliği ve Geçerliliği

Meta analiz sonuçlarının güvenirliliği ilgili çalışmaların kodlanması aşamasında kodlayıcılar arası güvenirlilik de önem arz etmektedir (Dinçer, 2014). Araştırmada belirlenen dahil etme ve hariç tutma ölçütlerine göre literatür taraması

yapılmıştır ve tarama sonucunda da bu araştırma sorusu ile ilgili bulunan çalışmalar kalite değerlendirme araçlarıyla incelenerek güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

3.10 Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Bir konudaki araştırma bulgularını bir araya getirip istatistiksel yöntemler kullanarak çalışma sonuçları ile ilgili genellemeler yapmayı hedefleyen bir yöntem olan meta analiz yöntemi çalışmaların ortaya çıkardığı bilgi, bilimsel bilgini birikimli olarak ilerlemesi mantığı ile tutarlılık göstermektedir. Araştırma yapmış bilim insanlarının çalışmaların sonuçlarını bir araya getirerek bir sentez yöntemine katmak, çok sayıda yapılmış bireysel çalışmanın incelenip ortaya çıkardığı ya da çıkaracağı karmaşıklığı önlemek amacıyla (Chalmers, Hedges & Cooper 2002; Üstün & Eryılmaz, 2014).

Lise öğrencilerinde STEM alanlarına ve kariyer seçimlerine yönelik cinsiyet algısının varlığını araştırmak amacıyla yapılan bu meta analiz çalışması için “Comprehensive Meta Analysis (CMA)” programının deneme sürümü kullanılmıştır. Grafik çiziminde hem de verilerin tablolaştırılmasında bilgisayar programı olan Word ve Excell programları kullanılmıştır.

3.11 Meta Analizde Kullanılan Ölçekler

3.11.1 Etki Büyüklüğü

Meta analiz yönteminin genel amacı bir probleme yönelik birden fazla araştırma çalışmasından elde edilen veriyi sentezleyerek genel bir etki büyüklüğünü belirlemektir. Bu etki büyüklüğü ise meta analize dahil edilen çalışmaların değişkenler arasındaki gücünü ve yönünü göstermektedir. Etki büyüklüğü her alanda farklı tanımlanır. Örneğin tıp alanında etki büyüklüğü uygulama etki olarak tanımlanır ve “olasılık oranı, risk oranı veya risk faktörü” olarak belirtilir. Sosyal bilimlerde ise “standartlaştırılmış ortalama fark ya da ilişkiler” olarak ifade edilmektedir (Çoğaltay & Karadağ, 2015). En fazla kullanılan etki büyüklüğü hesaplanmaları: oranlar, ortalamalar ve korelasyonlardır. Yapılacak çalışmanın amacı ve tasarımına ya da elde edilen veriye göre bu etki büyüklüğü hesaplama yöntemleri tercih edilmesi değişebilir (Çoğaltay & Karadağ, 2015).

Çalışmalarda istatistiksel anlamlılık değeri olan p değerine bakmanın yanı sıra çalışmaların etki büyüklüklerine de bakmanın avantaj sağladığı ifade edilmiştir

(Xitao, 2001). Etki büyüklüğü örnekleme hatasını sınıflar ve daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlar (Özsoy & Özsoy, 2013). Bu çalışmada etki büyüklüğü hesaplaması için odds oranı kullanılmıştır.

3.12 Meta analizde Kullanılan Model Türleri

3.12.1 Sabit ve Rastgele Etkiler Modeli

Sabit etkiler modeli incelenen tüm çalışmaların benzer özelliklere sahip olduğu ve tek bir ortak etki büyüklüğü hesaplanmasının olduğu modeldir. Elde edilen çalışmaların etki büyüklükleri arasında büyük farklılıkların olması durumu örnekleme hatasından kaynaklanmaktadır (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2013). Bundan dolayı tek bir etki büyüklüğünden söz edileceği ve standart sapma değerinin sıfır olduğu varsayılmaktadır (Dinçer, 2021; Kaşarcı, 2013). Rastgele etkiler modeli, çalışmaların standart sapmalarının sıfıra eşit olmadığı bu değer in çalışmadan çalışmaya değişebileceğini savunur.

Meta analizde kullanılacak modelin belirlenmesi ve karar verilmesi önem arz etmektedir. Bunun yapılabilmesi için de çalışmaların etki büyüklüklerini homojen dağılıp dağılmadığına bakılmalıdır. Homojen dağılım söz konusu ise sabit etkiler modeli kullanılmalı, heterojen dağılım var ise de rastgele etkiler modeli kullanılmalıdır.

3.12.2 Heterojenlik

Meta analiz yönteminde heterojenliğin incelenmesi müdahalenin etkisinin örneklem alt gruplarında farklı olabileceği ya da gözlemsel çalışmalar için maruz kalma etkisinin farklı kişilerde olabileceği olasılığının dikkate alınmasını kapsar (Petitti, 2000). Heterojenlik testi bir çalışmada etki büyüklüklerinin bir araştırmadan başka araştırmaya nasıl değiştiğini görmemizi sağlayan bir kriterdir.

Yapılan çalışmada heterojenlik var ise uygun istatistiksel yöntemlerle çalışmanın homojenliği sağlanır. Meta analiz sürecinde araştırmaları birleştirmeden önce heterojenliği tespit etmek için bazı istatistiksel yöntemlerin uygulanması ve grafiksel olarak gösteriminin yapılması gereklidir. Heterojenlik durumunda rastgele etkiler modeli kullanılarak çözümleme yapılır (Erdoğan, 2011). Heterojenlik için Q testi istatistiği ve I^2 değeri kullanılmıştır.

3.13 Yayın Yanlılığı

Yapılan araştırmanın sonuçlarını etkileyen diğer bir konu da yayın yanlılığıdır. Genellikle yayın yanlılığının olması tek bir sonuca odaklanıp ya da dar bir literatür taraması ile elde edilmiş araştırmaların meta analiz sürecine dahil edilmesidir (Dinçer, 2014:21). Yayın yanlılığının bulunması amacıyla, “Rosenthal’s Fail Safe N”, “Orwin’s Fail Safe N”, “Cassic Fail Safe N”, “Duval ve Tweedie’s kırpma ve doldurma analizi” ve “Huni Grafiği” kullanılabilmektedir (Dinçer, 2011; Bakioğlu & Özcan, 2016). Bu çalışmada yayın yanlılığını test etmek amacıyla huni grafiği, Begg ve Mazumdar korelasyon testi, Egger regresyon testi kullanılmıştır.

3.13.1 Huni Grafiği

Bir çalışmanın yayın yanlılığını belirlemek amacıyla huni grafiği (funnel plot) kullanılır. Bu grafik meta analize dâhil edilen her bir çalışmanın noktali şekilde gösterilen dağılım grafiğidir. Grafikteki X eksenini etkiyi gösterirken Y eksenini ise bu etkinin standart hatasını göstermektedir. Bireysel çalışmaların tabanı aşağıda olan bir üçgen içinde simetrik dağılım gösterip göstermediğine bakılır. Küçük örnekleme sahip çalışmalarda daha büyük standart hatası olacağından dolayı bu grafikte tabanda dağılım gösterilirken büyük örnekleme sahip çalışmalarda standart hata az olacağı için dağılım tepeye doğrudur (Kılıçkap, 2018).

Huni grafiğinde bulunan ortadaki düşey çizgi çalışmalardan hesaplanan etki büyüklüğü dağılımına dair bilgi verir ve bireysel çalışmaların bu orta düzlemde bulunması gerekir. Huni grafiğine göre bireysel çalışmalardan elde edilen etki büyüklüğü huni grafiğinde meta analitik sonucun her bir tarafına eşit dağılıyor ve simetrik ise yayın yanlılığı olmadığı; huni grafiği sınırları dışında asimetrik dağılım var ise yayın yanlılığı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Hunide asimetrik dağılım mevcutsa eksik çalışmaların olduğu sonucu çıkarılabilir (Bakioğlu & Özcan, 2016).

Huni grafiğinin bir dezavantajı ise yeterli yorumu vermemektir. Bu yüzden istatistiksel analizler olan Begg ve Mazumdar korelasyon testi ve Egger regresyon testi ile yayın yanlılığı olup olmadığı yorumlanabilir (Bakioğlu & Özcan, 2016). Bu çalışmada da huni grafiğinin yanında, Begg ve Mazumdar korelasyon testi ve Egger regresyon testi ile yayın yanlılığı olup olmadığı incelenmiştir.

3.13.2 Orman Grafiği

Orman grafiği (forest plot) meta analiz için heterojenliği belirleme yollarından biridir. Orman grafiğinde güven aralığını gösteren bir çizgi ve her bir çalışmanın tahmini etkisini gösteren bir çizgi bulunur. Bu grafikteki X eksenini etki büyüklüğü ölçeğini gösterirken en altta yer alan satır hariç diğer satırlar her bir çalışmanın etki büyüklüğü tahminini ve %95 güven aralığını göstermektedir. Etki byklklrinin göreceli boyutu meta analizden elde edilecek sonuçta her bir çalışmanın ağırlığını temsil etmektedir. Çalışmaların etkileri benzer olduğunda güven aralıkları örtüşür ve heterojenliğin düşük olduğunu belirtir. Bununla beraber orman grafiği etki değerinin olmadığı noktada bir referans çizgisi içerir. Bazı etkiler çizgisi ters yönde olduğunda, çalışmaların çelişkili olduğu ve heterojenliğin yüksek değerde olduğu anlamına gelmektedir (Walker vd., 2008).

3.14 Raporlama

Yapılan meta analiz çalışmasının raporlama aşamasında sistematik derleme ve meta analizler için kullanılan bir protokol olan “ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses (PRISMA)” kullanılır (Moher, Liberati, Tetzlaff & Altman, 2009). Uluslararası literatürde meta analiz çalışmalarının sunumunu yapılması için PRISMA kontrol listesine uygun şekilde yapılması önerilmektedir. PRISMA kontrol listesindeki amaç, çalışmaların eleştirel değerlendirilmesi için kullanabilir hale getirmektir (Açık & zen, 2019).

3.15 Araştırmanın Etik Yönü

Bu alışma bir meta analiz çalışması olup, kaynak gösterilerek literatürde yayınlanan çalışmalara dayalıdır. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde doğrudan bir etki içermemektedir. Bundan dolayı izin ve etik kurul onayı alınması gerekmemektedir.

4. BULGULAR

Bulgular bölümü 2 kısımdan oluşan bölümdür. İlk bölümde meta analize dahil edilen çalışmaların betimsel istatistikleri verilmektedir. İkinci bölümde ise meta analize dahil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü değerlerine ve bu değerlere ilişkin orman grafiğine (forest plot), yayın yanlılığı analizlerine ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Çalışmaların Betimsel İstatistiklerine İlişkin bulgular

Bu bölümde incelenen çalışmaların yayın türü, yayın yılı, ülke, örneklem büyüklüğü, desen türüne göre istatistikler verilmiştir.

4.1.1 Çalışmaların Yayın Türüne Göre Betimsel İstatistikler

Bu çalışmada meta analize dahil edilmiş olan çalışmaların yayın türüne göre frekans ve yüzdelere ait betimsel istatistikleri hesaplanmıştır. Bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir:

Tablo 4.1 Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Yayın Türüne Göre Betimsel İstatistikleri

Yayın türü	Frekans (f)	Yüzde (%)
Yüksek Lisans Tezi	1	6,25
Doktora Tezi	1	6,25
Makale	13	81,25
Rapor	1	6,25
Toplam	16	100

Tablo 4.1’e bakıldığında ortaöğretim öğrencilerinin STEM kariyer tercihinde cinsiyet farkının araştırılmasını inceleyen toplam 16 çalışmanın 1 tanesi yüksek lisans tezi (%6,25), 1 tanesi doktora tezi (%6,25), 13 tanesi (%88,8) makale, 1 tanesi (%6,25) de rapor çalışmasıdır. Buna göre en fazla makale çalışmasının meta analize dahil edildiği söylenebilir.

4.1.2 Çalışmaların Yayınlandığı Yıllara İlişkin Betimsel İstatistikler

Meta analize dahil edilen çalışmaların yayınlandıkları yıllara ait bilgiler aşağıda tablo 4.2’de yer almaktadır:

Tablo 4.2 Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Yayınlandığı Yıllara Göre Betimsel İstatistikler

Yıl	Frekans (f)	Yüzde (%)
2012	4	25
2013	1	6,25
2014	0	0
2015	1	6,25
2016	0	0
2017	0	0
2018	3	18,75
2019	4	25
2020	2	12,5
2021	0	0
Toplam	16	100

Tablo 4.2'ye bakıldığında ortaöğretim öğrencilerinin STEM kariyer tercihlerinde cinsiyet farkının araştırılmasını inceleyen toplam 16 çalışmadan 2012 yılında %25 oranında; 2013 yılında %6,25 oranında; 2015 yılında %6,25 oranında; 2018 yılında %18,75 oranında; 2019 yılında % 25 oranında, 2020 yılında %12,5 oranında çalışma yapılmıştır.

4.1.3 Çalışmaların Yayınlandıkları Ülkelere Göre Betimsel İstatistikler

Meta analize dahil edilen çalışmaların yayınlandıkları ülkelere göre betimsel istatistikleri tablo 4.3'te verilmiştir:

Tablo 4.3 Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Yayınlandıkları Ülkelere Göre Betimsel İstatistikleri

Ülke	Frekans (f)	Yüzde (%)
Amerika Birleşik Devletleri	10	62,5
Malezya	1	6,25
Türkiye	4	25
Toplam	16	100

Tablo 4.3 incelendiğinde meta analize dahil edilen 16 çalışmanın ülkeler olarak Amerika Birleşik Devletlerin’de %62,5 oranında, Malezya’da %6,25 oranında ve Türkiyede %25 oranında çalışmaya ulaşılmıştır.

4.1.4 Çalışmaların Örneklem Büyüklüğüne Göre Betimsel İstatistikler

Meta analize dahil edilen çalışmaların mevcut örneklem büyüklüğü aşağıda tablo 4.4’te verilmiştir:

Tablo 4.4 Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Örneklem Büyüklüğüne Göre İstatistikleri

Örneklem Büyüklüğü	Frekans (f)	Yüzde (%)
100-1000	6	37,5
1000-20000	6	37,5
20000-75000	3	18,75
Toplam	16	100

Tablo 4.4 incelendiğinde örneklem büyüklüğü 100-1000 arasında olan toplam çalışma %37,5 oranında; 1000-20000 arasında örneklem büyüklüğüne sahip çalışma %37,5 oranında; 20000-75000 arasında örneklem büyüklüğüne sahip çalışma 18,75 oranında bulunmuştur.

4.2 Çalışmaların Meta Analiz Bulguları

Bu bölümde meta analize dahil edilen çalışmaların genel etki büyüklükleri, heterojenlik testi, yayın yanlılığı analizlerinin sonuçlarına ve bu sonuçların yorumlarına yer verilmiştir.

STEM seçiminde cinsiyet farklılığının olup olmadığını incelemek amacıyla 16 farklı çalışma kullanılmıştır. 3 çalışmanın alt boyutu olması nedeniyle toplam çalışma sayısı 19 olmuştur.

4.2.1 Tüm Çalışmalar Üzerinden Sabit Etkili ve Rastgele Etkili Model Seçimi için Sonuçlar

Lise öğrencilerinin STEM alanları seçiminde cinsiyetin etkisinin araştırılmasına yönelik meta analiz çalışmasında araştırmaya dahil edilen

çalışmaların etki büyüklüklerinin sabit etkili ve rastgele etkili modeli altında birleştirilmiş bulguları aşağıdaki tablodaki gibidir:

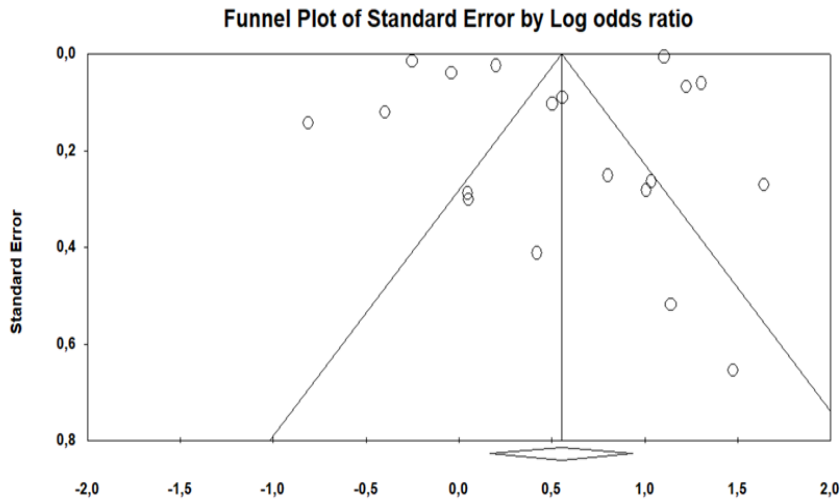
Tablo 4.5 Tüm Çalışmalar Üzerinden Sabit Etkili ve Rastgele Etkili Model Sonuçları

Model		Effect size and 95% interval			Test of null (2-Tail)		Heterogeneity			Tau-squared				
Model	Number Studies	Point estimate	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared	Standard Error	Variance	Tau
Fixed	19	2,389	2,365	2,414	168,033	0,000	8990,514	18	0,000	99,800	0,675	0,670	0,448	0,821
Random	19	1,734	1,179	2,550	2,797	0,005								

Çalışmalara ait etki büyüklüğünü yorumlamadan önce hangi modelin seçileceğini belirlemek için homojenlik testi yapılmıştır. Çalışmaların homojenliğinin testi için Cochran Q istatistiği sonuçları ve I^2 değerleri tablo 4.5’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde homojenlik testi için $p=0.00<0.05$ ($I^2 = 99.8$) olduğundan çalışmaların heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda rastgele etkiler modeli sonuçları yorumlanmıştır.

4.2.2 Çalışmaların Yayın Yanlılığı Testi Sonuçları

Tüm çalışmalar üzerinden yayın yanı olup olmadığını incelemek için huni grafiği verilmiştir:



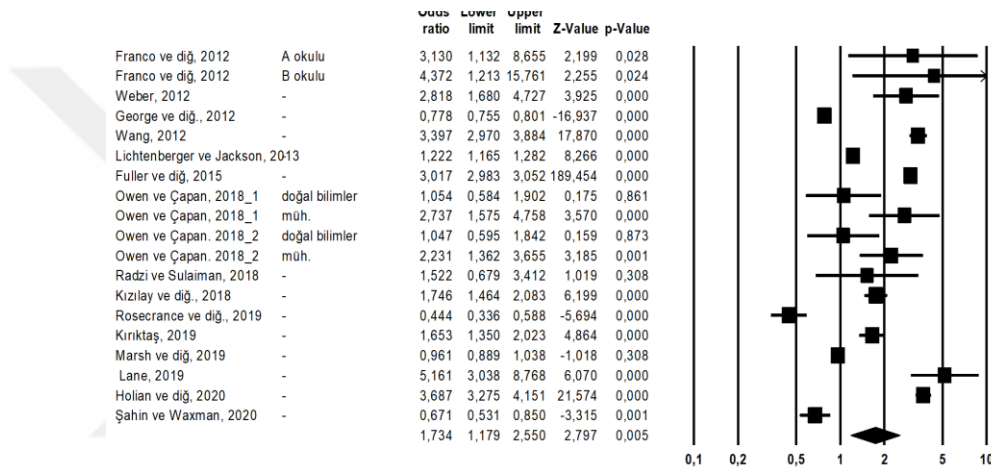
Şekil 4.1 Huni Grafiği

Yayın yanlılığı olmaması için araştırmaların çoğunun huni içinde simetrik dağılması beklenmektedir ancak uygun bir dağılım göstermemektedir. Yayın

yanlılığının testi için rank korelasyon testi sonucunda $p=0.23424>0.05$ olduğundan ve Egger's in regresyon testi sonucunda $p=0.23068>0.05$ olduğundan yayın yanı olmadığı %95 güven düzeyinde söylenebilir. Rosenthal'ın güvenli N (Classic Fail-Safe N) sayısına bakıldığında 5457 anlamlı sonucu olmayan araştırma eklenirse özet etki büyüklüğünün istatistiksel olarak anlamlı olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Dahil edilme kriterlerine sahip 5457 çalışmaya ulaşılamayacağı için meta analizi sonucu yorumlanabilir.

Tüm çalışmalar üzerinden elde edilen orman grafiği aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.6 Çalışmalara Ait Orman Grafiği

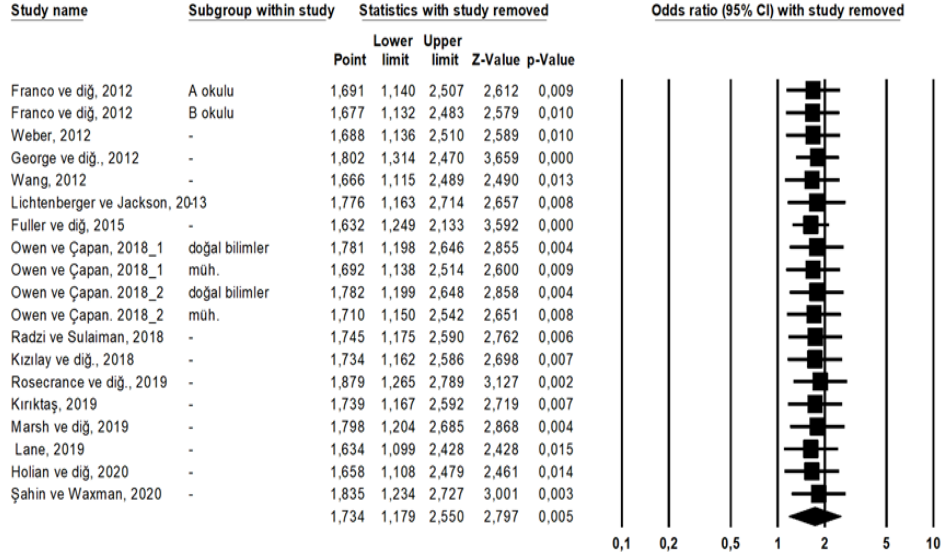


Tablo 4.6'da gösterilen grafiğe bakıldığında çalışmalar tek tek yorumlanabilir. Örneğin; Franco ve diğ. yaptığı çalışmada A okulu için odds oranı 3.13 bulunmuştur. Erkeklerde STEM tercihi kadınlardan 3.13 kat daha fazladır. Kadınlarla erkekler arasındaki farkın anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir ($p=0.028<0.005$). Franco ve diğ. yaptığı çalışmada B okulu için odds oranı 4.372 bulunmuştur. Yani Erkeklerde STEM tercihi kadınlardan 4.372 (yaklaşık 4 kat) kat daha fazladır. Kadınlarla erkekler arasındaki fark anlamlıdır ($p=0.024<0.005$). Diğer çalışmalar da benzer biçimde yorumlanabilir. Grafikte istatistiksel olarak anlamlı olmayan çalışmalar da mevcuttur.

Tüm çalışmalar üzerinden değerlendirildiğinde ise genel etki büyüklüğü (odds oranı) 1.734 bulunmuştur (%95 güven aralığı 1.179; 2.55) (grafikteki en alt satır). Bu etki büyüklüğü %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.005<0.05$). Erkeklerde STEM tercihi kadınlardan 1.734 (Yaklaşık 2 kat) kat daha fazladır. Bu 1.179 kat ile 2.55 kat arasında olabilmektedir (%95 güven aralığı 1.179; 2.55).

Meta analizinde çalışmalardan her biri sırasıyla analiz dışında bırakılarak meta analizi tekrarlandığında elde edilen sonuçlar tablo 4.7’de verilmiştir.

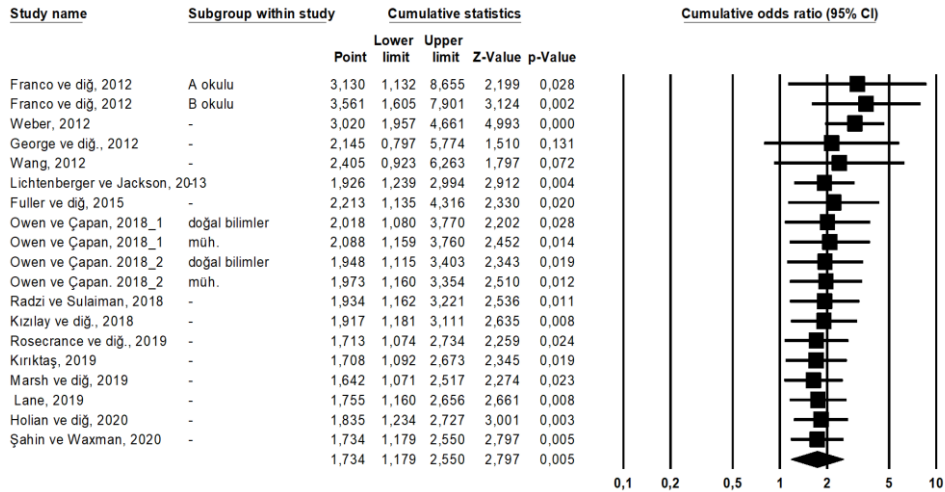
Tablo 4.7 Çalışmaların Analiz Dışı Bırakıldığında Elde Edilen Etki Büyüklükleri



Elde edilen sonuçlar incelendiğinde çalışmalar sırasıyla analiz dışı bırakıldığında elde edilen etki büyüklüğünün önemli derecede değişmediği görülmektedir.

Her bir çalışma kendinden önceki çalışmalara eklenerek analiz tekrarlandığında elde edilen etki büyüklükleri tablo 4.8’de görülmektedir:

Tablo 4.8 Çalışmaların Önceki Çalışmalara Eklenerек Analiz Tekrarı Sonucu Etki Büyüklükleri



Tablo 4.8’de incelendiğinde meta analize dahil edilen çalışmaların önceki çalışmalara eklenerek analiz tekrarı sonucu etki büyüklüklerinde önemli bir değişikliğin olmadığı görülmektedir.

4.2.3 Türkiye ve Diğer Ülkelere Göre Etki Büyüklükleri

Ülkelere göre etki büyüklüklerinin elde edilmesi ve ülkelerin etki büyüklükleri açısından karşılaştırılması durumunda elde edilenler aşağıda verilmiştir:

Tablo 4.9 Türkiye ve Diğer Ülkelere Göre Sabit Etkili ve Rastgele Etkili Model Sonuçları

Groups		Effect size and 95% interval			Test of null (2-Tail)		Heterogeneity				Tau-squared			
Group	Number Studies	Point estimate	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared	Standard Error	Variance	Tau
Fixed effect analysis														
dğer	13	2.395	2.371	2.420	167.902	0.000	8949.490	12	0.000	99.866	0.695	0.707	0.499	0.834
TR	6	1.699	1.507	1.915	8.689	0.000	9.529	5	0.090	47.527	0.026	0.038	0.001	0.160
Total within							8959.018	17	0.000					
Total between							31.436	1	0.000					
Overall	19	2.389	2.365	2.414	168.033	0.000	8990.514	18	0.000	99.800	0.675	0.670	0.448	0.821
Mixed effects analysis														
dğer	13	1.778	1.110	2.847	2.394	0.017								
TR	6	1.646	0.827	3.276	1.418	0.156								
Total between							0.033	1	0.856					
Overall	19	1.735	1.176	2.559	2.777	0.005								

Tablo 4.9’da Türkiye ve diğer ülkelere göre etki büyüklüğü değerleri görülmektedir. Türkiye’den 4 çalışma (alt boyutlarıyla 6 çalışma) ve diğer ülkelere 12 çalışma (alt boyutlarıyla 13 çalışma) vardır. Türkiye için çalışmaların homojen olduğu görülmektedir ($p=0.09>0.05$). Diğer ülkeler için olan çalışmalar ise heterojen olduğu görülmektedir ($p=0.00<0.05$). Dolayısıyla Türkiye için sabit etkiler modeli sonuçları, diğer ülkeler için ise rastgele etkiler modeli sonuçları yorumlanacaktır.

Tablo 4.10 Türkiye ve Diğer Ülkelere Göre Etki Büyüklükleri

Model	Group by ülke	Study name	Subgroup within study	Statistics for each study					Odds ratio and 95% CI							
				Odds ratio	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	0,10	0,20	0,50	1,00	2,00	5,00	10,00	
Fixed	diğer	Franco ve diğ., 2012	A okulu	3,130	1,132	8,655	2,199	0,028								
		Franco ve diğ., 2012	B okulu	4,372	1,213	15,761	2,255	0,024								
		Weber, 2012	-	2,818	1,680	4,727	3,925	0,000								
		George ve diğ., 2012	-	0,778	0,755	0,801	-16,937	0,000								
		Wang, 2012	-	3,397	2,970	3,884	17,870	0,000								
		Lichtenberger ve	-	1,222	1,165	1,282	8,266	0,000								
		Fuller ve diğ., 2015	-	3,017	2,983	3,052	189,454	0,000								
		Radzi ve Sulaiman, 2018	-	1,522	0,679	3,412	1,019	0,308								
		Rosecrance ve diğ., 2019	-	0,444	0,336	0,588	-5,694	0,000								
		Marsh ve diğ., 2019	-	0,961	0,889	1,038	-1,018	0,308								
		Lane, 2019	-	5,161	3,038	8,768	6,070	0,000								
		Hollan ve diğ., 2020	-	3,687	3,275	4,151	21,574	0,000								
		Şahin ve Waxman, 2020	-	0,671	0,531	0,850	-3,315	0,001								
Random	diğer			2,395	2,371	2,420	167,902	0,000								
				1,778	1,110	2,847	2,394	0,017								
		Örten ve Çapan, 2018_1	doğal	1,054	0,584	1,902	0,175	0,861								
		Örten ve Çapan, 2018_1	müh.	2,737	1,575	4,758	3,570	0,000								
		Örten ve Çapan, 2018_2	doğal	1,047	0,595	1,842	0,159	0,873								
		Örten ve Çapan, 2018_2	müh.	2,231	1,362	3,655	3,185	0,001								
		Kızılay ve diğ., 2018	-	1,746	1,464	2,083	6,199	0,000								
		Kızılay, 2019	-	1,653	1,350	2,023	4,864	0,000								
				1,699	1,507	1,915	8,689	0,000								
				1,646	0,827	3,276	1,418	0,156								
Fixed	Overall			2,389	2,365	2,414	168,033	0,000								
				1,735	1,176	2,559	2,777	0,005								

Tablo 4.10’da diğerk ÷lkeler ve T÷rkiye için etki b÷y÷kl÷ğ÷ değerleri g÷r÷lmektedir. Diğerk ÷lkeleri içine alan çalışmalarla etki b÷y÷kl÷ğ÷ (odds ratio) 1.778 (1.11; 2.847) olarak elde edilmiş ve anlamlı bulunmuştur ($p=0.017<0.05$). STEM tercihlerinde kadınlarla erkekler arasında bu farklılık önemlidir. Erkekler kadınlara g÷re 1.778 (yaklaşık 2 kat) kat daha fazla tercih etmektedirler. T÷rkiye’de yapılan çalışmalar için ise etki b÷y÷kl÷ğ÷ 1.699 (1.507; 1.915) olarak elde edilmiş ve anlamlı bulunmuştur ($p=0.00<0.05$). STEM tercihlerinde kadınlarla erkekler arasında bu farklılık önemlidir. Erkekler kadınlara g÷re 1.699 (yaklaşık 2 kat) kat daha fazla tercih etmektedirler.

T÷rkiye ile diğerk ÷lkelerdeki etki b÷y÷kl÷kleri karşılaştırıldığında etki b÷y÷kl÷kleri arasında anlamlı bir fark olmadığı g÷r÷lmüşt÷r ($p=0.856>0.05$).

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma ile lise öğrencilerinin STEM kariyer tercihinde cinsiyet farkının olup olmaması incelenmiştir.

5.1 Çalışmalara Ait Betimsel Analiz Sonuçlar

Meta analize dahil edilen çalışmaların yayın yılı, örnekleminin ne olduğu, ne kadar örneklem büyüklüğüne sahip olduğu, yöntemin, istatistiksel soruların ve bulguların ne olduğu EK 2 bölümünde gösterilmiştir. Aynı zamanda yapılan çalışmalara ait betimsel sonuçlar şu şekildedir:

Lise döneminde STEM alanı kariyer tercihinde cinsiyet farkını araştıran bu meta analiz çalışmasında, 2004-2021 yılları arasındaki yayınlanan makale, tez, rapor gibi çalışmalar çalışmaya dahil edilme ölçütü olarak belirlenmiştir.

Meta analize dahil edilen çalışmalar özellikle 2012 ve 2021 arasında yoğunlaşmıştır. Bunun nedeni olarak da geçen zamanla beraber her alanda değişimin yaşanması, bununla beraber STEM mesleklerinin de öneminin artmış olmasıdır. Alan yazınına bakıldığında özellikle örneklem olarak ve STEM kariyer tercihi ve cinsiyet farkı olarak ancak 2012 yılından sonra çalışmalar bu konuların üzerinde durmuştur. Günümüzde ise bu değişkenlerle ilgili çalışmalar artmaya devam etmektedir. Ülkemizde ise durum daha farklıdır. STEM ile ilgili çalışmalar 2014 yılından sonra hız kazanmaya başlamıştır. Bunun ana sebebi olarak MEB'in STEM raporunu yayınlaması, öğretim programlarına STEM ile ilgili kısımların eklenmesine bağlanabilir.

Bu çalışmanın giriş bölümünde de bahsedildiği gibi 21. yüzyıl ile birlikte STEM kavramı ve kariyeri önem kazanmıştır. Literatür taraması ile meta analize dahil edilen çalışmaların özellikle de STEM konusu ile ilgili Amerika Birleşik Devletleri'nde yoğunlaştığı görülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri bu ekonomik yarışa yıllar öncesinde STEM mesleklerinin üzerinde durarak katılmıştır. Bu yüzden STEM konusundaki araştırmalara ev sahipliği yapan şüphesiz ABD olmuştur. STEM eğitimi birçok ülkede gelişim fırsatı bulamayabilir (Williams, 2011). Amerika Birleşik Devletleri literatürü dışında STEM eğitimi ve bu konuda yapılan çalışmalar olsa da STEM eğitiminde cinsiyeti ve temele alan çalışma seyrek (Williams, 2011 & Bybee, 2013).

5.2 Birinci Problem Durumuna İlişkin Sonuçlar

STEM seçiminde cinsiyet farklılığının olup olmadığını incelemek amacıyla 16 farklı çalışma kullanılmış olup 3 çalışmanın alt boyutu olması nedeniyle toplam çalışma sayısı 19 olmuştur. Meta analize dahil edilen çalışmalarda heterojenlik testi için Cochran Q istatistiği testi ve I^2 değeri kullanılmış ve çalışmaların heterojen olduğu görülmüştür. Bu durumda rastgele etkiler modeli yorumlanmıştır. Yayın yanlılığını incelemek amacıyla huni grafiği kullanılmıştır ve simetrik dağılım göstermediği saptanmıştır. Buna göre Begg ve Mazumdar korelasyon testi, Egger regresyon testi sonucunda yayın yanlılığı olmadığı tespit edilmiştir.

Tüm çalışmalar üzerinden değerlendirme yapıldığında genel etki büyüklüğü (odds oranı) 1.734 bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkarak cinsiyetin STEM alanı kariyer seçiminde anlamlı olduğu, kadınlar ve erkekler arasında farkın anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Literatürdeki çalışmalar STEM kariyerinde cinsiyet farkının olduğunu ve devam ettiğini göstermekle beraber cinsiyet faktörünün STEM seçimini etkilediğini ortaya çıkarmaktadır (Beede vd., 2011; Christidou, 2006; Sadler vd., 2012; Unfried vd., 2014; Ünlü & Dökme, 2018). Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan lisede öğrenim gören öğrencilerin STEM seçimlerinde cinsiyet faktörünün etkili olduğu, STEM alanını erkeklerin kadınlara göre yaklaşık 2 kat daha fazla tercih ettiği görülmüştür ve bu sonuç birçok çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir (Wang vd, 2013; George vd., 2012; Robnett & Leaper, 2012; Weber, 2012; Wang, 2012; Lichtenberger & Jackson, 2013; Liu vd., 2014; Fuller vd., 2015; Owen & Çapan, 2017; Tellhed vd., 2017; Kızılay vd., 2018; Kırıktaş & Sahin, 2019; Laforce vd., 2019; Gremillion vd., 2019; Lane, 2019; Özkurt & Sivrikaya, 2019; Lane, 2019; Navarro vd., 2020; Holian vd., 2020; Mau vd., 2020; Starr & Simpkins, 2021; Altoum, 2022). Korkut Owen ve Mutlu (2016), yaptıkları çalışmada STEM alanları açısından kadınların doğal bilimleri, matematik ve istatistik alanlarını, erkeklerin ise bilgisayar ve mühendislik alanlarını ağırlıklı olarak tercih ettikleri bulgusunu elde ederek cinsiyetin STEM alanı tercihinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sadler ve ark. (2012) ve Unfried ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada, kız öğrencilerin STEM kariyerlerine, özellikle mühendislik ve teknoloji kariyerlerine ilgilerinin düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına olan ilgilerinin düşük olması Sosyal Bilişsel Kariyer Teori'yi destekler nitelikte olduğu

görülmektedir (Ünlü & Dökme, 2018). Bununla beraber özellikle STEM alanında kadınların yeterince temsil edilmemesi ve bu alanda yaşanan cinsiyet farkının devam etmesi kadınların toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının olması, STEM alanına karşı tutumlar bu alanların çalışma şartları, aile faktörünün etkili olması, rol model eksikliği, soğuk ortamın varlığı (istismar, cinsel söylemler vb.), fen müfredatı ve pedagoji, akademik performans ve özyeterlilik, bilimde kariyer hakkında bilgi eksikliği, bu alanlarda ücret boşluğu ve din faktörü etkili olabilmektedir (Avolio, Chavez & Roman, 20202). Bu sonuç birden fazla çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir (Craig vd., 2018; Ivie ve Tesfaye, 2012; LeGrand, 2013; OECD, 2006; Smith, 2011). Bununla beraber lisede cinsiyetin STEM tercihinde etkili olduğu bulgusuyla örtüşmeyen çalışmalar da mevcuttur. Kırıktaş ve Şahin (2019), tarafından yapılan çalışma sonucunda kız öğrencilerin STEM ölçeğinden aldıkları ortalama puanların erkek öğrencilere göre yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu durum cinsiyetin etkisinin olmadığını ortaya çıkarmıştır.

5.3 İkinci Problem Durumuna İlişkin Sonuçlar

Meta analize dâhil edilen Türkiye’den 4 çalışma (alt boyutlarıyla 6 çalışma), diğer ülkelerden (Bir tane Malezya ve diğerleri ABD’den) 12 çalışma (alt boyutlarıyla 13 çalışma) bulunmaktadır. Türkiye için çalışmaların homojen olduğu ve sabit etkiler modelinin yorumlanmıştır, diğer ülkeler için ise çalışmaların heterojen olduğu rastgele etkiler modelinin yorumlanmıştır.

Diğer ülkelerden elde edilen bulguya göre erkekler kadınlara göre 1.778 (yaklaşık 2 kat) kat daha fazla STEM tercih etmektedir. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise erkekler kadınlara göre 1.699 (yaklaşık 2 kat) kat daha fazla STEM tercih etmektedirler. Sonuç olarak Türkiye ve diğer ülkeler arasındaki etki büyüklüklerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Meta analiz sonuçlarına göre lise öğrencilerinin STEM alanı kariyer seçiminin diğer ülkelere göre farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Literatürdeki çalışmalar hem Türkiye’de hem de diğer ülkelerde STEM alanında cinsiyet farkının devam ettiğini kanıtlar niteliktedir (Beede vd., 2011; Craig vd., 2018; Dika & D’Amico, 2016; Ivie & Tesfave, 2012; Korkut - Owen & Mutlu, 2016; Mutlu & Korkut- Owen, 2017, Ulusal Bilim Kurulu, 2014; OECD, 2006; Smith, 2011). Aynı zamanda ülkelerdeki STEM alanı cinsiyet farkı, bu ülkelerin STEM eğitimine

verildikleri önem, sosyo ekonomik düzey, kültür, din gibi çeşitli etkenlerden dolayı olabilmektedir (Bedee, 2011). Diğer yönden Amerika Birleşik Devletleri literatürü dışında STEM eğitimi ve bu konuda yapılan çalışmalar olsa da STEM eğitiminde cinsiyeti ve temele alan çalışma seyrek (Bybee, 2013; Williams 2011). Salmon (2015), yaptığı çalışmada STEM alanında cinsiyet farkını sadece Amerika Birleşik Devletleri'ne özel olmadığını, dünyada çoğu ülkenin bu alanda cinsiyet farkı yaşadığını ve bu ülkelerin cinsiyet farkını azaltmak için girişimlerde bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır (Salmon, 2015).

6. ÖNERİLER

STEM alanında cinsiyet farkının olması ve kadınların yeterince temsil edilmemesi toplum, kuruluşlar, işverenler ve bireyler için her şeyden önce küresel rekabet gücünü tehdit eden bir sorundur (Greenfield, Peters, Lane, Rees & Samuels, 2002). Buna göre dünya ve ülkeler temelinde bu cinsiyet farkını azaltma yollarını ile ilgili daha fazla çalışma ve girişimin yapılması gerektiğini göstermektedir (Unfried vd., 2014). Örneğin; ülkemizde STEM alanına kadınların ilgilerini arttırmak amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı'nın bu alanda daha fazla çalışma yaparak kız öğrencilerin STEM alanı ilgileri geliştirilmesi sağlanmalıdır. Yine bu alanda okul sonrası etkinlikler ve yaz kampları düzenlenebilir (Dasgupta & Stout, 2014). STEM alanında kadınların yetersiz temsil edilmesi rol model eksikliği de dayandığı için (Smith & Erb, 1986; Glenn, 1996; Stout vd., 2011; Sonnert, 1999; Smith, 2011; Cheryan vd., 2013; Buck vd., 2008) öğretmenlerin bu amaca yönelik çalışmalarla kız öğrencileri STEM alanlarına özendirmeli, STEM tutum ve ilgilerini geliştirerek rol model olmalıdır. Diğer yönden lise eğitimi sonrasında STEM kariyer tercihinin devam eden örneklerle çalışılabilir. Üniversite kariyerinde STEM seçen bireylerin üniversitede birinci yılından mezuniyet yıllarına kadar izlenerek STEM bölümlerindeki başarı oranı ve STEM bölümlerine devam etme oranı hesaplanabilir. Buna göre ülkedeki mevcut durumun ne düzeyde olduğu istatistiksel olarak çıkarımlarda bulunularak lise eğitiminden sonra STEM alanı seçen öğrencilerin mesleki doyumları, enerjiler ve motivasyonları gelecek çalışmalar için konu olup incelenebilir. Diğer bir durum STEM alanındaki cinsiyet farkına etkisi olan etnik köken faktörüdür. Bu durum genellikle göz ardı edilmektedir. Birçok araştırma cinsiyet ve ırkı ayrı ele almışlar fakat aynı çalışma üzerinde

etkileşimlerini incelememiştir. Gelecek çalışmalar ırksal azınlık kadınlarının STEM alanında yeterince temsil edilememesindeki cinsiyet ve ırkın etkileşimli rollerini incelemeli ve ırksal azınlıktaki kadınların ihtiyaçlarını ele alarak girişimde bulunulmalıdır.



7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Ademoğlu, E. (2021). *FeTeMM eğitiminin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısı üzerine etkiliği: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No. 666193). (Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi). YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Aidy, C. L., Steele, J.R., Williams, A., Lipan, C., Wong, O. & Mastragostino, E. (2021). Examining adolescent daughters' and their parents' academic-gender stereotypes: Predicting academic attitudes, ability, and STEM intentions. 93, 90-104. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2021.09.010>.
- Akdoğanlı, Ç. (2019). Algılanan kariyer bariyerleri: Kadın çalışanlar üzerine bir araştırma. (Tez No.000233). [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Akgöz, S., Ercan, İ. & Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 107-112.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi: Türkiye raporu "günün modası mı yoksa gereksinim mi?" İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akkoç, E., A. (2019). *Kavram haritalarının akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Akkoç, F., F. (2009). Lise öğrencilerinin kariyer düşüncelerini etkileyen faktörlerin incelenmesi. (Tez No.239323). [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Akyıldız, Y. (2019). İşsizlik ve İŞKUR'un aktif istihdam politikaları. *Akademik Bakış Dergisi*, 71.
- Alexander, Q. R., & Hermann, M. A. (2016). African-American women's experiences in graduate science, technology, engineering, and mathematics education at a predominantly white university: A qualitative investigation. *Journal of Diversity in Higher Education*, 9(4), 307–322.
- Alfrey, L. & Twine, F. W. (2017). Gender-Fluid Geek Girls: Negotiating Inequality Regimes in the Tech Industry. *Gender & Society*, 31(1), 28-50.
- Alhas, F. (2021). Geçmişten günümüze kadar kadın yönetecilere konulan kariyer engelleri. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 67-77.
- Alkhadrawi, A. (2015). *Gender differences in math and science choices and preferences*. (Yayın No: 10306761) [Doctoral dissertation]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Altoum, R. (2021). *Relationship between attending STEM extracurricular programs and aspiration toward STEM careers*. (Yayın No. 28315304). [Doctoral dissertation]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Altunel, M (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler. *Perspektif*.
- Amundson, N. (2005). The potential impact of global changes in work for career theory and practice. *International Journal For Educational and Vocational Guidance*, 5(2), 91-99. <https://doi.org/10.1007/s10775-005-8787-0>
- Aschbacher, P., Li, E., & Roth, E. (2010). Is science me? High School Students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564–582.
- Aslan, Ö., F. (2016). Türkiye'deki kadın istihdamının OECD ülkeleri ile karşılaştırılması. *Türk ve İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (8), 76-83.

- Aspires. (2013). Young people's science and career aspirations. England, London: King's College London. Retrieved on January 2020 from <https://www.kcl.ac.uk/ecs/research/aspires/aspires-final-report-december-2013.pdf>
- Astin, H., & Sax, L. (1996). Developing scientific talent in undergraduate women. In C. S. Davis, A. Ginorio, C. Hollenshead, B. Lazarus, & P. Rayman (Eds.), *The equity equation: Fostering the advancement of women in the sciences, mathematics, and engineering* (pp. 96–121). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ateş, Ö. T. (2000). Türkiye’de değerler eğitimi uygulamalarının öğrencilere kazandırılması istenen olumlu özellikler üzerindeki etkisi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 15(34), 41-60.
- Avolio, B., Chavez, J. & Roman, C.V. (2020). Factors that contribute to the underrepresentation of women in science careers worldwide: a literature review. *Social Psychology of Education*, 23, 773-794.
- Aytaç, S. (2005). *Çalışma yaşamında kariyer yönetimi planlaması gelişimi ve sorunları*. Ezgi Kitabevi.
- Bahar, A., & Adiguzel, T. (2016). Analysis of factors influencing interest in STEM career: Comparison between American and Turkish high school students with high ability. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(3), 64-69.
- Bakioğlu, A., Özcan, Ş. (2016). *Meta analiz*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Balcı, S. & Baydemir, C. (2015). Meta Analysis In Medical Sciences . *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* ,1 (1) , 9-11. DOI: 10.30934/kusbed.349511
- Balcı, A. (2016). Okuma ve anlama eğitimi. Pegem Akademi.
- Bandura, A., Barbaranelli, C., Vittorio Caprara, G., & Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children’s aspirations and career trajectories, *Child Development*, 72(1), 187–206. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00273>
- Bardak, Ö. & Polat, M. (2019). STEM approach in early childhood in Turkey. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Bartkowski, J. P. & Christopher G. E. (2002). Conservative protestantism and the division of household labor among married couples. *Journal of Family Issues* 23(8), 950-85.
- Batur, H. Z. (2014). *Schein’in kariyer değerleri perspektifinde öğrencilerin kariyer tercihlerini etkileyen faktörler üzerine bir araştırma: Isparta ili fen lisesi statüsündeki okullar örneği*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi). YÖK Tez Merkezi.
- Bayrak, N. G. (2022). *Çocuğa yönelik uygulanan istismarın çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.734621). [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi
- Beasley, M., & Fischer, M. (2012). Why they leave: The impact of stereotype threat on the attrition of women and minorities from science, math and engineering majors. *Social Psychology of Education*, 15(4), 427–448.
- Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B. & Doms, M. E. (2011). *Women in STEM: A gender gap to innovation*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1964782>
- Bevins, S., Brodie, E., & Brodie M. (2005). UK secondary school pupils' perceptions of science & engineering. A report for the Engineering & Physical Sciences Research Council & the Particle Physics & Astronomy Research Council (unpublished).
- Blickenstaff, J.C. (2005). Women in science careers: Leaky pipeline or gender filter? *Gender and Education* 17 (4), 369-86.

- Borenstein, M., Hedges, L.V., Higgins, J.P.T., & Rothstein, I. K. (2009). Meta-analiz için giriş. Birleşik Krallık.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. & Rothstein, H. R. (2019). Introduction to meta analysis. S. Dinçer (Eds), Meta analiz, (2.basım). Anı yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). Bilimsel araştırma yöntemleri, *Pegem Yayıncılık*, 239-241.
- Bridges, J., P. (2017). *Preparing historically underserved students for STEM careers: The role of an inquiry-based high school science sequence beginning with physics*. (Yayın No. 10272772). [Doktora Tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Brotman, J.S., and F.M. Moore. 2008. Girls and science. A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching* 45(9), 971– 1002.
- Buck, G. A.; Plano Clark, V. L.; Leslie-Pelecky, D.; Lu, Y. & Cerda-Lizarraga, P. (2008). Examining the cognitive processes used by adolescent girls and women scientists in identifying science role models: A feminist approach, *Science Education*, 92 (4) 688-707.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F., (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. *Arlington, VA: National Science Teachers Association*.
- Carli L. L., Alawa L., Lee Y., Zhao B. & Kim E. (2016). Stereotypes about gender and science: Women scientists. *Psychology of Women Quarterly*, 40, 244–260. doi:10.1177/0361684315622645
- Carlone, H. B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (8), 1187–1218.
- Ceci, S. J., Williams, W. M., & Barnett, S.M. (2009). Women's underrepresentation in science: Sociocultural and biological considerations. *Psychological Bulletin*, 135(2), 218–261.
- Ceci, S. J., Ginther, D. K., Kahn, S., & Williams, W. M. (2018). Culture, sex, and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of human intelligence* (30–48). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316817049.004>
- Ceglie, R. (2013). Religion as a support factor for women of color pursuing science degrees: Implications for science teacher educators. *Journal of Science Teacher Education*, 24, 37–65. Charlesworth, T., E. S., & Banaji, M. R. (2019). Gender in science, technology, engineering, and mathematics: Issues, causes, solutions. *Journal of Neuroscience*, 39(37), 7228–7243. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0475-18.2019> .
- Chen, X., Cen, G., Li, D., & He, Y. (2005). Social functioning and adjustment in Chinese children: The imprint of historical time. *Child Development*, 76(1), 182–195. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00838>
- Cheryan, S., Master, A. & Meltzoff, A.N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Front. Psychol*, 6(49). doi: 10.3389/fpsyg.2015.00049
- Christine, M., O'Neill, M., Rutter, K., Young, G., & Medland, A. (2017). Understanding why women are under-represented in science, technology, engineering and mathematics (STEM) within higher education: A regional case study. *Production*, 27, 1–9.
- Colvin, W., Lyden, S., & León de la Barra, B. A. (2012). Attracting girls to civil engineering through hands-on activities that reveal the communal goals and values of the profession. *Leadership and Management in Engineering*, 13(1), 35-41.

- Concytec. (2015). *Estudio sobre los diferentes factores que influyen en los jóvenes a inclinarse por una formación científico- técnica [Study on the factors that influence high school graduates' decision to pursue a science or technical career]*. Report No. 4. Retrieved on January 2020 from <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4957>.
- Connell, R. W. & Pearse, R. (2014). *Gender: In world perspective* (3.). Cambridge, Birleşik Krallık.
- Cooper, H., & Hedges, L. V. (2009). Research synthesis as a scientific process. H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2.baskı, ss. 3 -16). Russell Sage Foundation.
- Cüceloğlu, D. (1991). *İnsan ve davranışı:Psikolojinin temel kavramları*. Remzi Kitabevi.
- Çarkungöz, E. & Ediz, B. (2009). Meta Analizi. *Uludağ Üniversitesi Journal of Research in Veterinary Medicine*, 28, 1.
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self-assessments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1691–1730. <https://doi.org/10.1086/321299>
- Çavaş, P., Turuplu, B. S & Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine yapılan bir çalışma. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Çelapku, M. F. (2022). *Türkiye’de 5e öğrenme modelinin matematik başarısına etkisi üzerine bir meta analiz çalışması*. (Tez No.751954). [Yüksek lisans tezi, Siirt Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Çelik, E. (2019). *Rehberlik birimlerinin ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarını seçmesine olan etkisi*. (Tez No.10262914). [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa]. YÖK Tez Merkezi.
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan uygulamaya stem+ eğitimi*, Pegem.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniveritesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Çoğaltay, N., Karadağ, E., & Öztekin, Ö. (2014). Okul müdürlerinin dönüşümcü liderlerin sahip olma bağlılığına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 20 (4), 483-500. doi:10.14527/kuey.2014.019
- Craig, C., Verma, R., Stokes, D., Evans, P., & Abrol, B. (2018). The influence of parents on undergraduate and graduate students’ entering the STEM disciplines and STEM careers. *International Journal of Science Education*, 40(6), 621–643 doi:10.1080/09500693.2018.1431853
- Davey, F., & Stoppard, J. (1993). Some factors affecting the occupational expectations of female adolescents. *Journal of Vocational Behavior*, 43, 235-250.
- Dasgupta, N., Stout, J. G. (2014). Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences* 1(1). 21-29.
- Deboer, G. E. (1986). Perceived science ability as a factor in the course selections of men and women in college. *Journal of Research and Science Teaching*, 23(4), 343–352.
- Değerli, M. (2021). *Fen eğitiminde STEM yaklaşımının etkililiği: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.694323). [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- De Kraker, E., Pauw, F., Wesel, T., Verwijmeren, E., Denessen, L. (2013). Are teacher beliefs gender-related? *Learning and Individual Differences*, 51 (10), 33-340.

- Demirel, Ö. & Yağcı, E. (2007). Öğretim ilke ve yöntemleri: Öğretme sanatı, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirkol, K. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik meslek ilgileri ile öğretmenlerin STEM tutumları ve özyeterlilikleri arasındaki ilişki*. (Tez No.725288). [Yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Deniz, S. (2001). Bireyin meslek seçimini etkileyen faktörler. *SBE Dergisi*, (6).
- Didonato, L., Strough, J. (2013). Do college students' gender-typed attitudes about occupations predict their real-world decisions? *Sex Roles*, 68, 536-549.
- Diekman, A. B., Brown, E. R., Johnston, A. M., & Clark, E. K. (2010). Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers. *Psychological Science*, 21(8), 1051–1057. <https://doi.org/10.1177/0956797610377342>
- Diekman, A. B., Weisgram, E. S., & Belanger, A. L. (2015). New routes to recruiting and retaining women in STEM: Policy implications of a communal goal congruity perspective. *Social Issues and Policy Review*, 9(1), 52–88. <https://doi.org/10.1111/sipr.12010>.
- Dika, S.L. & D'Amico, M.M. (2016). Early experiences and integration in the persistence of first-generation college students in STEM and non-STEM majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 53, 368-383. <https://doi.org/10.1002/tea.21301>
- Dilek, T. (2019). *Lise 12. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) alanlarına yönelik ilgi ile fen ve teknoloji okuryazarlık özyeterlilik algı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi üzerine bir araştırma*. (Tez No.584023). [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta Analiz*. Pegem Akademi Yayıncılık, 2-25.
- Dos Salmon, Albahari A., Diaz, S., & Freitas, E. C. (2020). Science and technology as feminine: Raising awareness about and reducing the gender gap in STEM careers. *Journal Of Gender Studies*, 31(4). <https://doi.org/10.1080/09589236.2021.1922272>.
- Dos Santos, E. D., Albahari, A., Diaz, S., Freitas, E.C. (2021). Science and Technology as Feminine': raising awareness about and reducing the gender gap in STEM careers. *Journal of Gender Studies*, 31(4), 505-518.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *In the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*'nda sunulmuş bildiri, Gold Coast, Queensland, Australia.
- E, C., Jackson, G., & Lichtenberger, E. (2012). College confidence: How sure high school. *illinois education research council*. <https://eric.ed.gov/?id=ED544651>.
- Eagly, A. H. (1987). Sex differences in social behavior: a social-role interpretation. *Erlbaum*. <https://doi.org/10.4324/9780203781906>
- Eccles, J.S., Jacobs, E.J. (1986). Social forces shape math attitudes and performance. *Journal of Women Culture and Society*, 11(2).
- Eddy, S. L. & Brownell, S.E. (2016). Beneath the numbers: A review of gender disparities in undergraduate education across science, technology, engineering, and math disciplines. *Physical Review Physics Education Research*, 12 (2).
- Eggebeen, D, & Dew, J. (2009). "The role of religion in adolescence for family formation in young adulthood." *Journal of Marriage and Family* 71(1),108-121.

- Ekici, F. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları STEM görüşleri ve STEM odaklı argümantasyon becerilerinin incelenmesi*. (Tez No.741871). [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Ellis, P.D. (2012). *The essential guide to effect size (5 th edition)*. Cambridge –UK: Cambridge University Press, 51. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511761676>
- Elwood, M. (2003). Clinical appraisal of epidemiological studies and clinical trials. Oxford Medical Pub, pp. 198-217.
- Erdoğan, N., & Stuessy, C. (2015). Examining the role of inclusive STEM schools in the educational sciences: Theory & practice, 1517-1529. doi:10.12738/estp.2016.1.0072
- Ergün, A. (2019). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından STEM kariyer ilgisine cinsiyetin etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14(20), 1286-1311.
- Eslek, S. (2021). *Ortaokul fen bilimleri derslerine FeTeMM aktiviteleri entegre edilmesi: Öğrencilerin FeTeMM ilgilerine, tutumlarına ve kariyer hedeflerine etkisi*. (Tez No.705980). [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi
- Faulkner, G., & Reeves, C. (2000). Primary School Student Teachers' Physical Self-Perceptions and Attitudes toward Teaching Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19, 311-324.
- Fergusson, J., & Ng, W. (2015). Engaging high school girls in interdisciplinary STEAM. *Science Education International*, 31(3), 283-294. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i3.7>
- Fitzgerald, L. F., Fassinger, R. E., & Betz, N. E. (1995). Theoretical advances in the study of women's career development. *Handbook of vocational psychology: Theory, research, and practice*, 67–109.
- Flecha, S. R. (2012). *A descriptive study of high school latino and caucasian students' values about math, perceived math achievement and STEM career choice*. (Yayın No. 3554594). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Forbes, Erin R.T. (2017). *STAM education in high school and beyond: A quantitative investigation of arts and stem using the high school*. (Yayın No.10670106). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Forrester, Jennifer. (2010). *Competitive science events: gender, interest, science self-efficacy, and academic major choice*. (Yayın No. 3442559). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Franco, M., Patel, N., & Lindsey, J. (2012). Are STEM high school students. *NCSSSMST Journal*, 1, 22-30.
- Frome, P. M., & Eccles, J. S. (1998). Parents' influence on children's achievement-related perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(2), 435–452.
- Frejka, Tomas, and Charles F. Westoff. 2008. "Religion, religiousness and fertility in the US and in Europe." *European Journal of Population* 24(1): 5-31.
- Fry, R., Kennedy, B., & Funk, C. (2021) *STEM jobs see uneven progress in increasing gender, racial and ethnic diversity*. Pew Research Center.
- Funk, C. & Parker, K. (2018). Women and men in STEM often odds over workplace equity, Pew Research Center.
- Gallant, C., Bork, P., Cleland, C., & Good, &. (2020). Examining the Impact of a 2-Day scientific. *Can. J. Sci. Math. Techn. Educ*, 20, 376–387.
- Ginzberg, E., Ginsburg, S., Axelrad, S. & Herma, J. (1951). *Occupational Choice: An Approach to a General Theory*. New York: Columbia University Press.

- Goan, S., Cunningham, A. & Carroll, C. (2006). Degree completions in areas of national need, 1996–97 and 2001–02. Washington, D.C.: *National Center for Education Statistics*
- Gold, F. R. (2011). *The influence of the high school students united with nasa to create hardware (hunch) program on student motivation to study and pursue careers in science, technology, engineering, and mathematics (STEM)*. (Yayın No. 3454506). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Goulden, M., Marson, M. A., & Frasch, K. (2011). Keeping women in the science pipeline. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 638, 141–162.
- Gonzalez, H. B., Kuenzi, J.J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. *Congressional Research Service*, 1-31.
- Gottfried, M., Owens, A., Williams, D., Kim, H., & Musto, M. (2017). Friends and family: A literature review on how high. *Education Policy Analysis*, 1-26.
- Gómez-Arízaga, M., Navarro, M., Martin, A., Tampe, K., Solar, M., Kronborg, L., & Lino, B. (2020). Socio-emotional dimensions in gifted chilean high school students with interests in STEM: Influence of gender and university enrichment program participation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1-15
- Gökdeniz, İ., Merdan, E. (2011). Kişilik ile kariyer seçimi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 23-36.
- Glass, J. & Jerry J. (2005). "Childhood Religious Conservatism and Adult Attainment Among Black and White Women." *Social Forces* 84(1): 555-579.
- Glass, J. & Leda E. N. (2006). "Religious Conservatism and Women's Market Behavior Following Marriage and Childbirth." *Journal of Marriage and Family* 68(3): 611-629.
- Glenn, B. P. (1996). The role of mentors for women in animal science: Perspectives from government. *Journal of Animal Science*, 74(11), 2855–2859.
- Greenfield, S., Peters, J., Lane, N., Rees, T. & Samuels, G. (2002). *SET fair*. A Report on Women in Science, Engineering and Technology from Baroness Greenfield CBE to the Secretary of State for Trade and Industry, London.
- Gremillion, S., Zingales, S., Baird, W., Hunter, N., & Durden, A. (2019). The current state of high school female and minority self-efficacy and interest in STEM in chatham county, georgia. *Georgia Educational Research*, 1-24.
- Gomez, A. & Albrecht, B. (2014). True STEM Education. *Technology And Engineering Teacher*, 73(4), 8-16.
- Gunawan, E., A., Kustiawan, I. (2021). Gender inequalities in STEM careers in developed and developing countries. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 651.
- Gunderson, M. (1994). *Comparable worth and gender discrimination: An international perspective*. Geneva: ILO.
- Hall, R. M. & Sandler, B. R.(1982). *The classroom climate: A chilly one for women?* Association of American Colleges.
- Hall-Lay, Sandra. (2018). *Gender effects of robotics programs on STEM-related self-efficacy of high school students*. (Yayın No. 10936310.). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Hamilton, A., Malin, J., & Hackmann, D. (2015). Racial/ethnic and gender equity patterns in illinois high school career and technical. *Journal of Career and Technical Education*, 30 (1), 29-52.

- Hanson, S. (2007). Success in science among young African American women—The role of minority families. *Journal of Family Issues*, 28(1), 3–33.
- Hayford, Sarah R. and S. Philip Morgan. 2008. “Religiosity and Fertility in the United States: The Role of Fertility Intentions. *Social Forces* 86(3), 1163-1188.
- He, L., Zhou, G., Salinitri, G., & Xu, L. (2020). Female underrepresentation in stem subjects: an exploratory. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16 (1), 1-14.
- Hedges, L.V. (1992). Meta Analysis. *Journal of Educational Statistics*, 279- 96.
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 145-163.
- Hernandez, E.F., Foley, F.P. & Beitin, F.K (2011). Hearing the call: A phenomenological study of religion in career choice. *Journal of Career Development*, 38(1), 62-88.
- Hisrich, R., & Brush, C. (1986). *The Woman Entrepreneurs: Starting, Financing And Managing A Successful New Business*. Lexington: Lexington Books.
- Holian, L., & Kelly, E. (2020). STEM occupational intentions stability and change through high school. *U.S. Department Of Education*, 1-26.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds) (2014). *STEM integration in k-12 education: Status, prospects and an agenda for research*. Washington, D.C. The National Academies Press.
- Howe-Walsh, L., & Turnbull, S. (2016). Barriers to women leaders in academia: Tales from science and technology. *Studies in Higher Education*, 41(3), 415–428.
- Huffman, M. L. & Philip N. C. (2004). Occupational segregation and the gender gap in workplace authority: National versus local labor markets. *Sociological Forum* 19(1), 121-47.
- Hui Liu, Y., jer Lou, S., & chu Shih, R. (2014). The investigation of STEM self-efficacy and professional commitment to engineering among female high school students. *South African Journal of Education*, 1-15.
- Inglehart, R., Norris, P., & Welzel, C. (2002). Gender equality and democracy. *Comparative Sociology*, 1, 3-4.
- Ivie, R. & Tesfaye, C. (2012). Women in physics: A tale of limits. *Physics Today*, 65(2), 47. <https://doi.org/10.1063/PT.3.1439>
- Jones, Catherine A. (2018). *Perceptions of students on the impact of science, technology, engineering, and mathematics integration on high school career choices*. (Yayın No. 10831510.). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Kanny, M. A., Sax, L. J., & Riggers-Pieh, T. A. (2014). Investigating forty years of STEM research: How explanations for the gender gap have evolved over time. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 20(2), 127–148.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T & Gürcan, D. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: Sınıf öğretmenleri görüşleri kapsamında bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 383-402.
- Kaşarcı, İ. (2013). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: bir meta analiz çalışması. [Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kavacık, İlknur. (2019). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının; öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına ve STEM’e yönelik tutumlarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

- Kaya, G. (2008). Öğretmenlerin kariyer gelişimini etkileyen demografik faktörler. [Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kestel., M. (2022). *Eleştirel düşünme becerisi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.715227). [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kılıçkap, M. (2018). Meta-analizleri nasıl yorumlayalım: Türkiye’de kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik yapılan meta-analizlerin metodolojik açıdan değerlendirilmesi. *Türk Kardioloji Derneği Arşivi*, 46(7), 624-635.
- Kırıktas, H., & Şahin, M. (2019). Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4 (1), 55-77.
- Kırıktas, Halil. (2019). *Lise öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer tercihlerinin araştırılması: ilgileri, algıları ve tutumları*. [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kıyıcı, G. (2022). *Fen eğitiminde hesaplamalı düşünme araştırmalarının incelenmesi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.711219). [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kızılay, E. (2018). Türkiye’de STEM alanlarında kariyer ve istihdam. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (56).
- Kızılay, E. (2018). *Ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin ve motivasyonlarının incelenmesi*. (Tez No.527005). [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kızılay, E., Yamak, H., & Kavak, N. (2018). High school students that consider choosing science. *Science Education International*, 30 (1), 4-10.
- Kızılay, E., Yamak, H., & Kavak, N. (2019). STEM career preferences of the anatolian high school students from different socioeconomic levels. *Journal of Educational Issues*, 5 (1), 58-72.
- Kracke, B. (1997). Parental Behaviors and Adolescents' Career Exploration. *The Career Development Quarterly*, 45(4), 341-350.
- Kulaksızoğlu, A. (2007). An examination of the humane values education program on a group of science high school students. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 1242-1261.
- Kundakçı, M. (2021). *STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersinde akademik başarı ve derse yönelik tutuma etkisi: Sistematik inceleme ve meta analiz çalışması*. (Tez (No.703496). [Yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kurban, Elizabeth R. (2017). *Building readiness and intention towards STEM fields of study among high school students*. (Yayın No. 10643003). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Kurgun, A.,T., (2019). *Okul kültürünün incelenmesi: Bir meta analiz çalışması*. [Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].
- Kutluca, K. (2022). *Üniversite öğrencilerinin kariyer problem alanları ve kariyer yardımı arama davranışlarının keşfedilmesi*. (Tez No.724964). [Yüksek lisans tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kuzgun, Y. (2000). *Meslek danışmanlığı*. Doğu Matbaacılık.
- LaCosse, J., Sekaquaptewa, D., & Bennett, J. (2016). Step stereotypic attribution bias among women in an unwelcoming science setting. *Psychology of Women Quarterly*, 40(3), 378–397.
- Lane, Matthew. (2019). *Career pathways and academy experiences: A study of high school college and career readiness*. (Yayın No. 13884092). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations

- LaForce, M., Zuo, H., Ferris, K., & Noble, E. (2019). Revisiting race and gender differences in STEM: Can inclusive STEM. *European Journal of STEM Education*, 4(1), 1-15.
- Lawe, Kim A., Lu. (2016). *High school females and their choices in science, technology, engineering, and mathematic courses and careers: A phenomenological case study*. (Yayın No. 10183655). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Legewie, J., & DiPrete, T. A. (2014). The high school environment and the gender gap in science and engineering. *Sociology of Education*, 87(4), 259–280. <https://doi.org/10.1177/0038040714547770>.
- Lichtenberger, E., & Jackson, C. (2013). Predicting high school students' interest in majoring in a STEM field: insight into high school student's postsecondary plans. *Journal of Career and Technical Education*, 28 (1), 19-38.
- Liu, Keqiao. (2017). *Asian American students' postsecondary STEM education pathways*. (Yayın No. 10620268). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Locke, E. A. & Latham, G. P.(1990). A theory of goal setting and task performance. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Maffia, D. (2008). *Carreras de obstáculos, las mujeres en ciencia y tecnología [Obstacle course race: Women in science and technology]*. Paper presented at the Seminar on Women Scientists in Havana.
- Makarova, E., Aeschlimann, B., & Herzog, W. (2019). The gender gap in STEM fields: The impact of the gender stereotype of maths and science on secondary student's career aspirations. *Frontiers in Education*, 4, 60.
- Maltese, Adam V. (2008). *Persistence in STEM: An investigation of the relationship between high school experiences in science and mathematics and college degree completion in STEM fields*. (Yayın No. 3326999). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Mann, A., Legewie, J., DiPrete, T., A. (2015). The role of school performance in narrowing gender gaps in the formation of STEM aspirations: A cross national study. *Frontiers in Psychology*, 6, (171).
- Marsh, H., Zanden, B., Parker, P., Guo, J., Conigrave, J., & Seaton, M. (2019). Young women face disadvantage to enrollment in university STEM coursework regardless of prior achievement and attitudes. *American Educational Research Journal*, 56(5), 1629–1680. <https://doi.org/10.3102/0002831218824111>
- Martin-Dunlop, C., & Johnson, W. (2014). Intersections of African American women in STEM and lingering racial and gender bias. In J. Koch, B. Irby, & B. Polnick (Eds.), *Girls and women in STEM fields: A never-ending story* (pp. 3–19). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Mau, W.-C., Chen, S.-J., Li, J., & Johnson, E. (2020). Gender difference in STEM career aspiration and socialcognitive factors in collectivist and individualist cultures. *Administrative Issues Journal*, 10 (1), 1- 30. doi: 10.5929/2020.10.1.3
- Marrero, M., E., Gunning, A. M., Williams, T., G. (?). What is STEM education?. *Global Education Review*, 1(4).
- Meredith W. Kier, Margaret R. Blanchard, Jason W. Osborne & Jennifer L. Albert. The Development of the STEM Career Interest Survey (STEM-CIS).
- McCullough, L. (2020). Proportions of women in STEM leadership in the academy in the USA. *Educations Sciences*, 10(1), 1.

- McMorris, E., J. (2016). *The role of religion and gender in shaping stem education and workforce participation*. [Doktora tezi, Teksas Üniversitesi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Middleton, D. T. (2012). *The perceptions of high school graduates of career and technology education courses*. (Yayın No. 3499647). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM eğitimi raporu*. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Miyake, A., Kost-Smith, L.E., Finkelstein, N.D., Pollock, S.J., Cohen, G.L. & Ito, A.T. (2010). Reducing the Gender Achievement Gap in College Science: A Classroom Study of Values Affirmation. *Science*, 330(6008).1234-1237.
- Mutlu, T., Owen-Korkut, F. (2017). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kadınlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (60), 87-103.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & the PRISMA Group. (2009). Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: The PRISMA Statement. *Physical Therapy*, 89(9), 873-880.
- Mohtar, L. E., L. Halim, N. Abd Rahman, S. M., Maat, Z.H., Iksan, K.O. (2018). A model of interest in STEM careers among secondary school students. *Journal of Baltic Science Education* 18 (3), 404–416.
- Moore, L. M., & Vanneman, R. (2003). “Context matters: Effects of the proportion of fundamentalists on gender attitudes. *Social Forces* 82(1), 115-39.
- Musko, F. L. (2020). *Career self-efficacy: A mixed methods investigation of an immersive living-learning STEM camp*. (Yayın No. 27830383). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- National Research Council [NRC]. (2012). A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. *Washington DC: The National Academic Press*.
- Ngo, D., Dustan, A. (2022) *Preferences, access, and the STEM gender gap in centralized high school assignment*.
- Noonan, R. (2017). Women in STEM: 2017 Update. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration Office of the Chief Economist*,21.
- Ong, M., Wright, C., Espinosa, L. L., & Orfield, G. (2011). Inside the double bind: A synthesis of empirical research on undergraduate and graduate women of color in science, technology, engineering, and mathematics. *Harvard Educational Review*, 81(2), 172–208.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM Education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2 (1), 28-33.
- Oral, L. (2022). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.735541). [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi].YÖK Tez Merkezi.
- Owen, F., & Çapan, B. (2018). Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanları: Seçmek ya da seçmemek. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8 (1), 1-32. doi:: 10.18039/ajesi.393870
- Owen, F., & Çapan, B. (2018). Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarını seçmeyi planlama: Meslek seçimine ilişkin inançlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(4), 915-933. doi: 10.16986/HUJE.2017032884

- Owen, F., & Mutlu, T. (2016). Türkiye’de fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının seçiminde cinsiyetler arası farklılıklar. *Yaşadıkça Eğitim*, 30 (2), 53-72. <http://journals.iku.edu.tr/yed/index.php/yed/article/view/53>
- Owen, F., & Çapan, B. (2017). Ortaöğretim öğrencilerinin fen teknoloji matematik ve mühendislik alanlarını seçmeyi düşünme. *Yaşadıkça Eğitim*, 31(2), 23-40. <http://journals.iku.edu.tr/yed/index.php/yed/article/view/66>
- Öncül, R. (2000). *Eğitim Ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü*, İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.
- Özek, F. (2022) *Sağlıkta mobbingin tükenmişliğe etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.718755). [Yüksek lisans tezi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Özen, Y. (2011). Kişisel sorumluluk bağlamında kariyer seçimini etkileyen sosyal psikolojik faktörler. *Eğitim ve İnsan Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 2 (3), 81-96.
- Özkan, B. (2022). *Cinsiyetin Hmeşirelik imajı üzerine etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.726641). [Yüksek lisans tezi, Karabük Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Özsoy, G. (2013). Effect size reporting in educational research. *Elementary Education Online*, 12(2), 334-346.
- Özyürek, R. (2015). *Çocuk Ergen ve Genç Yetişkinler İçin Kariyer Rehberliği Programları Dizi*, Nobel.
- Pekel, E. (2018). *Türkiye’de eğitimin toplumsal cinsiyet bağlamında istihdam üzerindeki etkisi*. (Tez No.0057601). [Yüksek lisans tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Personel, J., Messersmith, E. & Schulenberg, J.E. (2009). Ergenler ve iş dünyası. Lerner R.M. & L. Steinberg (Eds.), *Ergen psikolojisi El Kitabı: Ergen gelişimi üzerindeki bağlamsal etkiler*, 270–313.
- Petitti, D. (2000) *Meta-analysis decision analysis and cost-effectiveness analysis*, Oxford University Press.
- Piatek-Jimenez, K., Cribbs, J. & Gill, N. (2018). College students’ perceptions of gender stereotypes: making connections to the underrepresentation of women in STEM fields. *International Journal of Science Education*, 40(12), 1432-1454.
- Pooler, Sarah Jane. (2018). *The influence of academic preparation and self-efficacy on graduates’ choice of and persistence toward stem degrees*. (Yayın No. 10977073). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.
- Portz, S. (2018). The chalenges of STEM education.
- Rafana R. J, Guzman C, Y., D. (2020). Pursuing STEM careers: perspectives of senior high school students. *Participatory Educational Research*, 7(3), 38-58. <https://doi.org/10.17275/per.20.34.7.3>
- Radzi, N., & Sulaiman, S. (2018). Measuring students’ interest towards engineering in technical schools: A case study. *Journal of Technology and Science Education*, 8(3). 231-237.
- Ragoobur, V., T., Gokulsing, D. (2021). Gender gap in STEM education and career choices: what matters? *ResearchGate*.
- Ramsey, L. R., Betz, D. E., & Sekaquaptewa, D. (2013). The effects on an academic environment intervention on science identification among women in STEM. *Social Psychology of Education*, 16(3), 377–397.
- Reineke, M. L. (2011). *Predictors of mathematics majors at the post-secondary level of education*. (Yayın No. 3450342.). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.

- Rittmayer, M.A. & Beier, M.E. (2009). Self-Efficacy in STEM. In B. Bogue & E. Cady (Eds.). *Applying Research to Practice (ARP) Resources*.
- Robnett, R., & Leaper, C. (2012). Friendship groups, personal motivation, and gender in relation to high school student's STEM career interest *Journal Of Research On Adolescence*, 23(4), 652–664.
- Robnett, R. (2016). Gender Bias in STEM Fields: Variation in Prevalence and Links to STEM. *Psychology of Women Quarterly*, 65-79. DOI: 10.1111/jora.12013
- Robnett, R., D., Thoman, S., E. (2017) STEM success expectancies and achievement among women in STEM majors. *Journal Of Applied Developmental Psychology*, 52, 91-100.
- Rosecrance, P., Graham, D., Manring, S., Cook, K., Hardin, E., & Gibbons, M. (2019). Rural appalachian high school' college-going and STEM perceptions. *The Career Development Quarterly*, 327-342.
- Sadler, P., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2011). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education*. 96 (3),411-427.
- Sahin, A., & Waxman, H. (2020). Characteristics of secondary students who have intentions to choose a STEM. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), 12-16.
- Salmon, A. (2015). A complex formula: Girls and women in science, technology, engineering and mathematics in Asia. Bangkok, Thailand: UNESCO Bangkok.
- Sanders, M. (2009). “STEM, STEM education, STEMmania” . *The Technology Teacher*, 68 (4), 20-26.
- Sann, Visna. (2014). *Factors motivating cambodian american students to go to college and to study STEM fields*. (Yayın No.1569896).[Yüksek lisans tezi].
- Santucci. S. A (2020) *An interpretative phenomenological analysis of young women's journeys towards a STEM major: Environment, interactions, relevancy*. [Doktora tezi]. <https://repository.library.northeastern.edu/files/neu:m045qf55m/fulltext.pdf>
- Sarıgöl, J. (2022). *Fen öğretiminde analoji kullanımının akademik başarı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Tez No.753148). [Doktora tezi, Ordu Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Sarıkaya, T., & Khorshid, Leyla. (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen etmenlerin incelenmesi: Üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2) 393-423.
- Sassler, S., Glass, J., Levitte, Y., Michelmores, K., M. (2017). The missing women in STEM? Assessing gender differentials in the factors associated with transition to first jobs. *Social Science Research*, 63, 192-208.
- Sax, L., Lehman, K., Barthelemy, R., & Lim, G. (2016). Women in physics: A comparison to science, technology, engineering, and math education over four decades. *Physics Review Physics Education Research*, 12(2), 1–17.
- Savickas, M. L. (1994). Measuring career development: current status and future directions. *The Career Development Quarterly*, 43(1), 54-62.
- Schmidt, Nola W. (2016). *Trends in k-12 science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education and student achievement: A meta-analysis*. (Yayın No. 10291101). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Scott, A. B., & Mallinckrodt, B. (2005). Parental emotional support, science self-efficacy, and choice of science major in undergraduate women. *Career Development Quarterly*, 53(3), 263–273.

- Schwartz, S. H., & Rubel, T. (2005). Sex differences in value priorities: Cross-cultural and multimethod studies. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89(6), 1010–1028. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.89.6.1010>
- Seymour, E. (1995). The loss of women from science, mathematics and engineering undergraduate majors: An explanatory account. *Science Education*, 79(4), 437–473.
- Sharf, R. S. (2017). *Kariyer gelişim kuramlarının kariyer danışmasına uygulanması*. F. Bacanlı & K. Öztemel, (Eds) (Çev.; 1. bs). Pegem Akademi.
- Shi, Y. (2018). The puzzle of missing female engineers: academic preparation, ability beliefs, and preferences. *Economics of Education Review*, 129–143.
- Sivrikaya, S. (2019). Lise Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 917-934. DOI: 10.26466/opus.547459
- Sjoberg, S. & Schreiner, C. (2010). Who's that girl? Why girls choose science – in their own words.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers. <http://files>.
- Sonnert, G. (1999). Women in science and engineering: Advances, challenges, and solutions. *Journal. Annals of the New York Academy of Sciences*, 869, 34–57.
- Starr, C., & Simpkins, S. (2021). High school students' math and science gender. *Social Psychology of Education*, 11 (18). 273–298.
- Steele, J., James, J. B., & Barnett, R. C. (2002). Learning in a man's world: Examining the perceptions of undergraduate women in male-dominated academic areas. *Psychology of Women Quarterly*, 26, 46–50. <https://doi.org/10.1111/1471-6402.00042>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, 29(4), 581–593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Super, D. E. (1957). *The psychology of careers; an introduction to vocational development*.
- Şahin, F. & Gülhan, F. (2018). Niçin STEM eğitimi? Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-23.
- Şen, S. & Yıldırım, İ. (2020). *CMA ile Meta-Analiz Uygulamaları*, Anı Yayıncılık.
- Tang, M., Pan, W., & Newmeyer, M. D. (2008). Factors Influencing High School Students' Career Aspirations. *Professional School Counseling*, 11, 285-295.
- Taşlıyan, M., Çiftçi, G., Güler, B. & Hırlak, B. (2016). Üniversite ve meslek seçimini etkileyen faktörler: İktisadi ve idari bilimler fakültesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Uluslararası gençlik araştırmaları kongresi*, 267, Muğla.
- Tellhed, U., Bäckström, M., & Björklund, F. (2017). Will i fit in and do well? The importance of social belongingness and self-efficacy for explaining gender differences in interest in STEM and heed majors. *Sex Roles*, 77, 86–96.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering and math education agenda. National Governors Association, US.
- Turgut, M. (2021). *Etkili okul özelliklerine ilişkin bir meta analiz çalışması*. (Tez No.668189). [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

- Türk Sanayici ve İş Adamları Derneği (TUSİAD). 2023'e Doğru STEM Gereksinimleri. [Http://Tusiad.Org/Tr/Yayinlar/Raporlar/Item/9735-2023-E-Dog-Ru-Tu-Rkiye-DeStem-Gereksinimi](http://Tusiad.Org/Tr/Yayinlar/Raporlar/Item/9735-2023-E-Dog-Ru-Tu-Rkiye-DeStem-Gereksinimi)
- Uecker, Jeremy E. (2008). "Alternative Schooling Strategies and the Religious Lives of American Adolescents." *Journal for the Scientific Study of Religion* 4 (47), 563-584.
- Uluyol, Ç. & Pehlivan, K. (2019). STEM ve eğitimde uygulama örneklerinin incelenmesi . *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 23 (3) , 848-861.
- Unfried, A., Faber, M., & Wiebe, E. (2014). *Gender and student attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics*. The Friday Institute for Educational Innovation at North Carolina State University 2014, <http://miso.ncsu.edu/wpcontent/uploads/2014/08/AERA2014-paper-Student-Attitudes-Toward-STEM.pdf>
- Ünlü, C. (2022). *İlkokulda STEM uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine, STEM'e ilişkin tutumlarına ve STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerine etkisi*. (Tez No.743214). [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Üstün, U. (2012). To what extent is problem-based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study. [Doktora tezi. METU]. YÖK Tez Merkezi.
- Valenti, S., Masnick, A., Cox, B., & Osman, C. (2016). Adolescents' and emerging adults' implicit attitudes about STEM careers:"Science is not creative. *Science Education International*, 27(1), 40-58.
- Walker, E., Hernandez, A. V. & Kattan, M. W. (2008). Meta-analysis: Its strengths and limitations. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 75(6).
- Wang, M.-T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29 (1), 119-140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- Wang, M., T., Eccles, J. S., & Kenny, S. (2013). Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Psychological Science*, 24(5), 770-775. <https://doi.org/10.1177/0956797612458937>
- Wang, M., T., Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy-value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental*, 33, 304-340.
- Ware, N. C., Steckler, N. A., & Leserman, J. (1985). Undergraduate women—Who chooses a science major. *Journal of Higher Education*, 56(1), 73-84.
- Westrick, P., Radunzel, J., & Bassiri, D. (2018). Leaning into stem: Predicting stem major. *ACT Research & Policy*, 1-16.
- White, Laurel Ann. (2016). *Pursuit of STEM enrollment in high school and higher education for latino and caucasian students with disabilities*. (Yayın No. 10702019). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global
- Williams, P. J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *International Journal of Design and Technology Education*, 16.
- Wissehr, C., Concannon, J. & Barrow, L. H. (2011). Looking back at the Sputnik era and its impact on science education. *School Science and Mathematics*, 111(7), 368-375..
- Vijil, Veronica. (2011). *Experiences of high school hispanic girls in pursuit of science, technology,*

engineering, and mathematics-related coursework and careers. (Yayın No. 3500200). [Doktora tezi]. ProQuest Dissertations &Theses Global.

- Witko, K., Bernes, K., B.,Magnusson, K., Bardick, A., D. (2005). Senior high school career planning: What students want. *Journal Of Educational Enquiry*, 6 (1).
- Woth, B.,Chiu, Y., T., Murray, Ö.,M., Horsburgh, J. (2022). End of the road? The career intentions of under-represented STEM students in higher education. *International Journal Of STEM Education*. 9 (1), 1.
- Yakman, G. (2008). *STEM Education: An overview of creating a model of integrative education*. Pupils Attitudes Towards Technology Annual Proceedings. Netherlands.
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *GEFAD / GUJGEF*, 249-265.
- Yamak, H., Kızılay , E., & Kavak, N. (2020). Analysis of the female student profiles who consider. *international journal of curriculum and instruction*, 164-175.
- Yan , J., Wen, K., & Li, L. (2019). Effects of summer transportation institute on minority high school student's perception on stem learning. *Journal of STEM Education*, 12(2), 58-64.
- Yanikkerem, E., Altınparmak, S. & Karadeniz, G. (2004). Gençlerin meslek seçimini etkileyen faktörler ve benlik saygıları. *Nursing Forum Dergisi*. 7 (2), 61- 62.
- Yelken, K. (2008). Orta öğretim son sınıf öğrencilerinin üniversite tercihlerini ve meslek seçimini etkileyen faktörler: Sakarya il merkezi örneği. [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Yeşilyaprak, B., Güngör, A. & Kurç, G.(1996). *Eğitsel ve Mesleki Rehberlik*. Anı Matbaacılık.
- Yeşilyaprak, B. (2008). *Eğitimde Rehberlik Hizmetleri* (16. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Yerdelen, S., Kahraman, N., Taş, Y. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and stem attitude. *Journal Of Turkish Science Education*, 13 (Special Issue), 59-74.
- Yiğit, S. (2018). *Üniversite öğrencilerinde kariyer uyumu, toplumsal cinsiyet rollerine ilişkin algılar ve kariyer kararsızlığı*. [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Yıldırım, H. & Burakgazi, G. S. (2020). Türkiye'de STEM konusunda yapılan çalışmalar üzerine bir araştırma: Meta sentez çalışması. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 291-314. doi: 10.9779/pauefd.590319
- Yıldız, A. (2022). *Uygulanan STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin meslek seçimlerine etkisi*. (Tez No.741572). [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Yılmaz, K. G. (2019) *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarına yönelik ilgi düzeyleri*. [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Young, D. M., Rudman, L. A., Buettner, H. M., & McLean, M. C. (2013). The influence of female role models on women's implicit science cognitions. *Psychology of Women Quarterly*,37(3), 283–292.
- Y, Xie & Killewald, A. (2012). *Is American science in decline?* Cambridge, MA: Harvard University Press.



8. EKLER

EK 1: Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Künyesi

No	Yazar	Yıl	Adı	Tür	Ülke	Örneklem	Sınıf Seviyesi	Yöntem	Bulgu	Sonuç
1	Franco ve diğ.,	2012	Are Stem High School Students Entering The Stem Pipeline?	Makale	ABD	A okulu:181 kız:65 erkek:116 B okulu: 241 kız:116 erkekler:125	9-10-11-12.sınıf	Nicel	A Okulu STEM tercih yüzdeleri Kız: 8% erkekler: %21 B okulu STEM tercih yüzdeleri Kız: %3 Erkekler: %11	Erkek öğrenciler kızlara göre STEM ilgileri daha yüksek.
2	Weber, 2012	2012	Gender Differences In Interest, Perceived Personal Capacity, And Participation In STEM-Related Activities	Makale	ABD	303 ortaokul öğrencisi (6-8. Sınıflar) ve 253 lise öğrencisini (9-12. Sınıflar) içermektedir. Kız:168 erkek=388	ortaokul lise(9-12.sınıf)	Nicel	Katılım kadın(20) M=3.20 SD: .74 Katılım erkek(107) M=3.28 SD=.37	STEM bölümlerine erkeklerin ilgisi fazladır.
3	George ve diğ.,	2012	College Confi Dence: How Sure High School Students Are Of Their Future Majors	Makale	ABD	75.698 % 53.0' kadın % 46.6 erkek	9-10-11-12.sınıf	Nicel	STEM Dışı kız=% 55.4 erkek= % 61.5	STEM dışı alanları en çok kızlar seçmektedir.

4	Wang, 2012	2012	Modeling Student Choice Of STEM Fields Of Study: Testing A Conceptual Framework Of Motivation, High School Learning, And Postsecondary Context Of Support	Makale	ABD	6,304 (uygun olan 12,500 arasından) öğrenci ile çalışılmış.	12	Nicel	Kadın ağırlıklı=374 (10.9%) Erkek ağırlıklı=210,236 (29.7%)	Kadınlar STEM alanlarını daha fazla tercih etmiştir.
5	Lichtenberger & Jackson,	2013	Predicting High School Students' Interest In Majoring In A STEM Field: Insight Into High School Students' Postsecondary Plans	Makale	ABD	örnekleme (N = 59.618) (n = 27.935) rastgele örnekleme	9-10-11-12. sınıf	Nicel	Cinsiyet değişkenine göre p değerleri: Erkek Stem 0.50 Stem Dışı. 45 Toplam .47	Erkekler kızlara göre STEM'e ilgi gösterme olasılıkları yüksektir.
6	Fuller ve diğ.	2015	Racial/Ethnic And Gender Equity Patterns In Illinois High School Career And Technical Education Coursework	Makale	ABD	Kadın 15,616 Erkek 2,848 Toplam 18,464	12.sınıf	Nicel	STEM Erkek kaydolan 15.616 (%84,6) Kadın kaydolan 2.848 (%15,4)	Erkek öğrenciler kızlara göre daha fazla STEM tercihinde sahip
7	Owen & Çapan.	2018	Fen, Teknoloji, Matematik Ve Mühendislik Alanları: Seçmek Ya Da Seçmemek	Makale	Türkiye	4 ayrı lisede 98 kız 118 erkek olmak üzere toplam 216 öğrenci	11.sınıf	Nicel	MDB seçmeyi düşünenler Kadın:28 Erkek:35 MÜY seçmeyi düşünenler Kadın:39 Erkek:76	Erkek öğrenciler kızlara göre daha fazla oranda STEM alanına yönelmişler

8	Owen & Çapan	2018	Fen, Teknoloji, Matematik Ve Mühendislik Alanlarını Seçmeyi Planlama: Meslek Seçimine İlişkin İnançlar	Makale	Türkiye	126'sı kadın ve 152 erkek toplam 278 (Kolay durum örnekleme)	11.sınıf	Nicel	MDB(Müsbet ve doğal bilimler) Seçmeyle düşünen kızlar=28 erkekler=35 Mühendislik bilimlerini seçmeyi düşünenler kızlar=39 Erkekler=76	FeTeMM alanlarından MDB alanını kadınlar MÜYD alanında ise erkekler meyllidir
9	Radzi & Sulaiman	2018	Measuring Students' Interest Towards Engineering In Technical School: A Case Study	Makale	Malezya	118 öğrenci % 32'si erkek % 68'i kız	9-10.sınıf	Nicel	Program öncesi mühendilikle ilgilenen erkekler: %13,16 Kızlar: %6,25 Program sonrası erkekler: %39,47 Kızlar: %30	STEM programı olan mühendislik tanıtıldıktan sonra erkekler kızlara göre daha fazla ilgilenme yüzdesi çıkmıştır.
10	Kızılay & diğ	2018	High School Students That Consider Choosing Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Fields For Their University Education	Makale	Türkiye	2129 Erkek=819 (%38.5) kız=1310 (%61.5)	9-10-11-12. sınıf	Nicel	STEM ile ilgili alana yönelik tercihleri Erkekler: 447 (%54.6) Kadınlar: 534(%40.8) STEM seçenler: 9: %46.4 10: %50.4 11: %45.3 12: %33.7	STEM alanlarını erkekler daha fazla oranda tercih etmiştir. Sınıf seviyesine göre ise en çok STEM alanlarını 10.sınıf öğrencileri seçmiştir.

11	Rosecrance ve diğ.	2019	Rural Appalachian High School Students' College-Going and STEMM Perceptions	Makale	ABD	892 % 53.1'i kadın, % 97.8'i İspanyol olmayan Beyaz ve % 49.0	10 ve 11. sınıf	Nicel	Üniversite seçimşnde STEMM Kariyer Hedefleri (SCA) sonuçları Kadın; Evet diyen: 345 Hayır:128 Erkek; Evet: 227 Hayır: 192	Kızların STEMM kariyer hedeflerine sahip olma olasılığı erkeklerden daha fazladır
12	Kırıntaş	2019	Lise öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer tercihlerinin araştırılması: ilgileri, algıları, tutumları	Doktora Tezi	Türkiye	Zıt tabakalı örnekleme yöntemi 1656 lise öğrencisi Siirt 64 lise öğrencisi	10-11. ve 12.sınıf	Karma	FeTeMM tercihi betimsel istatistikler Kız:512 %54 Erkek:458 %66	Erkek öğrenciler kız öğrencilerden daha fazla FeTeMM alanlarına yöneldiği görülmüştür.
13	Marsh ve diğ,	2019	Young Women Face Disadvantage to Enrollment in University STEM Coursework Regardless of Prior Achievement and Attitudes	Makale	ABD	10.370 öğrenci erkek %50.82 kız %49,18	9. ve 12. sınıf	Nicel	Lisede kızların STEM seçme olasılıkları p<001	STEM seçiminde cinsiyet algısının azaldığı görülmüştür
14	Lane	2019	Career Pathways and Academy Experiences: A Study of High School College and Career Readiness	Yüksek Lisans Tezi	ABD	erkek = 193, (%51,2) kadın=179(%47, 5)	9-10-11 ve 12.sınıf	Nicel	Erkekler STEM seçme: 81(%77.9) kızlardan:22(%21.2)	Erkeklerin STEM seçme oranı kızların STEM seçme oranından yüksektir.

15	Holian ve diğ.	2020	STEM Occupational Intentions Stability and Change Through High School	Rapor	ABD	20.600 öğrenci % 77'si erkek % 23'ü kadın %60 Beyaz , %9 Siyah, % 14 Hispanik, %5 Asyalı % 12 Diğer.	9.sınıf	Nicel	Erkekler STEM seçme yüzdesi: 77.2 kızlarda STEM seçme yüzdesi= 22.8 beyaz :59.8 siyah=8.9 ispanyol:14.3 asya=5.1 diğer=12.0	Erkekler kızlardan daha fazla oranda STEM seçme eğilimindedir.
16	Şahin ve Waxman	2020	Characteristics Of Secondary Students Who Have Intentions To Choose A STEM Major In College: Findings From A Three-Year Study	Makale	ABD Teksas	1.yıl 1520 2.yıl 1595 3.yıl 1228	9 ve 11.sınıf	Nicel	STEM seçimleri yüzdeleri (n=646) 9.sınıf Kadın: %72 erkek:%79 10.sınıf Kadın: %59 Erkek:%74 11.sınıf Kadın: %69 Erkek:%60	Üniversitede FeTeMM ile ilgili bir ana dal seçmeye ilgisinde 9. sınıftan 11. sınıfa sürekli bir düşüş olmuştur.

