

BİLİMSEL YARATICILIK ALANINDAKİ CİNSİYET FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ

DOÇ. DR. NAZMİYE NAZLI ATEŞGÖZ

EĞİTİM
yayınevi

BİLİMSEL YARATICILIK ALANINDAKİ CİNSİYET FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Nazmiye Nazlı Ateşgöz

Yayınevi Grubu Genel Başkanı: Yusuf Ziya Aydoğan (yza@egitimyayinevi.com)

Genel Yayın Yönetmeni: Yusuf Yavuz (yusufyavuz@egitimyayinevi.com)

Sayfa Tasarımı: Kübra Konca Nam

Kapak Tasarımı: Eğitim Yayınevi Tasarım Birimi

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı

Yayıncı Sertifika No: 76780

E-ISBN: 978-625-385-510-9

1. Baskı, Aralık 2025

Kütüphane Kimlik Kartı

BİLİMSEL YARATICILIK ALANINDAKİ CİNSİYET FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Nazmiye Nazlı Ateşgöz

VIII+112 s., 135x215 mm

Kaynakça var, dizin yok.

E-ISBN: 978-625-385-510-9

Copyright © Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Eğitim Yayınevi'ne aittir. Bütün hakları saklıdır. Kitabın tamamı veya bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kitabı yayımlayan firmanın ve yazarlarının önceden izni olmadan elektronik/mechanik yolla, fotokopi yoluyla ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

EĞİTİM

yayınevi

Yayınevi Türkiye Ofis: İstanbul: Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Atakent mah.

Yasemen sok. No: 4/B, Ümraniye, İstanbul, Türkiye

Konya: Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Fevzi Çakmak Mah. 10721 Sok. B Blok,

No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye

+90 332 351 92 85, +90 533 151 50 42

bilgi@egitimyayinevi.com

Yayınevi Amerika Ofis: New York: Egitim Publishing Group, Inc.

P.O. Box 768/Armonk, New York, 10504-0768, United States of America

americaoffice@egitimyayinevi.com

Lojistik ve Sevkiyat Merkezi: Kitapmatik Lojistik ve Sevkiyat Merkezi, Fevzi Çakmak Mah.

10721 Sok. B Blok, No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye

sevkiyat@egitimyayinevi.com

Kitabevi Şubesi: Eğitim Kitabevi, Şükran mah. Rampalı 121, Meram, Konya, Türkiye

+90 332 499 90 00

bilgi@egitimkitabevi.com

İnternet Satış: www.kitapmatik.com.tr

bilgi@kitapmatik.com.tr

EĞİTİM YAYINEVİ
GRUBU

EĞİTİM
yayınevi

SALON
yayınevi

Kitapmatik
Tasarımları

kitapmatik
Eğitimci Kitapçısı

EĞİTİM
kitabevi

Bu kitap “ÜYEP’e Başvuran Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Bileşenlerindeki Cinsiyet Farklılıklarının İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	VII
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1: YARATICILIK	5
YARATICILIK TANIMLARI	6
GENEL YARATICILIK KURAMLARI	8
Zihinsel Yapı Modeli (The Structure of Intellect)	8
Sistemler Modeli (The Systems Model)	11
Bileşensel Yapı Modeli (The Componential Model of Creativity).....	12
Yatırım Teorisi (Investment Theory of Creativity).....	14
BÖLÜM 2: BİLİMSEL YARATICILIK	17
BİLİMSEL YARATICILIK TANIMLARI	18
BİLİMSEL YARATICILIĞIN BİLEŞENLERİ.....	20
Hipotez Geliştirme	22
Hipotez Test Etme.....	23
Kanıt Değerlendirme	23
BİLİMSEL YARATICILIĞIN GELİŞİMİ	24
BİLİMSEL YARATICILIĞI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	25
BÖLÜM 3: ÇEŞİTLİ ALANLARDAKİ CİNSİYET	
FARKLILIKLARI	27
GENEL ZEKÂ VE CİNSİYET FARKLILIKLARI	32
YARATICILIK VE CİNSİYET FARKLILIKLARI.....	39
BİLİMSEL YARATICILIK VE CİNSİYET FARKLILIKLARI.....	46
Bilimsel Buluş ve Yayınlarda Cinsiyet Farklılıkları	47
Fen Bilimleri Derslerinde Cinsiyet Farklılıkları	53
Bilimsel Yaratıcılık Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları	60
Yaratıcılık (Bilimsel) Alanındaki Cinsiyet Farklılıklarının	
Nedenleri	63

BÖLÜM 4: BİLİMSEL YARATICILIK ALANINDAKİ CİNSİYET

FARKLILIKLARININ İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR

ARAŞTIRMA.....	66
GİRİŞ.....	67
Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları	70
YÖNTEM	71
Araştırma Modeli.....	71
Çalışma Grubu.....	71
Veri Toplama Aracı.....	72
BÜT'ün Teorik Yapısı	72
BÜT'ün İçeriği ve Puanlanması	73
BÜT Üzerine Yapılan Araştırmalar	75
Verilerin Toplanması ve Analizi	80
BULGULAR VE YORUM	81
Betimsel Bulgular.....	81
Araştırma Sorularının Test Edilmesi.....	83
Hipotez Geliştirme Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları	83
Hipotez Test Etme Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları	84
Kanıt Değerlendirme Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları	85
Akıcılık Puanlarında Cinsiyet Farklılıkları	85
Esneklik Puanlarında Cinsiyet Farklılıkları.....	86
Toplam Yaratıcılık Puanlarında Cinsiyet Farklılıkları	86
TARTIŞMA VE SONUÇ	87
İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	90

BÖLÜM 5: SONUÇ

KAYNAKÇA

ÖNSÖZ

İnsan gelişimi her zaman bilim ve yaratıcılıkla doğrudan ilişkili olmuştur. Hızla değişen dünyamızda, bilimsel düşünme ve özgün fikirler üretme kapasitesi her zaman olduğundan daha önemli hale gelmiştir. Özellikle psikoloji ve eğitim alanlarında yaratıcı fikirlerin nasıl hayata geçtiği ve bu sürecin farklı insan grupları için nasıl farklılaşabileceği konusunda önemli çalışmalar gerçekleşmiş ve hâlâ birçok önemli araştırma devam etmektedir. Bu bağlamda, bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını incelemenin, akademik araştırmalara ve eğitim politikalara katkı sağlayacağı düşünülebilir.

Bu kitapta, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık kavramlarına yer verilmiş ve farklı alanlarda gözlemlenen cinsiyet farklılıkları disiplinlerarası bir perspektifle ele alınmıştır. Kitabın temelini oluşturan araştırmada ise, bilimsel yaratıcılığın cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı sorusu sistematik biçimde ele alınmış; deneysel veriler ışığında elde edilen bulgular, bilimsel yaratıcılık alanındaki eğilimleri anlamak açısından önemli ipuçları sunmuştur. Bu yönüyle çalışma, yalnızca cinsiyete ilişkin bir karşılaştırma yapmakla kalmayıp, aynı zamanda yaratıcılığın doğası, bilimsel düşünmenin gelişimi ve eğitim süreçlerinin cinsiyet bağlamında nasıl şekillendiği konusunda da yeni tartışma alanları açmaktadır.

Bu eserin, bilimsel yaratıcılık üzerine çalışan araştırmacılar, öğretmenler, psikolojik danışmanlar ve eğitim politikalarına yön veren tüm paydaşlar için yol gösterici bir kaynak olacağına inanıyorum. Yaratıcılığı cinsiyet temelli bir bakış açısıyla değerlendirmek, yalnızca bireysel farklılıkları anlamamızı

sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda daha kapsayıcı, eşitlikçi ve destekleyici öğrenme ortamlarının tasarlanmasına da katkı sunmaktadır.

Son olarak, bu çalışmanın yüksek lisans tezinden doğduğunu ve uzun bir akademik emeğin, yoğun literatür taramalarının ve titiz bir araştırma sürecinin ürünü olduğunu belirtmek isterim. Bu süreç, yalnızca bilimsel bir inceleme değil, aynı zamanda kendi akademik yolculuğumda önemli bir keşif, öğrenme ve gelişim sürecinin de yansımasıdır. Bu kitabın, bilimsel yaratıcılık alanına mütevazı bir katkı sunmasını ve gelecekte yapılacak araştırmalara ilham vermesini diliyorum.

Doç. Dr. Nazmiye Nazlı ATEŞGÖZ

GİRİŞ

“Bilimin büyük bir güzelliği olduğuna inananlardan biriyim.”

Marie Curie

Bilim tarihinde önemli icatların erkekler tarafından yapılması ve dünya genelinde bilim ve teknikle ilgili alanlarda çalışanların çoğunluğunun erkek olması, bilimsel yaratıcılık alanında cinsiyet farklılıklarının olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle araştırmacılar bu fikrin ne derece doğru olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla çeşitli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Bilimsel yaratıcılık alanında cinsiyet farklılıklarının çalışıldığı bu araştırmaların bilimsel buluşlar ve yayınlar, fen bilimleri dersleri ve bilimsel yaratıcılık becerileri gibi konular üzerinde odaklandığı göze çarpmaktadır.

Alan yazındaki çalışmaların bir kısmında bilimsel yaratıcılık, bilimsel üretkenlikle eş tutulmaktadır. Bu bağlamda çoğu araştırmacı bilim insanlarının yayın sayılarındaki cinsiyet farklılıklarını incelemektedir. Bu çalışmaların bulguları, bilimsel alanlarda erkeklerin kadınlara göre daha üretici olduklarını göstermektedir (Cole, 1979; Cole ve Cole, 1973; Cole ve Zuckerman, 1987; Long ve Fox, 1995). Bu durumun kadınların aile yaşamlarındaki sorumlulukları ve rollerinden kaynaklanmakta olabileceği ileri sürülmektedir (Whittington ve Smith-Doer, 2005). Ne var ki araştırmalarda fen ve sosyal bilimlerde evli ve çocuklu kadınların hiç evlenmemiş ya da eşlerinden ayrılmış kadınlara göre daha fazla yayın yaptıkları da bulunmuştur (Fox, 2005; Levin ve Stephan, 1998; Nakhaie, 2002). Bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarını incelemek amacıyla bilimsel buluşları ve yayınları dikkate alan

çalışmaların çoğunun bilimsel yayınların sayısına odaklandığı ve bu yayınların niteliğini göz ardı ettikleri görülmektedir. Oysa bilimsel üreticilikte ürünlerin nitelikli olması da oldukça önemlidir.

Alan yazındaki çalışmaların bir kısmı ise bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarını tespit edebilmek için fen bilimleri derslerindeki cinsiyet farklılıklarına bakılması gerektiğini iddia etmektedir. Bu konu üzerine yoğunlaşan çalışmaların çoğu fizik ve kimya alanlarında erkeklerin, biyoloji alanında ise kızların daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır (Dawson,2000; Stark ve Gray, 1999; Trumper,2006). Diğer taraftan, fen bilimlerindeki cinsiyet farklılıklarını çalışan araştırmacıların bazıları erkelerin (Dimitrov, 1999; Smith, 1992), bazıları ise kızların (Adamson ve diğ. 1998; Nosek, ve diğ., 2009) lehine bir farktan bahsetmektedir ancak bazı araştırmalarda bu durum tamamen reddedilerek fen bilimleri derslerinde kızların ve erkeklerin eşit düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Mattern ve Schau, 2002). Alan yazında fen bilimleri derslerindeki genel başarıdaki cinsiyet farklılıklarını inceleyen çalışmaların sonuçlarında bir tutarsızlık söz konusudur. Bu nedenle alan yazındaki çalışmalar bu konu üzerine durmalıdır.

Alan yazındaki çalışmaların bir kısmında ise bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını belirlemek için bilimsel yaratıcılığı oluşturan becerilerde cinsiyet farklılıklarının ele alınması gerektiği savunulmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmında bilimsel yaratıcılık becerilerinin ölçümlerinde akıcılık, esneklik ve orijinallik puanları (Hu, Shi, Wong ve Adey, 2010; Shukla ve Sharma, 1986) bir kısmında ise bilimsel süreç becerileri (Dönmez ve Azizoğlu, 2010; Saraçoğlu, Böyük ve Tanık, 2011) göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmalarda cinsiyet farklılıklarının bilimsel yaratıcılık becerilerinde anlamlı farklar yaratmadığı görülmektedir. Ancak bu çalışmalarda bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıkları incelenirken bilimsel yaratıcılık genel olarak ele

alınmış, bilimsel yaratıcılığı oluşturan bileşenler veya alt beceriler bazında cinsiyet farklılıkları incelenmemiştir. Oysa genel bilimsel yaratıcılıkta ortaya çıkan cinsiyet farklılıkları pek tabi olarak genel bilimsel yaratıcılığı oluşturan alt becerilerdeki farklardan ortaya çıkabilir.

Geçmiş araştırmalarda fen bilimlerinde erkeklerin lehine cinsiyet farklılıkları en belirgin olarak görülürken bu alanlardaki cinsiyet farklılıklarının son yıllarda yapılan araştırmalarda giderek azaldığı ortaya çıkmaktadır (Nowel ve Hedges, 1998). Literatüre bakıldığında özellikle bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarına ilişkin pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak bilimsel yaratıcılık bileşenlerinde ve bilimsel yaratıcılık alanında genel yaratıcılık bileşenlerinde cinsiyet farklılıklarını inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada bilimsel yaratıcılık bileşenleri olan hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme becerilerindeki cinsiyet farklılıklarının yanı sıra genel yaratıcılık bileşenleri olan akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık bileşenlerindeki cinsiyet farklılıkları bilimsel yaratıcılık alanında araştırılmıştır. Bilimsel yaratıcılığı oluşturan alt becerilerdeki cinsiyet farklılıklarının bilinmemesi, bilim alanında var olan cinsiyet farklılıklarının genel bilimsel yaratıcılıktaki veya genel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarından kaynaklanabileceği tezini düşündürmektedir. Oysa bu tür bir fark bir veya birkaç alt beceriden de kaynaklanabilir.

Bilim alanında cinsiyet farklılıkları bilimsel başarıda, bilimsel üretkenlikte, fen bilimleri alanında akademik başarıda ve genel bilimsel yaratıcılık alanlarında araştırılmıştır. Alan yazında da incelendiği üzere ortaya çıkan bulgular genel olarak erkeklerin lehinde gözükmektedir. Acaba bu tür bir farklılık bilimsel yaratıcılığı oluşturan bileşenlerde veya alt becerilerde de var olmakta mıdır? Bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının incelendiği araştırmalarda bilimsel yaratıcılık genel bir yetenek olarak ele alınmış ama bu yeteneği oluşturan bileşenlerin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği

araştırılmamıştır. Bu çalışma, bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılığını bilimsel yaratıcılığı oluşturan alt boyutlarda veya alt becerilerde araştırması nedeniyle diğer araştırmalardan farklılaşmakta olup, bu nedenle eğer varsa bilimsel yaratıcılık alanında var olan cinsiyet farklılığına neden olan bilişsel süreçler konusunda yeni bilimsel bulgular sunacaktır.

BÖLÜM 1: YARATICILIK

“Çoğu insan tam olarak doğmadan ölür. Yaratıcılık, kişinin ölmeden önce doğması demektir.”

Erich Fromm

Yazının bulunmasıyla başlayan ve kayıt altına alınabilir hale gelen insanlık tarihi, önemli olaylar, buluşlar ve toplumsal dönüşümlere göre çeşitli dönemlere ayrılmaktadır. Tarihsel devirlerin başlangıcı genellikle insan yaşamını derinden etkileyen teknolojik, kültürel veya toplumsal gelişmelere dayanır. Ancak bu devirlerin yalnızca başlangıç noktaları değil, aynı zamanda devirlerin içinde yaşanan süreçler de insanlığın ilerlemesinde belirleyici bir rol oynamıştır. İlk insanların doğayla mücadele ederken geliştirdiği basit araçlardan, yerleşik hayata geçişi mümkün kılan tarımsal yeniliklere; ateşin kontrol altına alınmasından tekerleğin geliştirilmesine; yazının icadından paranın dolaşıma girmesine kadar pek çok tarihsel adım, insanlığın yaşam koşullarını kökten değiştirmiştir. Bu önemli adımların ve dönüşümlerin temelinde ise şüphesiz insanoğlunun sınırsız yaratıcılık kapasitesi bulunmaktadır.

Yaratıcılık, yalnızca yeni bir ürün ortaya koymak olarak değil, aynı zamanda var olan koşulları yeniden düşünme, sorunlara özgün çözümler geliştirme ve yaşamı daha anlamlı, daha verimli ve daha düzenli hale getirme çabası olarak da değerlendirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında yaratıcılık, insan toplumunun yalnızca hayatta kalması için değil, aynı zamanda kültürel, estetik ve entelektüel gelişimi için de vazgeçilmez bir unsurdur. Tarih öncesi toplumların mağara duvarlarına çizdiği resimler, erken dönem ritüel objeleri, sembolik düşüncenin

izlerini taşıyan motifler, insanın sadece biyolojik ihtiyaçlarını değil, aynı zamanda duygu, düşünce ve anlatım ihtiyacını da yaratıcı yollarla ifade ettiğini göstermektedir.

Zaman içinde şehirleşme, medeniyetlerin oluşumu ve bilgi birikiminin artmasıyla birlikte yaratıcılık, mimariden mühendisliğe, tıptan matematiğe, edebiyattan felsefeye kadar pek çok alanda insanlığın ilerleyişini şekillendiren bir güç haline gelmiştir. Antik dünyada tapınakların ve anıtsal yapıların inşası, Orta Çağ'da bilimsel merakın farklı coğrafyalarda filizlenmesi, Rönesans döneminde sanatla bilimin bütünleşmesi, modern çağda teknolojinin baş döndürücü gelişimi ve çağdaş dönemde dijital yaratıcılığın yeni ufuklar açması, insanlık tarihinin her döneminde yaratıcılığın belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Günümüzde yaratıcılık, yalnızca bireysel bir yetenek ya da sanatla sınırlı bir kavram olmaktan çıkmış; bilimsel keşiflerden eğitim uygulamalarına, iş dünyasından toplumsal yeniliklere kadar pek çok alanda araştırılan, çeşitli yönleriyle tanımlanan ve farklı kuramsal çerçeveler içinde ele alınan çok boyutlu bir olguya dönüşmüştür. Bu nedenle yaratıcılığın ne anlama geldiğini, hangi bileşenlerden oluştuğunu, nasıl ölçülebildiğini ve hangi kuramlarla açıklanmaya çalışıldığını bilmek, konuyla ilgili yapılan çalışmaları daha bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmek için büyük önem taşımaktadır. Yaratıcılığa dair kuramsal bilgilerin ve tanımların incelenmesi, hem alan yazını anlamak hem de insanlığın gelişiminde yaratıcılığın neden bu kadar merkezi bir rol oynadığını kavrayabilmek açısından temel bir gereklilik olarak görülmektedir.

YARATICILIK TANIMLARI

Yaratıcılığın her alanda herkes tarafından sergilenebilme düşüncesi, bu kavramın geniş ve karmaşık bir yapıya sahip olmasına neden olmaktadır. Uzmanların ve araştırmacıların yaratıcılığın farklı yönlerine odaklanmasından dolayı da bu kavram farklı şekillerde tanımlanmaktadır.

Mumford (2003), yaratıcılığın çıktısı olan ürünlerin niteliği üzerinde durarak, yaratıcılığı yeni ve faydalı ürünler üretme olarak tanımlamaktadır. Bu odak nokta üzerinde duran diğer bir araştırmacı Boden (2004) ise yaratıcılığı fikir üretebilme yeteneği ya da yeni, şaşırtıcı ve değerli sanatsal gerçekler oluşturabilme yeteneği olarak tanımlamakta ve tanımındaki sanatsal gerçekleri; boyama, heykel, enerji motoru, elektrikli süpürge, şiir, fıkra gibi akla gelebilecek her şey olarak belirtmektedir. Amabile (1983a), yaratıcılığı açıklarken ürüne vurgu yapmakta ve kaliteli ürünler ya da uygun gözlemciler tarafından yaratıcı olarak kabul edilmiş ürünler yaratıcı olarak kabul etmektedir. Rogers (1954) yaratıcılık eylemi sonunda gözlemlenebilir bir ürün olması gerektiğini öne sürmekte ve yaratıcılığı, birey ile ürünü arasındaki ilişki şeklinde açıklamaktadır. Yazar yaratıcılığa, Einstein'ın görecelilik kuramını formüle etmesini, bir ev hanımının yaptığı yemek için yeni bir sos tarifi kullanmasını, genç bir yazarın ilk romanını yazmasını örnek vermektedir ama bunların ne kadar yaratıcı olduğuna dair bir ölçüt olmadığının altını çizmektedir. Başka bir deyişle Rogers, bir ürün oluşturmayı yaratıcılık olarak kabul etmekte fakat yaratıcılığı değerlendirmede bir ölçüt olmadığını belirtmektedir.

Robinson (2001) ise yaratıcılık sürecinin üzerinde durarak; yaratıcılığı orijinal ve değerli çıktıları olan hayal gücü süreci olarak tanımlamaktadır. Runco (2004) yaratıcılığı problem çözme süreci olarak tanımlamaktadır. Torrance (1967)'a göre ise yaratıcılık problemlere, yetersizliklere, bilgidaki boşluklara, kayıp ya da eksik bileşenlere vb. durumlara karşı duyarlı olma sürecidir. Csikzentmihalyi (1999) ise yaratıcılığı açıklarken süreç üzerine odaklanmak yerine değişime vurgu yapmakta ve yaratıcılığı var olanı değiştiren fikir, eylem veya ürün olarak belirtmektedir.

Alandaki çalışmalar incelendiğinde uzmanların yaratıcılık kavramını tanımlarken, ürün ve süreç gibi çeşitli odak noktalar üzerinde durmakta olduğu görülmektedir (Batey ve Furham,

2006). Ancak her ne kadar yaratıcılığı açıklamada çeşitli odak noktalar üzerinde durulsa da bu kavramın gerçek anlamını tam olarak ifade etmek oldukça güçtür. Bu nedenle bu kavramı daha iyi analiz edebilmek için bu kavramla ilgili geliştirilen kuramlar da incelenmelidir.

GENEL YARATICILIK KURAMLARI

1950’de Guilford’un Amerikan Psikoloji Derneği’ndeki konuşması yaratıcılık üzerine yapılan bilimsel araştırmalar için bir mihenk taşı olarak düşünülebilir. 1953 yılında yayınlanan Morris L. Stein’in “Yaratıcılık ve Kültür” isimli makalesi ise bu konuda yayımlanan ilk çalışmadır. Bu iki önemli olaydan sonra yaratıcılık üzerine yapılan çalışmalar hızla artmaktadır (Piirto, 2004). Bu çalışmaların bir kısmı yaratıcılık ile ilgili geliştirilen kuram ve modelleri kapsamaktadır. Alan yazındaki yaratıcılık ile ilgili en temel kuramlardan birisi Zihinsel Yapı Modeli’dir. Yaratıcılık ile ilgili yapılan çoğu çalışma bu modeli temel alarak gerçekleştirilmektedir. Örneğin, bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını araştıran çalışmaların bir kısmı bu modeldeki yaratıcılık anlayışını benimseyerek cinsiyet farklılıklarını incelemektedir. Bu bağlamda çalışmanın bu bölümünde öncelikle Zihinsel Yapı Modeli’ne yer verilmekte sonrasında ise cinsiyet farklılıklarının bazı nedenlerini açıklayan Csikzentmihalyi’nin Sistemler Modeli’ne değinilmektedir.

Zihinsel Yapı Modeli (The Structure of Intellect)

Guilford (1956), zekâyı açıklamak için geliştirilen zekâ testlerinden elde edilen bir puanın yeterli olduğu fikrini eleştirmektedir. Çünkü bu puan birden fazla faktörü içeren zekânın karmaşık yapısını ortaya koymakta yeterli değildir. Bu nedenle Guilford zekânın bu karmaşık yapısını ortaya koymak amacıyla Zihinsel Yapı Modeli’ni ortaya atmıştır (Runco,2007). Zekâyı, düşünme ve hafıza olmak üzere iki ana faktöre ayıran Guilford (1956), düşünme faktörünün zekâ kavramında önemli bir rolü olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, bu iki faktöründe

çeşitli alt faktörleri bulunmaktadır. Düşünme faktörünün alt faktörleri, biliş, üreticilik ve değerlendirmedir. Üreticilik faktörü, çoğul ve tekil düşünme yeteneklerini kapsamaktadır. Hafıza faktörünün alt faktörleri ise mekanik ve görsel hafızadır.

Üç boyutlu bir bilgi işlem süreci olan bu modelin işleyişi, bilgisayar sistemlerinin işleyişi gibi, “girdiler”, “işlemler” ve “çıktılar” şeklindedir (Yaşarsoy, 2006, s.11). Girdiler ya da içerik, biçim, sembol, anlam ve davranış olmak üzere 4 türden oluşmaktadır. Değerlendirme, tekil düşünme, çoğul düşünme, bellek ve biliş işlemler sürecinin 5 türüdür. Çıktılar ise birimler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve çıkarımlar olmak üzere 6 türdür. Bu modelin bu kısmını açıklamada üç boyutlu bir küpten yararlanılmaktadır. Küpün her bir ekseninde 4,5 ve 6 tip bulunmaktadır ve bir zihinsel yetiyi ifade eden bu küp, hemen hemen her biri birbirinden farklı bir yeteneği ya da yapıyı ifade eden 120 (4 x5x6) hücreden meydana gelmektedir. Bunların yaklaşık 80 tanesi tanımlanmış ve testler aracılığıyla ölçülebilmektedir (Varela, 1969).

Guilford, ortaya sürdüğü bu modeli 1977 yılında bir kez daha ele almış ve girdiler eksenindeki biçimi işitsel ve görsel olmak üzere ikiye ayırmıştır. Başka bir deyişle, biçimi çıkarıp yerine işitsel ve görsel türlerini ekleyerek, girdiler ekseninde 5 tür oluşturmuştur. Bu nedenle de, küpün 120 olan hücre sayısı 150 (5x5x6)’ye çıkmıştır. Guilford ölümünden kısa bir süre önce, model üzerinde tekrar çalışmaya başlamış ve işlemler eksenindeki belleği, uzun süreli ve kısa süreli bellek olmak üzere ikiye ayırmıştır. Bu durumda ise 150 olarak değiştirdiği hücre sayısını 180 (5x6x6) faktörlü bir yapıya dönüştürmüştür. Ancak, araştırmacılar genellikle modelin 120 faktörlü halini benimsemişlerdir (Michael, 1999).

Kurama göre çoğul düşünme bir soruna yönelik birden fazla olası yanıt üretebilme yetisi olarak tanımlanmaktadır (Starko, 2017). Tekil düşünme benzersiz tek bir fikir üretme ya da sonuç bulma yeteneği olarak nitelendirilmektedir (Guilford, 1956). Guilford’a göre çoğul düşünme gerçek yaşamdaki

yaratıcı davranışla ilgilidir (Hocevar, 1980). Ancak çoğul düşünme yaratıcı düşünme ile aynı anlama gelmemektedir. Gardner (2011) yapmış olduğu çalışmalarda, çoğul düşünme becerileri üzerine tasarlanmış testlerden elde edilen yüksek puanların yaratıcılığı yordamadığı sonucuna ulaşmıştır. Buna rağmen çoğul düşünme yaratıcılık sürecini temsil eden en önemli bileşenlerden biri olarak kabul edilmekte (Han, 2000) ve yaratıcılık testlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır (Baer, 1999).

Çoğul düşünme becerilerinin yaratıcılık alanında kabul görmesini ve yaygınlaşmasını sağlayan neden Guilford'un çoğul düşünmeyi analiz, esneklik, akıcılık, orijinallik, nüfuz etme, tekrar tanımlama, sorunlara karşı duyarlılık, detaylandırma ve sentez olmak üzere sekiz boyutla ilişkilendirmesidir. Bu sekiz faktör arasında yaratıcılık alanında en yaygın kabul görenleri akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma olmuştur (Michael, 1999). Akıcılık üretilen fikir sayısı, esneklik üretilen fikirlerin farklılığı, orijinallik üretilen fikirlerin özgünlüğü, detaylandırma ise üretilen fikirlerdeki ayrıntılar ile ilişkilidir (Sak, 2014).

Guilford, geliştirdiği yaratıcılık modeli ve yaptığı konuşmalar ile yaratıcılık alanında öncü olarak kabul edilmiştir çünkü yaratıcılık ve zekâ kavramlarını birbirinden ayırmıştır. Ayrıca, yaratıcılığın nesnel olarak çalışılabileceğini öne sürmüştür (Runco,2007). Guilford'un alana kattığı en önemli katkı; yaratıcılık gibi belirsiz ama ilginç bir yapıyı, bireysel yaratıcı düşünmeyi tanımlayan yapılardan oluştuğunu belirtmesidir. Yaratıcı düşünme; akıcılık, esneklik, yenilik, sentez, analiz, yeniden düzenleme ve yeniden tanımlama, karmaşıklık ve değerlendirme gibi yapıları kapsamaktadır (Kurtzberg ve Amabile, 2000). Guilford'un yapmış olduğu çalışmalar sonraki araştırmalara ışık tutmuştur.

Sistemler Modeli (The Systems Model)

Csikzentmihalyi (1988), pek çok araştırmacının “Yaratıcılık nedir?” sorusunu cevaplamaya çalıştığını ama “Yaratıcılık nerededir?” gibi basit bir soruyu cevaplamaya çalışan araştırmacının olmadığını belirtmektedir. İlk soruyu cevaplamaya çalışan araştırmacıların çoğu da bireye ya da bireyin ürünlerine odaklanmaktadır ama yaratıcılık sadece bireylerin ürünü değildir, yaratıcılığın içerisinde önemli bir yer teşkil eden sosyal sistem yargıları bu kavramın tanımlanmasında unutulmamalıdır. Csikzentmihalyi (1988) ikinci sorunun cevabını verirken, bireyleri ve ürünlerini, bireylerin eylemlerini değerlendiren sosyal çevreden ayıramayacağını fark etmektedir. Yaratıcılık alanında gerçekleştirdiği çalışmaların sonunda da Sistemler Modeli’ni geliştirmiştir. Csikzentmihalyi (1999) geliştirdiği modelde, yaratıcılığın üç sistemin etkileşimi sonucunda ortaya çıkacağını iddia etmektedir.

Sistemler Modeli’ndeki sistemlerden birisi bireydir (individual) . Bu modele göre birey, bir alandaki bilgilerden yararlanır ve bilişsel süreçlerin yardımıyla kişilik özelliklerini ve motivasyonlarını değiştirir ya da genişletir. Sistemler Modeli’nde birey bilim alanındaki bilgilerde bir değişim yapar ve toplum tarafından değer görürse yaratıcı bir çalışma gerçekleştirmiş olur (Abuhamdeh ve Csikzentmihalyi, 2004).

Bu modeldeki sistemlerden bir diğeri ise alandır (domain). Alan, yaratıcı ürünleri içeren ve bir kişiden diğerine aktarılabilen kültürel olarak tanımlanmış bilgilerin bütünüdür. Örneğin sanat bir alandır ve sanattaki hareketler ise sanatın alt alanlarıdır. Ayrıca, bilim alanı kural, yöntem ve öğretimi de kapsamaktadır. Bir bireyin yaratıcı olarak kabul görebilmesi için bir alanda çalışması gerekmektedir (Abuhamdeh ve Csikzentmihalyi, 2004).

Saha (field) bu modeldeki son sistemdir ve diğer alanlara göre daha az bilinmektedir. Saha bir fikrin ya da ürünün bilim alanına geçmesine karar veren grubun tamamıdır. Sahayı alana geçişi kontrol eden bekçiler olarak kabul edebiliriz. Örneğin

sanat dünyasında sanat eleştirmenleri, sanat tarihçileri, sanat tüccarları ve sanatçılar bir sanat ürününü değerlendiren saha grubunu oluşturmaktadır. Bir ürünün sanat dünyasında kabul görmesini ve popüler olmasını bu grubun değerleri, fikirleri belirler (Abuhamdeh ve Csikzentmihalyi, 2004).

Bu kurama göre yaratıcılığın meydana gelebilmesi için birey, alan ve saha bileşenlerinin her birinin etkileşimi gerekmektedir. Birey toplumdan ve kültürden kazanmış olduğu bilgileri kullanarak ortaya yeni fikirler atar. Eğer sahadakiler bu fikirleri kabul ederse alanda yerini alır ve diğer insanlar için bir başlangıç noktası olur ama fikirler kabul edilmezse alanda yer almaz (Csikzentmihalyi, 1988).

Bu kuramı bilimsel yaratıcılık bağlamında değerlendirirsek, ortaya atılan teorinin ya da buluşun yaratıcı olarak kabul edilmesi saha tarafından kabul görmesi gerekmektedir. Bu gruptaki çoğunluğun -bilimsel yaratıcılığı değerlendirenlerin- erkek olması bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarına neden olabileceği konusunda akıllarda bir soru işareti oluşturmaktadır. Başka bir ifadeyle, “Bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarını sistemler mi oluşturmaktadır?” yoksa “Bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıkları mı sistemleri şekillendirmektedir?”

Bileşensel Yapı Modeli (The Componential Model of Creativity)

Yaratıcılık konusunda çalışan araştırmacılar yaratıcı bireylerin özelliklerini belirlemeye odaklanmış ve bireylerin yaratıcılık potansiyellerini psikometrik testler kullanarak ölçmeye çalışmışlardır. Bu nedenle de bu yaklaşımı göz önünde bulundurarak çalışanlar, bireye odaklanmış ancak bireyi etkileyen sosyal faktörleri çok fazla dikkate almamışlardır (Weisberg, 2006). Yaratıcılığın birey üzerinde odaklanmasından dolayı çeşitli kavram yanılgılarının oluştuğunu söyleyen Amabile (1996); garip kişiliğe sahip olmanın, sanatçı olmanın, zeki olmanın veya yararlı olmanın yaratıcılık olmadığını

belirtmiştir. Amabile (1983b), yaratıcılığın sosyal psikoloji boyutunu ele almış ve yaratıcılığın alana ilişkin beceriler, yaratıcılığa ilişkin beceriler ve konuya ilişkin duyulan motivasyon olmak üzere üç farklı bileşenin etkileşimi sonucunda gerçekleştiğini savunmuştur.

Alana ilişkin beceriler, bireyin bir problemi çözmek veya verilen bir görevi yerine getirmek için kullandığı tüm bilişsel yolları kapsamaktadır (Amabile, 1983). Daha ayrıntılı biçimde, bu beceriler alanla ilgili bilgi birikimini, teknik yeterlilikleri ve o alana özgü yetenekleri içerir (Weisberg, 2006). Örneğin nükleer fizik alanında yaratıcı bir performans göstermek isteyen bir kişinin, bu alandaki temel bilgilerin önemli bir bölümüne hâkim olması gerekmektedir (Amabile, 1983b).

Yaratıcılığa ilişkin beceriler, problem çözme sırasında karmaşıklıkları anlama, yeni bakış açıları geliştirme ve özgün düşünmeyi mümkün kılan bilişsel stillerden oluşmaktadır. Amabile (1983b), yaratıcılıkla ilişkili bilişsel stilleri şu şekilde sıralamaktadır:

- Alışlagelmiş algısal alanların dışında düşünebilme
- Genel kabul gören bilişsel kalıpların dışında düşünebilme
- Karmaşıklıkları anlayabilme
- Çok sayıda olası çözüm üretebilme
- Genel yargılara yönelik kuşkucu yaklaşım geliştirme
- Geniş kategoriler oluşturabilme
- Talimat olmadan performans sergileyebilme
- Yaratıcı algılama becerisi

Göreve duyulan motivasyon, modelin üçüncü bileşeni olup içsel ve dışsal motivasyonu kapsar. Alan yazında, içsel motivasyonun mu yoksa dışsal motivasyonun mu yaratıcılık üzerinde daha etkili olduğu tartışılmaktadır. Amabile (1983b), içsel motivasyonun yaratıcılığı daha güçlü biçimde desteklediğini belirtmektedir. İçsel ve dışsal motivasyon birlikte değerlendirildiğinde ise motivasyonun genel olarak

yaratıcı performans üzerinde önemli bir belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Göreve yönelik motivasyon, bireyin ne yapabildiği ile potansiyel olarak ne yapabileceği arasındaki farkı ortaya koyan temel unsur olarak görülmektedir.

Conti, Coon ve Amabile (1996), bu kuramı desteklemek amacıyla önceki üç çalışmalarındaki verileri yeniden analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, eğer üç bileşen yaratıcı performansa katkı sağlıyorsa, aynı bireylerden elde edilen farklı yaratıcılık alt puanları arasında anlamlı ilişkilerin bulunması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Yapılan analizler, modelin öngörülerini doğrulamış ve kuramın geçerliliğine ilişkin güçlü kanıtlar sunmuştur.

Yatırım Teorisi (Investment Theory of Creativity)

Yatırım Teorisi, Robert J. Sternberg ve Todd I. Lubart tarafından geliştirilmiş, ekonomi ve yaratıcılık kavramlarını birleştiren bir kuramdır. Bu modele göre yaratıcı bireyler, tıpkı iyi yatırımcılar gibi, “bir şeyi ucuza alıp pahalıya satarlar” (Lubart ve Runco, 1999, s.623). Ekonomideki karşılığı açık olan bu deyişin yaratıcılık alanındaki anlamı şöyledir:

- **Ucuza Almak:** Yaratıcı insanlar, başlangıçta göz ardı edilen, hatta saygısız bulunan fikirleri ele alır. Daha sonra bu fikirlerin gerçek değerini başkalarına kabul ettirmek için önemli bir çaba harcarlar.
- **Pahalıya Satmak:** Yaratıcı kişiler, geliştirdikleri fikir artık diğer insanlar tarafından benimsenip takip edilmeye başlandığında, hemen yeni bir fikrin peşine düşerler (Sriraman, 2004).

Bu kuram, yaratıcılığın birbirinden farklı ancak ilişkili altı temel kaynağı olduğunu öne sürer: zihinsel yetenekler, bilgi, düşünme stilleri, kişilik, motivasyon ve çevre. Bu kaynakların her bireydeki düzeyi farklılık gösterir. Ancak yaratıcı bir sonuç elde etmek için, bireysel farklılıklardan çok, kişinin bu kaynakları kullanma kararı ve etkin biçimde kullanması önemlidir. Başka bir deyişle, yaratıcılığa ulaşmak için bu altı

kaynakla, finansal getiri için borsaya yatırım yapar gibi, fikir piyasasına yatırım yapmak gerekir (Sternberg, O'Hara ve Lubart, 1997). Bu kaynaklar kısaca şöyledir:

1. Zihinsel Yetenekler: Üç ana yetenekle kendini gösterir:

- **Sentetik Yetenek:** Problemlere yeni yollarla bakmayı ve alışılmışın dışına çıkmayı sağlar.
- **Analitik Yetenek:** Geliştirilen fikirlerin değerini ve uygunluğunu değerlendirmeye yarar.
- **Pratik Yetenek:** Fikirleri etkili bir şekilde başkalarına pazarlamayı mümkün kılar.

2. Bilgi: Belirli bir alanda ilerleme ve yaratıcı çözümler üretme için zorunlu temeldir.

3. Düşünme Stilleri: Bireyin kararlarını ve olaylara yaklaşım biçimini ifade eder. Yaratıcı olmak için uygun düşünce yapısını benimsemek gerekir.

4. Kişilik: Yaratıcı kişilik özelliklerinin sergilenmesi (örneğin, risk alma isteği, belirsizliğe tolerans) yaratıcılık için önemlidir.

5. Motivasyon: İçsel güdüler kadar, çevresel koşulların da kişiyi motive etmesi gerekir.

6. Çevre: Yaratıcı fikirleri destekleyen ve ödüllendiren bir ortamın varlığı kritik öneme sahiptir (Sternberg, 2006).

Yatırım Teorisi'ne göre yaratıcılık, sadece bu altı kaynağın basit bir toplamı ya da kesişimi değildir. Yaratıcı olabilmek için üç önemli koşulun sağlanması gerekir:

- **Eşik Değeri:** Her bir kaynağın belirli bir minimum eşik değerinde olması gerekir.
- **Destek:** Güçlü olan bir kaynak, zayıf olan bir kaynağı destekleyebilmelidir.
- **Etkileşim:** Tüm kaynaklar arasında dinamik bir etkileşim olmalıdır.

Sonuç olarak bu kuram, yaratıcı olmayı; yeni fikirler üretmek, bu fikirleri eleştirel bir şekilde analiz etmek ve son olarak bu fikirlerin doğruluğunu diğer kişilere kabul ettirmek olarak tanımlar (Sternberg, 2006).

BÖLÜM 2: BİLİMSEL YARATICILIK

“Bilimin şaşırtıcı ve beklenmedik bulgularının ortaya çıkmasını sağlayan şey, yaratıcılık ile şüphecilik arasındaki gerilimdir.”

Carl Sagan

Bilimsel yaratıcılık, yaratıcılık kavramının en belirleyici boyutlarından biri olarak kabul edilmektedir; çünkü insanlık tarihindeki büyük ilerlemelerin önemli bir bölümü, sanatın estetik bakış açısından ve yaratıcılığın özgün düşünme gücünden beslenen bilimsel buluşlar sayesinde mümkün olmuştur. Tarihsel süreç incelendiğinde, bilimsel bilgi birikiminin doğrusal bir biçimde ilerlemediği, aksine yaratıcı sıçramalarla, mevcut paradigmaların dönüştürülmesiyle ve yenilikçi fikirlerin cesurca ortaya konmasıyla geliştiği görülmektedir. Dolayısıyla hızla değişen ve sürekli yeni problemlerin ortaya çıktığı modern dünyada, bir bilimsel çalışmanın değer görmesi, kabul edilmesi ya da bilimsel topluluk tarafından yenilik olarak değerlendirilmesi büyük ölçüde onun yaratıcı niteliğine bağlıdır. İşte bu gereksinim, bilimsel yaratıcılık kavramının alan yazında giderek daha fazla önem kazanmasına yol açmıştır.

Alan yazına bakıldığında bilimsel yaratıcılığın, yaratıcı ürün, yaratıcı birey, yaratıcı süreç ve yaratıcı durum olmak üzere dört temel boyut altında ele alındığı görülmektedir (Stumpf, 1995). Bu boyutlar, bilimsel yaratıcılığın hem bireysel yeteneklere hem de durumsal değişkenlere dayalı çok bileşenli bir yapı olduğunu göstermektedir. Örneğin yaratıcı birey, özgün düşünme, merak, esneklik ve eleştirel sorgulama gibi bilişsel ve duyuşsal özellikleriyle ön plana çıkarken; yaratıcı süreç

problem tanımlama, hipotez kurma, yeni yöntem geliştirme ve sonuçları yorumlama gibi bilimsel düşünmenin dinamizmini ifade eder. Yaratıcı ürün ise ortaya çıkan bilginin yenilik, özgünlük, işlevsellik ve bilimsel topluluğa katkı sağlama düzeyini içerir. Yaratıcı durum ise bireyin içinde bulunduğu sosyal, kültürel ve çevresel bağlamı; yani yaratıcılığı tetikleyen ya da sınırlayan dışsal koşulları kapsar.

Ancak bilimsel yaratıcılığı yalnızca bu dört bileşen üzerinden değerlendirmek yeterli değildir. Bilimsel yaratıcılık, bireyin gelişimsel özellikleri, aldığı eğitim, bilişsel stratejileri, motivasyonu, içinde bulunduğu araştırma iklimi, bilimsel kültür, disiplinlerarası etkileşim ve toplumsal beklentiler gibi birçok faktörün karmaşık bir etkileşimiyle ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bilimsel yaratıcılık kavramının derinlemesine anlaşılabilmesi için tanımların, kuramsal yaklaşımların, temel bileşenlerin, gelişimsel süreçlerin ve yaratıcılığı etkileyen çok boyutlu faktörlerin ayrıntılı biçimde ele alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın bu bölümünde bilimsel yaratıcılık kavramı bütüncül bir bakış açısıyla incelenmekte; kavramın kuramsal temelleri, bileşenleri, gelişimi ve bilimsel yaratıcılığı destekleyen ya da sınırlayan etmenler üzerinde ayrıntılı biçimde durulmaktadır.

BİLİMSEL YARATICILIK TANIMLARI

Alan yazında bilimsel yaratıcılık da yaratıcılık kavramı gibi farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Moravcsik (1981) bilimsel yaratıcılığı, bilimin amaçlarının gerçekleşmesi için bu alanda atılan yeni ve değişik adımlar olarak tanımlamıştır. Araştırmacı bilimsel bilgiler geliştirmek, yeni teoriler ortaya koymak, doğayı anlamak için yeni deneyler tasarlamak, teorileri pratik uygulamalara dökmek, yeni bilimsel araştırmalar gerçekleştirmek ve bilimsel bakış açısını topluma kazandırmak gibi durumları yeni ve farklı bir adım olarak değerlendirmiştir. Başka bir deyişle bu durumların hepsinde bilimsel yaratıcılık kendisini göstermektedir.

Hipotetik bir yapıya sahip olan bilimsel yaratıcılık kavramı genellikle problemleri bilimsel olarak çözebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Ancak Getzels ve Csikszentmihalyi (1967, akt. Liang, 2002) bilimsel yaratıcılığın sadece verilen problemleri çözmek olmadığını belirtmişler ve soruları formülleştirebilme yeteneğini bilimsel yaratıcılık olarak değerlendirmişlerdir

Hu ve Adey (2002)'e göre bilimsel yaratıcılık, bir çeşit entelektüel özellik veya üretme yeteneği veya orijinal ve bireysel ya da toplumsal bir değeri olan bir ürünü üretebilme potansiyelidir. Araştırmacılar yaptıkları bu tanımları değerlendirmiş ve bilimsel yaratıcılığın beş temel yapısının olduğunu savunmuşlardır. Bunlardan ilki, bilimsel yaratıcılığın sanatsal ve sözel yaratıcılıktan farklı olmasıdır. Bu farklılık da bilimsel yaratıcılığın yaratıcı bilimsel deneyleri ve yaratıcı problem geliştirmeyi ve çözmeyi içermesindedir. İkinci olarak, bilimsel yaratıcılık bir çeşit yetenektir. Üçüncü olarak, bilimsel yaratıcılık bilimsel bilgi ve becerilere bağlıdır. Dördüncü olarak, bilimsel yaratıcılık gelişen bir yapıya sahiptir. Son olarak, yaratıcılık ve analitik zekâ zihinsel yeteneğin iki farklı alt faktörüdür.

Bilimde ya da teknolojiye olağandışı bir performans sergilemek bilimsel yeteneğin ya da yaratıcılığın bir göstergesidir. Einstein, sadece matematiksel hesaplamalar ve denklemlerle oluşturduğu özel görelilik ve genel görelilik kuramları ile iki yüzyıldır bilime hâkim olan Newton mekaniğini sarsmıştır. Daha sonra bu kuramlarının doğruluğu deneysel olarak defalarca kanıtlanmıştır. Einstein'ın göstermiş olduğu bu olağan dışı performans kuşkusuz bilimsel yaratıcılığın bir kanıtıdır. Heller (2007) de böyle düşünmüş olmalıdır ki, bilimsel yaratıcılığı, bilim alanında veya fizik gibi bir konuda özel yeteneğe sahip olma olarak tanımlamıştır.

BİLİMSEL YARATICILIĞIN BİLEŞENLERİ

“Bilimsel yaratıcılık nedir?” sorusu farklı araştırmacılar tarafından cevaplanmaya çalışılmıştır. Bu soruya objektif bir yanıt üretilebilmesi için bilimsel yaratıcılığı oluşturan yapıların incelenmesi gerekmektedir. Bu konuda çalışan uzmanların ise farklı düşünceleri bulunmaktadır. Colton ve Steel (1999), tutarsızlıklar, bilinmeyen alanlar ve keşfetmek olmak üzere üç unsurun bilimsel yaratıcılığın yapısını meydana getirdiğini iddia etmektedir. İlk unsur, aslında bilimin yapısından kaynaklanmaktadır. Örneğin Newton mekaniği ile görelilik kuramı birbiriyle tamamen tutarsız kuramlardır. Ancak bilim bu gibi tutarsızlıkların geliştirilmesi ile zenginleşir ve gelişir. İkinci unsur ise bilimde bilinmeyen konuların sınırsızlığını vurgulamaktadır. Son unsur ise bilinmeyenlerin keşfetme arzusu ile ilgilidir.

Kocabaş (1993) bilimsel yaratıcılığı beş farklı bilişsel ve işlemsel yapının oluşturduğunu iddia etmektedir. Bunlardan ilk yapı, bilimsel araştırma yapmak için duyulan motivasyondur. İkincisi, araştırma problemlerini doğru olarak belirleme yeteneğidir. Üçüncü yapı, bilimsel bir problemin çözümü için araştırma yapabilme yeteneğidir. Dördüncü yapı, araştırma zamanını doğru kullanabilme yeteneğidir. Son yapı ise araştırma sürecinde sabırlı olabilmektir. Araştırmacı bu beş yapının sırasındaki bir kaybın bilimsel yaratıcılığı engelleyeceğini savunmaktadır. Bütün bu yapıların arkasındaki önemli bir etmen ise teorik bilgidir. Alan bilgisi bilimsel yaratıcılık için gerekli ama zorunlu olmayan bir yapıdır. Çünkü teorik bilginin araştırma süresini kısaltır ama bir bilim insanının teorik bilgisi olmasa da sabırlı bu durumun üstesinden gelebilir (Kocabaş, 1993).

Stierna ve Villalba (2009), bilimsel yaratıcılığın ölçümü üzerine çalışmaktadırlar. Bu konu üzerinde dururken bilimsel yaratıcılığın ölçülebilmesi için bu kavramın bileşenleri üzerinde durulması gerektiğini iddia etmektedirler. Bilimsel yaratıcılık bileşenlerini ise yaratıcılığın bileşenleri ile paralel olduğunu

vurgulamaktadırlar. Çünkü yaratıcılık, bilimsel yaratıcılığı kapsamaktadır. Yaratıcılığın bileşenlerini ise girdiler, süreç ve çıktılar şeklinde değerlendirmektedirler. Girdiler, motivasyon gibi bireysel kaynakları içerir; süreç ise bilimsel basamakları kapsamaktadır. Çıktılarda ise ürünün niteliği önemlidir.

Hu ve Adey (2002), bilimsel yaratıcılığın yapısında ürün (teknik ürün, fen bilgisi, bilim olgusu ve bilim problemleri), özellik (düşünme ve hayal gücü) ve süreç (akıcılık, esneklik ve orijinallik) olmak üzere üç boyutunun olduğunu iddia etmektedirler. Aktamış ve Ergin (2007) bilimsel yaratıcılığın bileşenlerini; “sorunun farkına varma ve onu sınırlandırma, çözüm için hipotezler kurma, hipotezleri test etme, sonucu bulma, kabul, ret ya da onarma” olarak ele almaktadırlar (s.12). Araştırmacılar bilimsel yaratıcılığın bileşenlerini incelerken bilimsel yaratıcılık becerilerine odaklanmakta ve bilimsel yaratıcılık becerileri ile bilişsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Bilişsel süreç becerileri Hazır ve Türkmen (2008) tarafından “analitik düşünmeye temel oluşturan, yaparak öğrenme ilkesi ile bilgiyi oluşturmada ve problem çözmede kullandığımız hayat boyu süren bir öğrenme süreci” olarak tanımlamaktadır (s.83). Bilişsel süreç becerileri ise gelişmiş ülkelerin ders kitaplarında yer almaktadır. Dökme (2005) bilimsel bilişsel süreç becerilerini şu şekilde belirtmektedir:

- Gözlem yapabilme
- Sınıflandırma yapabilme
- Ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme
- İletişim kurabilme
- Çıkarım yapabilme
- Tahmin edebilme
- Veri toplama, kaydetme ve yorumlayabilme
- Değişkenleri belirleme ve kontrol edebilme
- Tanımlama yapabilme

- Hipotez oluşturabilme
- Deney yapabilme
- Model oluşturma ve kullanabilme

Görüldüğü üzere, araştırmacılar bilimsel yaratıcılık bileşenlerinin farklı biçimlerde ele almışlardır. Bu bileşenlerin kimileri benzerlik göstermekteyken kimileri ise farklılık göstermektedir. Alan yazındaki bilimsel yaratıcılığın bileşenlerdeki çeşitliliğe rağmen Klahr ve Dunbar (1987), bilimsel yaratıcılığın en önemli bileşenleri olarak hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirmeyi göstermektedir.

Hipotez Geliştirme

Hipotez kelimesi eski Yunanca'daki karşılığı "hypotithenai"dir. Bu sözcüğün kelime anlamı ise "uyutmak" ya da "farz etmek"tir. Aslında hipotez geleceğe yönelik bir kestirimdir ve bu kavram kelime anlamından çok daha fazla şey ifade etmektedir. Liang (2002) hipotezi doğruluğu kontrol edilebilen hayali önyargılar olarak tanımlamaktayken Ayas (2010) ise hipotezi "üzerinde durulan problemin doğruluk veya yanlışlığını kanıtlamak için oluşturulmuş yargı" olarak tanımlamaktadır.

Hipotez geliştirme zihinsel faaliyetler sonucunda, bir problemin çözümü için geçerli bir açıklama üretebilme olarak tanımlanmaktadır (Rachelson, 1977). Ancak bir problemi açıklamanın pek çok yolu olabilir ama önemli olan problemin çözümü için en uygun hipotezi seçmektir. Hipotez geliştirme, bir problemi tanımlamaktan ya da çözüm için veri toplamaktan çok daha yaratıcıdır. Bu nedenle de bilim insanlarının bilimsel yaratıcılığının gözlemlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Hipotez geliştirme bilimsel süreçlerin ilk basamağıdır. Başka bir deyişle, bilimdeki herhangi bir problemi çözmek için izlenen ilk adım hipotez oluşturmaktır. Şahin-Pekmez, Aktamış ve Can-Taşkın (2009), bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığın bileşenleri olarak kabul edilebileceğini

iddia etmektedir ve hipotez geliştirme bileşeni önceki deneyim ve bilgileri kullanarak çözüm yolu aramak olarak belirtmektedirler. Hipotez geliştirme bileşeni sayesinde bir problemin çıktıları tahmin edilir ve dünyada nelerin olup bittiğinin farkına varılır.

Martin (1972 akt. Liang, 2002), bilimsel yaratıcılığın önemli bileşenlerinden birisi olarak hipotez geliştirmeyi göstermektedir. Aynı şekilde Heller (2007), hipotez geliştirmenin bilim alanında yaratıcılığı ortaya koyan en önemli adım olduğunu belirtmektedir. Çünkü bilim alanındaki bir problemin çözümü ya da yeni bir buluş için izlenmesi gereken ilk adımdır. Dunbar (1999) ise hipotez geliştirmenin bilimsel yaratıcılığı destekleyen bir faktör olduğunu iddia etmektedir. Sadece bir gerçeğe bağlı kalmamak, daha önceden var olana yenisini katmak ya da daha önceden kabul edilen bir duruma farklı açılardan yaklaşmak yaratıcılık sürecini olumlu yönde etkilemektedir.

Hipotez Test Etme

Martin (1972 akt. Liang, 2002), bilimsel yaratıcılığın önemli bileşenlerinden bir diğeri olarak hipotez test etmeyi göstermektedir. Hipotez test etmek, bilimsel araştırma sürecinde hipotez geliştirmeden sonra gelen bir basamaktır. Bu aşamada, hipotezin doğruluğunu kanıtlamak için deney ortamı hazırlanır ve herhangi bir tutarsızlık ile karşılaşılırsa geliştirilen hipoteze geri dönülür ve işlemler tekrar edilir. Aslında bu süreç kapsamında hipotez test etme ve hipotez geliştirme birbirlerinden ayrı olarak ele alınmamalıdır (Ayas, 2010). Anagün ve Yaşar (2009) hipotez kurma ve test etmeyi bütünleşmiş bilimsel süreçler olarak incelemektedirler. Hipotezlerin doğru olmak zorunda olmadığını ancak bu hipotezlerin test edilerek doğruya ulaşılabilceğini belirtmektedirler.

Kanıt Değerlendirme

Kanıt değerlendirme, hipotez geliştirme ve hipotez test etme sürecinde oluşan boşlukları araştırmada bir araçtır

(Klahr, 2000). Bu bağlamda, kanıt değerlendirmenin hipotez geliştirme ve test etme sürecinde bir köprü görevi gördüğü söylenebilir. Kanıt değerlendirme de bilimsel bir problemin çözümünde izlenen bir süreçtir. Şahin-Pekmez, Aktamış ve Can-Taşkın (2009), kanıtları değerlendirme aşamasında hipotezin doğruluğunu test etmek için yapılan deneylerin ve hipotezle ilgili toplanan verilerin analiz edildiğini ve buradan bir sonuca gidildiğini savunmaktadırlar.

Başarılı ve yaratıcı bir bilim insanı ortaya attığı hipotezi test ederken tüm kanıtları değerlendirir ve basit ama görünmeyen gerçekleri ortaya çıkarır. Bilim insanların bu süreçteki bakış açıları onları bilim alanında önemli bir adım atmaya yöeltebilir. Bunu da ancak bilimsel yaratıcılığı ileri düzeyde olanlar başarabilir. Bu nedenle de bilimsel bir süreç olan kanıt değerlendirme de bilimsel yaratıcılığın önemli bir bileşenidir (Klahr ve Dunbar, 1987).

Hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme bilimsel süreç becerilerinin dolayısıyla da bilimsel yaratıcılığın önemli adımlarıdır. Bu üç bileşen birbirlerini etkilemekte ve bu etkileşim sonucunda bir döngü oluşturmaktadırlar. Bu döngü, bilim alanındaki problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır. Bu nedenle de alan yazında bilimsel yaratıcılığın bileşenleri olarak bahsedilen diğer unsurlara göre daha önemlidir.

BİLİMSEL YARATICILIĞIN GELİŞİMİ

Isaac Newton'un Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri (Philosophie Naturalis Principia Mathematica) ile William Shakespeare'in Hamlet isimli eserleri arasındaki ortak nokta nedir diye sorulduğu zaman, cevap olarak ilk akla gelen iki eserin ne kadar önemli ve yaratıcı olduğudur. Hatta bu eserler için iki dehanın yaratıcı ürünleri denebilir. Peki, bu eserlerin arasındaki en temel fark nedir? İşte bu sorunun cevabı, sanatsal ve bilimsel yaratıcılık kavramlarında saklıdır. Tarihte pek çok bilim insanı ve sanatçı yaşamıştır. Bu kişilerin bir kısmı günümüzde bile önemli bir yer teşkil etmekte ve toplum

tarafından takdir görmektedir. Ancak bilim insanlarının yeri diğerlerine göre çok daha farklıdır. Örneğin, Time dergisi milenyum sonunda yüzyılın en önemli kişisi olarak bir sanatçı, sporcu ya da lider yerine bir bilim insanını, Einstein'ı seçmiştir (Simonton, 2004).

Alan yazın incelendiğinde bilimsel yaratıcılık kavramının daha çok bilim insanlarının önemli buluşları ile dile geldiği görülmektedir. Bunun nedeni ise örnek vermenin bir kavramı anlatmada en iyi yol olmasıdır. Ancak verilen bazı örnekler yanlış fikirlere sebep olabilmektedir. Bu yanlış fikirlerden biri de bilimsel yaratıcılığın sadece problem çözme olarak görülmesidir. Hâlbuki bilimde hipotezler test edilirken ortaya yeni hipotezler çıkabilir. Bu da bilimsel yaratıcılığın problem çözmeden bir adım daha öteye gittiğini göstermektedir (Weisberg, 2006).

Bilimsel yaratıcılık, Boden tarafından tarihi ve kişisel olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Tarihi yaratıcılık, bilim insanlarının buluşlarının toplumda yeni bir başlangıç yaratmasıdır. Kişisel yaratıcılık ise bireyin kendisi için yeni bir fikir üretmesidir. Bu fikir bir başkası tarafından daha önceden bulunmuşsa bile o kişi için yeni bir fikirdir (Liang,2002). Tarihsel yaratıcılığa, Copernic'in güneş merkezli evren kuramı örnek olarak verilebilir. Bir öğrencinin çarpma işlemindeki kısa bir yolun daha önceden bilinmesine rağmen kendi kendine keşfetmesi ise kişisel yaratıcılıktır.

BİLİMSEL YARATICILIĞI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bilimsel yaratıcılığın yapısında zihinsel olmayan faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler bilimsel yaratıcılığı doğrudan etkilemektedir (Hu ve Adey, 2002). Alan yazında bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörler üzerinde tamamen yoğunlaşan bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak çoğu çalışmada bilimsel yaratıcılığı etkileyen bir faktörden az da olsa bahsedilmiştir. Literatürde, seçkinlik, yaş, aile geçmişi ve cinsiyet bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörler olarak göze çarpmaktadır.

Seçkinlik, iyi bir yerde çalışan bilim insanlarının ortaya çıkardıkları ürünün daha fazla ilgi görmesidir. Başarılı olduğu kabul edilen bir üniversitedeki akademisyenlerin çalışmaları diğer üniversitedekilere göre daha çok değer bulmaktadır. Endler, Rushton ve Roediger (1978'den akt. Stumpf, 1995) psikoloji alanındaki bilim insanlarının araştırmalarını incelemişlerdir. Amerika'da, Kanada'da ve İngiltere'de ilk 100'e giren üniversitelerde çalışan akademisyenlerin %25'inin çalışmalarına en az 16 kez, %50'sinin çalışmalarına ise en fazla 5 kez atıf aldığı bulunmuştur.

Alan yazında bilimsel yaratıcılığın bir ölçütünün, ortaya çıkardığı ürün sayısı olduğundan bahsedilmektedir. Yaş ise bilimsel ürün sayısını etkileyen bir faktördür. Bu durumda yaş bilimsel yaratıcılığı doğrudan olmasa da dolaylı bir biçimde etkilemektedir. Bilim insanları yaşlandıkça ürün sayıları da artmaktadır. Simonton (1988) bilim insanlarının üretkenliklerinin 20'li yaşlarda başladığını, 30'lu yaşlarından 40'lı yaşlarının ilk dönemlerine kadar çok hızlı bir şekilde arttığını ancak sonrasında birden durduğunu söylemiştir.

Aile geçmişi bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörlerden biridir. Nobel ödülünü kazananların ailelerini inceleyen bir araştırmanın bulgularına göre, fizik ödülü kazananların %28'inin; kimya ödülünü kazananların %17'sinin babası akademisyendir. Fizikçilerin %2'si ve kimyacıların %11'i ebeveynelerinden birini erken yaşlarda kaybetmiştir. Başarılı bilim insanları aileleri sayesinde iyi ve resmi bir eğitim görmüştür. (Simonton,2009). Sonuç olarak aile faktörü bilimsel yaratıcılığı doğrudan etkilemektedir.

Bilimsel yaratıcılığı etkileyen bir diğer faktör ise cinsiyettir. Alan yazında cinsiyetin biyolojik nedenlerden dolayı bilimsel yaratıcılıkta etkili olduğundan bahsedilmektedir. Ancak literatürde, cinsiyet ve bilimsel yaratıcılık konusunda farklı fikirler ve inanışlar bulunmaktadır.

BÖLÜM 3: ÇEŞİTLİ ALANLARDAKİ CİNSİYET FARKLILIKLARI

*“Eğer erkekler fiziksel olarak daha güçlü oldukları için
kadınlardan üstünse o zaman hükümeti neden Sumo Güreşçileri
yönetmiyor?”*

Toshko Kshda

Üzerinde yaşadığımız evrende yer alan varlıkları kategorize etmeye çalışan bilim insanları en temelde cinsiyet farklılığına dayanan araştırmalar yapmaktadırlar. İnsanoğlunun var olma çabası içerisinde devamlılığını sağlayan en temel unsurun - üremenin- cinsiyet farklılıklarından kaynaklanıyor olması hayliyle düşünebilecek hemen her alanda cinsiyet çalışmalarını önemli kılmaktadır.

Cinsiyet ile ilgili çalışmalarının ortaya çıkış nedeni Darwinizm akımı olarak kabul edilmektedir. Başka bir deyişle, cinsiyet farklılıkları ile ilgili yapılan çalışmalar Darwin’in evrim teorisini bilimsel dayanak olarak göstermektedir. Bilim alanında büyük yankı uyandıran bu teori değişkenliğin öneminin altını çizmekte ve cinsiyet farklılıkları da dâhil olmak üzere davranışlardaki değişkenliğin çalışılmasına bir dayanak oluşturmaktadır (Hyde, 1990). Bu çalışmaları gündeme getiren diğer bir akım ise feminizmdir. Dünyada yirminci yüzyılın başında feminizm hareketlerinin gelişmesi ile çeşitli kadın grupları oluşturulmuş ve makaleler yayımlanarak kadın konusunda tartışmalar başlatılmıştır (Amussen, 1996). Feminizm hareketleri cinsiyet farklılıkları kavramını gündeme getirmekle beraber bu konu ile ilgili çalışmaları hızlandırmıştır.

Cinsiyet farklılıkları ile ilgili yapılan ilk araştırmalar zekâ ile ilgili olan çalışmalarla başlamıştır. Önceleri kadınların kafasının hacim olarak erkeklerinkine göre küçük olmasından dolayı kadınların beyninin daha küçük olduğu düşünülmekteydi. Daha sonraları ise bu inanın yerini beynin işleyişindeki farklılıklar almıştır ve bu düşünce teori haline dönüştürülmüştür. Bu teoride zeki insanların beyinlerinin ön loplara daha gelişmiş olduğu düşüncesi hâkimdir. Bu nedenle, daha çok beyinlerinin ön loplara kullanan erkekler kadınlara oranla daha zekidirler. Ancak bu teori de zamanla değişmiş ve yerini yeni tartışmalara bırakmıştır (Hyde, 1990).

Cinsiyet farklılıkları ile ilgili yapılan ilk çalışmalardan sonra bu konu pek çok alanda çalışılmaya başlanmış ancak psikoloji ve eğitim alanlarında daha çok ilgi görmüştür. Yapılan çalışmaların çoğunda, pek çok alanda cinsiyet farklılıklarının olduğu konusunda ortak bir karar söz konusudur (Baer, 1999). Alan yazında yapılan çalışmalarda sözel yeteneklerde ve matematiksel başarıda cinsiyet faktöründen kaynaklı bir farklılık olduğu belirtilmektedir.

Uzun yıllardır yapılan araştırmaların pek çoğu; sözel yetenek alanında, kadınların erkeklere oranla daha iyi olduğunu belirtmektedir (Burton, HenningerHafetz, 2005; Feingold, 1988; Halpern, 2000; Hyde ve Linn, 1988; Kramer, Delis, Kaplan, O'Dannell ve Prifitera, 1997; Linn ve Peterson, 1985; Mann, Sasanuma, Sakuma ve Masaki, 1990; Masters ve Sanders, 1993; Stoltzfus, Nibbeline, Viedenburg ve Thyrum, 2011; Weiss, Kemmler, Deisenhammer, Fleischacker ve Delazer, 2003). Hatta bu farkın çeşitli çalışmalarla ispatlanmış olmasından dolayı sözel yetenek alanında kızların üstünlüğünün bilimsel bir gerçek olduğuna inanılmaktadır (Hyde ve Linn, 1988). Kadınlar ve erkekler arasındaki bu farkın hormonlardan kaynaklandığı iddia edilmektedir (Halpern, 2000). Bu farkın sebebi olarak ilginç bir neden daha gösterilmektedir. Alan yazındaki bazı çalışmalar; bir eldeki parmakların boylarının oranının, bireyin bilişsel yeteneklerden biri olan sözel

yeteneğin üzerinde etkisi olduğunu iddia etmektedir (Burton ve diğ., 2005; Manning, 2002). Parmak boylarının uzunluğunun oranı düşük olan (parmaklarının uzunlukları bir birine yakın) bireylerin sözel alanda yetenekli olduğu savunulmaktadır. Bu iddiaya ek olarak, parmak boylarının uzunluğunun oranı çok yüksek olan erkeklerin de sözel alanda yetenekli olduğu düşünülmektedir (Burton ve diğ., 2005). Araştırmacı prenatal gelişim sürecindeki farklılıklardan dolayı, bu oranın kadınlarda erkeklere göre daha düşük olduğunu ve bu nedenle de sözel yetenek alanında kadınların erkeklere oranla daha yetenekli olduğunu belirtmektedir. Alan yazında, sözel alandaki cinsiyet faktörünün anlamlı olduğunu ve bu durumun nedenlerini araştıran çalışmaların yanı sıra, her ne kadar sayıları az da olsa böyle bir farkın anlamlı olmadığını bulan araştırmalar da bulunmaktadır (Baden, 1981; Leahey, 2006; Roberge ve Flexer, 1981). Ancak incelenen çalışmalar ışığında kadınlar ve erkekler arasında sözel yetenek bağlamında bir fark olduğu ve kadınların daha başarılı olduğu söylenebilir.

Sözel alanda cinsiyet değişkeninin anlamlılığını ortaya koymak için 165 araştırmaya ulaşan Hyde ve Linn (1988) tarafından gerçekleştirilen meta analiz çalışma alan yazında önemli bir yer tutmaktadır. Araştırmacılara göre sözel yetenek; kelime bilgisi, analogi kurma, okuduğunu anlayabilme, konuşma, yazma becerileri, harflerin yerini değiştirerek anlamlı kelimeler oluşturma (anagram) ve genel sözel beceriler gibi olguları kapsamaktadır. Araştırmacılar, ulaşabildikleri çalışmaların etki büyüklüklerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmaların %24'ünün etki büyüklüğüne göre erkekler genel sözel becerilerde daha iyi performans göstermekteyken, %1'lik kısmına göre erkekler ve kızlar arasında herhangi bir farklılık söz konusu değildir. Kalan %75'lik kısmına göre ise kızlar sözel becerilerde daha iyi performans göstermektedir. Görüldüğü üzere alan yazındaki çalışmaların %99'u sözel alanda cinsiyet farklılıklarının anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın diğer sonuçlarına değinmek gerekirse; erkekler

analoji kurmada kızlara göre az bir farkla da olsa daha iyidirler. Kızlar ise, kelime bilgisi, okuduğunu anlayabilme, konuşma, yazma becerileri ve anagram alanlarında az bir farkla da olsa daha iyidirler. Erkeklerin sadece analoji kurmada iyi olması, analoji kurmanın diğer alt alanlara kıyasla daha soyut kalmasından kaynaklanabilir. Sonuç olarak alanda çalışan uzmanlar sözel yetenekte cinsiyet farklılıkları konusunda hem fikirlerdir denebilir.

Cinsiyet farklılıklarının görüldüğü diğer bir alan ise matematiktir. Alan yazında incelenen çalışmaların pek çoğu matematik alanında erkeklerin kadınlara oranla az bir farkla da olsa daha yetenekli olduğunu belirtmektedirler (Benbow ve Stanley, 1983; Brown ve Joseph, 1999; Brunner, Krauss ve Kunter, 2008; Else-Quest, Hyde ve Linn, 2010; Felson ve Trudeau, 1991; Fennema, Carpenter, Jacobs, Franke ve Levi, 1998; Gallagher, ve diğ., 2000; Geary, Sauls, Liu ve Hoard, 2000; Harris ve Carlton, 1993; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Hyde, Fennema, Ryan, Frost ve Hopp, 1990; Linn ve Hyde, 1989; Liu ve Wilson, 2009; Mau ve Lynn, 2000, Muller, 1998; Prenner ve Paret, 2008). Alan yazında birkaç çalışmada ise, kızların erkeklere oranla matematik alanında daha yetenekli olduğu iddia edilmektedir (Friedman, 1995). Erkekler ve kadınlar arasındaki bu farkın biyolojik etmenlerden kaynaklandığı savunulmaktadır. Sriraman (2008), erkeklerin beyninin sol, kadınların ise sağ lobunun gelişmiş olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, sol lobun matematiksel yaratıcılık, üç boyutlu düşünme gibi görevleri olmasından dolayı erkeklerin matematiksel zekâsının kızlara göre daha fazla olduğunu ve matematik alanında daha yaratıcı olduklarını ortaya atmıştır. Ancak matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına dair bahsedilen bulgu ve hipotezi reddeden araştırmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalar, matematik alanında cinsiyetin anlamlı bir değişken olmadığını ortaya koymaktadır (Catsambis, 1994; Kerr, 1997; Makel ve Plucker, 2008; Marsh ve Yeung, 1998). İncelenen araştırmalar

doğrultusunda kadınlar ve erkekler arasında matematik alanında bir fark olduğu ve erkeklerin kadınlara oranla daha başarılı olduğu söylenebilir.

Else-Quest, Hyde ve Linn (2010), matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına odaklanarak farklı ülkelerden veri toplamış ve geniş çaplı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar 69 farklı ülkede yaşayan, yaşları 14 ile 16 arasında olan, 493495 öğrencinin; Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırması (the Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı (the Programme for International Students Assessment-PISA) tarafından gerçekleştirilen sınavlarda aldıkları puanları analiz etmişlerdir. TIMSS puanları cebir, grafik, geometri, ölçme ve sayı alanlarını kapsamaktadır. PISA puanları ise sayısal, uzay/şekil, değişim/ilişki ve belirsizlik alanlarını içermektedir. Araştırmacılar, çalışmalarının sonuçlarını bu iki sınav doğrultusunda incelemişlerdir. Grafik, geometri ve sayı alanlarında farklı ülkelerin sonuçları benzerlik göstermektedir. Bu alanların hepsinde erkekler çok az bir farkla kızlara göre daha iyidirler. Fakat istatistiksel olarak bakıldığında etki büyüklüğü anlamlı değildir. Ölçme alanında ise erkekler kızlara oranla daha başarılıdır ve bu alandaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Cebir alanında ise kızlar erkeklere göre daha başarılıdır. Ancak TIMSS genel puanına bakıldığında erkeklerin kadınlara oranla az bir farkla da olsa daha başarılıdır. PISA sonuçları değerlendirildiğinde, 69 ülkenin %50'sinin sonuçlarına göre erkekler daha başarılıken, %2,5'ine göre kızlar daha başarılıdır ama %45'ine göre matematik alanında kızlar ve erkekler arasında bir fark bulunmamaktadır. Sayısal, uzay/şekil, değişim/ilişki ve belirsizlik alanlarındaki cinsiyet farklılıkları anlamsızdır. Ancak PISA toplam puanı göz önünde bulundurulduğunda erkeklerin kadınlara oranla az bir farkla da olsa daha başarılıdır (d= 0,11). Araştırmacılar, farklı ülkelerde matematik alanındaki cinsiyet farklılıkları ile

ilgili benzer sonuçlar (erkekler daha başarılı) elde edildiğini bulmuşlardır. Ancak bu farkın az olduğu ülkelerin refah düzeyinin daha yüksek olduğunun altını çizmektedirler. Yani araştırmacılar kültürden çok ekonomik düzeyin bu alandaki cinsiyet farklılıkları üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymaktadırlar. Sonuç olarak, alan yazında bu tür araştırmalar incelendiğinde kadınlar ve erkekler arasında yer alan büyük bir farkın giderek kapandığı ama az da olsa bu farkın hala devam ettiği belirtilmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, sözel ve matematik alanlarında cinsiyet farklılıklarının varlığı konusunda araştırmacılar hemfikirler. Ancak, cinsiyet faktörü sadece bu iki alanda değil hemen hemen her alanda çalışılmış bir konudur. Bu konu ile ilgili yapılmış araştırmalar incelendiğinde, genel zekâ ve yaratıcılık alanlarında cinsiyet farklılıklarına dayalı çalışmalar öne çıkmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın bu kısmında genel zekâ ve yaratıcılık alanlarındaki cinsiyet farklılıkları üzerinde yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Bunlara ek olarak, diğer alanlara göre daha bakir kalan bilimsel yaratıcılık alanında cinsiyet farklılığı ile ilgili araştırmalar da ele alınmıştır.

GENEL ZEKÂ VE CİNSİYET FARKLILIKLARI

Kim daha zekidir; kadınlar mı erkekler mi? Bu soru yüzyıllardır merak edilen ve tartışılan bir konudur. Ancak alan yazın incelendiğinde farklı hipotezler ve bulgular ile karşılaşılacaktır. Genel zekânın cinsiyet değişkenine göre herhangi bir farklılık göstermediğini hatta bu konuda bir fikirbirliği söz konusu olduğunu iddia eden araştırmalar olduğu gibi (Fabregart, Colom Abad ve Juan-Espino, 2000; Halpern ve LaMay, 2000; Savage-McGlynn, 2012) cinsiyet farklılıkları olduğunu savunan araştırmalar da bulunmaktadır (Allik, Must ve Lynn, 1999; Dai ve Lynn, 1994; Dykiert, Gale ve Deary, 2009; Feingold, 1992; Gaito, 1959; Jackson ve Rushton, 2006; Lynn, 1998; Lynn ve Irwing, 2005; Nyborg, 2005; Sanchez, Llera, Barbera ve Cuesta, 2007). Görüldüğü üzere alan yazında genel zekâdaki cinsiyet farklılıkları ile

ilgili çalışmaların sonuçlarında bir tutarsızlık söz konusudur. Colom ve Garcia-Lopez (2002), bu tutarsızlığı çözmek için genel zekâdaki cinsiyet farklılıkları tespit edebilmek amacıyla akıcı zekâdaki cinsiyet farklılıklarının incelenmesi gerektiğini iddia etmişlerdir. Araştırmacılara göre, genel zekâda cinsiyet farklılıkları varsa, daha önceki deneyim ve öğrenilmiş bilgilerle yeni problemleri ve durumları başarıyla ele alabilme yeteneğini yansıtan akıcı zekâyı (Gf) ölçen testlerde de sistemli bir şekilde fark bulunur. Bu iddia ışığında, araştırmacılar, genel zekâdaki cinsiyet farklılıklarını belirlemek amacıyla İspanya’da yaşayan lise mezunu 1772 kız, 2003 erkek öğrenciye akıcı zekâyı ölçtüğü kabul edilen üç test uygulamışlardır. Bu testlerin ilki, Birincil Zihinsel Yetenekler ve Tümevarımsal Mantık Testi (Primary Mental Abilities Inductive Reasoning Test, PMA), ikincisi Üst Düzey İlerleyici Matris (Advanced Progressive Matrices, APM) ve üçüncüsü ise Kültürel Zekâ Testidir (Culture Fair Intelligence Test). İlk testte, kızların ortalaması (19.55; ss: 4.8) erkeklerin ortalamasından (18.62; ss:4.76) yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar, bu testten elde edilen puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. İlk testin sonuçları aksine, ikinci testte erkeklerin ortalaması (23.90; ss: 4.80) kızların ortalamasından (22.40; ss:5.30) yüksek bulunmuştur. İlk testte olduğu gibi araştırmacılar, bu testten elde edilen puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Üçüncü testte ise, erkeklerin ortalaması (24.13; ss: 3.57) kızların ortalamasından (23.75; ss:3.70) yüksek bulunmuştur. Ancak bu testten elde edilen puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Her üç testte de farklı sonuçlara ulaşan araştırmacılar, genel zekâda cinsiyet farklılığının olmadığını öne sürmüşlerdir. Ancak ilk test sözel içerikli iken ikinci test uzamsal bilgi içeriklidir. Bu bağlamda bu iki testte farklı sonuçlar elde edilmesi olağandır.

Colom ve Garcia-Lopez gibi genel zekâda cinsiyet farklılıkları olmadığını iddia eden Savage-McGlynn (2012),

Raven'in İlerleyici Maris'ini (The Raven's Progressive Matrices) İngiltere'deki farklı okullara giden, yaş grupları farklı olan 967 kişiye uygulamıştır. Araştırmacılar yaş faktörünü göz önünde bulundurarak katılımcıları 7-14 (çocuk) ve 15-18 (genç) olmak üzere iki gruba ayırmıştır. 7-14 yaş grubundaki kız öğrencilerin standardize edilmiş puanlarının ortalamaları 29.75 (ss: 6.76) ve erkeklerin standardize edilmiş puanlarının ortalamaları 29.69 (ss: 6.57) olarak hesaplanmıştır. 15- 18 yaş grubundaki kız ve erkek öğrencilerin standardize edilmiş puan ortalamaları sırasıyla 36.46 (ss: 5.34) ve 35.60 (ss: 6.57)tır. Araştırmacı, her iki yaş grubundaki kızların ortalamalarının erkeklerinkine göre yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Geary, Sauls, Liu ve Hoard (2000) de Raven'in İlerleyici Maris'ini kullanarak 113 erkek ve 123 kızdan oluşan bir çalışma grubu genel zekâdaki cinsiyet farklılıkları üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda kızların zeka düzeyi 113.4 (ss: 12) ve erkeklerin zeka düzeyi 114.6 (ss: 11.6) olarak hesaplanmıştır. Araştırmacıların da belirttiği üzere bu sonuçlara göre erkeklerin ve kızların zekâ düzeyleri arasındaki farklılık bir önem arz etmemektedir.

Genel zekâda cinsiyet farklılıklarının olmadığını ileri süren bir çalışma da Aluja-Fabregat, Colom, Abad ve Juan-Espino (2000) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, ortaokula giden 797 kız, 768 erkek öğrenciye Skolastik Testi (alt testleri; dil, matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimleri) ve Yetenek Testi (alt testleri; dikkat, hafıza ve mantık) uygulamışlardır. Araştırmanın bulgularına göre; dil, fen bilimleri, sosyal bilimler ve hafıza alt testlerinde kızların ortalamaları erkeklerinkine göre daha yüksekken, matematik, dikkat ve mantık alt testlerinde erkeklerin ortalamaları kızlarinkine göre daha yüksektir. Ancak, araştırmacılar tüm alt testlerdeki puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmişlerdir.

Halpern ve LaMay (2000) de alan yazında yapmış oldukları incelemeler sonucunda, genel zekâda cinsiyet farklılıklarının

anlamli olmadığını iddia etmektedirler. Araştırmacılara göre, zekâ test sonuçlarına göre cinsiyet değişkeni anlamli ise bu testler yanlı hazırlanmıştır. Ancak, genel zekâda cinsiyet farklılıkları bulmayan araştırmaların kullandıkları ölçeklerin tarafsız olduğu da şüphelidir. Bu bağlamda, araştırmacılar yanlı bir hipotez ortaya atmışlardır. Araştırmacıların ortaya attığı diğer bir hipotez ise biyolojik etmenlerden dolayı erkeklerin ve kadınların avantajlı durumlarının olmasıdır. Örneğin, işleyen bellekteki yapı farklılıklarından dolayı, erkekler kızlara göre uzamsal yetenek gerektiren konularda daha iyidirler. Uzun süreli bellekteki yapı farklılıklarından dolayı ise kızların kelime bilgisi erkeklerinkine göre daha zengindir. Araştırmacılar, biyolojik etmenlerden dolayı farklılıklar olabileceğini savunmalarına rağmen, bireylerin zekâ farklılıklarının cinsiyetten kaynaklanmadığını iddia etmektedirler. Çünkü araştırmacılara göre zekâyı etkileyen en önemli unsur çevredir.

Yukarıdaki araştırmaların tam tersini, genel zekânın cinsiyete göre anlamli farklılık gösterdiğini iddia eden araştırmalar de kendi içinde ayrılmaktadırlar. Bazı araştırmacıların hipotezlerine, bulgularına göre kızlar daha zeki olduğunu iddia etmektedir. Ancak bazı araştırmacılar bu duruma karşı çıkmakta ve erkekler daha zeki olduğunu savunmaktadır.

Gaito (1959), kızların erkeklere göre daha zeki olduğunu ileri sürmektedir. Araştırmacı bunun en temel nedeninin ise kadınların biyolojik olarak daha üstün olması olarak açıklamıştır. Örneğin hemofili ve renk körlüğünün erkeklerde görölme olasılığı kadınlara göre daha yüksektir. Aynı şekilde cinsiyet özelliklerinden kaynaklanan kalıtsal kellik ve beyaz perçem hastalığı erkeklerde daha sık görölmemektedir. Cinsiyet kromozomu göz önünde bulundurulduğunda, kadınlarda iki tane X kromozomu varken erkeklerde bir tane X bir tane Y kromozomu bulunmaktadır. Y kromozomunun yapısı X'e göre daha küçüktür ve X özelliğindeki çekinik bir gen erkeklerde daha kolay görölmemektedir. Araştırmacı zekânın Y kromozomunun taşıması durumunda kadınlarda herhangi

bir zekâ belirtisi olmamasını gerektiğini iddia etmektedir ve araştırmacı bu iddianın geçersiz olduğunu kabul etmektedir. Araştırmacı hipotezinin çürümesi sonucunda zekâ genlerinin X kromozomu tarafından taşındığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonucundan da kadınların iki tane X kromozomu olmasından dolayı daha zeki olmaları gerektiğini savunmaktadır. Ancak araştırmacının düşüncesi biyolojik olarak ispatlanamaz çünkü zekâ araştırmacının düşündüğünden çok daha karmaşık bir yapıdır ve zekânın genetik yapısı sadece cinsiyet kromozomları ile açıklanamaz.

Kızların erkeklere göre daha zeki olmasını, destekleyen bir araştırma Sanchez, Llera, Barbera ve Cuesta (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın katılımcılarını yaşları 6 ile 16 arasında değişen 42'si kız, 68'i erkek olan ve üstün yetenekli tanısı alan 110 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların hepsi okullarının dışında bir zenginleştirme programına devam etmektedirler. Bu araştırma kapsamında katılımcılara WISC-R testi uygulanmıştır. WISC-R alt testleri olan resim tamamlama, resim düzenleme ve kodlamada kız öğrencilerin puanları erkeklerinkinden anlamlı bir şekilde yüksektir. Ayrıca kızların toplam IQ puanları (142.43; ss:7.34), erkeklerin toplam IQ puanlarından (138.51; ss:5.96) anlamlı şekilde yüksektir. Standart sapmalara dikkat ettiğimiz zaman kızların daha heterojen bir grup oluşturduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, üstün yeteneklilerin katıldığı bir programa dâhil olmak kızların motivasyonunu erkeklere göre daha çok artırmış olabilir.

Yukarıda bahsedilen hipotezi, kızların erkeklere göre daha zeki olmasını, destekleyebilecek veriler de bulunmaktadır. Ülkemizde üniversitelere öğrenci yerleştirme ÖSYM aracılığı ile yapılan sınav sonuçlarına göre belirlenmekte ve iyi üniversitelere ve bölümlere başarılı, zeki öğrenciler yerleştirilmektedir. ÖSYM'nin geliştirmiş olduğu sınavlar her ne kadar tartışılabilir de sonuçların istatistikleri bir fikir vermektedir. 2011 yılında Matematik- Fen alanlarında 175108 erkek, 120511 kız öğrenci sınava girmiştir. Kızların ortalamaları

273.098, erkeklerin puan ortalamaları ise 262.503'tür. Türkçe-Matematik alanlarında 191460 erkek, 218860 kız öğrenci sınava girmiştir. Bu alanda sınava giren erkeklerin puanlarının ortalamaları 254,110 iken kızların ortalama puanları 260.739'dur. Görüldüğü üzere kızlar bu iki alanda erkeklere göre daha başarılıdır. Ancak Türkçe-Sosyal alanında 165005 erkek öğrencinin puanlarının ortalamaları (261.483) kızlarınkinden (260.978) az da olsa daha yüksektir. Herhangi bir lisans kurumuna yerleşebilme konusu incelendiğinde ise 177206 kız, 167835 erkek öğrencinin başarılı olduğu görülmektedir. 1998 yılından 2011 yılına kadar olan sınavlarda sınava giren erkek öğrenci sayısı hep fazladır ancak herhangi bir lisans kurumuna yerleşen kız öğrenci sayısı daha fazladır (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2012).

Bahsedilen hipotezin tam tersini, erkeklerin daha zeki olduğunu, savunan araştırmalar da bulunmaktadır. Nyborg (2005) genel zekâyı g, cinsiyete göre incelemiş ve zekâ düzeyinin kızlar ve erkeklerde farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucunda erkeklerin IQ puanının kızların IQ puanına göre 8.55 puan daha fazla olduğu bulunmuştur. Alan yazındaki diğer araştırmalar incelendiğinde Nyborg'un sonucunu destekleyen araştırmalara ulaşmak mümkündür. Allik, Must ve Lynn (1999) araştırmalarının sonucunda erkeklerin IQ puanlarının kızlarınkinden 6.6 daha fazla bulmuştur. Lynn (1998) erkeklerin IQ puanlarının kızlarınkinden 5.09 daha fazla hesaplamıştır. Lynn ve Irwing (2005) ise erkeklerin IQ puanlarının kızlarınkinden 5 puan daha fazla olduğunu bulmuştur. Aynı şekilde, Çin'de erkeklerin ve kızların IQ puanlarının karşılaştırıldığı bir araştırmada da erkeklerin IQ puanları kızlarınkinden yüksek bulunmuştur (Dai ve Lynn, 1994).

Dykiert, Gale ve Deary (2009), IQ sonuçlarındaki cinsiyet farklılıklarını inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada katılımcıların 10, 26 ve 30 yaşlarındaki zekâ sonuçları cinsiyet değişkenine göre incelenmiştir. Bu çalışma

kapsamındaki veriler İngiliz vatandaşların sağlık, ekonomi ve eğitimleri ile ilgili verileri tutan 1970 İngiliz Kohort Çalışması'ndan elde edilmiştir. 5 ve 11 Nisan arasında doğan ve 10 yaşında olan 11389 kişinin IQ sonuçlarına ulaşılmıştır. 26 yaşına geldiklerinde bu kişilerden 6518 kişiye, 30 yaşına geldiklerinde ise 8193 kişiye ulaşılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 10 yaşındaki erkeklerin IQ sonuçları kızlarınkine göre az bir farkla daha yüksektir. 26 yaşına geldikleri zaman 10 yaşına göre zekâ düzeyleri kadınlarda ve erkeklerde artış göstermiştir. Ancak, erkeklerdeki artış %42 oranında daha fazladır. 30 yaşında ise erkeklerdeki bu artış %15 oranındadır. Bu çalışma erkeklerin zekâ düzeylerinin kadınlara göre daha fazla geliştiği bulunmuştur. Ancak katılımcıların zekâlarındaki artışın tek nedeni cinsiyet değişkeni olmayabilir. Aile, yaşam koşulları ve eğitim zekâ düzeyindeki artışa neden olabilir. Sonuç olarak, bu çalışma erkeklerin kızlara göre daha zeki olduğunu ortaya koymuştur.

Yukarıda bahsedilen çalışmalara paralel sonuçlar bulan diğer bir çalışma da Jackson ve Rushton (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ancak, araştırmacılar IQ testleri yerine Skolastik Yetenek Testi'ni (The Scholastic Aptitude Test, SAT) kullanmışlardır. Araştırmacılar, akademik başarıyı ölen bir test olarak bilinen SAT'ın genel bilişsel yeteneği ölçmede kullanılabileceğini savunmuşlardır. Bunun kanıtı olarak da SAT'tan elde edilen puanlar ile genel zekâyı ölçtüğü iddia edilen bazı testlerden (Kaliforniya Zihinsel Olgunluk Testi, Otis-Lennon Zihinsel Yetenek Testi, Raven'in İlerleyici Matris Testi, vb.) elde edilen puanlar arasındaki korelasyonun yüksek olmasını göstermişlerdir. SAT'ı oluşturan maddeler istatistiksel olarak incelenerek g puanı elde edilmiştir. 17 ve 18 yaşlarındaki 46509 erkek, 56007 kız öğrencinin SAT puanları bu çalışma kapsamında analiz edilmiştir. Erkeklerin g puanları kızların g puanından anlamlı bir şekilde yüksektir. Katılımcılar, sosyoekonomik düzeylerine göre sınıflandırılmıştır ve her sosyoekonomik grupta erkeklerin g puanları kızlarınkinden yüksektir. Ayrıca katılımcılar etnik kimliklerine göre 7 gruba

(Hint kökenli Amerikalılar, Asya kökenli Amerikalılar, Siyahlar, Meksika kökenli Amerikalılar, Latin Amerikalılar, Porto Riko kökenli Amerikalılar ve Beyazlar) ayrılmışlardır. Aynı şekilde erkeklerin g puanları tüm gruplarda kızların g puanına göre daha yüksektir. Farkın en az olduğu grup siyahlardır ve bu grubun g ortalaması en düşüktür.

Feingold (1992), alan yazında genel zekâ üzerindeki cinsiyet farklılıkları ile ilgili araştırmaları inceleyen bir çalışma gerçekleştirmiştir ve çalışmasının sonucunda zekânın cinsiyete göre farklılık gösterdiğini bulmuştur. Ancak, yukarıda bahsedilen çalışmalardan daha farklı bir sonuca, erkeklerin nicel ve uzamsal zekâ alanında daha iyi olduklarına kızların ise sözel zekâ alanında daha iyi olduğuna, vurgu yapmıştır. Araştırmacı, genel zekâdaki cinsiyet farklılıklarının çevresel veya biyolojik etmenlerden kaynaklandığını savunan teorilere karşı çıkmış cinsiyet farklılıklarının kültürden kültüre göre farklılık gösterebileceğini ileri sürmüştür. Kültür, genel zekâdaki cinsiyet farklılıklarında önemli bir etmen olmakla beraber cinsiyete dayalı zekâ düzeyi algılarında da önemli bir yer teşkil etmektedir. Sert (2009), Türkiye’deki aile bireyleri arasında cinsiyete dayalı zekâ düzeyi algılarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmada, farklı kültürlerdeki, ülkelerdeki cinsiyete dayalı zekâ düzeyi algılarına yer vermiş ve kültürün bu konuda önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

Sonuç olarak, genel zekâdaki cinsiyet farklılıkları uzun yıllardır çalışılmakta olan fakat henüz üzerinde karar birliğine varılmamış bir konudur. İncelenen araştırmaların ışığında, cinsiyet genel zekâ için önemli bir etmendir denilebilir. Ancak cinsiyet genel zekâyı belirlemedeki tek unsur değildir.

YARATICILIK VE CİNSİYET FARKLILIKLARI

Cinsiyet farklılıklarının en çok çalışıldığı alanlardan birisi de yaratıcılıktır. Maccoby (1996) yaratıcılık alanında cinsiyet farklılıklarının çok fazla ilgi görmesinin nedeni olarak, problem çözme gibi çeşitli alanlarda kadınların erkeklere oranla daha yaratıcı olduğu kanısını göstermektedir. Ancak

genel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarının çalışılmasının tek nedeni bu değildir çünkü genel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıkları görüldüğü kadar kolay anlaşılan bir durum değildir. Hatta genel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıkları konusu karmaşık ve tartışmalı bir durumdur (Baer, 1999). Alan yazındaki araştırmaların bir kısmında yaratıcılık alanında cinsiyet faktörünün önemli bir değişken olmadığı belirtilmektedir (Ayyıldız Potur ve Barkul, 2009; Chan, 2005; Kaufman, Baer ve Gentile, 2004; Lee, 2002). Diğer taraftan bazı araştırmalar (Cheung ve Lau, 2010; Hines, 1990), kızların erkeklere oranla daha yaratıcı; bazıları (Rajendran ve Krishnan, 1992; Zheng ve Xiao, 1983) ise erkeklerin kızlara oranla daha yaratıcı olduğunu ortaya koymaktadır. Bazı araştırmalarda ise yaratıcılığın bileşenlerine göre değiştiğini belirtilmektedir (Campos, Lopez, Gonzales ve Perez-Fabello, 2000; Lau ve Li, 1996). Alan yazındaki araştırmaların sonuçlarındaki bu tutarsızlık, yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının tartışmalı bir durum olduğunu göstermektedir.

Baer ve Kaufman (2008), bu tutarsızlığı alan yazındaki yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını araştıran çalışmaları inceleyerek ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, yapılan çalışmalarda yaratıcılığın çoğul düşünme boyutu konusunda hem fikir olduğunu ancak çalışmaların bulguları konusunda ortak bir fikrin olmadığını belirtmektedirler. Bu çalışma kapsamında yaratıcılığı çoğul düşünme olarak değerlendiren 78 tane araştırmaya ulaşılmıştır. Bu araştırmaların katılımcıları ve ölçekleri çeşitlilik göstermektedir. Bu araştırmaların 35'ine göre, yaratıcılıkta cinsiyet farklılığı söz konusu değildir. 9'una göre ise, kadınlar erkeklere göre daha yaratıcıdır. 4'ü ise bu bulgunun tam tersini, erkeklerin kadınlara göre daha yaratıcı olduğunu belirtmiştir. Kalan 30 araştırma ise yaratıcılık bileşenlerine göre cinsiyet farklılıklarının değiştiğini söylemektedir. Sonuçlardaki tutarsızlıkların nedenini ve yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıkları ile ilgili neler bilindiğini ortaya koymak için araştırmacılar daha önceden geliştirdikleri APT yaratıcılık modelinden yararlanmışlardır. Bu hiyerarşik

modelin çeşitli basamakları bulunmaktadır. Bunlar; öncelikli gereklilikler (zeka, motivasyon, uygun çevre koşulları), genel tematik alan (bir alan için gerekli yetenek, özellik ve bilgi), alan (yaratıcılığın gelişebileceği belirli bir alan) ve genetik mirastır. Bu basamaklar, cinsiyet farklılıklarının nedenlerini ortaya koymaktadır. Ancak cinsiyet farklılıklarındaki en temel neden bireylerin yetiştiği çevre, aile ve karşılaştıkları fırsatlardır.

Alan yazındaki tutarsızlığa rağmen yaratıcılıkta cinsiyet faktörünün anlamlı olmadığını iddia eden Ayyıldız Potur ve Barkul (2009), Guilford'un Zihinsel Yapı Modeli 'ne göre yaratıcılığın bileşenleri olan akıcılık, esneklik, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme ve erken kapanmaya dirençteki cinsiyet farklılıklarını incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın katılımcılarını, mimarlık fakültesinin farklı dönemlerine kayıtlı 88 kadın ve 59 erkek olmak üzere 147 öğrenci oluşturmaktadır. Yaratıcılığı ölçmek için 1999 yılında Aslan tarafından Türkçe 'ye uyarlanan Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (Torrance Test of Creative Thinking) kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre, yaratıcılık bileşenlerinin tümü cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Araştırmacılar elde ettikleri bulguya rağmen tasarım gibi yaratıcılığın etkili olduğu alanlarda öncül kadın örneklerinin sayısının oldukça az olmasını tartışmışlardır. Araştırmacılar bu sorunun yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarından değil "temsil edilme" kavramından kaynaklandığını savunmaktadırlar. Temsil edilme sorunu; "kültürel değerler, kalıplaşmış tipler ve sosyalizasyon süreci" sonunda ortaya çıkan cinsiyet rol şeması ile ilgilidir (s.57). Kültürel önyargılar ve değerler erkeğe baskın olma, kadına ise bağımlı olma rolünü verir. Araştırmacılar, bu rolün kadının yaratıcılık gerektiren sanat, bilim, teknoloji ve tasarım tabanlı disiplinler gibi alanlarda öncü olmasını engellediğini savunmaktadır.

Ayyıldız Potur ve Barkul (2009)'un çalışmasına benzer bir çalışma Stolzhus, Nibellink, Vrenburg ve Thyrum (2011)

tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında 136 lisans öğrencisine Torrance Yaratıcı Düşünme Testi'ni uygulanmıştır. Bu iki çalışma yapısal olarak benzerliğine rağmen bulguların bir kısmı benzememektedir. Stolfus, Nibellink, Vrenburg ve Thyrum (2011), erkeklerin akıcılık ve esneklikte kızlardan anlamlı bir şekilde daha iyi olduklarını bulmuşlardır. Diğer taraftan Matud, Rodriguez ve Grande (2007)'nin gerçekleştirdikleri benzer bir çalışmada kızların sözel akıcılıklarının daha iyi olduğunu bulmuşlardır.

Yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını incelemek amacıyla Torrance Yaratıcı Düşünme Testi'ni kullanan bir başka araştırma da DeMoss, Milich ve DeMers (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ancak araştırmacılar başarılı öğrencilerin yaratıcılık düzeylerindeki cinsiyet faktörünü araştırmışlardır. Bu amaçla fen ve matematik alanında iyi olan bir okula başvuran öğrenciler arasından başarılı olan ve araştırmaya katılmada gönüllü olan 71 erkek, 57 kız öğrenci ile çalışılmıştır. Katılımcılara uygulanan testlerin sonucunda, kızların sözel bileşenlerle ilgili yaratıcılık puanlarının ortalamalarının (110,2) erkeklerinkinden (101,5) anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak erkeklerin şekilsel bileşenlerle ilgili yaratıcılık puanlarının ortalamaları (101,4) kızlarinkinden (100,5) yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç, Wallach ve Kogan (1965) tarafından ortaya atılan - akademik olarak başarılı (üstün) olan kız ve erkek öğrencilerin motivasyonlarının ve özgüvenlerinin aynı düzeyde olmasından dolayı yaratıcılık alanında cinsiyet değişkeni anlamlı bir faktör değildir- iddiası ile paralel değildir. DeMoss, Milich ve DeMers (1993), ortaokul ve lise düzeyinde kızların erkeklere göre daha yaratıcı olduğunu ancak yetişkinlikte sözel alanları kapsayan ve yaratıcılık gerektiren alanlarda erkeklerin daha başarılı ve seçkin olduğunu iddia etmektedirler. Bunun nedeni olarak da üniversite yıllarındaki farklılıklar, ev işleri, yalnız kalamama gibi etmenleri göstermişlerdir. Sonuç olarak bu araştırma yaratıcılık alanında cinsiyet faktörünün önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Cinsiyetin yaratıcılıkta önemli bir etmen olduğunu ortaya koyan diğer bir çalışma Cheung ve Lau (2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. Hong Kong’da yaşayan, 1222’si erkek, 1254’ü kız olan 2476 öğrenci bu çalışmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Katılımcıların sınıf düzeyleri 4. ve 9. sınıf düzeyleri arasında yer almaktadır. Çalışma kapsamında katılımcıların yaratıcılıklarını ölçmek için Walach-Kogan Yaratıcılık Testi’nin elektronik versiyonu kullanılmıştır. Bu çalışmanın genel yaratıcılık puanlarında cinsiyet faktörü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .001$). Özellikle lise düzeyindeki kızların toplam yaratıcılık puanları erkeklerinkine göre daha yüksektir. Yaratıcılık alt puanlarını incelemek gerekirse, kızlar; sözel esneklik ($t=7.11$, $p < .01$), şekilsel akıcılık ($t=10.52$, $p < .001$), şekilsel esneklik ($t=17.59$, $p < .001$), şekilsel orijinallik ($t=4.10$, $p < .05$) ve şekilsel olağandışılıkta ($t=4.75$, $p < .05$) erkeklerden anlamlı bir şekilde yüksek puanlar almışlardır. Araştırmacılar çevresel ve kültürel faktörlerin bulgularını etkilediğini belirtmektedir. Hon Kong’da 1995 yılında Eğitimde Fırsat Eşitliği Komisyonu ve Cinsiyet Ayrımcılığı Hükmü’nün çıkması ile toplumda eğitimde fırsat eşitliği bilinci oluşmuştur. Bu bilinçte kız öğrencileri olumlu bir şekilde etkilemiş ve yaratıcılıkla ilgili alanlarda başarılı olmalarını sağlamıştır.

He ve Wong (2011) da yaratıcı düşünmede cinsiyet farklılıklarını belirlemek amacıyla Hong Kong’ta bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. He ve Wong (2011), 499 erkek 486 kız öğrenciye Yaratıcı Düşünme-Çizme Üretim Testini (Test for Creative Thinking-Drawing Production, TCT-DP) uygulamışlardır. Araştırmanın sonunda kızların tamamlama, temalarda bağlantı kurma, perspektif alt testlerindeki puanları erkeklerinkinden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak erkeklerin sınırları kırma (bağımsızlık) alt testindeki puanları kızlarinkinden anlamlı bir şekilde yüksek olarak hesaplanmıştır ama bu değerlerin etki değerleri küçüktür. Diğer taraftan testin diğer alt alanlarında (uzantı, yeni nesneler, doğrularda bağlantı, bağımlı bir şekilde sınırları

kırma, etkililik ve sadelik) cinsiyet faktörü açısından anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Ancak bölgelerdeki kız erkek oranı göz önünde bulundurulduğunda yapılan analizler her alt testte erkeklerin kızlardan üstün olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgulara Simonton (1994) tarafından ortaya atılan gerçek hayatta yaratıcı alanlarda erkeklerin kadınlara oranla daha seçkin olduğu iddiasını destekler nitelikteyken, Cheung ve Lau (2010) tarafından gerçekleştiren çalışmanın bulgularıyla örtüşmemektedir. Hålbuki He ve Wong (2011) ile Cheung ve Lau (2010) gerçekleştirdikleri çalışmaların katılımcıları aynı kültürde yetişmişlerdir. Bu durumda kültürün yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarına bir neden olarak gösterilmesi tartışılır bir konudur. He ve Wong (2011) alan yazında yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının biyolojik etmenlerden, kültürden ve çevreden kaynaklandığını iddia eden araştırmaları eleştirmekte ve yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının gerçek nedenlerinin bilinmediğini ve bilinemeyeceğini savunmaktadır. Ancak bu çalışmaların sonuçlarındaki tutarsızlık kültürün bir etmen olmadığını göstermez çünkü katılımcılar ve yaratıcılığı ölçmek için kullanılan ölçekler farklıdır.

Kültürün yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarına bir neden olduğu kabul edilirse farklı kültürlerde yapılan çalışmaların da farklılık göstermesi beklenir. İslam kültüründeki yaratıcılıktaki cinsiyet faktörünü incelemek amacıyla Kaleefa, Erdos ve Ashaia (1996), 300 Afrikalı Arap kökenli Sudan’da yaşayan katılımcılara 4 farklı yaratıcılık testi (Sonuç Testi, Alternatif Kullanım Testi, Yaratıcı Etkinlikler Listesi ve Yaratıcı Kişilik Testi) uygulamışlardır. Birinci testten elde edilen veriler cinsiyetin anlamlı bir faktör olmadığını ortaya koymaktadır. Ancak Alternatif Kullanım Testi ve Yaratıcı Kişilik Testi sonuçları erkeklerin daha yaratıcı, Yaratıcı Etkinlikler Listesi sonuçları ise kızların daha yaratıcı olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar kızların daha yaratıcı olduğunu gösteren testin sözel ağırlıklı olduğunu belirtmektedirler. Sonuç olarak bu kültürde erkeklerin kızlara oranla daha yaratıcı

olduğu söylenebilir. Bu durum ise bu kültürde kızların özgür olmamasından ve baskıya maruz kalmasından kaynaklanmaktadır. Stephans, Kames ve Whorton (2001) ise Hint kültürü ile yetişmiş bireylerin yaratıcılıklarındaki cinsiyet farklılıklarını incelemişlerdir. Bu amaçla Hint kültürü ile yetişmiş 165 öğrenciye, yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını incelemek amacıyla Torrance Yaratıcı Düşünme Testi uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonunda, kızların akıcılık, esneklik, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, erken kapanmaya direnç ve toplam yaratıcılık alanlarındaki puanları erkeklerinkinden yüksektir ancak sadece orijinallik ve toplam yaratıcılık puanlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

İran kültüründeki yaratıcılıktaki cinsiyet faktörünü inceleyen Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir, ve Kumar (2010) 105 erkek, 48 kadın olmak üzere 153 kişi ile çalışmışlardır. Yaratıcılığı ölçmek için Khatena-Torrance Yaratıcı Algı Ölçeği (Khatena-Torrance Creative Perception Inventory, KTCPI) kullanılmıştır. Bu çalışmanın bulgularına göre, genel yaratıcılık puanında cinsiyet istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Kadınların çevresel duyarlılık, öz direnç, entelektüellik ve bireysellik puanları daha yüksekken erkeklerin liderlik ve sanatkârlık puanları daha yüksektir. Ancak genel puanlar göz önünde bulundurulduğunda erkeklerin yaratıcılık puanları daha yüksektir. Diğer sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda kadınların yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında pozitif ve güçlü bir ilişki varken erkeklerin yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki ilişki düşüktür.

Kaufman (2006) ise farklı etnik grupların yaratıcılık algılarındaki cinsiyet farklılıklarını incelemek amacıyla 3553 kişi ile bir çalışma gerçekleştirmiştir. Avrupa kökenli, Afrika kökenli, İspanya kökenli, Asya kökenli, yerli ve kökeni iki farklı ırka mensup katılımcıların yaş grubu 14 ile 86 arasındadır. Katılımcıların yaratıcılık algılarını belirlemek amacıyla katılımcılara Yaratıcılık Alanları Anketi uygulanmıştır. Yapılan

analizlerin sonucunda, yaratıcılık algılarında cinsiyetin önemli bir faktör olduğu bulunmuştur. Görsel sanatlarda ve sosyal ilişkilerde kadınlar kendilerini daha yaratıcı bulurken, spor ve fen bilimleri alanlarında erkekler kendilerini daha yaratıcı bulmaktadır. Etnik gruplara göre yaratıcılık algılarındaki cinsiyet farklılıkları incelendiğinde ise Afrika kökenli Amerikalılarda cinsiyetin diğer gruplara kıyasla daha az olduğu bulunmuştur. Araştırmacı bu durumun bu etnik grubun aile yaşantılarından ve kültürlerinden kaynaklandığını iddia etmektedir. Çünkü bu Afrika kökenlilerin aile ilişkilerinde herkesin rolü ve görevi aynıdır ve bu kültür yaratıcılığa oldukça önem vermektedir. Yapılan araştırmanın sonucunda bulunan diğer bir bulgu ise Afrika kökenli Amerikalıların ve Yerli Amerikalıların diğer etnik gruplara göre kendilerini daha yaratıcı olarak görmeleridir. Bu bulgu da bu iki grubun yaratıcılık konusunda kendilerine güvendiklerini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, alan yazında yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıkları ile ilgili çok fazla çalışma yapılmasına rağmen araştırmacılar bu konu ile ilgili karar birliğine varmamışlardır. Ortak bir karar birliğine varılmamış diğer bir mevzu ise nedenlerdir. Yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını kabul eden çalışmaların bazıları kültür gibi çevresel etmenleri bazıları biyolojik etmenleri yaratıcılıkta cinsiyet farklılıklarına neden olan faktörler olarak göstermektedir. Diğer taraftan bazı araştırmalar ise bunların hepsini reddetmektedir.

BİLİMSEL YARATICILIK VE CİNSİYET FARKLILIKLARI

Bilimsel yaratıcılık ürün oluşturabilme ya da toplumsal bir değeri olan ürün üretebilme potansiyeli olarak tanımlanabilmektedir. Bu bağlamda bilimsel buluş ve yayınlarda cinsiyet faktörünü inceleyen çalışmalar, bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarını ortaya koymaktadır. Aynı şekilde fen bilimleri derslerindeki akademik başarıda cinsiyetin rolünü araştıran çalışmalar da bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarına dair bilgi vermektedir. Çünkü fen bilimleri

dersleri bilimsel yaratıcılık için gerekli olan alan bilgisinin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle fen bilimleri dersleri bilim ve bilimsel yaratıcılık alanı ile doğrudan ilişkilidir denebilir. Bilimsel yaratıcılık ile doğrudan ilişkisi olan diğer bir konu ise bilimsel becerilerdir. Bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarını kavramak için bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıkları da incelenmelidir. Bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet farklılıklarında incelenmesi gereken diğer bir konu ise bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının nedenleridir. Sonuç olarak, bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet faktörünü değerlendirmek için bu bölümde, bilimsel buluş ve yayınlardaki cinsiyet farklılıkları, fen bilimleri derslerindeki cinsiyet farklılıkları, bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıkları ve yaratıcılık (bilimsel) alanındaki cinsiyet farklılıklarının nedenleri başlıkları ele alınmıştır.

Bilimsel Buluş ve Yayınlarda Cinsiyet Farklılıkları

Bilimsel buluş ve yayınların sayısı bilimsel yaratıcılık için oldukça önemlidir. Çünkü bilim insanların buluş ve yayınlarındaki üretkenlikleri bilimin merkezini oluşturmaktadır (Fox, 2005). Diğer taraftan bir bilim insanı ne kadar üretkense toplum ve bilim camiası tarafından o kadar değer görür. Ancak toplum ve bilim dünyası tarafından değer görenlerin çoğunun erkek olması bilimsel buluş ve yayınlardaki cinsiyet farklılıklarını gündeme getirmiştir. Bu nedenle de alan yazında bu konu ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır.

Bilimsel buluşlardaki cinsiyet farklılıklarının görülebileceği alanlardan birisi insanlığa hizmet edenleri ödüllendirme amacı taşıyan Nobel ödülleridir. Bu ödül, 1901 yılından itibaren fizik, kimya, fizyoloji veya tıp, edebiyat ve barış alanlarında verilmektedir. 1968 yılından itibaren ekonomi de ödül alınan alanlara eklenmiştir. 2012 yılına kadar toplamda 863 kez Nobel ödülü verilmiştir ancak 28 bilim insanı iki defa ödül almıştır. Bu nedenle toplamda 835 bilim insanı bu ödülü almaya hak kazanmıştır. Ödülü kazanan bilim insanların %4,97 (43)'si

kadındır. Fizik alanında 2, kimya alanında 4, fizyoloji veya tıp alanında 10, edebiyat alanında 12, barış alanında 15, ekonomi alanında ise 1 kadın ödül almıştır. Toplamda 44 kez Nobel ödülünü kadınlar almıştır ancak Marie Curie, fizik ve kimya alanında ödül alarak iki defa ödül almaya hak kazanmıştır. Her bir alandaki ödül kazananların yüzdelerini incelendiğinde (fizikte %1.03'ü, kimyada %2,47'si, fizyoloji veya tıpta %4,97'si, edebiyatta %11'i, barışta %15'i ve ekonomide %1.40'i kadındır) erkeklerin hâkimiyetini görmek mümkündür (Nobel Komitesi,2012). Bu durum bilimsel yaratıcılıkta cinsiyet değişkeninin önemli olduğunu ve erkeklerin bilimsel yaratıcılıklarının daha yüksek olduğunun bir göstergesidir. Ancak bu sonuca varabilmek için o dönemlerdeki koşulları göz ardı edilemez. Nobel ödülü; 1900 ile 1970 arasında 15 kez, 1970 ile 2000 arasında 15 kez, 2000-2012 arasında ise 14 kez kadınlara verilmiştir. Görüldüğü üzere 70 yıllık bir süreçte kadınlar 15 kez ödül alabilirken 12 yıllık bir süreçte kadınlar 14 kez ödül alabilmişlerdir. Bu durum koşulların değişmesinden kaynaklanmaktadır diyebiliriz. Ancak alan bazında incelendiği zaman, özellikle fizik ve kimya alanında tam tersi bir durum söz konusudur. Fizik ve kimya alanlarında 1900-1970 yılları arasında toplamda 5 kez kadınlar ödül alırken, 1970-2000 yılları arasında hiçbir kadın ödül alamamıştır. 2000-2012 yılları arasında ise kimya alanında bir kadın ödül almıştır (Nobel Komitesi, 2012). Sonuç olarak önemli bilimsel buluşlarda erkeklerin üstünlüğü söz konusudur diyebiliriz.

Bilimsel yayınlardaki üreticiliği inceleyen araştırmalar, kadınların erkeklere oranla daha az sayıda yayını olduğunu ortaya koymaktadır (Astin ve Bayer, 1979; Bailey,1992; Cole, 1979; Cole ve Cole, 1973; Cole ve Zuckerman,1987, Franklin 1988; Long ve Fox, 1995). Alan yazında bu durumun nedeni olarak da kadınların aile yaşamlarındaki sorumlulukları ve evlilikleri gösterilmiştir (Stack, 2004; Wanner, Lewis ve Gregorio, 1981; Whittington ve Smith-Doer, 2005). Ancak Cole ve Zuckerman (1987), bu durumun evlilik hayatının

sorumluluklarından kaynaklanmadığını iddia etmektedir. Hatta evli kadın araştırmacıların yayın sayısı ile evli olmayan kadın araştırmacıların yayın sayısı arasında bir fark olmadığı Cole ve Zuckerman (1987) tarafından gerçekleştirilen araştırma ile ortaya koyulmuştur. Araştırmalarında 73'ü kadın, 47'si erkek 120 bilim insanı ile çalışmışlardır. Yayın sayılarını incelerken, katılımcıların 20-59, 60-69, 70-79 yaş aralıkları göz önünde bulundurulmuştur. Erkek katılımcıların her yaş aralığındaki bilimsel üreticiliği kadınlarınkinden anlamlı bir şekilde fazladır ve yaş aralığı arttıkça bu fark giderek artmaktadır. Ayrıca gerçekleştirilen çalışmada, evli olan kadın araştırmacıların yayın sayılarının hiç evlenmemiş kadın araştırmacıların yayın sayısından oldukça fazla olduğu bulunmuştur. Nakhaie (2002), bu durumun nedeni olarak, kadınların eşleri ile çalışmaları üzerine tartışmalarını göstermiştir. Araştırmacı; eşlerin yayın sayısını olumlu bir şekilde etkilediğini iddia etmektedir. Cole ve Zuckerman (1987) ise bu durumun daha çok politik nedenlerden kaynaklandığını iddia etmektedir. II. Dünya Savaşı zamanında erkeklerin bilimsel yayın sayısının azaldığını; kadınların ise yayın sayısının neredeyse yok denecek kadar az olduğunu vurgulamaktadır. Bunun nedeni de şüphesiz savaş zamanında anne olmanın daha önemli olmasıdır.

Fox (2005), da Cole ve Zuckerman (1987)'a benzer bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın katılımcılarını bilgisayar, kimya, elektrik elektronik mühendisliği, mikrobiyoloji ve fizik alanında çalışan 1215 bilim insanı oluşturmaktadır. Bu araştırma kapsamında katılımcıların bilimsel geçerliliği olan dergilerde kabul edilen ya da basılan makale sayısı değerlendirilmiştir. Erkek katılımcıların yayın sayılarının ortalamaları 11.4 (ss: 11.1), kadınların ise 8.9 (ss: 12.2)'dur. Evli kadınların makale sayısı, hiç evlenmemiş ve boşanmış kadınların makale sayısından fazlayken erkeklerde bu durum tam tersidir; evli olmayan erkeklerin, evli olan erkeklere göre makale sayısı daha azdır. Bu araştırma sonucunda araştırmacı çocukları okul öncesi dönemde olan kadınların makalelerinin

sayısının daha fazla ve daha yaratıcı olduğunu iddia etmiştir. Ancak araştırmasında yaratıcılık ölçütünden bahsetmemiştir. Stack (2004), alan yazındaki 50 çalışmaya ulaşmış ve bu araştırmaların bulgularını analiz ederek, okul öncesi dönemde çocuğu olan kadınların daha az üretici olduğu ortaya koymuştur.

Nakhaie (2002), 1987 yılında doktorasını tamamlayan Kanada’da akademisyen olan 5217 kişiye yayınları ile ilgili bir anket uygulamıştır. Bilimsel yayın olarak; atıf alan yayınlar, basılmış raporlar, düzenlenmiş kitap, makaleler, kitap bölümleri, tek yazarlı kitapları göz önünde bulundurmıştır. Her bir yayın türünde erkeklerin ürün sayısının kadınlarınkinin 2 katı kadar fazla olduğunu bulmuştur. Evli olan katılımcıların yayın sayısının evli olmayanlara göre %28 daha fazla olduğu bulunmuştur. Araştırmacının diğer bir bulgusu ise saygın üniversitelerde çalışan akademisyenlerin yayın sayısının diğer üniversitelerde çalışan akademisyenlere kıyasla çok daha fazla olduğudur. Levin ve Stephan (1998) saygın üniversitelerde çalışan akademisyenlerin daha fazla yayın yapmasının nedeni olarak maaşlarının diğer üniversitelerde çalışan akademisyenlerinkinden yüksek olmasını göstermektedir. 1970’lerde fizik alanında yayın yapan kadın akademisyenlere aylık maaş ödülü verildiği zaman daha çok yayın yaptıklarını ileri sürmüştür.

Sonnert (1996), bilimdeki cinsiyet eşitsizliğini araştırmak amacıyla akademisyen ve akademik alanda çalışmayan katılımcılarla çalışmıştır. Bu çalışma için 699 tane anket verisi toplamış ve 200 tane yüzyüze görüşme yapmıştır. Araştırmasında akademisyenler ile ilgili bulguları vurgulamıştır. Katılımcıların cevapları incelendiği zaman akademik alanda çalışan erkek katılımcıların %41’i profesörlük unvanına hak kazanmışken, kadın katılımcıların %23’ü profesör olmuştur. Erkek akademisyenler bir yılda ortalama 2,8; kadın akademisyenlerin ise bir yılda 2,3 ürün ortaya çıkardığı belirtmişlerdir. Başka bir deyişle akademik dünyada erkeklerin daha etkilidirler. Sonnert ve Holton (1995), bilim alanındaki cinsiyet farklılıklarını

açıklamak için iki model geliştirmişlerdir. Bunlar Eksiklik Modeli (the Defficit Model) ve Farklılık Modeli (The Difference Model)'dir. İlk modele göre, bilim alanında çalışan kadınlarının sayısının azlığı yasa, politika ve sosyal bariyerlerden kaynaklanmaktadır. 1900'lü yıllarda kadınların üniversiteye gitme haklarının olmaması bu bariyerlere örnek olarak verilebilir. İkinci modele göre ise farklılıkların nedeninin amaç farklılığı olduğu vurgulanmamaktadır.

Leahey (2006) ve Long (1990), alan yazında bilimsel yayın sayısındaki cinsiyet farklılıklarının dair yapılan araştırmaları, çok farklı alanlardaki bilim insanlarının yayın sayısının karşılaştırmalarından dolayı eleştirmektedirler. Leahey (2006), sosyoloji alanında çalışan 196 araştırmacının yayın sayısını incelemiştir ve erkeklerin ortalama yayın sayısını 16, kadınların yayın sayısının ortalamasını ise 10 olarak hesaplamıştır. Ancak araştırmacı bu farkın anlamsız olduğunu bulmuştur. Long (1990) ise sadece biyokimya alanında yayın yapan 556 erkek, 603 kadın araştırmacıyla çalışmıştır. Fakat ortaya attığı hipotezin aksi bir bulgu, erkeklerin yayın sayısı kadınlarınkine göre %26 daha fazla, bulmuştur.

Xie ve Shauman (1998) ise bilimsel buluşlardaki cinsiyet farklılıkları ile ilgili çalışmaları yapboza benzetmişlerdir. Çünkü çalışmanın gerçekleştiği yıla kadar bu konuyu inceleyen pek çok araştırma olduğunu ve sonucunda erkeklerin bilimsel üreticiliklerinin kadınlara kıyasla daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu farkın nedeni konusunda ortak bir karar yoktur. Xie ve Shauman (1998), alan yazına farklı bir bakış açısı getirmişlerdir. Bilimsel üretkenlikteki cinsiyet farklılıklarının kişisel karakterden ve tercihlerden kaynaklandığını iddia etmektedirler. Fakat çalışmalarının sonucu bu iddialarını desteklememektedir.

Görüldüğü üzere alan yazında bilimsel yayınlardaki cinsiyet farklılıkları üzerine yapılan çalışmalar, erkeklerin bilimsel üretkenliğinin kadınlara oranla daha fazla olduğu konusunda fikir birliği vardır. Hatta çoğu araştırma bu durumun nedenlerini

araştırmaktadır. Ancak, kadınların ve erkeklerin bilimsel yayınların sayısında anlamlı bir farklılık olmadığını ileri süren araştırmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birisini gerçekleştiren Reskin (1978), 1955-1961 arasında kimyada doktorasını yapmış 229 kadın 221 erkek bilim insanları ile çalışmıştır. Erkeklerin ve kadınların yayın sayısında anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuştur. Ancak doktora 5 yıl sonra erkeklerin bilimsel üreticiliklerinin maksimum düzeyde olduğunu ve bu nedenle de erkeklerle kadınlar arasında bilimsel yayın sayısı açısından farklılık gösterebileceğini belirtmektedir. Nitekim çalışmasının bulguları da bu hipotezini desteklemektedir.

Sax, Hagedorn, Arredondo ve Dicrisi (2002), erkeklerin bilimsel yayınlarının sayısının kadınlara oranla daha fazla olduğunu ancak bu farkın giderek azalarak yok olduğunu iddia etmektedir. Araştırmacılar bu hipotezi kanıtlamak amacıyla bir fakültede çalışan 2384 kadın 6160 erkek öğretim görevlisinin yayın sayısını incelemişlerdir. Bilimsel yayınların sayısı analiz edildiğinde erkeklerle kadınların arasında bir farkın olmadığı bulunmuştur. Araştırmacılar alan yazında geçmişte olan farkın nedeni olarak aile ilişkilerinin gösterildiğini belirtmektedirler. Ancak araştırmacılar bu duruma karşı çıkmaktadırlar. Çünkü araştırmacılar evli ve çocuklu kadınların zamanlarını daha verimli kullandığını bu nedenle de yayınları konusunda daha disiplinli çalıştıklarını savunmaktadırlar. Sax ve arkadaşları (2002), geçmişteki farkın asıl nedeninin geçmişte erkek akademisyenlerin kadın akademisyenlere göre daha fazla maaş almasını göstermektedirler.

Sonuç olarak bilimsel buluş ve yayınlar, bilimsel üretkenliğin ve yaratıcılığın önemli bir göstergesidir ve bu alandaki cinsiyet farklılıkları oldukça göze çarpmaktadır. Alan yazındaki çalışmalar ve günümüzdeki çoğu icadın erkekler tarafından bulunması, erkeklerin bilimsel üretkenliklerinin daha iyi olduğunu destekler niteliktedir. Dolayısıyla dolaylı olarak erkekler kızlara oranla bilimsel anlamda daha yaratıcıdır denebilir.

Fen Bilimleri Derslerinde Cinsiyet Farklılıkları

Alan yazında bilim eğitimindeki cinsiyet farklılıkları ile ilgili araştırmaların sayısı hızla artmaktadır. Haggerty (1995), bilim eğitimi dergilerinde bu konunun önemli bir mesele haline geldiğini ve bilim eğitimi kitaplarında az da olsa küçük bir bölümünde bu konuya değinildiğini belirtmektedir. Bu artışın nedeni, bilim alanında erkeklerin daha fazla belirgin olması ve önemli buluşların erkekler tarafından yapılmasıdır. Gerçekte böyle bir durumun olup olmadığını ve varsa bu durumun neden kaynaklandığını ve ortaya koymak için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların bir kısmı fen bilgisi derslerindeki başarılarıdaki cinsiyet farklılıklarını incelerken, bir kısmı kız ve erkek öğrencilerin fen bilgisi derslerine yönelik ilgilerini araştırmaktadır. Bazı araştırmalar ise fen bilimleri derslerinin alt ana dalları olarak kabul edilen fizik, kimya ve biyoloji alanlarındaki cinsiyet farklılıklarını incelemektedir.

Fen bilgisi derslerindeki başarıdaki cinsiyet farklılıklarını inceleyen araştırmalar farklı bulgu ve yorumları beraberinde getirmiştir. Dimitrov (1999), 5. sınıf öğrencilerin ırk, yetenek, soru formatı ve öğrenme çıktıları faktörlerini göz önünde bulundurarak fen bilgisi başarılarındaki cinsiyet farklılıklarını belirlemek amacıyla 2551 öğrenci ile çalışmıştır. Katılımcıların %38'i Kafkas, %48'i Afrika kökenli Amerikalı, %14'ü İspanyol kökenli Amerikalıdır. Öğrencilerin fen bilimlerindeki akademik başarılarını ölçmek amacıyla, öğrencilere çoktan seçmeli ve açık uçlu soru tiplerini içeren Ohio Fen Bilimlerinde Standart dışı Yeterlik Sınavı (Ohio Off-Grade Proficiency Test Science) uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, tüm öğrenciler açık uçlu puanlarda çoktan seçmeli sorulara kıyasla daha başarısızdır. Diğer bulgulara göre ise ırk ve akademik başarı arasında herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Başarı düzeyi orta ve yüksek olan öğrencilerde de bilimin doğası, uzay bilimi ve yaşam bilimi ile ilgili sorulardaki başarı düzeylerinde cinsiyet faktörü anlamlı değildir. Ancak başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin

fen bilimleri başarılarında cinsiyet faktörü istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). İleri düzeyde başarılı olan erkek öğrenciler özellikle açık uçlu sorularda kızlardan anlamlı bir şekilde daha başarılıdırlar ($p < .01$). Araştırmacı, her ne kadar istatistiksel olarak güçlü olmasa da bulgularının erkeklerin kızlara oranla fen bilimlerinde daha başarılı olduğu hipotezini desteklediğini savunmaktadır. Ancak bu hipotezi sadece açık uçlu sorulardaki erkeklerin üstünlüğü desteklemektedir. Hamilton (1998) da 1988 yılında gerçekleştirilen Ulusal Eğitim Boylamsal Çalışma verilerini incelemiştir ve yapmış olduğu analiz sonucunda açık uçlu sorularda erkeklerin daha başarılı olduğunu bulmuştur. Sonuç olarak bu iki çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar fen bilimlerinde erkeklerin kızlara oranla daha başarılı olduğunu iddia etmektedirler.

Smith (1992), ebeveyn meslekleri, eğitimleri, ırkları, doğum sıraları benzerlik gösteren 1747 öğrenci ile fen bilimlerindeki cinsiyet farklılıklarını belirlemek amacıyla çalışmıştır. Katılımcılar 8. ya da 9. sınıfa devam etmektedirler ve bir kısmının anne-babası boşanmıştır. Sınıf düzeyi arttıkça, yaş ilerledikçe, kızların fen bilimlerindeki başarı düzeyi düşmekteyken erkeklerinki artmaktadır. Bu durumda da yaş düzeyi arttıkça fen bilimlerindeki cinsiyet farklılıkları daha anlamlı bir faktör haline gelmektedir ($p < .05$). Fen bilimleri derslerinde görülen başarılardaki cinsiyet faktörünü anlamlı hale getiren diğer bir faktör ise anne-babanın boşanmasıdır. Anne-babanın ayrılmış olması kızların fen bilimleri derslerindeki başarılarını erkeklere oranla daha çok etkilemektedir ($p < .01$) Hatta anne-babanın boşanmış olması, yaş faktörüne göre daha etkilidir. Araştırmacı bunun nedeni olarak da kız çocukların erkeklere göre duygusal konularda daha hassas olmasını göstermişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışma erkeklerin fen bilimlerinde kızlara göre daha başarılı olduğunu desteklemektedir.

Shafiq (2011) fen bilimleri derslerindeki başarılarındaki cinsiyet farklılıklarını farklı bir bakış açısıyla incelemiştir. Araştırmacı fen bilimlerindeki cinsiyet faktörünün ülkeden

ülkeye göre çeşitlilik göstereceğini iddia etmektedir. Bu iddiayı kanıtlamak amacıyla Müslüman ülkelerdeki fen, matematik ve okumadaki cinsiyet farklılıklarını araştırmıştır. Araştırma için Azerbaycan, Endonezya, Ürdün, Kırgız Cumhuriyeti, Arabistan, Tunus ve Türkiye’deki 15 yaşındaki öğrencilerin PISA sonuçları incelenmiştir. Tunus ve Kırgız Cumhuriyeti’nde erkeklerin fen bilimleri başarısının kızlara göre daha yüksek olduğunu ancak diğer ülkelerde kızların ve erkeklerin fen puanları arasında bir farklılık olmadığını bulmuştur. Bu sonuç fen bilimlerindeki başarıda kızlar ile erkekler arasındaki farkın giderek azaldığını ortaya koymaktadır.

Nowell ve Hedges (1998), Amerika’da gerçekleştirilen Ulusal Eğitimin Gelişmesinin Değerlendirilmesi (National Assessment of Educational Progress) kapsamında 1960 ile 1994 yılları arasında toplanan verileri incelemiştir. Araştırmacılar fen bilimlerindeki başarısında kızlar ve erkekler arasında yer alan büyük bir farkın giderek kapandığını bulmuşlardır. Hatta bu farkın yok olacağını iddia etmektedirler. Bunun nedeni olarak da ekonomik stratejiler gösterilmiştir. Cinsiyet farklılıklarının görülmediği iddia edilen alanlarla ilgili işlerde kadın ve erkeklerin maaşları arasında bir farklılık bulunmamaktayken, fen ve teknik alanlar gibi kadınların daha az çalıştığı işlerde kadınlar erkeklere oranla daha fazla maaş almaktadır. Bu durumda kız öğrencileri bu alanda çalışmaya teşvik etmektedir.

Mattern ve Schau (2002) ise kızlar ve erkeklerin fen bilimleri derslerindeki başarıları arasında bir farklılık bulunmadığını öne sürmektedir. Araştırmacılara göre fen bilimlerindeki başarı farklılıklarının temel nedeni derse yönelik tutumlardır. Bu iddialarını kanıtlamak amacıyla, New Mexico’da yaşayan 7. ve 8. sınıfa devam eden 1238 öğrencilerin fen bilgisi derslerindeki başarılarını ve bu derse yönelik tutumlarını incelemişlerdir ve çalışmalarının bulguları iddialarını destekler niteliktedir. Nosek ve arkadaşları (2009) da 34 ülkenin Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırması 2003 (TIMMS-2003) verilerini analiz ederek erkekler ile kızların fen bilimleri başarıları aralarında

anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuşlardır. Ancak araştırmada genel olarak bakıldığında erkeklerin fen bilimlerinde %74 oranında daha yüksek puan aldığı belirtilmiştir. Bunun nedeni olarak da toplumun erkeklerin kızlara oranla daha başarılı fikrini göstermişlerdir. Araştırmacılar toplumsal değerlerin kişilerin tutumlarını dolayısıyla da başarılarını etkilediklerini iddia etmektedirler.

Alan yazında fen bilimlerindeki başarısında cinsiyet faktörünü inceleyen çalışmalar farklı bulgular bulmuş ve farklı yorumlar yapmışlardır. Kimi araştırmalar erkeklerin fen bilimleri derslerinde erkeklerin üstünlüğünü kabul etmiş ve bunların hobiler, oyunlardaki deneyim, motivasyon, ilgi ve tutum gibi etmenlerden kaynaklandığını iddia etmekteyken (Erickson ve Erickson, 1984; Erickson ve Farkos, 1991; Johnson, 1987; Jovanich ve King, 1998; Kelly, 1988); kimileri aslında fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörün cinsiyet değil tutum ve toplumun basmakalıp fikirleri olduğunu öne sürmektedir (Mattern ve Schau, 2002; Nosek ve diğ., 2009). Görüldüğü üzere araştırmacılar fen bilimlerindeki başarıdaki cinsiyet faktörü üzerinde ortak bir karara varamamışlardır.

Fen bilimleri derslerindeki cinsiyet farklılıklarını belirlemek için bu derste başarılarının yanı sıra öğrencilerin bu derse karşı tutum ve ilgilerinin incelenmesi gerekmektedir (Greenfield, 1996). Aslında tutum ve başarı birbirleri ile ilişkili kavramlardır. Dolayısıyla iki kavramı birbirinden bağımsız incelemek oldukça güçtür. Ancak alan yazında yapılan bazı araştırmalar sadece fen bilimlerindeki tutumda cinsiyet faktörünü incelemiştir. Alan yazında bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar erkeklerin fizik ile ilgili; kızların ise biyoloji ile ilgili konulara daha çok ilgi duyduklarını ortaya koymaktadır (Dawson, 2000; Farange ve Joyce, 1999; Hoffman, 2002; Osborne ve Collins, 2001; Sjöberg ve Schreiner, 2009; Stark ve Gray, 1999; Trumper, 2006).

Adamson, Foster, Martha, Roark ve Reed (1998) ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi dersleri için hazırladıkları bilim

projelerini değerlendirerek fen bilimlerine karşı tutumlardaki cinsiyet rolünü araştırmışlardır. Bu amaçla, özel bir okula devam eden birinci ve altıncı sınıf arasındaki öğrencilerle çalışmışlardır. Bu öğrencilerin fen bilgisi dersleri için hazırladıkları 268 tane bilim projelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar öğrencilerin bilim projelerinin konusunu seçmelerinde özgür olduklarını ve bu nedenle de ilgi duyacakları alanlarda çalışacaklarını varsaymışlardır. Araştırmanın sonunda; erkek öğrencilerin fizikle, kızların ise biyoloji ve sosyal bilimle ilgili proje hazırladıklarını bulmuşlardır. Bu araştırma kapsamında fen bilimlerindeki başarıdaki cinsiyet farklılıklarını da incelemişlerdir. Yaptıkları analizler sonunda öğrencilerin başarılarının cinsiyet ile ilişkisinin olmadığı bulmuşlardır. Ancak, öğrencilerin istedikleri bir alanda proje yapmaları onların projedeki başarılarını etkileyebilir. Bu durumda araştırmanın bu bulgusu tartışılabilir niteliktedir.

Sjoberg ve Schreiner (2009), okul ortamında kız ve erkek öğrencilerle görüşme yaparak gerçekleştirdikleri çalışmanın sonucunda kızların ekoloji, barış, biyoloji gibi alanlara ilgi duyduklarını erkeklerin ise robot yapımı, makine tamiri gibi ellerini kullanarak çalışabilecekleri fizik alanlarına daha çok ilgi duyduklarını bulmuşlardır. Baram-Tsabari ve Yarden (2008) ise ilgi ve tutumların sadece okul alanında değil yaşam alanında da belirlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu amaçla, İsrail’de 1676 çocuk, 1555 genç ve 633 yetişkin ile çalışmıştır. Araştırmacılar sorulan soruların kişilerin ilgilerini göstereceğini düşünmektedirler. Bu nedenle, çocuk ve gençlere internet aracılığı ile yetişkinlere ise televizyonda yayımlanan bir program seyrettirip, katılımcılardan izledikleri video ile ilgili merak ettikleri ile ilgili soru hazırlamalarını istemişlerdir. Araştırmanın sonunda kadınların erkeklere oranla daha fazla bilimsel soru sorduğu bulunmuştur. Kadınların sorularının %53.8’i biyoloji ile ilgili iken sadece %6’sı fizik ile ilgilidir. Erkeklerin sordukları soruların % 13.2’si fizik ile ilgilidir. Diğer soruları ise bilimle ilgili değildir. Araştırmacıların diğer

bulgularına göre, çocukluk ve gençlik döneminde erkeklerin fiziğe karşı duyulan ilgileri kızlara göre daha fazlayken ($p<0.05$); yetişkinlik döneminde bu fark giderek artmaktadır ($p<0.01$). Sonuç olarak bu araştırma ilgi ve tutum araştırmalarına göre daha farklı bir çerçeve altında incelemiştir. Ancak yine de bulguları alan yazındaki erkeklerin fizik ile ilgili; kızların ise biyoloji ile ilgili sonucunu destekler niteliktedir.

Görüldüğü üzere, fen bilimlerinin eğitiminde cinsiyet faktörü ile ilgili yapılan araştırmalar ve ortaya atılan fikirler beraberinde farklı tartışmaları ve yorumları da getirmiştir. Fen bilimlerindeki cinsiyet faktörü incelenirken çalışan bir iddia da fizik, kimya ve biyoloji konularına göre cinsiyet değişkeninin farklılık göstermesidir. Harding (2011) fizik derslerinde erkek öğrencilerin daha başarılı, biyoloji derslerinde ise kızların daha başarılı olduğunu bulmuştur. Kimya da ise cinsiyetin önemli bir faktör olmadığını kanıtlamıştır. Bu hipotez farklı araştırmacılar tarafından da ortaya koyulmuştur. Özay, Ocak ve Ocak (2003) genel biyoloji uygulamalarında cinsiyet değişkenini araştırmışlardır. İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde birinci sınıf okuyan ve genel biyoloji dersi alan 30'u kız 50'si erkek öğrenci olmak üzere 80 üniversite öğrenciye araştırmacılar tarafından hazırlanan enzimlerle ilgili 10 tane biyoloji sorusu öğrencilere verilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Yapılan analizlerin kızların biyolojide erkeklere oranlı daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Cavallo, Razmon ve Potter (2004), fizik bölümünde birinci sınıf olan 250 öğrencinin fizikteki başarısını dönemin başında ve sonunda olmak üzere iki defa karşılaştırmışlardır. Araştırmada dönemin başında kızların erkeklere göre fiziği daha çok özümseyerek öğrendiği ancak dönemin sonunda ise bu durumun tam tersinin görüldüğü belirtilmiştir. Yapılan sınav sonucunda erkeklerin ortalaması (2.88; ss:7), kızların ortalamasından (2.66; ss:6) daha yüksek olarak hesaplanmıştır.

Yerdelen-Damar ve Eryılmaz (2009), fen bilimleri alanındaki cinsiyet farklılıkları belirlemek amacıyla “bir

bilim insanına sorun” isimli web sitesine sorulan soruları analiz etmişlerdir. Bu siteye 723 kişi soru sormuştur ve bu siteden sadece katılımcıların isimlerini alabilmişlerdir. Bu bağlamda katılımcılara ait demografik bir bilgi edinilmemiştir. Fizik ile ilgili olan soruların %84,7’sini erkekler kalanını ise kızlar; biyoloji ile ilgili olanların ise %52’sini kızlar kalanını erkekler sormuştur. Katılımcılar kimya, tıp ve mühendislik alanlarında da sorular sormuştur ancak bu çalışma kapsamında incelenmemiştir. Sonuç olarak araştırmacı Türkiye’de kızların biyoloji, erkeklerin ise fizik çalışmayı tercih ettiğini iddia etmektedir. Osborne, Simon ve Collins (2003) ve Zohar ve Sela (2003) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Taasobshirazi ve Carr (2008), uzmanların fizikte erkeklerin daha üstün olduğu konusunda hemfikir olduğunu belirtmektedir. Heller ve Ziegler (1996), 1986 yılında batı Almanya’da lise öğrenimi gören kız ve erkek öğrencilerin ileri düzeyde fizik ve biyoloji derslerine katılma oranlarını incelemişlerdir. İleri fizik derslerine katılan kızların erkeklere oranı 1:8i’ken ileri biyoloji derslerine katılan kızların erkeklere oranı 3:1’dir. Alan yazındaki araştırmalar incelendiğinde erkeklerin fizik, kızların ise biyoloji alanında üstünlüğü söz konusudur denebilir

Sonuç olarak, , fen bilimlerinde cinsiyet farkı olmadığını söyleyen araştırmalar olsa da çoğu araştırmacı bir farkın olduğu konusunda hem fikirdir. Ancak bu durumun nedenini açıklamak düşünüldüğü kadar kolay değildir. Çünkü fen bilimlerindeki cinsiyet farklılıkları ile ilgili soruların basit ve tek bir cevabı bulunmamaktadır. Jovanovic ve Dreves (1995) bu durumun nedeni olarak erkeklerin ve kızların beyinlerinin farklı olmasını göstermişlerdir. Ancak hormonların etkisi, beynin işleyişi ya da genetik miras bu kompleks durumun gerçek nedeni değildir. Deneyim, biyolojik yapılar, eğitim politikalar, kültürel etkiler ve bunun gibi faktörler fen bilimlerindeki cinsiyet farklılıklarına neden olabilmektedir. Hatta, tahmin edilemeyen pek çok faktör de bu duruma sebep olabilmektedir (Halpern, ve diğ., 2007).

Bilimsel Yaratıcılık Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları

Hızla gelişen bilim dünyasında buluş ve araştırmalarda aranan niteliklerin artması bilimsel yaratıcılık becerilerinin önemini gündeme getirmektedir. Bu durum da araştırmacıların dikkatini çekmekte ve bilimsel yaratıcılık becerileri ile ilgili farklı araştırmaların yapılmasına neden olmaktadır. Bu araştırmaların bir kısmı bilimsel becerilerde ya da bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını incelemektedir. Bu konuda çalışan araştırmacılar bilimsel becerilerdeki cinsiyet farklılıklarını incelerken farklı kıstasları değerlendirmektedirler. Bu nedenle de bu konu ile ilgili alan yazında farklı bulgu ve yorumlarla karşılaşılmalıdır. Handelsman ve arkadaşları (2005) bilimsel becerilerdeki cinsiyet farklılıklarını incelerken bilişsel becerileri göz önünde bulundurmakta ve bilimsel becerilerde cinsiyet farklılıklarının olmadığını savunmaktadırlar. Araştırmacılara göre başarılı bir bilim insanının belirgin bilişsel becerileri yoktur. Bilim insanlarının farklı düzeylerde tümdengelim yeteneği, sözel yetenekleri, sorgulama becerileri, önsezileri ve sosyal becerileri vardır. Örneğin kimi bilim insanının sorgulama becerileri gelişmiştir; kimilerinin ise önsezileri daha belirgindir. Bilimsel becerilerdeki bu farklılık tamamen bireysel özelliklerden kaynaklanmaktadır ve bu farkın cinsiyetle ilişkisi yoktur. Bu nedenle de erkek ve kadınlar eşit şanstadırlar.

Shukla ve Sharma (1986) ise bilimsel yaratıcılık becerilerinin ölçümlerinde ölçüt olarak kabul edilen akıcılık, esneklik, orijinallik ve toplam bilimsel yaratıcılık puanlarını dikkate alarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Hindistan'daki Raipur ve Rajnandgaon bölgelerinde yaşayan 117'si erkek, 113'ü kız olan 230 ilköğretim öğrencisi bu çalışmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Bilimsel yaratıcılığı ölçmek için Shukla tarafından 1980 yılında geliştirilen bilimsel yaratıcılık testi kullanılmıştır. Bu çalışmanın bulgularına göre, erkeklerin akıcılık, esneklik, orijinallik ve toplam bilimsel

yaratıcılık puanlarının ortalamaları kızlarınkine göre daha yüksektir. Ancak erkeklerin toplam bilimsel yaratıcılık puanları kızlarınkine göre önemli bir büyüklükte yüksek değildir. Bu çalışma sonunda bilimsel yaratıcılık becerilerinde cinsiyet farklılıklarının anlamlı bir değişken olmadığı bulunsu da kızlar ve erkeklerin bilimsel yaratıcılık becerilerinin farklı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Hu, Shi, Han, Wang ve Adey (2010), yaratıcı bilimsel problem oluşturma becerilerinin gelişimini incelemek amacıyla 1367 ilkököl, ortaokul ve lise öğrenci ile çalışmışlardır. Çalışma kapsamında öğrencilerden bilim ile ilgili açık ve kapalı uçlu sorular oluşturmaları istenmiş ve oluşturulan soruların akıcılık, esneklik ve orijinallik kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda yaratıcı bilimsel problem oluşturma becerilerinin sınıf düzeyi bazında anlamlı farklılık gösterdiği ancak cinsiyet bakımından bir farklılık görülmediği bulunmuştur. Araştırmacılar aslında bilimsel düşünme, yaratıcı problem çözümü, hipotez geliştirme ve deney tasarlamada erkeklerin lehine bir farklılık bulacaklarına inandıklarını ama çalışma bulgularının bu fikirleri doğrultusunda olmadığını belirtmektedirler.

Bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen çalışmalara bilişsel süreç becerilerindeki cinsiyet faktörünü araştıran çalışmalar da dâhil edilmelidir. Çünkü Aktamış ve Ergin (2007), bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık becerileri arasında doğrudan bir ilişki olduğunu çalışmalarında ortaya koymaktadırlar. Bu bağlamda bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıkları incelenirken bilişsel süreç becerilerini dikkate alan çalışmalar da bulunmaktadır denebilir. Hazır ve Türkmen (2008), bilimsel süreç becerilerindeki cinsiyet faktörünü çalışan çalışmaların sonucunda erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık olmasının beklendiğini belirtmektedirler. Ancak bu konuda yapılan çoğu çalışmanın sonuçları bu beklenti ile paralel değildir.

Saraçoğlu, Büyük ve Tanık (2011), birleştirilmiş ve bağımsız sınıflarda öğrenim gören öğrencilerinin bilişsel süreç becerilerinin cinsiyet gibi çeşitli faktörleri göz önünde bulundurularak incelemişlerdir. Bu çalışmanın katılımcılarını Kayseri’de öğrenim gören 4. ve 5. sınıfa devam eden 250 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda katılımcıların bilişsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Ancak bağımsız sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin birleştirilmiş sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin puanlarından daha yüksektir. Bilimsel süreç becerilerindeki cinsiyet faktörü değerlendirildiğinde; kız öğrencilerin bilişsel süreç beceri test puan ortalamaları (11.65, ss: 4.20) ile erkeklerin puan ortalamaları (11.68, 4.02) puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Bu bulgu, alan yazında bu çalışmaya benzer yapılan çalışmaların sonuçlarıyla -ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilişsel süreç becerilerinde cinsiyet faktörünün bir etkisinin olmaması- benzerlik göstermektedir (Arslan, 1995; Aydın, 2007; Aydoğdu, 2006; Hazır ve Türkmen, 2008; White, 1999).

Dönmez ve Azizoğlu (2010) ise meslek liselerine devam eden 1. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç düzeylerini okul türü, yaş, cinsiyet ve tutum gibi değişkenlerle ilişkini araştırmışlardır. Bu amaçla Balıkesir’in farklı ilçelerindeki okullardaki farklı meslek okullarında öğrenim gören öğrencilerine bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, kızların ortalaması 14.5, erkeklerinki ise 12.97 olarak hesaplanmıştır. Erkekler ile kızların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .001$). Temiz (2001) ise lise birinci sınıf öğrencilerinin fizik ders programlarının öğrencileri bilimsel süreç becerilerine uygunluğu üzerine gerçekleştirmiş olduğu çalışma sonunda; yorumlama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, tahmin ve sınıflama becerilerinde kızların lehine bir fark; model oluşturma ve sonuç çıkarma becerilerinde ise erkek öğrencilerin lehine bir fark bulmuştur.

Sonuç olarak, bilim dünyasında daha fazla erkek olmasından dolayı, bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıkları dikkat çeken bir konudur ve bu nedenle bu konu ile ilgili farklı bakış açılarıyla çalışma yapılmaktadır. Bu konuya ilişkin yapılan çalışmaların sonuçlarında ortak bir bulgu bulunmamaktadır.

Yaratıcılık (Bilimsel) Alanındaki Cinsiyet Farklılıklarının Nedenleri

Bilim ve felsefenin önemli isimlerinden biri olan Francis Bacon'un "doğa dışıl bilim erildir" sözüyle, bilim tarihinde kadınların erkeklerinin gölgesi altında kaldığı görülebilir. Önemli buluş ve icatların erkekler tarafından ortaya atılması da bu sözü destekler niteliktedir. Gould (1981) da bilim dünyasında, erkek bilim insanlarının bilimsel becerilerinin kadınlara göre çok daha ileride olduğunu iddia etmektedir. Alan yazında bu konu üzerinde çalışan kimi araştırmalar ise bu duruma karşı çıkmakta ve bilimsel alanda cinsiyet farklılıklarının olmadığını iddia etmektedir. Bu konu üzerindeki tartışmalar halen devam etmektedir. Diğer taraftan ise, bilim alanındaki cinsiyet farklılıklarını kabul eden uzmanlar da bilimsel alandaki cinsiyet farklılıklarının nedenlerini tartışmaktadırlar. Alan yazındaki araştırmalar incelendiğinde biyolojik ve çevresel faktörler göze çarpmaktadır.

Razumnikova (2004), yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının nedeni olarak yaratıcılık gerektiren işlerde kadın ve erkeklerin beyinlerinin farklı kürelerinin çalışmasını göstermektedir. Jovanovic ve Dreves (1995), kadınların ve erkeklerin beyinlerinin farklı şekilde işlemlenmesinden dolayı bilim alanındaki cinsiyet farklılıklarına sebep olduğunu belirtmektedir. Bryden, McManus ve Bulman-Fleming (1994), embriyo gelişim evresinde, genellikle erkeklerde görülen testosteronun beynin sol lobunun gelişmesine engel olarak sağ lobunun gelişmesine neden olduğunu belirtmektedir. Beynin sağ lobunun sol lobuna göre gelişmiş olması da görsel-uzamsal

yeteneklerin gelişmesini sağlamaktadır. Bu da bilimsel alandaki cinsiyet farklılıklarını açıklamaktadır. Vernon (1989) ise yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının temel nedeni olarak genetik farklılıklarını göstermektedir.

Ai (2010), yaratıcılık alandaki cinsiyet farklılıklarının biyolojik etmenlerden çok, toplum tarafından verilen kadın ve erkek kimliğinden kaynaklandığını savunmaktadır. Toplumda kadınlardan genellikle süslü ve detaylı işleri yapması beklenmektedir. Bu beklenti de kadınları detayların önemli olduğu işlere yöneltmektedir. Erkeklerden beklenen ise özgür olmalarıdır. Bu beklenti ise onları daha sıra dışı işlerde çalışmaya yönlendirmektedir. Ayyıldız-Potur ve Barkul (2009), toplumdaki bu beklentilerin kadınların yaratıcılık gerektiren alanlarda çalışmalarına engel oluşturduğunu iddia etmektedirler. Johnston (2003) bu beklentileri belirleyen etmenin kültür olduğunu savunmaktadır. Çünkü kültür bir toplumdaki insanların eylemlerini, düşüncelerini ve başarılarını şekillendirmektedir. Johnston (2003)'un, diğer bir iddiası ise toplumdaki ekonomik stratejilerin yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarına neden olduğuna inanmalarıdır. Bir toplumda yaratıcılık gerektiren işlerde kadınlar ve erkekler için ayrılan maaş miktarının farklılıklara neden olacağıdır.

Lubinski ve Benbow (1992) ise kişisel isteklerin yaratıcılık alandaki cinsiyet farklılıklarını belirlediğini vurgulamaktadırlar. Erkeklerin bilimsel alanlardaki dersleri daha çok istekli almaları onları bilim alanında daha yaratıcı kılmaktadır. Baer ve Kaufman (2008) ise bireysel isteklerden ziyade, yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının nedeni olarak bireylerin yetiştiği çevreleri, aileleri ve karşılaştıkları fırsatları göstermektedirler. Halpern ve arkadaşları (2007), ise deneyim, biyolojik yapılar, eğitim politikalar, kültürel etkiler ve bunun gibi faktörlerin bilimdeki cinsiyet farklılıklarına ve hatta tahmin edilemeyen pek çok faktörün de bu duruma sebep olacağını iddia etmektedirler.

Nash ve Grossi (2007), alan yazında bilim alanındaki cinsiyet farklılıklarının nedeni olarak gösterilen iddiaları psikometrik ve biyolojik yaklaşımlar olmak üzere iki başlık altında incelemektedir. Psikometrik yaklaşımlar, matematiksel, bilimsel tutum gibi ölçülebilen alanlardaki cinsiyet farklılıklarını kapsamaktadır. Biyolojik yaklaşımlar ise embriyo gelişimi, hormonlar ve beyin yapısı ve işleyişi gibi konuları içermektedir. Araştırmacılar ilk yaklaşım kapsamında SAT ve PISA gibi sınavları göz önünde bulundurulan çalışmaları göz önünde bulundurmaktadırlar. Ancak bu çalışmalardaki görülen cinsiyet farklılıklarının temel nedeni toplum tarafından benimsenen basmakalıp fikirler ve toplumun sosyal yapısının etkisidir. İkinci yaklaşım kapsamında ise biyolojik etmenleri araştıran çalışmaları değerlendirmektedirler. Ancak bu tür çalışmaların yapısal olarak sıkıntılı olduğunu savunmaktadırlar. Aslında iki yaklaşıma göre yapılan çalışmalarda ortaya atılan iddialar test edilemez. Bu bağlamda çalışmalardaki iddiaların geçerlilikleri tartışılmaktadır.

Sonuç olarak, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının nedenleri farklı şekillerde açıklanmaya çalışılmaktadır. Bununla birlikte uzmanlar ortaya farklı iddialar atmaktadır ve bu konuda ortak bir sonuca varılamamaktadır. Ancak bu konudaki değişkenlerin yapısından dolayı salt bir doğruya ulaşılması beklenmemelidir.

BÖLÜM 4: BİLİMSEL YARATICILIK ALANINDAKİ CİNSİYET FARKLILIKLARININ İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Bu bölümde bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıklarının inceleyen bir araştırmaya yer verilmiştir. Bu çalışmada bilimsel yaratıcılığın bileşenleri olan hipotez geliştirme, kanıt değerlendirme ve hipotez test etme becerileri ile genel yaratıcılığın bileşenleri olan akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık alanlarında cinsiyetin farklılıkları araştırılmıştır. Araştırmada bilimsel yaratıcılığı ölçmek için fizik, kimya, biyoloji, ekoloji ve disiplinler arası alanları kapsayan 5 maddeden oluşan Bilimsel Üretkenlik Testi (BÜT) kullanılmıştır. BÜT; öğrencilerin bilimsel yaratıcılık alanında hipotez geliştirme, kanıt değerlendirme ve hipotez test etme becerilerini ve genel yaratıcılığın bileşenleri olan akıcılık esneklik ve toplam yaratıcılık becerilerini ölçmektedir. BÜT'ten akıcılık, esneklik ve yaratıcılık puanları ile hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme puanları elde edilebilmektedir. Araştırma; 2011 ve 2012 yıllarında Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Programı (ÜYEP)'na başvuran 704 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 345'i kız, 359'u erkektir. Bilimsel yaratıcılığın bileşenlerinde cinsiyet farklılıklarını karşılaştırmak için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda; hipotez geliştirme becerilerinde ve akıcılık ve toplam yaratıcılık puanlarında erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Hipotez test

etme, kanıt değerlendirme ve esneklik becerilerinde erkeklerin aldıkları puanların ortalamaları kızlarınkinden yüksek olmalarına rağmen bu farklar anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen bulgular bilimsel yaratıcılık alanında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek yaratıcılık kapasitesine sahip olduklarını göstermektedir.

GİRİŞ

Bilimsel yaratıcılık kavramı, farklı disiplinlerden gelen uzmanlar tarafından çeşitli açılardan ele alınmış ve bu nedenle literatürde birbirinden farklı, ancak birbiriyle ilişkili birçok tanım ortaya çıkmıştır. Genel anlamda yaratıcılık, bilim alanında orijinal, yenilikçi ve aynı zamanda işlevsel bir fikir veya ürün ortaya koyma kapasitesi olarak değerlendirilir. Sak ve Ayas'ın (2013) da belirttiği gibi, bir fikrin yaratıcı olarak kabul edilebilmesi için yalnızca özgün olması yeterli değildir; aynı zamanda bilimsel bağlam açısından anlamlı, uygulanabilir ve değer üretici bir niteliğe sahip olması gerekir. Dolayısıyla yaratıcılık, özgünlük ile yararlılığın kesişiminde ortaya çıkan çok boyutlu bir yeterliliklerdir. Bu tanımlara ek olarak, Heller (2007) bilimsel yaratıcılığı, bireyin bilimsel alanda özel bir yetenek düzeyine ulaşmasıyla ilişkilendirmekte ve bu yeteneğin hem bilişsel hem de duyuşsal özellikleri kapsadığını vurgulamaktadır. Getzels ve Csikszentmihalyi (1967) ise bilimsel yaratıcılığı daha geniş bir perspektiften değerlendirerek, bunun yalnızca mevcut bilimsel problemleri çözme becerisi değil, aynı zamanda yeni problemler kurma, bir olguyu farklı biçimlerde yeniden tanımlama ve bilinmeyene yönelik merak üretme kapasitesi olduğunu ileri sürer. Bu yaklaşım, sorun çözmeden daha fazla, “sorun bulma” becerisinin bilimsel yaratıcılığın merkezinde yer aldığını göstermektedir.

Bilimsel yaratıcılığın özünü daha nesnel ve sistematik biçimde anlayabilmek için, kavramın yapısal bileşenlerinin incelenmesi gereklidir. Bu konuda farklı araştırmacılar tarafından çeşitli modeller geliştirilmiştir. Örneğin Colton ve

Steel (1999), bilimsel yaratıcılığı üç temel unsur üzerinden açıklar: tutarsızlıklar, bilinmeyen alanlar ve keşfetme. Bilimde karşılaşılan tutarsızlıklar (örneğin Newtoncu fizik ile Einstein'ın görelilik kuramı arasındaki paradigmatik farklılıklar), yeni bilginin ortaya çıkması için bir itici güç oluştururken; bilinmeyenin sınırsızlığı bilim insanlarında sürekli bir merak ve arayış duygusunu tetikler. Keşfetme ise bu tutarsızlıkları anlamaya çalışma ve bilinmeyi açıklama çabasıyla başlayan etkin bir süreçtir. Benzer şekilde Stierna ve Villalba (2009), bilimsel yaratıcılığın genel yaratıcılık bileşenleriyle paralel olduğunu ifade ederek bu yapıyı girdiler (motivasyon, bilgi birikimi, kişisel özellikler), süreç (bilimsel düşünme basamakları, problem çözme stratejileri) ve çıktılar (ürünün niteliği, yenilik değeri) şeklinde sınıflandırır. Bu yaklaşım, bilimsel yaratıcılığı yalnızca zihinsel bir özellik olarak değil, çevresel ve durumsal etmenlerle sürekli etkileşim hâlinde olan dinamik bir süreç olarak görür. Hu ve Adey (2002) ise bilimsel yaratıcılığın üç boyutta toplanabileceğini ileri sürer: ürün (teknik ürün, model, bilimsel bulgu), özellik (hayal gücü, mantıksal düşünme, sezgisel çıkarımlar) ve süreç (akıcılık, esneklik, özgünlük). Aktamış ve Ergin (2007) ise bilimsel yaratıcılığı daha doğrudan bilimsel yöntemin aşamalarıyla ilişkilendirerek süreci sorunu fark etme, hipotez kurma, hipotez test etme, sonuçlandırma ve düzeltme gibi adımlar üzerinden değerlendirir. Bu farklı bakış açılarına rağmen Klahr ve Dunbar'ın (1987) vurguladığı üzere, hipotez oluşturma, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme bilimsel yaratıcılığın en kritik ve en evrensel süreç bileşenleri olarak kabul edilir.

Literatürde bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörlere ilişkin çalışmalar, bireysel ve çevresel değişkenlerin birbirine bağlı şekilde etkili olduğunu göstermektedir. Bu faktörler arasında seçkinlik (prestij), yaş, aile geçmişi ve cinsiyet sıklıkla incelenen başlıklardır. Seçkinlik bağlamında Stumpf (1995), yüksek statüdeki kurumlarda yürütülen çalışmaların daha fazla

görünürlük kazandığını ve bu durumun bilimsel yaratıcılığın toplumsal algısını etkilediğini belirtir. Yaş faktörü ise daha çok üretkenlik eğrisi üzerinden değerlendirilmiştir. Simonton'un (1988) çalışmaları, bilim insanlarının üretkenliğinin 20'li yaşlarda başladığını, 30'lu yaşların ortalarından 40'ların başına kadar hızla arttığını ve daha sonra bir denge noktasına ulaştığını göstermektedir. Bu durum, yaratıcılık ile yaş arasındaki ilişkinin doğrusal değil, daha çok çan eğrisi şeklinde ilerlediğini ortaya koymaktadır.

Aile geçmişi de bilimsel yaratıcılığın gelişiminde önemli bir değişkendir. Simonton (2009), Nobel ödülü alan bilim insanlarının önemli bir bölümünün babalarının akademisyen olduğunu belirterek, bilimsel yaratıcılığın sosyal çevre, eğitim olanakları ve yetiştirme ortamıyla anlamlı bir ilişkisi olduğunu vurgular. Cinsiyet ise uzun yıllardır tartışılan bir diğer faktördür. Tarihsel olarak bilimsel icatların çoğunluğunun erkekler tarafından yapılmış olması ve STEM alanlarındaki erkek yoğunluğu, bilimsel yaratıcılıkta cinsiyet farkı olup olmadığı tartışmalarını beraberinde getirmiştir.

Eski kuşak araştırmalar, yayın sayısına dayalı üretkenlik ölçütlerini kullanmış ve erkeklerin kadın akademisyenlere göre daha üretken olduğunu raporlamıştır (Cole, 1979; Long ve Fox, 1995). Ancak bu sonuçların çoğu, kadınların ailevi sorumluluklarından ve sosyal rollerinden kaynaklandığı gerekçesiyle eleştirilmiştir. Dahası, bazı araştırmalar, evli ve çocuk sahibi kadın akademisyenlerin, evlenmemiş ya da boşanmış kadınlara kıyasla daha fazla akademik çıktı ürettiğini ortaya koymuştur; bu bulgular cinsiyet üretkenliği tartışmasını daha da karmaşık hâle getirmektedir. Önemli bir diğer eleştiri ise, bu çalışmaların çıktının niteliğini değil yalnızca niceliğini temel almasıdır. Bu nedenle, yayın sayısı üzerinden yapılan karşılaştırmaların, yaratıcılık düzeyini tam olarak yansıtmadığı sıkça vurgulanmaktadır. Fen bilimleri alanındaki başarı farklarına ilişkin çalışmalar da tutarsız sonuçlar ortaya koymuştur. Bazı araştırmalar fizik ve kimya alanında erkeklerin

daha başarılı olduğunu, biyolojide ise kızların üstünlüğü olduğunu belirtirken; diğer bazı araştırmalar erkek, kız lehine ya da eşit başarıya işaret eden bulgular sunmuştur. Bu nedenle fen bilimlerindeki cinsiyet temelli başarı farkları konusunda genel bir uzlaşa yoktur.

Son yıllarda bilimsel yaratıcılıkta cinsiyet farklılıklarını daha derinlemesine anlayabilmek için, araştırmalar bireyin toplam yaratıcılık puanından ziyade alt bileşenlerdeki performanslara odaklanmaya başlamıştır. Akıcılık, esneklik ve orijinallik gibi yaratıcı düşünme becerilerinde yapılan pek çok çalışma, anlamlı bir cinsiyet farkı bulunmadığını göstermektedir. Ancak bilimsel yaratıcılığın özgün doğası gereği, bu becerilerin bilimsel süreç becerileriyle nasıl ilişkili olduğu henüz yeterince açıklığa kavuşmamıştır. Bu bağlamda, bilimsel yaratıcılığın temel bileşenleri olan hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme süreçlerinde olası cinsiyet farklılıklarını incelemek önemli bir araştırma gereksinimi hâline gelmiştir. Aynı şekilde akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık gibi genel yaratıcılık becerilerindeki olası farklılıklar da, bilim alanında gözlemlenen eşitsizliklerin kökenini daha iyi anlamaya yönelik önemli ipuçları sunacaktır. Bu çalışma, tam da bu ihtiyaca yanıt verme amacıyla tasarlanmış olup, bilimsel yaratıcılıktaki olası cinsiyet farklarının daha incelikli ve bileşen düzeyinde değerlendirilmesini hedeflemektedir.

Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı bilimsel yaratıcılığın bileşenleri olan hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme becerilerinde ve genel yaratıcılık becerileri olan akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık becerilerinde cinsiyet farklılıklarını araştırmaktır. Çalışmada aşağıdaki araştırma soruları incelenmiştir:

1. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık alanında hipotez geliştirme becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık alanında hipotez test etme becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık alanında kanıt değerlendirme becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık alanında akıcılık puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık alanında esneklik puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
6. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık alanında toplam yaratıcılık puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Tarama modeli, geçmişte veya günümüzde mevcut bir durumu var olduğu şekliyle betimlemek amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği ya da daha önceden toplanmış verilerin incelendiği bir modeldir (Karasar, 2009). Bu çalışmada cinsiyet faktörünün bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkisi, tarama modeliyle ortaya konmaya çalışılmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri karşılaştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir ve amaçlı örnekleme yaklaşımları kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011) Çalışmanın katılımcılarını 2011 ve 2012 yıllarında

Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'na başvuran 704 ilköğretim 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmadaki katılımcıların %49'u (345 kişi) kız öğrencilerden, %51'i (359 kişi) ise erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunda yer alan katılımcılara ait bazı özellikler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların Özellikleri

Yıl	Cinsiyet	Frekans N	Başvuru Yılındaki Toplam Sayıya Oranı %	Toplam
2011	Kız	198	47,4	418
	Erkek	220	52,6	
2012	Kız	147	51,4	286
	Erkek	139	48,6	

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, bilimsel yaratıcılığı ölçmek için Bilimsel Üretkenlik Testi (BÜT) kullanılmıştır. BÜT'ün yönergeleri ve soru yapıları EK A'da yer almaktadır. BÜT, Ayas ve Sak tarafından bilimsel yaratıcılığı ölçmek amacıyla geliştirilmiştir (Ayas, 2010; Sak, 2010; Sak ve Ayas, 2009; Sak ve Ayas, 2012) Testin hedef kitlesini 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

BÜT'ün Teorik Yapısı

BÜT'ün geliştirilmesinde Guilford'un Çoğul ve Tekil Düşünme Modeli, Amabile'nin Bileşensel Yaratıcılık Modeli ve Bilimsel Keşif için Çift Araştırma Modeli (Scientific Discovery as Dual Search Model) temel alınmaktadır (Ayas, 2010; Sak ve Ayas, 2012). Guilford (1950) yaratıcılığı akıcı, esnek ve orijinal fikir üretebilme yeteneği olarak tanımlamakta ve ileri sürmüş olduğu modelde çoğul düşünmeye vurgu yapmaktadır. Bu modelde üretilen fikirlerin sayısı akıcılık; fikirlerindeki çeşitlilik sayısı esneklik; fikirlerin sıradışılığı ise orijinallik olarak belirtilmektedir (Guilford, 1950). Bu modelin çoğul düşünme boyutu BÜT'ün şekillendirilmesine yardımcı olmaktadır. BÜT, akıcılık ve esneklik bileşenlerini

içermektedir ancak alan yazında akıcılık ile orijinallik arasında çok yüksek bir korelasyon bulunmasından dolayı orijinallik bileşenini kapsamamaktadır. BÜT orijinallik bileşeni yerine toplam yaratıcılık bileşenini (CQ, Yaratıcılık Bölümü) içermektedir. BÜT'ün şekillendirilmesinde temel alınan diğer modelde (Amabile'nin Bileşensel Yaratıcılık Modeli'nde) yaratıcılığın gerçekleşmesi için alana ilişkin becerilerin, yaratıcılığa ilişkin becerilerin ve konuya ilişkin duyulan motivasyonun etkileşime girmesi gerektiğini ortaya konulmaktadır (Amabile, 1983b). BÜT bu modelin alana ilişkin becerilerini esas alınarak hazırlanılmıştır (Ayas, 2010). BÜT'ün geliştirilmesinde temel alınan Bilimsel Keşif için Çift Araştırma Modeli'nde hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme bilimsel yaratıcılık bileşenleri olarak tanımlamakta ve bilimsel yaratıcılık testlerinin bu bileşenleri temel alması gerektiğinden bahsedilmektedir. Bu model göz önünde bulundurularak BÜT'te hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme bileşenlerini ölçmek için farklı alanlarda alt testler geliştirilmiştir (Sak ve Ayas, 2012).

BÜT'ün İçeriği ve Puanlanması

BÜT; fizik, kimya, biyoloji, ekoloji ve disiplinler arası alanlardan birer soru olmak üzere 5 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu sorulardan her biri hipotez geliştirme, hipotez test etme veya kanıt değerlendirme becerilerinden birini ölçmektedir. İlk alt test biyoloji alanı ile ilgili olup bu alt testte biyoloji alanıyla ilişkili bir deney düzeneği verilmekte ve öğrencilerden düşünebildikleri kadar çok sayıda hipotez yazmaları istenmektedir. İkinci alt test ise disiplinler arası alanla ilgili olup bu alt testte öğrencilere bir grafik verilmekte ve onlardan soruda yer alan değişkenlere ilişkin hipotez üretmeleri istenmektedir. Üçüncü alt test ise kimya alanı ile ilişkilidir. Bu alt testte öğrencilere bir hipotez ve bu hipotezi test etmek için bir deney düzeneği verilmekte ve hipotezi kanıtlamak için deney düzeneğinde yapması gereken değişiklikler istenmektedir. Dördüncü alt test ise fizik alanı ile

ilişkilidir. Üçüncü alt testte olduğu gibi öğrencilere bir deney düzeneği ve hipotez cümlesi verilmektedir. Öğrencilerden yine bu hipotezin doğruluğunu kanıtlamak için çeşitli değişiklikler yapmaları istenmektedir. Son alt test ekoloji alanı ile ilişkili olup bu alt testte bir durum ve bu durum ile ilgili bir hipotez verilmektedir. Öğrencilerden bu hipotezin gerçekleşmesine neden olabilecek durumları çıkarsamaları istenmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin hipotez geliştirme ve test etme evresindeki kanıtları değerlendirmeleri beklenmektedir (Sak ve Ayas, 2009).

Bilimsel yaratıcılığı ölçmek için uygulanan BÜT'ün cevaplanması için 40 dakika verilmektedir. Cevapların değerlendirilmesinin sonunda hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme olmak üzere üç tip puan elde edilmektedir. Ayrıca her bir alt test için akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık puanlarının yanı sıra tüm test için toplam yaratıcılık puanı hesaplanmaktadır. Akıcılık puanı hesaplanırken her bir problem için üretilen doğru cevap sayısı, esneklik puanı için ise cevaplardaki kavramsal kategori sayısı göz önünde bulundurulmaktadır. Toplam yaratıcılık puanı hesaplanırken, akıcılık puanlarının yaratıcılık üzerindeki etkisini azaltmak için Mitchell, Bossomaier ve Pallier (2004'ten akt. Sak ve Ayas, 2012) tarafından önerilen $CQ = \log_2 \{(1+u_1)(1+u_2) \dots (1+u_c)\}$ formülü kullanılmaktadır. BÜT'ün alt testleri ve ölçüm alanları ile ilgili bilgiler Tablo 2'de (Sak, 2010'dan uyarlanmıştır) verilmiştir.

Tablo 2. Bilimsel Üretkenlik Testinin Alt Testleri ve Ölçüm Alanları

Alt Testler	Bilimsel Alan	Bilimsel Süreç	Yaratıcı Süreç
Sinek Deneyi	Biyoloji	Hipotez Geliştirme	Akıcılık Esneklik Toplam Yaratıcılık
Etkileşim Grafiği	Disiplinler arası	Hipotez Geliştirme	Akıcılık Esneklik Toplam Yaratıcılık
Şeker Deneyi	Kimya	Hipotez Test Etme	Akıcılık Esneklik Toplam Yaratıcılık

Kuvvet Deneyi	Fizik	Hipotez Test Etme	Akıcılık Esneklik Toplam Yaratıcılık
Besin Zinciri	Ekoloji	Kanıt Değerlendirme	Akıcılık Esneklik Toplam Yaratıcılık

Bu testte birinci alt testten elde edilebilecek maksimum akıcılık, esneklik, toplam yaratıcılık puanları sırasıyla 59, 10 ve 27.78'dir. İkinci alt testten elde edilebilecek maksimum akıcılık, esneklik, toplam yaratıcılık puanları sırasıyla 73, 5 ve 18.32'dir. Üçüncü alt testten elde edilebilecek maksimum akıcılık, esneklik, toplam yaratıcılık puanları sırasıyla 27, 6 ve 14.38'dir. Dördüncü alt testten elde edilebilecek maksimum akıcılık, esneklik, toplam yaratıcılık puanları sırasıyla 38, 7 ve 18.46'dır. Beşinci alt testten elde edilebilecek maksimum akıcılık, esneklik, toplam yaratıcılık puanları ise sırasıyla 53, 7 ve 21.3'tür.

BÜT Üzerine Yapılan Araştırmalar

BÜT'ün geliştirilme aşamasında BÜT ile ilgili çeşitli bilimsel araştırmalar gerçekleştirilmiştir. BÜT geliştirilirken ilk olarak açık uçlu 12 sorudan oluşan bir havuz oluşturulmuştur. Bu havuzdan fen bilimleri alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda 5 soru seçilmiştir. Daha sonra BÜT bir alan uzmanı, bir fizik öğretmeni, bir kimya öğretmeni ve bir biyoloji öğretmenin görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir (Ayas, 2010; Sak ve Ayas, 2012).

BÜT geliştirildikten sonra ilk pilot çalışma Sak ve Ayas (2008) tarafından matematik alanında üstün yetenekli olarak tanılanan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 26'sı erkek, 14'ü kız 6. Sınıf ve 25'i erkek, 6'sı kız 7. sınıf öğrencileri olmak üzere toplam 71 kişiden oluşmaktadır. Öğrencilerin teste verdikleri cevapları bu testin nasıl puanlanacağını bilen iki fizik öğretmeni değerlendirmiş ve okuyucular arası güvenirlik katsayısı .97 olarak hesaplanmıştır. Her bir alt testin iç tutarlılığı hesaplanmış ve

tüm alt testlerin $p < .01$ düzeyinde anlamlı olduğu bulunmuştur. Araştırmanın bulgularına göre, 7. sınıf öğrencilerinin toplam bilimsel yaratıcılık puanlarının ortalamaları (22.5) 6. sınıfların ortalama puanlarından (19.5) anlamlı bir şekilde yüksektir ($F = 3.75$, $p < .05$). Sonuç olarak bu testin yeni bir test olduğu ve revize edilmesi gerektiği noktalar olduğu belirtilmiştir.

Sak ve Ayas (2009), ÜYEP'e başvuran 61'i kız, 67'i erkek olan ve 6. Sınıfa devam eden 128 öğrenci ile bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada 128 katılımcıya uygulanan BÜT'ün sonuçları analiz edilmiştir. Okuyucular arası güvenirlik katsayısı .95, testin iç tutarlılığı ise .86 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada BÜT'ün test tekrar güvenirlik katsayısına ulaşmak amacıyla matematik alanında üstün yetenekli olarak tanımlanan 24 öğrenciye BÜT tekrar uygulanmış ve test-tekrar katsayısı .89 olarak bulunmuştur. Yapı geçerliliği için alt test-toplam test korelasyonlarını .56 ile .74 arasında değişmektedir. Ölçüt geçerliliğini bulmak amacıyla katılımcıların matematik dönem sonu ortalaması, fen ve teknoloji dönem ortalaması ve ÜYEP'e başvurduklarında uygulanan Matematiksel Yetenek Testi (MYT) puanları değerlendirilmiş ve her birinin BÜT yaratıcılık puanları arasındaki korelasyon sırasıyla .37, .48 ve .55 olarak bulunmuştur ($p < .000$). Testin grup ayırt ediciliğini bulmak için matematik alanında üstün yetenekli olarak tanımlanmış öğrenciler ile diğer öğrencilerin puanları karşılaştırılmıştır ve üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları diğer öğrencilerinkine göre daha yüksek puan aldığı bulgusuna ulaşılmıştır ($F = 3.75$; $p < .005$). Ayrıca BÜT'ün katılımcıların %75,6'sının doğru bir biçimde gruplandırıldığı görülmüştür. Sonuç olarak bu çalışmada BÜT'ün revize edilmesi gereken maddeleri olduğu belirtilmiştir.

Ayas (2010), BÜT'ün psikometrik özelliklerini incelemek amacıyla, 394 öğrenciyle bir çalışma gerçekleştirmiştir. Katılımcıların 275'i ÜYEP'e başvuran 6. sınıf öğrencileriyken; 119'u Bilecik'in Bozüyük ilçesinde öğrenim gören 6. sınıf öğrencileridir. Katılımcılara BÜT uygulanmış ve elde edilen

veriler analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, okuyucular arası güvenirlik katsayısı akıcılık ve toplam yaratıcılık için .91, esneklik için .89 olarak, testin iç tutarlılığı ise .89 olarak hesaplanmıştır. Yapı geçerliliği için alt test-toplam test korelasyonlarını .35 ile .72 arasında bulunmuştur. Ölçüt geçerliliğini bulmak amacıyla katılımcıların matematik dönem sonu ortalaması, fen ve teknoloji dönem ortalaması ve ÜYEP'e başvurduklarında uygulanan MYT puanları değerlendirilmiş ve her birinin BÜT yaratıcılık puanları arasındaki korelasyon sırasıyla .47, .45 ve .48 olarak bulunmuştur ($p < .000$). BÜT'ün ayırt edicilik geçerliliğini belirlemek amacıyla MYT puanları kullanılmıştır. Üstün yetenekli olarak tanılanmış öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanlarının ortalamaları (13.26) diğer öğrencilerin ortalamalarından (6.75) anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur ($p < .000$). BÜT'ün toplam katılımcıların %78.5'ini; üstün yetenekli grubun ise %82.4'ünün doğru bir biçimde gruplandırıldığı görülmüştür.

BÜT'ün psikometrik özelliklerini doğrulamak amacıyla çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Bu çalışmaların öncülerinden biri Sak ve Ayas (2013) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, Üstün Yetenekliler Eğitim Programı (ÜYEP) adayları olan 288 altıncı sınıf öğrencisiyle çalışarak ölçeğin ayırt edicilik geçerliğini, iç tutarlılık güvenirliğini ve ölçüt geçerliğini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, BÜT'ün yeterli düzeyde geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada, diğer araştırmalardan farklı olarak Temel Bileşenler Analizi yapılmış ve testin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu tek faktör, ölçekteki varyansın %34.45'ini açıklamaktadır. Bu başlangıç çalışmasını takiben, Ayas ve Sak (2014) tarafından yine ÜYEP'e başvuran 693 altıncı sınıf öğrencisiyle daha geniş çaplı bir çalışma yapılmıştır. Bu ikinci çalışma, ölçeğin tek faktörlü yapısını test etmek amacıyla Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) kullanmış ve bu yapının doğrulandığını teyit etmiştir. Genel olarak,

BÜT üzerine yapılan araştırmalar, testin bilimsel yaratıcılığı ölçmede güvenilir ve geçerli bir araç olduğunu kanıtlamıştır.

BÜT'ün alan yazında dikkat çeken geçerlik ve güvenilirliği, testin farklı kültürlere uyarlanmasını da teşvik etmiştir. Örneğin, Bermejo ve arkadaşları (2016), BÜT'ü İspanyol kültürü için uyarlamıştır. Uyarlanan testin psikometrik niteliklerini incelemek amacıyla 344 ortaokul öğrencisiyle bir geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Sonuçlar, ölçeğin iç tutarlılığının ve puanlayıcılar arası güvenilirliğinin yeterli olduğunu ve tek faktörlü yapısının doğrulandığını göstermiştir. Bu bulgular ışığında BÜT, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılığını tespit etmek için güvenle kullanılabilecek bir test haline gelmiştir. Güçlü kuramsal temele sahip bu geçerli ve güvenilir testin farklı sınıf düzeylerine ve kültürlere adapte edilmesi, alan yazını zenginleştiren önemli bir gelişmedir.

Ayas (2017), BÜT'ün daha küçük yaş grupları olan üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerine yönelik formunu (BÜT 3-5) geliştirmiştir. Bu süreçte BÜT'ün kuramsal yapısı sadeleştirilmiştir. Araştırmacı, kanıt değerlendirme becerisinin, hipotez geliştirme ve deney tasarlama becerileri arasında aracılık eden bir beceri olması nedeniyle, bu beceriyi ölçen maddelerin diğer iki beceriyle örtüştüğünü ileri sürmüştür. İlgili araştırmalar, kanıt değerlendirme becerisinin 11 veya 12 yaşından itibaren tutarlı bir şekilde ölçülebildiğini göstermiştir. Bu gerekçelerle araştırmacı, BÜT'ün kuramsal yapısından kanıt değerlendirme becerisini çıkararak, bilimsel yaratıcılığın hipotez geliştirme ve deney tasarlama olmak üzere sadece iki temel bileşenden oluştuğunu öne sürmüştür. Güncellenen bu kuramsal çerçeveye uygun olarak hazırlanan BÜT 3-5 formu, fizik, kimya ve biyoloji alanlarından toplam dört açık uçlu madde içermektedir. BÜT gibi bu form da, fen bilimleri alanındaki çoğul düşünme becerilerini ölçen, grupla uygulanan bir kâğıt kalem testidir. BÜT 3-5'in psikometrik özellikleri, 647 öğrencinin (251 üçüncü, 220 dördüncü ve 166 beşinci

sınıf) verileriyle analiz edilmiştir. Yapı geçerliğini incelemek için yapılan Temel Bileşenler Analizi ve Doğrulamalı Faktör Analizi, ölçeğin iki faktörlü yapısını doğrulamıştır. Ayırt edicilik geçerliğini test etmek amacıyla farklı sınıf düzeyleri ve alt/üst gruplar karşılaştırılmış ve üst sınıflar ile üst gruplar lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Ölçüt geçerliği, ölçeğin matematik ve fen bilimleri ders notları, fen bilimlerine yönelik tutum ve akademik benlik algısıyla olan uyumu araştırılarak test edilmiş ve yeterli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. İç tutarlılık ve puanlayıcılar arası güvenilirlik analizleri de BÜT 3-5'in yeterli güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu kanıtlamıştır. BÜT 3-5'in hedef kitleye uygun olarak güncellenen kuramsal yapısı ve kapsamlı geçerlik/güvenirlik çalışmaları, ölçeğin etkin bir ölçüm aracı olduğunu açıkça göstermektedir. Ancak, madde sayısının az olması (alt ölçek başına iki madde), ölçme değerlendirme uzmanlarının önerdiği minimum madde sayısının (Kline, 2011'e göre en az üç madde) altında kalması nedeniyle bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

Ateşgöz (2020) iser BÜT'ün anasınıfı, birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine yönelik versiyonunu geliştirmiştir. Çocuklar İçin Animasyonlu Bilimsel Yaratıcılık Testi (ÇABİYAT) olarak isimlendirilmiş test deney tasarlama ve hipotez geliştirme alt testlerinden oluşmaktadır. Her bir altteste üçer madde yer almaktadır. Testin psikometrik özelliklerinin incelendiği çalışmada toplam 801 öğrenciye testin maddeleri bireysel olarak animasyonlarla sunulmuş ve sözel yanıtları alınmıştır. Psikometrik analizler, Açıklayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizleri ile iki faktörlü yapıyı (varyansın %70.68'ini açıklayan) mükemmel uyumla doğrulamış; yüksek AVE ve CR değerleri ile yapı geçerliğinin iyi düzeyde olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca, testten elde edilen akıcılık, esneklik, orijinallik ve yaratıcılık bölümü puanlarında üst sınıflar lehine anlamlı farklar bulunması gelişimsel geçerliğe işaret ederken, SAGES 2 puanıyla yüksek ilişki ölçüt geçerliğini teyit etmiştir. Yüksek iç tutarlılık ($\alpha_{\text{akıcılık}}=.88$; $\alpha_{\text{esneklik}}=.85$, $\alpha_{\text{orijinallik}}=.81$,

$\alpha_{y.bölümü}=.88$) ve mükemmel düzeydeki puanlayıcılar arası güvenirlik (ICC =.98) değerleri ise ÇABİYAT'ın yüksek düzeyde güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak Bilimsel Yaratıcılık Testi (BÜT), geliştirme sürecinin başından itibaren çok sayıda ve kapsamlı psikometrik çalışmayla desteklenmiştir. Başlangıçta 6. ve 7. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen ilk pilot çalışmalar, testin güvenirliğini ve üstün yetenekli öğrencileri ayırt etme gücünü gösterirken (Sak & Ayas, 2008, 2009; Ayas, 2010), ilerleyen analizler (Sak & Ayas, 2013; Ayas & Sak, 2014) BÜT'ün tek faktörlü, geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olduğunu kesinleştirmiştir. Testin İspanyol kültürüne başarılı adaptasyonu (Bermejo vd., 2016), evrensel geçerliğine dair güçlü kanıtlar sunmuştur. Ayrıca, BÜT'ün kuramsal yapısı, hedef kitleye göre evrimleşmiş; küçük yaş grupları için geliştirilen BÜT 3-5 (Ayas, 2017) formunda kanıt değerlendirme becerisi çıkarılarak yapı hipotez geliştirme ve deney tasarlama olarak iki bileşene indirgenmiştir. En küçük yaş grupları (anasınıfı-ikinci sınıf) için geliştirilen ÇABİYAT (Ateşgöz, 2020) ise animasyonla desteklenen sunumuyla iki faktörlü (deney tasarlama ve hipotez geliştirme) yapısının mükemmel uyumla doğrulandığını ve testin her gelişimsel basamakta güvenilir ve geçerli ölçümler sunduğunu ortaya koymuştur. Tüm bu çalışmalar, BÜT ve türevlerinin bilimsel yaratıcılığı farklı yaş grupları ve kültürlerde başarılı ve tutarlı bir şekilde ölçmek için sağlam bir araç seti oluşturduğunu kanıtlamaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada 2011 ve 2012 yıllarında ÜYEP'e başvuran ve BÜT'ü alan öğrencilere ait veriler kullanılmıştır. Verileri elde etmek için ÜYEP'in tanılama verileri taranmış ve verilerin tamamı ÜYEP'in veri tabanından bilgisayar ortamında elde edilmiştir. Bu verilerin kullanılması için ÜYEP koordinatöründen izin alınmıştır (EK B). BÜT daha önceki yıllarda geliştirilmesine rağmen bu çalışmada 2011 ve 2012

yıllarında toplanan veriler kullanılmıştır. BÜT, 2010 yılında revize edilmiş olması nedeniyle önceki yıllardaki veriler bu çalışmada kapsam dışı bırakılmıştır.

Bu çalışmada BÜT'ün güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Cronbach alfa .85 olarak bulunmuştur. Okuyucular arası güvenilirlik katsayısı ise akıcılık ve toplam yaratıcılık için .96, esneklik için .94 olarak hesaplanmıştır. Veri analizinde BÜT'ün alt puanları arasında yüksek korelasyon olması nedeniyle cinsiyet karşılaştırmaları yapmak için varyans analizi yerine bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Farkların karşılaştırmasında geleneksel .05 anlamlılık düzeyi yerine, bu değer uygulanan t-testi sayısına bölünerek elde edilen .008 değeri anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde çalışmada toplanan verilerin istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgular ve bulgulara için yapılan yorumlar yer almaktadır. İlk olarak betimsel analizlere yer verilmiştir. Sonrasında ise elde edilen bulgular araştırma sorularına göre verilmiştir.

Betimsel Bulgular

Bu bölümde uygulanan ölçek ile ilgili betimsel istatistikler tablo kullanılarak verilmektedir. Katılımcıların hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme becerileri için ayrı ayrı akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık puanları analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen alt test ve alt puanlara ilişkin betimsel istatistik değerleri Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Katılımcıların Alt Testlerden Aldıkları Puanlarının Dağılımı

Alt Testler	Alt Puanlar	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Alt Test 1	Akıcılık	0	12	1,40	1,802
	Esneklik	0	5	,76	,871
	Toplam Yaratıcılık	0	7	1,12	1,303
Alt Test 2	Akıcılık	0	7	,90	1,210
	Esneklik	0	4	,65	,802
	Toplam Yaratıcılık	0	5	,83	1,052
Alt Test 3	Akıcılık	0	9	2,11	2,087
	Esneklik	0	6	1,54	1,446
	Toplam Yaratıcılık	0	7	1,94	1,834
Alt Test 4	Akıcılık	0	10	2,07	1,773
	Esneklik	0	6	1,56	1,184
	Toplam Yaratıcılık	0	7	1,93	1,515
Alt Test 5	Akıcılık	0	13	2,47	2,495
	Esneklik	0	5	1,34	1,193
	Toplam Yaratıcılık	0	7	1,95	1,756

Tablo 3’te görüldüğü gibi akıcılık puan türünde ulaşılan en yüksek puan 13, esneklik puan türünde ulaşılan en yüksek puan 6 ve toplam yaratıcılık puan türünde ulaşılan en yüksek puan 7’dir. Elde edilen veriler doğrultusunda her bir puan türündeki maksimum puanlar birlikte ele alındığında bir öğrencinin hipotez geliştirme becerisinde alabileceği maksimum akıcılık puanı 19, maksimum esneklik puanı 9, maksimum toplam yaratıcılık puanı 12’dir. Aynı şekilde elde edilen veriler doğrultusunda her bir puan türündeki maksimum puanlar birlikte ele alındığında bir öğrencinin hipotez test etme becerisinde alabileceği maksimum akıcılık puanı 19, maksimum esneklik puanı 12, maksimum toplam yaratıcılık puanı 14’tür. Aynı şekilde elde edilen veriler doğrultusunda her

bir puan türündeki maksimum puanlar birlikte ele alındığında bir öğrencinin kanıt değerlendirme becerisinden alabileceği maksimum akıcılık puanı 13, maksimum esneklik puanı 5, maksimum toplam yaratıcılık puanı ise 7'dir. Dolayısıyla, bu testten hipotez geliştirme ve hipotez test etme becerileri için elde edilebilecek maksimum akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık puanları birbirine yakın ve kanıt değerlendirme becerileri için elde edilebilecekleri maksimum akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık puanlarından yüksektir. Bunun nedeni hipotez geliştirme ve hipotez test etme becerileri için iki alt test varken, kanıt değerlendirme becerileri için bir alt test olmasıdır. Elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda, bu testten bir öğrencinin alabileceği maksimum akıcılık puanı 51, maksimum esneklik puanı 26, maksimum yaratıcılık puanı ise 33'tür.

Araştırma Sorularının Test Edilmesi

Araştırmanın bu bölümünde araştırma soruları test edilmiş ve yorumlanmıştır. Her bir araştırma sorusunu test etmek için ayrı ayrı bağımsız örneklem t-testi hesaplanmıştır.

Hipotez Geliştirme Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları

Katılımcıların hipotez geliştirme becerilerine ilişkin aldıkları puanlara ilişkin bulgular ve t-testi karşılaştırmaları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Hipotez Geliştirme Becerisinin Cinsiyete Göre Karşılaştırması

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyüklüğü (η^2)
Kız	345	1,72	1,646	693,762	- 3,090	,002*	,013
Erkek	359	2,13	1,911				

Öncelikle grupların varyanslarının eşleş olup olmadığını test etmek için veriler Levene Testi ile analiz edilmiş grupların varyanslarının eşleşmediği bulunmuştur ($F=6.209$, $p<.05$).

Tablo 4'te görüldüğü gibi, hipotez geliştirme becerilerine ilişkin erkek öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması (2.13), kız öğrencilerin aldıkları puan ortalamasından (1.72), 0.41 puan yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlılığını sınamak amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizde hipotez geliştirme becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $t(693.762) = -3.090$, $p > 0.008$, $\eta^2 = 0.013$. Ancak Tablo 4'te de verildiği üzere iki grup arasındaki farkın etki büyüklüğünün küçük olduğu görülmektedir.

Hipotez Test Etme Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları

Katılımcıların hipotez test etme becerilerine ilişkin aldıkları puanlara ilişkin bulgular ve t-testi karşılaştırmaları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. *Hipotez Test Etme Becerisinin Cinsiyete Göre Karşılaştırması*

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kız	345	3,64	2,475	702	- 3,090	,172
Erkek	359	3,91	2,706			

Öncelikle grupların varyanslarının eşleş olup olmadığını test etmek için veriler Levene Testi ile analiz edilmiş grupların varyanslarının eşleş olduğu bulunmuştur ($F = 2.213$, $p < .05$). Tablo 5'te görüldüğü gibi, hipotez test etme becerilerine ilişkin erkek öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması (3.91), kız öğrencilerin aldıkları puan ortalamasından (3.64), 0.27 puan yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlılığını sınamak amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizde hipotez test etme becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $t(702) = -1.368$, $p > 0.008$.

Kanıt Değerlendirme Becerilerinde Cinsiyet Farklılıkları

Katılımcıların hipotez test etme becerilerine ilişkin aldıkları puanlara ilişkin bulgular ve t-testi karşılaştırmaları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Kanıt Değerlendirme Becerisinin Cinsiyete Göre Karşılaştırması

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kız	345	1,78	1,665	702	- 2,472	,014
Erkek	359	2,11	1,828			

Öncelikle grupların varyanslarının eşleş olup olmadığını test etmek için veriler Levene Testi ile analiz edilmiş grupların varyanslarının eşleş olduğu bulunmuştur ($F=2.127$, $p<.05$). Tablo 6’da görüldüğü gibi, kanıt değerlendirme becerilerine ilişkin erkek öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması (2.11), kız öğrencilerin aldıkları puan ortalamasından (1.78), 0.33 puan yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlılığını sınamak amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizde kanıt değerlendirme becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $t(702) = -1.368$, $p>0.008$.

Akıcılık Puanlarında Cinsiyet Farklılıkları

Katılımcıların aldıkları akıcılık puanlarına ilişkin bulgular ve t-testi karşılaştırmaları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Akıcılık Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırması

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyüklüğü (η^2)
Kız	345	8,23	5,136	681,937	- 3,214	,001*	,014
Erkek	359	9,63	6,360				

Öncelikle grupların varyanslarının eşleş olup olmadığını test etmek için veriler Levene Testi ile analiz edilmiş grupların varyanslarının eşleş olmadığı bulunmuştur ($F= 14.069$, $p<.05$). Tablo 7’de görüldüğü gibi, akıcılığa ilişkin erkek öğrencilerin

aldıkları puanların ortalaması (9.63), kız öğrencilerin aldıkları puan ortalamasından (8.23), 1.40 puan yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlılığını sınamak amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizde akıcılığın cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $t(681.937) = -3.214$, $p > 0.008$, $\eta^2 = 0.014$. Ancak Tablo 7’de de verildiği üzere iki grup arasındaki farkın etki büyüklüğünün küçük olduğu görülmektedir.

Esneklik Puanlarında Cinsiyet Farklılıkları

Katılımcıların aldıkları esneklik puanlarına ilişkin bulgular ve t-testi karşılaştırmaları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. *Esneklik Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırması*

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kız	345	5,53	3,040	698,042	- 2,559	,011
Erkek	359	6,15	3,412			

Öncelikle grupların varyanslarının eşleş olup olmadığını test etmek için veriler Levene Testi ile analiz edilmiş grupların varyanslarının eşleş olmadığı bulunmuştur ($F = 4.155$, $p < .05$). Tablo 8’de görüldüğü gibi, esnekliğe ilişkin erkek öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması (6.15), kız öğrencilerin aldıkları puan ortalamasından (5.53), 0.62 puan yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlılığını sınamak amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizde esnekliğin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur, $t(698.042) = - 2.559$, $p > 0.008$.

Toplam Yaratıcılık Puanlarında Cinsiyet Farklılıkları

Katılımcıların aldıkları akıcılık puanlarına ilişkin bulgular ve t-testi karşılaştırmaları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. *Toplam Yaratıcılık Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırması*

	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p	Etki Büyüklüğü (η^2)
Kız	345	6,97	3,950	691,453	- 3,047	,002*	,013
Erkek	359	7,96	4,656				

Öncelikle grupların varyanslarının eşleş olup olmadığını test etmek için veriler Levene Testi ile analiz edilmiş grupların varyanslarının eşleş olmadığı bulunmuştur ($F= 9.339$, $p<.05$). Tablo 9’da görüldüğü gibi, toplam yaratıcılığa ilişkin erkek öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması (7.96), kız öğrencilerin aldıkları puan ortalamasından (6.97), 0.99 puan yüksek bulunmuştur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlılığını sınamak amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizde toplam yaratıcılığın cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $t(691.453) = -3.047$, $p>0.05$, $\eta^2=0.013$. Ancak Tablo 9’da da verildiği üzere iki grup arasındaki farkın etki büyüklüğünün küçük olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu araştırmada bilimsel yaratıcılık alanındaki cinsiyet farklılıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, beş alt testten oluşan BÜT araştırma aracı olarak kullanılmıştır. Ölçek, üstün zekâlı öğrencilere eğitim veren ÜYEP’e başvuran 704 ilköğretim 6. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu öğrencilerin üstün yeteneklilere hizmet veren bir programa başvurmalarından dolayı kendilerine güvendikleri ve kendilerini yetenekli olarak gördüklerini söyleyebiliriz. Bu öğrencilerin bilimsel yaratıcılığın hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme bileşenlerinde ve akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık alanlarındaki cinsiyet farklılıkları araştırılmıştır.

Bilimsel yaratıcılığın bileşenlerinden olan hipotez geliştirme becerilerinde kız ve erkek öğrenciler arasında erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuş, bilimsel yaratıcılığın

diğer becerilerinde ise bir farklılığa rastlanmamıştır. Alan yazında özellikle hipotez geliştirme becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Ancak alan yazında ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilişsel süreç becerilerinde cinsiyet faktörünün etkisini inceleyen araştırmalar bulunmaktadır ve bu araştırmaların bulgularına göre ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilişsel süreç becerilerinde cinsiyet faktörünün etkisi bulunmamaktadır (Arslan, 1995; Aydın, 2007; Aydoğdu, 2006; Hazır ve Türkmen, 2008; White, 1999). Bu bağlamda, çalışmanın bu sonucu farklı amaçlar için farklı ölçme araçlarıyla gerçekleştirilen araştırma bulguları farklılık göstermektedir. Ayrıca alan yazındaki çalışmalar bilimsel süreç becerilerindeki cinsiyet farklılıkları genel olarak incelenirken, bu çalışmada her bir bileşendeki farklar araştırılmıştır. Bu durumda çalışmaların sonuçlarında farklılıklara neden olabilir.

Bu çalışma kapsamında bilimsel yaratıcılığı ölçen BÜT'te hipotez geliştirme becerilerini ölçen alt testler, biyoloji ve disiplinler arası alanlarla ilgilidir. Bu durumda biyoloji ve disiplinler arası alanda erkeklerin hipotez üretme becerilerinin kızlara göre daha ileri düzeyde olduğu söylenebilir. Bu çıkarım da alan yazında, Harding (2011) ve Yerdelen-Damar ve Eryılmaz (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda biyoloji alanında kızların erkeklere göre daha başarılı olduğuna ilişkin bulgusu ile örtüşmemektedir. Bu çelişkinin çeşitli nedenleri olabilir ancak diğer araştırmalarda hipotez geliştirme becerilerinin incelenmediği dikkate alınmalıdır. Diğer bir deyişle, fen bilimlerinin alanları fark etmeksizin erkeklerin kızlara göre fen bilimleri alanlarında hipotez üretme becerilerinin daha ileri olduğu söylenebilir.

Bilimsel yaratıcılığın bileşenlerinden olan hipotez test etme becerilerine ilişkin erkek öğrencilerin ortalama puanları kız öğrencilerinkinden yüksek bulunmuştur ama aradaki bu fark anlamlı değildir. Bu bulgu, alan yazındaki ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilişsel süreç becerilerinde cinsiyet faktörünün etkisini inceleyen Saraçoğlu, Büyük ve Tanık

(2011) ve Temiz (2001), bilimsel süreç becerilerinde cinsiyet faktörünün anlamlı olmadığına yönelik bulguları ile benzerlik göstermektedir ancak diğer bazı araştırma bulguları ile örtüşmemektedir.

BÜT'te hipotez test etme becerilerini ölçen alt testler fizik ve kimya ile ilgilidir. Bulgulara göre fizik ve kimya alanlarında erkek ve kız öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarında bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak her alt testte yalnızca bir açık uçlu soru bulunduğu unutulmamalıdır. Elde edilen bulgular, Taasobshirazi ve Carr (2008) ve Heller ve Ziegler (1996) fizik alanında erkeklerin lehine bir farklılık söz konusu olduğuna dair bulguları ile benzerlik göstermemektedir.

Hipotez geliştirme ve hipotez test etme becerileri birbirleri ile ilişkili beceriler olduğu için cinsiyet faktörünün aynı etki düzeyinde olması beklenebilir. Ancak bu çalışmada hipotez geliştirme becerilerinde erkeklerin lehine bir farklılık görülürken, hipotez test etme becerilerinde cinsiyet açısından bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum kültürel etmenlerden kaynaklanıyor olabilir. Başka bir taraftan, toplumun kızların ürettikleri fikirlere değer verilmemesinden dolayı kız çocuklarının hipotez geliştirme becerilerini bastırması olabilir. Bu durumda bu beceride farklılıklara neden olmuş olabilir.

Bilimsel yaratıcılığın ölçümlerinde genel yaratıcılık bileşenleri kabul edilen toplam yaratıcılık ve akıcılık puanlarına göre erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunurken esneklik puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılığa görülmemiştir. Bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen Shukla ve Sharma (1986) çalışmanın sonunda erkeklerin akıcılık, esneklik, orijinallik ve toplam bilimsel yaratıcılık puanlarının ortalamalarını kızlarınkine göre daha fazla bulmuşlardır. Ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Hu, Shi, Wang ve Adey (2010), bilim alanında yaratıcı problem çözme becerilerindeki akıcılık, esneklik ve orijinallik bileşenlerinde cinsiyet açısından bir farklılık olmadığını bulmuşlardır. Bu bağlamda yaratıcılık,

esneklik ve toplam yaratıcılık puanlarına göre erkekler lehine bulunan anlamlı bir farklılık bulgusu, alan yazında daha önceden ortaya çıkmış bulgularla çelişmektedir. Bu durum çalışmaların katılımcı gruplarından ya da bilimsel yaratıcılık becerilerini ölçmek için kullanılan testlerin farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Araştırma bulgularına dayanarak aşağıdaki önerilere yer verilmiştir. Bu öneriler bu tezde ele alınan araştırma konusuna ilişkin olarak gelecekte yapılacak olan araştırmalara yol haritası oluşturabilir.

- Bu çalışma Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'na başvuran öğrenciler ile sınırlıdır. Türkiye genelinde, bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıkları incelenebilir. Bu tür araştırmalarda bu tezde ele alınan bilimsel yaratıcılık bileşenlerinin incelenmesi bu alanda cinsiyet farklılıklarına ilişkin yeni bulgular sunabilir ve bu bulgular bilimsel dayanaklı genellemelere ulaşmamıza yardımcı olabilirler.
- Bu çalışma farklı yıllarda yeniden yapılarak, yıllara göre bir farklılık olup olmadığı araştırılabilir. Diğer bir deyişle bilimsel yaratıcılığın çeşitli alt becerilerinin gelişimleri incelenmeli ve bu alt becerilerin gelişimlerinde cinsiyete göre değişiklikler olup olmadığı araştırılmalıdır.
- Bu çalışma ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını araştırmaktadır. İleride bu çalışma farklı sınıf düzeylerinde yapılarak, sınıf düzeylerine göre bir farklılık gösterip göstermediği incelenebilir.
- İleride üstün yetenekli olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerindeki farklılıklar incelenerek, diğer öğrenci grupları ile karşılaştırılabilir.

BÖLÜM 5: SONUÇ

Bukitap, bilimsel yaratıcılık alanında, cinsiyet farklılıklarının kaynağını ve doğasını anlamaya yönelik, geleneksel yaklaşımların ötesine geçen detaylı bir inceleme sunmaktadır. Bilim tarihi boyunca kadınların sınırlı temsiline ve bilimsel üretkenlikteki erkek egemenliğinin yarattığı algısal ve yapısal sorunlara odaklanarak, yaratıcılık yeteneğinin tamamında değil, onu oluşturan spesifik bilişsel alt bileşenlerde farklılaşmanın olup olmadığını ampirik olarak araştırmıştır. Çalışmanın temel amacı, bilimsel keşfin kritik aşamaları olan hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıt değerlendirme becerileri ile genel yaratıcılığın temel boyutları olan akıcılık, esneklik ve toplam yaratıcılık puanlarında cinsiyetin anlamlı bir ayrım yaratıp yaratmadığını ortaya koymaktır. Üstün Yetenekliler Eğitim Programı (ÜYEP) adayı 704 altıncı sınıf öğrencisi gibi bilişsel olarak seçkin bir örneklem üzerinde yürütülen bu araştırma, elde ettiği bulgularla alana hem metodolojik hem de kuramsal açıdan önemli bir derinlik katmıştır.

Elde edilen sonuçlar, bilimsel yaratıcılıktaki olası eşitsizliğin, tüm bilişsel kapasiteden ziyade, seçici yaratıcı düşünme süreçlerinde belirginleştiğini göstermiştir. Analizler sonucunda, Hipotez Geliştirme becerisi ile Akıcılık (üretilen fikir sayısı) ve Toplam Yaratıcılık puanlarında erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu bulgu, erkek öğrencilerin bilimsel problemlere yönelik olası açıklamaları ve yeni kestirimleri hızlıca, çok sayıda ve özgün bir biçimde üretme yeteneğinde kız öğrencilere kıyasla daha yüksek bir yeterlilik sergilediğini düşündürmektedir. Özellikle Hipotez Geliştirme becerisindeki bu üstünlük, genel bilişsel

süreç becerilerinde cinsiyet farkı olmadığını savunan literatürle açıkça çelişmekte ve bilimsel yaratıcılığın, bilimsel sürecin ilk ve en yaratıcı adımı olan “problem kurma ve hipotez atma” aşamasında ayrıştığını ortaya koymaktadır. Bu bilişsel farkın, erkeklerin bilimsel üretkenlikteki tarihsel üstünlüğüne zemin hazırlayan ve bu eğilimi besleyen temel bir faktör olduğu söylenebilir.

Diğer yandan, bilimsel sürecin analitik ve değerlendirme aşamalarını temsil eden Hipotez Test Etme ve Kanıt Değerlendirme ile genelyaratıcılığın çeşitliliği yansıtan Esneklik boyutlarında anlamlı bir cinsiyet farkının bulunmaması, kız ve erkek öğrencilerin eleştirel sorgulama, veriye dayalı çıkarım yapma ve fikirleri mantıksal olarak kategorize etme gibi yeteneklerde eşit potansiyele sahip olduğunu güçlü bir şekilde desteklemektedir. Bu durum, kız öğrencilerin bilimsel yaratıcılığın analitik ve uygulamaya dönük kısımlarında yetersiz olmadığı, aksine yeteneklerinin büyük bir kısmının göz ardı edilen fikirleri “ucuza alma” (Sternberg’in Yatırım Teorisi) gerektiren, riskli ve atılgan düşünme aşamalarında sınırlanmış olabileceğini düşündürmektedir. Kuramsal çerçevede bu sonuçlar, toplumsal cinsiyet rolleri ve kültürel beklentiler üzerinden değerlendirilmelidir. Csikszentmihalyi’nin Sistemler Modeli uyarınca, bilim camiasının ve kabul mekanizmalarının geleneksel yapısı, kız öğrencilerin “uyumlu olma” beklentisi nedeniyle hipotez kurma gibi riskli, aykırı ve ezber bozan fikirler üretme eğilimlerini farkında olmadan baskılamış olabilir. Dolayısıyla, bu bilişsel farklılık, biyolojik bir zorunluluktan çok, kültürel sosyalleşme süreçlerinin ve teşvik eksikliğinin bir sonucu olarak yorumlanmalıdır.

Sonuç olarak, bu kitap, bilimsel yaratıcılıktaki cinsiyet eşitsizliğinin çözümünün, kızların fen bilimleri alanına katılımını artırmaktan daha derin bir pedagojik ve kültürel dönüşüm gerektirdiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular ışığında, eğitim sistemlerinin, kız öğrencilerin yaratıcı problem kurma, alışılmışın dışına çıkma ve bilimsel fikirlerini eleştirilme

kaygısı taşımadan ifade etme becerilerini destekleyen, risk almayı teşvik eden ve çoğul düşünmeyi ödüllendiren özel müdahale programlarına odaklanması bir zorunluluktur. Bu tür yapısal ve pedagojik düzenlemelerle, bilimsel dehanın tam potansiyeli, cinsiyetten bağımsız olarak gelecekteki bilimsel keşiflere ve ilerlemelere hizmet edebilecektir.

KAYNAKÇA

- Abuhamdeh, S. ve Csikszentmihalyi, M. (2004). The Artistic Personality: A systems perspective. R.J. Sternberg, E. L. Grigorenko ve J.L. Singer (Ed), *Creativity from potential to realization* içinde (31 -43), USA: American Psychological Association.
- Adamson, L. B., Foster, M. A., Roark, M.L. ve Reed, D.B. (1998). Doing a science project: Gender differences during childhood. *Journal Of Research In Science Teaching*, 35, 845-857.
- Ai, X. (1999): Creativity and academic achievement: An investigation of gender differences. *Creativity Research Journal*, 12, 329-337.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Allik, J., Must, O. ve Lynn R. (1999). Sex differences in general intelligence among high school graduates: some results from estonia. *Personality and Individual Differences*, 26, 1137-1141.
- Aluja-Fabregate, A., Colom, R., Abad, F. ve Juan-Espino, M. (2000). Sex differences in general intelligence defined as g among young adolescents. *Personality and Individual Differences*, 28, 813- 820.
- Amabile, T. M. (1983a). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357-376.
- Amabile, T. M. (1983b). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Amussen, S. (1996). The history of feminism. *Journal of Women's History*, 8(1), 155-160.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim-Online*, 8, 843-865.

- Arslan, A. (1995). *İlkokul öğrencilerinde gözlemlenen bilimsel beceriler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Astin, H. ve Bayer, A. E. (1979). Pervasive sex differences in the academic reward system: Scholarship, marriage and what else?" D.R. Lewis and W.E. Becker (Ed.), *Academic rewards in higher education* içinde (s.211-229). Cambridge, Mass.: Ballinger Publishing Company.
- Ateşgöz, N. N. (2020). *Çocuklar için animasyonlu bilimsel yaratıcılık testinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ayas, M. B. (2010). *Bilimsel üretkenlik testinin 6. sınıf düzeyinde psikometrik özelliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Ayas, M. B. (2017). *Bilimsel üretkenlik testinin 3, 4 ve 5. Sınıf öğrencilerine uygun formunun geliştirilmesi ve ön psikometrik özelliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ayas, M. B. Ve Sak, U. (2014). Objective measure of scientific creativity: Psychometric validity of the Creative Scientific Ability Test. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 195-205.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Ayyıldız Potur, A. ve Barkul, Ö. (2009). Gender and creative thinking in education: A theoretical and experimental overview. *ITU A | Z*, 6(2), 44-57.

- Baden, M. J.P. (1981). *A comparison of composition scores of third grade children with reading skills, pre-kindergarten verbal ability, self-concept, and sex*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Nebraska, Lincoln.
- Baer, J. (1999). Gender differences. M. A. Runco ve S. R. Pritzker (Ed.), *Encyclopedia of creativity* içinde (C. 1, s. 53-59). California: Academic Press.
- Baer, J. ve Kaufman, J. C. (2008). Gender differences in creativity. *Journal of Creative Behavior*, 42(2), 75-105.
- Bailey, T. 1992. Faculty research productivity. The Annual Meeting of the Association for the Study of Higher Education sunulan bildiri. Minneapolis, Minn.
- Baram-Tsabari, A. ve Yarden, A. (2008). Girls' biology, boys' physics: Evidence from free-choice science learning settings. *Research in Science & Technological Education*, 26, 75-92.
- Batey, M. ve Furham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 132(4), 355-429.
- Benbow, C.P. ve Stanley, J.C. (1983). Sex differences in mathematical reasoning ability: More facts. *Science*, 222, 1029-1031.
- Bermejo, M. R., Ruiz-Melero, M. J., Esparza, J., Ferrando, M., ve Pons, R. (2016). A new measurement of scientific creativity: The study of its psychometric properties. *Anales de Psicología*, 32(3), 652-661.
- Boden, M.A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms* (2.bs.). London: Routledge.
- Brown, R.P. ve Josephs, R. A. (1999). A burden of proof: Stereotype relevance and gender differences in math performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 246-257.

- Brunner, M., Krauss, S. ve Kunter, M. (2008). Gender differences in mathematics: Does the story need to be rewritten? *Intelligence*, 36, 403-421.
- Bryden, M. P., McManus, I. C., & Bulman-Fleming, M. B. (1994). Evaluating the empirical support for the Geschwind-Behan-Galaburda model of cerebral lateralization. *Brain & Cognition*, 26, 103-167.
- Burton, L. A., Henninger, D. Ve Hafetz, J. (2005). Gender differences in relations of mental rotation, verbal fluency, and SAT scores to finger length ratios as hormonal indexes. *Developmental Neuropsychology*, 28, 493-505.
- Campos, A., Lopez, A., Gonzales, M.A. ve Perez-Fabello, M.J. (2000). Aspects of creativity affected by imaging capacity. *North American Journal of Psychology*, 2, 313-321.
- Catsambis, S. (1994). The path to math: Gender and racial-ethnic differences in mathematics participation from middle school to high school. *Sociology of Education* 67(3), 199-215.
- Chan, D. W. (2005). Self-perceived creativity, family hardiness, and emotional intelligence of Chinese gifted students in Hong Kong. *Journal of Secondary Gifted Education*, 16, 47-56.
- Cheung, P. C. ve Lau, S. (2010). Gender differences in the creativity of Hong Kong school children: Comparison by using the new electronic Wallach-Kogan Creativity Tests. *Creativity Research Journal*, 22, 194-199.
- Cole, S. (1979). Age and scientific performance. *American Journal of Sociology*, 84, 958-977.
- Cole, J.R. ve Cole, S. (1973). *Social stratification in science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Cole, J. ve Zuckerman, H. (1987). Marriage, motherhood and research performance in science. *Scientific American*, 25, 119-125.

- Colom, R. ve Garcia-Lopez, O. (2002). Sex differences in fluid intelligence among high school graduates. *Personality and Individual Differences*, 32, 445-451.
- Colton, S. ve Steel, G. (1999). Artificial intelligence and scientific creativity. *Artificial Intelligence and the Simulation of Behaviour Quarterly*, 102, 1-11.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and a person: A systems view of creativity. R.J. Sternberg (Ed), *The nature of creativity contemporary psychological perspectives* içinde (325-340), USA: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). A systems perspective on creativity. R. J. Sternberg (Ed), *Handbook of creativity* içinde (s. 313-330), Cambridge: Cambridge University Press.
- Dai, X, Lynn, R. (1994). Gender differences in intelligence among Chinese children. *The Journal of Social Psychology*, 134, 123-125.
- Dawson, C. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: Have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*, 22, 557-70.
- DeMoss, K., Milich, R. ve DeMers, S. (1993). Gender, creativity, depression, and attributional style in adolescents with high academic ability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 21, 455-467.
- Dimitrov, D. M. (1999). Gender differences in science achievement: Differential effect of ability, response format and strands of learning outcomes. *School Science and Mathematics*, 99, 445-450.
- Dökme, İ. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4, 7-17.
- Dönmez, F. ve Azizoğlu, N. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi:

- Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4, 79-109.
- Dunbar, K. (1999). Science. M. A. Runco ve S. R. Pritzker (Ed), *Encyclopedia of creativity* içinde (C.1, s. 525-531). San Diego, CA: Academic Press.
- Dykiert, D., Gale, C.R. ve Deary, I. J. (2009). Are apparent sex differences in mean IQ scores created in part by sample restriction and increased male variance? *Intelligence*, 37, 42-47.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. ve Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136, 103-127.
- Erickson, G. A. ve Erickson, L.J. (1984) Achievement: Evidence, explanations, and implications. *Science Education*, 68, 63-89.
- Erickson, G. A. ve Farkas, S. (1991). Prior experience and gender differences in science achievement. *The Alberta Journal of Educational Research*, 37, 225-239.
- Farenga, S.J., and B.A. Joyce. (1999). Intentions of young students to enroll in science courses in the future: An examination of gender differences. *Science Education* 83, 55-75.
- Feingold, A. (1988). Cognitive gender differences are disappearing [Öz]..*American Psychologist*, 43, 95-103.
- Feingold, A. (1992). Sex differences in variability in intellectual abilities: A new look at an old controvers. *Review of Educational Research*, 62, 61-84.
- Felson, R. B. ve Trudeau, L. (1991). Gender differences in mathematics performance: *Social Psychology Quarterly*, 54, 113-126.
- Fennema, E., Carpenter, T.P., Jacobs, V.R., Franke, M.L. ve Levi, L. W. (1998). A longitudinal study of gender differences in young children's mathematical thinking. *Educational Researcher*, 27, 6-11.

- Fox, M. F. (2005). Gender, family characteristics, and publication productivity among scientists. *Social Studies of Science*, 35, 131-150.
- Franklin, M.N. (1988). *The community of science in Europe: Preconditions for research effectiveness in European Community Countries*. Aldershot, Hants: Gover.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R. ve Goetz, T. (2000). Girls and mathematics - A “hopeless” issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22, 497-514.
- Friedman, L. (1995). The space factor in mathematics: Gender differences. *Review of Educational Research*, 65, 22-50.
- Gaito, J. (1950). Sex differences in intelligence. *Psychology Reports*, 5, 169-170.
- Gallagher, A. M., McGillicuddy-De Lisi, A. V., Morely, M. ve Cahalan, C. (2000). Gender differences in advanced mathematical problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology* 75, 165-190.
- Geary, D. C., Sauls, S. J., Liu, F. ve Hoard, M. K. (2000). Sex differences in spatial cognition, computational fluency, and arithmetical reasoning . *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 337 -353.
- Gould, S. J. (1981). *The mismeasure of man*. New York: Norton.
- Greenfield, T. A. (1996). Gender- and grade-level differences in science interest and participation. *John Wiley & Sons, Inc. Science Education*, 81, 259–276.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444 -454.
- Guilford, J.P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53(4), 267-293.
- Haggerty S. M. (1995). Gender and teacher development: Issues of power and culture, *International Journal of Science Education*, 17(1), 1-15.

- Halpern, D. F. (2000). Sex differences in cognitive abilities. Manwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Halpern, D.F., vd. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8, 1-51.
- Halpern, D. F. ve LaMay, M.L. (2000). The smarter sex: A critical review of sex difference in intelligence. *Educational Psychology Review*, 12(2), 229-246.
- Handelsman, J., vd. (2005). More women in science. *Policy Forum*, 309, 1190-1191.
- Harding, J. (2012). Sex differences in performance in science examination. R. Deem (Ed.), *Scholing for women's work* içinde (s. 69-83).
- Harris, A. M. ve Carlton, S. T. (1993). Patterns of gender differences on mathematics items on the scholastic aptitude test. *Applied measurement in Education*, 6, 137-151.
- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 81-96.
- He, W. ve Wong, W. (2011). Gender differences in creative thinking revisited: Findings from analysis of variability. *Personality and Individual Differences*, 51, 807-811
- Heller, K.A. (2007). Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*, 18(2), 209-234.
- Heller, K.A. ve Ziegler, A. (1996). Gender differences in mathematics and the sciences: Can attributional retraining improve the performance of gifted females? *Gifted Child Quarterly*, 40, 200-210.
- Hines, M. (1990). Gonadal hormones and human cognitive development. J. Balthazart (Ed.), *Hormones, brain and behavior in vertebrates* içinde (s. 51-63). Basel, Switzerland: Karger.

- Hoffmann, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12, 447-65.
- Hu, W. ve Adey, P. A. (2002). Scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24 (4), 389-403.
- Hu, W., Shi, Q. Z., Han, Q., Wang, X. ve Adey, P. (2010). Creative scientific problem finding and its developmental trend. *Creativity Research Journal*, 22, 46-52.
- Hyde, J. S. (1990). Meta-analysis and the psychology of gender differences. *Chicago Journal*, 16, 55-73.
- Hyde, J. S., Fennema, E. ve Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematic performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107, 139-155.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A. ve Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect a meta-analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14, 299-324.
- Hyde, J. S. ve Linn, M.C. (1988). Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 104, 53-69.
- Jackson, D. N. ve Rushton, J.P. (2006). Males have greater g: Sex differences in general mental ability from 100,000 17- to 18-year-olds on the Scholastic Assessment Test. *Intelligence*, 34, 479 – 486.
- Johnson, S. (1987). Gender differences in science: Parallels in interest, experience, and performance. *International Journal of Science Education*, 9, 467-481.
- Johnston, S. A. (2003). Gender, economy, and creativity. *Anthropological Quarterly*, 77, 153-159.
- Jovanovic J. ve Dreves C. (1995). *Math, science, and girls: Can we close the gender gap?* C.M. Todd (Ed.) School-age connections içinde. Urbana: University of Illinois Cooperative Extension Service.

- Jovanovic, J. ve King, S. S. (1998). Boys and girls in the performance-based science classroom: Who's doing the performing? *American Educational Research Journal*, 35, 477-496.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi* (20. bs.) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaufman, J. C. (2006). Self-reported differences in creativity by ethnicity and gender. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 1065-1082.
- Kaufman, J. C., Baer, J. ve Gentile, C. A., (2004). Differences in gender and ethnicity as measured by ratings of three writing tasks. *Journal of Creative Behavior*, 39, 56-69.
- Kaleefa, O. H., Erdos, G. Ve Ashaia, I. H. (1996). Gender and creativity in an Afro-Arab Islamic culture: The case of Sudan. *Journal of Creative Behaviour*, 30, 52-60.
- Kelly, A. (1988). Sex stereotypes and school science. A three-year follow-up. *Educational Studies*, 14, 151-163.
- Kerr, B. A. (1997). *Smart girls: A new psychology of girls, women and giftedness*. Scottsdale, Ariz. : Gifted Psychology Press.
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. Cambridge: The MIT Press.
- Klahr, D. ve Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12, 1-48.
- Kocabaş, S. (1993). Elements of scientific creativity. *AAAI Technical Report*, 1, 39-45.
- Kramer, J. H., Delis, D.C., Kaplan, E., O'Dannell, L., Prifitera, A. (1997). Developmental sex differences in verbal learning. *Neuropsychology*, 11, 577-584.
- Kurtzberg, T. R. ve Amabile, T. M. (2000). From Guilford to creative synergy: Opening the black box of team-level creativity. *Creativity Research Journal*, 13, 285-294.

- Lau, S. ve Li, W. L. (1996). Peer status and perceived creativity of Chinese children: Are popular children viewed by peers and teachers as creative? *Creativity Research Journal*, 9, 347-352.
- Leahey, E. (2006). Gender differences in productivity: Research specialization as a missing link. *Gender and Society*, 20(6), 754-780.
- Lee, K. H. (2002). Creative thinking in real world situations in relation to gender and education of late adolescents. *Korean Journal of Thinking and Problem Solving*, 12, 59-70.
- Levin, S. G. ve Stephan, P. E. (1998). Gender differences in the rewards to publishing in academe: Science in the 1970s. *Sex Roles*, 38, 1049-1064.
- Liang, J.C. (2002). *Exploring scientific creativity iof eleventh garade students in Taiwan*. Yayınlanmamış doktora tezi. The University of Texas, Austin, Amerika Birleşik Devletleri.
- Linn, M. C. ve Hyde, S. (1989). Gender, mathematics and science. *Educational Researcher*, 18(8), 17-19+22-27.
- Linn, M. ve Petersen, A. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Liu ve Wilson, 2009; Gender differences in large-scale math assessments: PISA trend 2000 and 2003. *Applied Measurement in Education*, 22, 164-184.
- Long, J. S. (1990). The origins of sex differences in science. *Social Forces*, 68, 1297-1316
- Long, J. ve Fox, E. (1995). Scientific careers: Universalism and particularism. *Annual Review of Sociology*, 21, 45-71.
- Lubinski, D. ve Benbow, C.P. (1992). Gender differences in abilities and preferences among the gifted: Implications for the math-science pipeline. *Current Directions in Psychological Science*, 1, 61-66.

- Lynn, R. (1998). Sex differences in intelligence: data from a Scottish standardisation of the WAIS-R. *Personality and Individual Differences*, 24, 289–290.
- Lynn, R. ve Irwing, P. (2004). Sex differences on the progressive matrices: a meta-analysis. *Intelligence*, 32, 481–498.
- Maccoby, E. E. (1966). Sex differences in intellectual functioning. E. E. Maccoby (Ed), *The development of sex differences* içinde (s.25-55). California: Stanford University Press.
- Makel, M. C. ve Plucker, J. A. (2008). Creativity. S. J. Pfeiffer (Ed.). *Handbook of giftedness in children* içinde (s. 247-270). New York: Springer Science Business Media.
- Mann, V.A., Sasanuma, S., Sakuma, N. ve Masaki, S. (1990). Sex differences in cognitive abilities: A cross cultural perspective [Öz]. *Neuropsychology*, 28, 1063-1077.
- Manning, J. (2002). *Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Marsh, H. W. ve Yeung, A. S. (1998). Longitudinal structural equation models of academic self-concept and achievement: gender differences in the development of math and English constructs. *American Educational Research Journal*, 35, 705-738.
- Masters, M. S. ve Sanders, B. (1993). Is the gender differences in mental rotation disappearing? *Behavior Genetics*, 23, 337-341.
- Mattern, N. ve Schau, C. (2002). Gender differences in science attitude-achievement relationships over time among white middle- school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 324- 340.
- Matud, M.P. ve Rodrigues, C. ve Grande, J. (2007). Gender differences in creative thinking. *Personality and Individual Differences* 43, 1137–1147

- Mau, W.C. ve Lynn, R. (2000). gender differences in homework and test scores in mathematics, reading and science at tenth and twelfth grade. *Psychology, Evolution & Gender*, 2, 119-125.
- Michael, W. B. (1999). Guilford's view. M. A. Runco ve S. R. Pritzker (Ed.), *Encyclopedia of creativity* içinde (C. 1, s. 785-789). California: Academic Press.
- Moravcsik, M.J. (1981). Creativity in science education. *Science Education*, 65(2), 221-227.
- Muller, C. (1998). Gender differences in parental involvement and adolescents' mathematics achievement. *Sociology of Education*, 71, 336-356.
- Mumford, M. D. (2003). Where have we been, where are we going? Taking stock in creativity research. *Creativity Research Journal*, 15(2), 107-120.
- Naderi, H., Abdullah, R., Aizan, H.T., Sharir, J. ve Kumar, V. (2010). Relationship between creativity and academic achievement: A study of gender differences. *Journal of American Science*, 6(1), 181-190.
- Nakhaie, M. R. (2002). Gender differences in publication among university professors in Canada. *CRSA/ RCSA*, 39, 151-179.
- Nash, A. ve Grossi, G. (2007). Picking Barbie's brain: Inherent sex differences in scientific ability? *Journal of Interdisciplinary Feminist Thought*, 2, 6-25.
- Nobel Komitesi (2012). <http://www.nobelprize.org> adresinden 21 Ağustos 2012 tarihinde alınmıştır.
- Nosek, B. A. ve diğ. (2009). National differences in gender-science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Psychology*, 106, 10593-10597.
- Nowell, A. ve Hedges, L. V. (1998). Trends in gender differences in academic achievement from 1960 to 1994: An analysis

- of differences in mean, variance, and extreme scores. *Sex Roles*, 39, 21-43.
- Nyborg, H. (2005). Sex-related differences in general intelligence g, brain size, and social status. *Personality and Individual Differences*, 39, 497-509.
- Osborne, J., ve Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus group study. *International Journal of Science Education*, 23, 441-67.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049-1079.
- ÖSYM (2012). <http://osym.gov.tr> adresinden 19 Ağustos 2012 tarihinde alınmıştır.
- Özay, E., Ocak, İ. ve Ocak, G. (2003). Genel biyoloji uygulamalarında akademik başarı ve kalıcılığa cinsiyetin etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 63-67.
- Penner, A. M. ve Paret, M. (2007). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, 37, 239-253.
- Piirto, J. (2004). *Understanding creativity*. Scottsdale: Great Potential Press.
- Rachelson, S. (1977). A question of balance: A wholistic of scientific inquiry. *Science Education*, 61, (1), 109-117.
- Rajendran, P., ve Krishnan, S. S. (1992). Impact of sex and standard on creative thinking ability [Öz]. *Indian Journal of Psychometry and Education*, 23, 57-60.
- Razumnikova, O. M. (2004). Gender differences in hemispheric organization during divergent thinking: An EEG investigation in human subjects. *Neuroscience Letters*, 362, 193-195.
- Reskin, B. F. (1978). Scientific productivity, sex, and location in the institution of science. *American Journal of Sociology*, 83, 1235-1243.

- Roberge, J. J., & Flexer, B. K. (1981). Re-examination of the covariation of field independence, intelligence, and achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 235-236.
- Robinson, K. (2001). *Out of our minds: Learning to be creative*. West Sussex: A Wiley Company.
- Rogers, C. R. (1954). Toward a theory of creativity. *ETC: Review of General Semantics*, 11, 249-260.
- Runco, M. A. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 55, 657-687.
- Runco, M. A. (2007). *Creativity theories and themes: Research, development, and practice*. United States of America: Elsevier Academic Press.
- Sak, U. (2010). *Objective measure of creativity in identifying gifted students*. 12th International ECHA Congress'de sunulmuş bildiri. Paris, Fransa.
- Sak, U. ve Ayas M. B. (2008). *Test of scientific creativity: It's development and psychometric properties*. 4th International Conference on Intelligence and Creativity sunulan bildiri. Münster, Almanya.
- Sak, U. ve Ayas M. B. (2009). *BÜT-bilimsel üretkenlik testi: Teorik alt yapısı, geliştirilme süreci ve psikometrik özellikleri*. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi'nde sunulan bildiri. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Sak, U. ve Ayas M. B. (2012). *Objective measure of scientific creativity: Creative scientific ability test and research on its psychometric properties*. Değerlendirilmek üzere sunulmuş makale taslağı.
- Sak, U. ve Ayas, M. B. (2013). Creative Scientific Ability Test (C-SAT): A new measure of scientific creativity. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(3), 316.
- Sanchez, L. P., Llera, J.A. B., Barbera, C.G. ve Cuesta, J.A. (2007). Gender differences in intelligence and achievement

- in gifted Spanish children. *Gifted and Talented International*, 22, 96-104.
- Saraçoğlu, S., Büyük, U. ve Tanık, N. (2011). Birleştirilmiş ve bağımsız sınıflarda öğrenim gören ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9, 83-100.
- Savage-McGlynn, E. (2012). Sex differences in intelligence in younger and older participants of the Raven's Standard Progressive Matrices Plus. *Personality and Individual Differences*, 53, 137-141.
- Sax, L. J., Hagedorn, L. S., Arredondo, M. ve Dicrisi, F. A. (2002). Faculty research productivity: Exploring the role of gender and family-related factors. *Research in Higher Education*, 43, 423-445.
- Sert, R. (2009). *Aile bireyleri arasında cinsiyete dayalı zekâ düzeyi algıları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Shafiq, M. N. (2011). *Gender gaps in mathematics, science and reading achievements in muslim countries: Evidence from quantile regression analyses*. Değerlendirilmek üzere sunulmuş makale taslağı.
- Shukla, J.P. ve Sharma, V.P. (1986). Sex differences in scientific creativity [Öz]. *Indian Psychological Review*, 30(3), 32-35.
- Simonton, D. K. (1988). *Scientific genius: A psychology of science*. New York: Cambridge University Press.
- Simonton, D. K. (1994). *Greatness: Who makes history and why*. New York: Guilford Press
- Simonton, D. K. (2004). *Creativity in science chance, logic, genius and zeitgeist*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Simonton, D.K. (2009). Varieties of (scientific) creativity: A hierarchical model of domain-specific disposition, development, and achievement. *Perspectives on Psychological Science*, 4 (5), 441-452.

- Sjoberg, S. ve Schreiner, C. (2009). *Gender and science education good news, bad news and surprising news results and perspectives from recent research*. The Relevance of Science Education sunulan bildiri. University of Oslo, Norway.
- Smith, T. E. (1992). Gender differences in the scientific achievement of adolescents: Effects of age and parental separation. *Social Forces*, 71, 469-484.
- Sonnert, G. (1996). Gender equity in science: Still an elusive goal. *Issues in Science and Technology*, 12(2), 53-58.
- Sonnert, G. ve Holton, G. (1995). *Who succeeds in science?*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Sriraman, B. (2008). The characteristics of mathematical creativity. *The International Journal of Mathematics Education*, 41, 13-27.
- Stack, S. (2004). Gender, children and research productivity. *Research in Higher Education*, 45, 891-920.
- Stark, R., ve Gray, D. (1999). Gender preferences in learning science. *International Journal of Science Education*, 21, 633-643.
- Stephans, K. R., Karnes, F. A. ve Whorton, J. (2001). Gender differences in creativity among American Indian third and fourth grade students. *Journal of American Indian Education*, 40, 1-19.
- Stierna J., Villalba, E. (2009). Is it possible to measure scientific creativity? Some first elements of reflection. E. Villalba (Ed), *Measuring creativity*, içinde (s. 103-111). Brussels: EC.
- Stoltzfus, G., Nibbelink, B. L. ve Vredenburg, D. (2011). Gender, gender role, and creativity. *Social Behavior and Personality*, 39(3), 425-432.
- Stumpf, H. (1995). Scientific creativity: A short overview. *Educational Psychology Review*, 7(3), 225-241.

- Şahin Pekmez, E., Aktamış, H. ve Can Taşkın, B. (2009). Exploring scientific creativity of 7th grade students. *Journal of Qafqaz University*, 26, 204-214.
- Taasoobshirazi, G. ve Carr, M. (2008). Gender differences in science: An expertice perspective. *Educational Psychological Review*, 20, 149-169.
- TDK (2013). Türk Dil Kurumu. <http://www.tdk.gov.tr>.adresinden 17 Ocak 2013 tarihinde alınmıştır.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Torrance, E. P. (1967). The Minnesota studies of creative behavior: National and international extensions. *Journal of Creative Behavior*, 1, 137-154.
- Trumper, R. (2006). Factors affecting junior high school students' interest in biology. *Science Education International*, 17, 31-48.
- Varela, J. A. (1969). Elaboration of Guilford's SI model. *Psychological Review*, 76, 332-336.
- Vernon, P. E. (1989). The nature-nurture problem in creativity. J. A. Glover, R. R. Ronning ve C. R. Reynolds (Ed.), *Handbook of creativity: Perspectives on individual differences* içinde (s. 93-110). New York: Plenum Press.
- Wanner, R. A., Lewis, L.S. ve Greforio, D.I. (1981). Research productivity in academia: A comparative study of the sciences, social sciences and humanities. *Sociology of Education*, 54, 238-253.
- Weisberg, R.W. (2006). *Creativity understanding innovation in problem solving, science, invention, and the arts*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Weiss, E.M., Kemmler, G., Deisenhammer, E.A., Fleischhacker, W. W. ve Delazer, M. (2003). Sex differences in cognitive

- functions. *Personality and Individual Differences*, 35, 863-875.
- White, T. R. (1999). An investigation of gender and grade-level differences in middle school students' attitudes about science, in science process skills ability, and in parental expectations of their children's science performance. *Dissertation Abstracts International*, 60, 1896-2038.
- Whittington, K. B. ve Smith-Doer, L. (2005). Gender and commercial science: Women's patenting in the life sciences. *Journal of Technology Transfer*, 30, 355-370.
- Xie, Y. ve Shauman, A. (1998). Sex differences in research productivity: New evidence about an old puzzle. *American Sociological Review*, 63, 847-870.
- Yaşarsoy, E. (2006). *Duygusal zekâ gelişim programının, eğitilebilir zihinsel engelli öğrencilerin davranış problemleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Yerdelen-Damar, S. ve Eryılmaz, A. (2009). Questions about physics: The case of a Turkish 'Ask a Scientist' website. *Res Sci Educ*, 40, 223-238.
- Zheng, R. C. ve Xiao, B. L. (1983). A study of the creativity of high school students [Öz]. *Acta Psychologic Sinica*, 15, 445-452.
- Zohar, A., ve Sela, D. (2003). Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes. *International Journal of Science Education*, 25, 245-268.