



# Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Düzeyleri, Cinsiyet ve Bilimsel Tutumları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi<sup>1</sup>

## Investigating the Relations between Scientific Creativity, Gender and Scientific Attitudes of Gifted Learners

Esra KANLI, İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, [esrakanli@gmail.com](mailto:esrakanli@gmail.com)

**ÖZ.** Fen bilimlerindeki etkili öğretim çalışmaları bilişsel, duyuşsal ve davranışsal süreçlerin birlikte işe koşulmasını içermektedir. Bu sebeple bilimsel yaratıcılık ve tutumlar arasındaki ilişkiler önemlidir. Araştırmada üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma betimsel araştırma yöntemine göre kurgulanmış ve çalışma grubuna elli altı özel yetenekli sekizinci sınıf öğrencisi dahil edilmiştir. Veri toplama araçları olarak, Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi (Y-BÇT) (Kanlı, 2014b) ve Bilimsel Tutum Ölçeği (Moore & Foy, 1997) kullanılmıştır. Veriler bağımsız grup t-testi, korelasyon ve regresyon analizi kullanılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeyleri arasında cinsiyete göre bir fark bulunmamıştır. Bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutumun ise anlamlı ve olumlu bir ilişkiye sahip olduğu ve bilimsel tutumun, bilimsel yaratıcılığı yordadığı sonucuna erişilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilimsel Yaratıcılık, Cinsiyet Farkları, Bilimsel Tutum, Y-BÇT

**ABSTRACT.** The successful work in scientific domains encompasses the utilization of cognitive and affective domains together. As a result of that, the relation between scientific creativity and attitudes is important. The aim of the study is to examine the relations between scientific creativity, gender and scientific attitudes. Descriptive research methodology was used in the study and fifty-six gifted eight graders were included in the study group. Creative Scientific Associations Test (C-SAT) (Kanlı, 2014b) and Scientific Attitude Scale (Moore & Foy, 1997) were applied as data collection tools. Data were analyzed by independent groups t-test, correlation and regression analysis. The results of the study revealed that, there were no significant differences either in scientific creativity or scientific attitude with respect to gender. Moreover it was found that scientific creativity and scientific attitude correlated significantly and scientific attitude predicts scientific creativity.

**Keywords.** Scientific Creativity, Gender Differences, Scientific Attitude, C-SAT

### SUMMARY

**Purpose and Significance:** The topic of gender differences in creativity is one that generates substantial scientific and public interest, but also courts considerable controversy. Some of the studies reported results in favor of males and some others females and there is some research that did not find any difference between genders. Moreover the vast majority of the research was carried on with general creativity tests. This makes it impossible to understand whether any difference exist between genders in scientific domains. Yet, there is a general opinion that males outperform females in scientific domains. The number of females in pure sciences, engineering and even the Nobel Prize winners are considered to be prime examples of this situation. However when it comes to scientific or cognitive ability most of the research did not reveal any major difference between genders. As gifted learners have a potential and tendency to excel in scientific domains, it is important to investigate the potential scientific creativity levels of students in order to clarify the issue and argue against the myths. Furthermore, the affective part of learning and creating in science is very important. If one have positive attitude towards one subject she is more likely to excel in that subject. As a result of that, it becomes crucial to examine the relationship between scientific creativity and attitudes towards science. This study aimed to investigate the relations between scientific creativity, gender and scientific attitudes by using domain specific tests.

**Methodology:** In the study a correlational descriptive research methodology was applied. The study group of the research composed from 56 gifted eight graders who were selected to be enroll in a

<sup>1</sup> Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 20109 no'lu proje numarasıyla desteklenmiştir.

special high school for gifted learners. Creative Scientific Associations Test(C-SAT) (Kanlı, 2014b) and Scientific Attitude Scale (SAS) (Moore & Foy, 1997) were used as data collection tools. C-SAT is a recently developed scientific creativity test which relied on the creative scientific associations model proposed by Kanlı (2014a, b). It has 19 items and 3 subtests namely; associations, analogical reasoning and analogical problem solving. C-SAT is the first attempt to reinterpret the associative theory of creativity from scientific creativity's perspective. SAS was developed by Moore and Foy (1997) and its validity and reliability study for Turkey was done by Demirbaş and Yağbasan (2006). The scale consists from 40 items and 6 subscales. The derived data were analyzed using parametric statistical techniques.

**Results:** The results of the study showed that there were no significant differences between males and females with respect to scientific creativity ( $t(56) = .864, p > .05$ ;  $t(56) = -.380, p > .05$ ). The Pearson Product-Moment correlation showed significant relation between scientific creativity and scientific attitude ( $r = .294, p < .05$ ). Furthermore significant correlations were found between the subtests of C-SAT and SAS total score except analogical problem solving. When the predictive power of attitude towards science analyzed via basic regression, it was found that there was a significant regression equation ( $F(1,56) = 5,279, p < .05$ ),  $R^2 = .086$ .

**Discussion and Conclusion:** The results of the study showed that gifted male and female learners did not differ in their scientific creativity levels and attitudes towards science. This finding is especially important for the educational and career provisions of gifted female learners. It is thought that the usage of domain specific test which is developed in accordance with scientific and creative thinking theories is important in this result. The significant correlations found between scientific creativity and scientific attitude highlighted the importance of affective domain in learning and thinking. In order to understand and examine these results more holistically new research should be carried on diverse groups. Furthermore the results of the study showed the importance of domain specificity in creativity, because of that it would be more effective to use domain specific creativity tests and integrate creativity and science education in our educational programs especially for the gifted learners.

## GİRİŞ

Bilim ve bilimsel gelişmeler insanların yaşamında, toplumların yapısında ve medeniyetin ilerlemesinde hayati öneme sahip unsurlar olarak tanımlanabilir. Yüzyıllar boyunca bilim insanları tarafından ortaya konulan keşif ve buluşlar tarihin ilerlemesini değiştirmiştir. İnsanlığın geldiği noktada, bilim artık zamanın ruhunu (zeitgeist) belirleyen ve çağın özelliklerini tanımlayan temel unsurlardan biri haline gelmiştir. Bilimsel keşif ve buluşlar sadece hayatımızı kolaylaştıran çözümlerin bulunması ve yaşam kalitemizin arttırılması ile ilgili değildir. Bilim sayesinde içinde var olduğumuz evrenin yapısını ve sınırlarını anlama çabasının da içine girmektediriz. Bütün bu gelişmelerin temel kaynağı ise, yaratıcı bilim insanıdır. Yaratıcılık genel olarak hem yeni (özgün, beklenmedik), hem de uygun (işlevsel ve kullanışlı) fikirlerin veya ürünlerin üretilmesi yeteneği olarak değerlendirilebilir (Sternberg & Lubart, 1995, 1996). Yaratıcılık, hem bireysel hem de toplumsal bağlamda gereklidir. Bireysel bağlamda yaratıcılık günlük yaşam problemlerinin çözümünde önem arz ederken, toplumsal bağlamda yaratıcılığın yeni keşifler, buluşlar, sanatsal ürünler ortaya konulması ile sonuçlandığı söylenebilir.

Yaratıcılık uzun yıllar boyunca sanatın ve edebiyatın bağlamında değerlendirilmiş olsa da, özellikle 19. yüzyıldan itibaren bilim alanında ortaya konulan ürünlerin sadece mantıksal düşünme süreçleri ile açıklanamayacağı açıktır. Ortaya koydukları teorilerle doğanın ve evrenin yapısını algılayışımızı değiştiren bilim insanlarının kendi düşünme süreçleri ile ilgili yapmış oldukları açıklamalar da yaratıcılığın bilimsel düşünme ve ilerlemenin ayrılmaz bir parçası olduğunu ortaya koymaktadır. Önemli bilgi felsefecilerinden olan Popper (1959, s.32) da konuyla ilgili görüşlerini, "Yeni fikirlere sahip olmanın mantıklı bir yolu ya da bu sürecin mantıklı bir yeniden yapılandırması yoktur. Her keşif irrasyonel bir bileşen veya yaratıcı sezgiyi içerir" sözleriyle ifade etmektedir. Popper'a göre (1959) bilimsel ilerleme, yaratıcılık ve konformizm arasında bir denge kurulmasını gerektirir ama esas olan yaratıcılıktır. Bu bağlamda psikoloji bilimi de, bilim insanlarının buluş ve

keşiflerde ortaya koydukları yaratıcılık süreçlerinin incelenmesi ve bilimsel yaratıcılığın doğasını açıklama çabasını sürdürmektedir.

Werner Heisenberg'in yaratıcı düşünme süreci ile Robert Schumann'ın yaratıcı düşünme sürecinin kapsamı aynı mıdır? Marie Curie radyoaktivite alanındaki çalışmaları yerine roman yazmaya karar verseydi, Virginia Woolf kadar etkileyici bir yazar olabilir miydi? Farklı alanlarda yüksek derecede yaratıcı ürünler ortaya koymuş olan Leonardo da Vinci gibi Rönesans figürlerinin günümüzde de var olması mümkün mü? Tüm bu soruların, yaratıcılığın doğasını sınıflamaya çalışan araştırmacılar için başlangıç noktasını oluşturduğu iddia edilebilir.

Yaratıcılık, doğası gereği genel ve alana özgü yaratıcılığın tartışılmasını ve araştırılmasını içerir. Yaratıcılık uzun yıllardır psikologlar tarafından üzerinde çalışılan bir konu olmasına rağmen, yaratıcı bilim insanları ve özellikle de belirli bir alan ya da disiplindeki kişilerle ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır (Mansfield & Busse, 1981), fakat son yıllarda bu konu araştırmacıların daha fazla dikkat gösterdiği bir çalışma alanı haline gelmiştir. (bknz. Baer, 1998; Plucker, 1998; Simonton, 2004; Weisberg, 2006). Bunun sebeplerinden birisini de yaratıcılık kavramının genel mi yoksa alana özgü bir potansiyel mi olduğu konusundaki tartışmaların oluşturduğu varsayılabilir. Yaratıcılık üzerine çalışmalar yapan araştırmacıların, geleneksel "yaratıcılık genel bir bilişsel beceridir" anlayışından, yaratıcılığın alana özgü bir beceri olduğu görüşüne doğru değişimler yaşadıkları gözlenmektedir (bknz. Baer, 1991, 1993, 1994a; Feldman, 1994; Runco, 1989).

Araştırmacıların yaratıcılığın genel mi yoksa alana özgü bir beceri mi olduğu yönündeki kanaatleri, kavrama yönelik sordukları sorular ve bakış açıları ile ilişkilidir ve her iki görüşü de destekleyen bulgular bulunmaktadır (Kaufman & Baer, 2004, 2006). Çeşitli alanlardaki yaratıcılığı anlamak için yapılan araştırmaların bazıları verilerini kişisel raporlardan almaktadır (Runco, 1987). Kişisel raporlar, alana özgü yaratıcılığı açıklamak için yeterli derecede geçerli ve güvenilir araştırma kaynakları olarak görülmemektedirler (bknz. Weisberg, 2006). Nitekim, kişisel raporları kullanan araştırmacıların pek çoğunun yaratıcılığın genel bir yetenek olduğu yargısına eriştikleri görülmektedir (Plucker, 1998).

Yaratıcılığın genel bir beceri olduğu yönündeki düşüncelerin temeli Guilford'un teorisine, yani onun çoğul düşünmeyi yaratıcılığın temeline alan fikirlerine odaklanmaktadır. Fakat Guilford'un teorisi yeterli ampirik destek ve yaşamla örtüşen yaratıcılığı açıklamadaki eksikliği nedeniyle eleştirilmektedir (Kogan, 1994). Ayrıca yaratıcılık genel bir beceridir görüşünün, yaratıcılık alana özgü bir beceridir algısına doğru değişiminde, genel yaratıcılığın ölçümünde çoğul düşünme testlerinin baskın olmasına ilişkin artan itirazlar da etkili olmuştur (Baer, 1994b; Milgram, 1990; Runco & Nemiro, 1994). Buna ek olarak, belirli bir alanda yaratıcı olduğu belirlenen çocukların, her alanda gelişmiş çoğul düşünme becerileri gösterdiklerine dair yeterli veri bulunmamaktadır (Gardner, 1993).

Alana özerk veriler ortaya koyan performans temelli çalışmalar ise yaratıcılığın farklı alanlarda gösterilen bir beceri olduğunu ortaya koymaktadır (Plucker, 1998). Performans temelli ölçümlere dayanan çalışmalarda katılımcılardan edebiyat, sanat, matematik gibi farklı alanlardan çeşitli ürünler ortaya koymaları istenmektedir. Bu çalışmaların sonuçları aynı kişi tarafından ortaya koyulan farklı ürünlerin yaratıcılık skorları arasında ya çok düşük ya da ihmal edilebilir korelasyonlar olduğunu koymaktadır (bknz. Baer, 1991, 1993, 1994a, 1994b, 1996, 1998; Conti, Coon & Amabile, 1996; Han, 2000). Mesela Baer (1998) çalışmasında, öğrencilerden yetişkinlere kadar geniş bir kesimi kapsayan gruptan şiir, kolaj, matematik yapbozları gibi çeşitli alanlarda yaratıcı ürünler ortaya koymalarını istemiştir. Her bir alandaki ürün, alan uzmanları tarafından değerlendirilmiştir ve sonuçlar, alanlar arasında bir korelasyon olmadığını göstermektedir. Yani en iyi şiiri yazan, en iyi kolajı yapmamıştır. Hatta Baer'in çalışmasındaki sonuçlar yüksek düzeyde alana özgüdür, öyle ki ilişkili olmaları beklenebilecek öykü ve şiir alanlarında bile bu ilişki bulunamamıştır. Han (2000), 109 ilköğretim öğrencisiyle yaptığı çalışmasında yaratıcı performansın alanlar arasında büyük değişkenlik gösterdiğini ve eriştiği bulguların yaratıcılığın alana özgü olduğu görüşünü desteklediğini ifade etmiştir. Bu sonuçlar yaratıcılığın alana özgü değerlendirilmesi gerektiği savını güçlendirmektedirler.

Bilim alanında yararlı ve özgün fikir ve/ya ürünler üretmek (Sak & Ayas, 2013) olarak tanımlanan bilimsel yaratıcılık, fen bilimleri alanında iki boyutlu şekilde çalışılmaktadır. Mansfield ve Busse'ye (1981) göre yaratıcılık profesyonel ve amatör olmak üzere iki boyutta çalışılabilir. Bu

bağlamda bilim insanlarının düşünme ve keşif süreçleri ile ilgili yapılan araştırmalar, profesyonel (uzman) yaratıcılığın incelenmesini içerirken, öğrencilerle yapılan çalışmalar amatör yaratıcılığın bileşenlerinin anlaşılması gayretini kapsamaktadır. Fakat gelecekte yaratıcı bilim insanları olma potansiyeline sahip olan bu amatör yaratıcıların tanınması için alanda sınırlı sayıda ölçüm aracı bulunmakta ve farklı teorileri temel alan yeni ölçüm araçlarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (bknz. Hu & Adey, 2002, Kanlı, 2014a; Mohamed, 2006; Sak & Ayas, 2013).

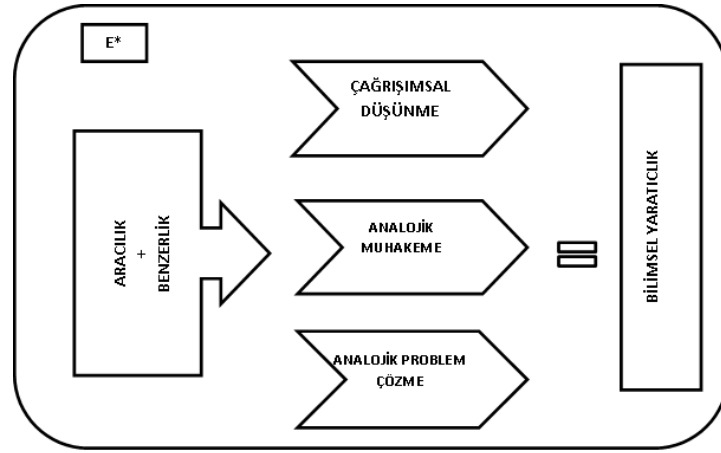
Alanyazında bilimsel yaratıcılıkla ilgili bilişsel, Gestalt, historiometrik ya da psikososyal teoriler bulunmaktadır. Fakat, eğitimsel bakış açısından değerlendirildiğinde gelecekte yaratıcı bilim insanları olma potansiyeli taşıyan öğrencilerin belirlenmesi ve ihtiyaçları doğrultusunda bir eğitimin kendilerine sunulabilmesi için var olan bilimsel yaratıcılık ölçüm araçları sınırlıdır. Ayrıca var olan sınırlı ölçüm araçları içinde 2002 yılından önceye ait olanlarda kavramsal çerçevenin bulunmayışı da ciddi bir sınırlılıktır. Fakat bilimsel yaratıcılık ve özellikle erken yaş gruplarında bilimsel yaratıcılığın belirlenebilmesi için kavramsal çerçeve ve ölçüm araçları geliştirme üzerinde daha fazla durulmaya başlanan bir konu olmuştur (bknz. Hu & Adey, 2002; Kanlı, 2014b; Liang, 2002; Mohamed, 2006; Sak & Ayas, 2013).

Hu ve Adey, 2002 yılında geliştirdikleri bilimsel yaratıcılık testinde alanda var olan ihtiyacı belirtmişler ve ortaokul öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu test kavramsal bir model ve o modele uygun sorular oluşturması sebebiyle önem arz etmektedir ve alandaki ilk kavramsal yapı oluşturma denemesidir. Araştırmacılar oluşturdukları modele Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (The Scientific Structure Creativity Model, SSCM) adını vermişlerdir. Model oluşturulurken Guilford'un Zekanın Yapısı Modeli ve çoğul düşünme ile ilgili fikirleri, Torrance'ın tanımladığı ve yaratıcılık ölçümünde kullandığı dört kriterden üçü ve bilimsel düşünme becerileri dikkate alınmıştır.

Mohamed (2006), tarafından geliştirilen bilimsel yaratıcılık testi kuramsal olarak Gardner'ın Çoklu Zeka Teorisi, Sternberg'in Triarşik Zeka Kuramı ve Piaget'nin Gelişimsel Teorisini temele almaktadır. Ayrıca Amabile'in Konsensual Değerlendirme Tekniği, Bilimsel Süreç Becerileri, Performans Değerlendirme ve Taba'nın Öğretim Stratejileri de test maddeleri geliştirilirken kullanılmıştır. Alanda var olan pek çok test gibi Guilford'un fikirlerinden ziyade farklı kuramcıların bakış açılarını bilimsel yaratıcılığı anlamak ve açıklamak için kullanmış olması bu çalışmanın önemli artılarındandır.

Sak ve Ayas (2013) geliştirdikleri Bilimsel Üretkenlik Testi'nin (BÜT) teorik yapısını çoğul düşünme bileşenleri (alana özgü ve genel yaratıcılık becerileri birlikte kullanılmıştır) ve Klahr'ın (2000), Bilimsel Keşifte Çifte Arama Modeline göre oluşturmuşlardır. BÜT, genel yaratıcılık becerileri, fen ile ilgili beceriler ve fen bilimleri alanları olmak üzere 3 boyuta sahiptir. Her bir boyutun kendi altında kapsadığı farklı becerileri vardır. Bunlar; genel yaratıcılık becerileri: düşünsel akıcılık, düşünsel esneklik ve bileşik yaratıcılık; fen ile ilgili beceriler: hipotez üretme, deney tasarlama ve kanıt değerlendirme; fen bilimleri alanları içi ise biyoloji, kimya, fizik, ekoloji ve disiplinler arası fen bilimleri olarak tanımlanmıştır.

Kanlı'ya göre (2014b) alanyazında var olan bilimsel yaratıcılık testlerinde fen bilimlerinin içeriği ve doğası gereği büyük öneme sahip olan çağrışımlar ve analogik düşünmeye yeterli önem verilmemektedir. Bu nedenle araştırmacı çalışmasını bu iki düşünme çeşidi üzerine kurgulamıştır. Araştırmanın kuramsal temelinde Mednick'in Çağrışımsal Düşünme Teorisi ve Sternberg ve Dunbar tarafından analogiler üzerine yapılan çalışmalar yer almaktadır. Araştırmada çağrışımsal düşünmeyi temele alan Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM) ve modelin işlemsel tanımı için Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi (Y-BÇT) geliştirilmiştir. Mevcut araştırmada da bilimsel yaratıcılığın ölçümü konusunda yeni bir yaklaşıma sahip olması nedeniyle tercih edilen Y-BÇT'nin dayandığı kuramsal model (Y-BÇM), kullanılan testin bileşenlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için aşağıda sunulmuştur.



\* Fen bilimleri alanları ve alan bilgisini kapsamaktadır.

**Şekil 1.** Yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeli - Y-BÇM

Eğitim bilişsel, davranışsal ve duyuşsal özelliklerin birlikte geliştirilmesini hedeflemektedir. Pehlivan'a (1997) göre tutumun, tutum objesi hakkında bilgi, düşünce ve inançları kapsayan bilişsel; tutum objesini sevmeye ya da sevmeme gibi duyguları kapsayan duyuşsal ve tutum objesine yönelik davranışlarda bulunmayı kapsayan edimsel boyutları vardır. Demirel (1993) ise tutumu kişiyi belli insan, nesne ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye yönelten öğrenilmiş bir eğilim olarak tanımlamaktadır.

Bilimin anlaşılabilirliği ve geleceğe dönük yordama yapılabilirliği için bireylerin bilimsel düşünme ve bilimsel tutum becerilerini edinmesi gerekmektedir. Bireylerin bağımsız yaşam becerilerine sahip olmaları hayatta karşılaştıkları genel ve özel problemlere çözüm bulabilme yetilerine bağlıdır. Bunu yaparken kendilerine ve topluma yararlı olabilmeleri bilimsel tutum ve davranışlara sahip olmalarına bağlıdır (Özdemir & Macaroğlu, 2000).

Alanyazın incelendiğinde, araştırmacıların (bkz. Carin & Bass, 2001; Harlen, 1996) bilimsel tutum ile ilgili belirli ortak başlıklar belirledikleri görülmektedir. Merak, eleştirel düşünme, delilleri dikkate alma, düşüncelerin değişebilir olduğunu anlama ve yaratıcılık bu başlıkları oluşturmaktadır. Fen bilimlerine yönelik tutum; bilim insanlarına yönelik tutumları, bilimsel tutumları, bilimsel kariyere, fen öğretim metodlarına, program bölümlerine, bilimsel bilgilere yönelik ilgi veya fen konusuna yönelik tutumları içerir. Bu bağlamda öğrencilerin fen bilimlerine ve bilim insanlarına yönelik tutumlarını anlamının öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ortaya çıkarmada önemli bir role sahip olduğu söylenebilir. Bilimsel bir anlayış geliştirmek için öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve yaratıcı düşünmeyi öğrenmeye ihtiyaçları vardır. William'ın yaratıcı düşünme taksonomisine göre merak, hayal, meydan okuma, risk alma ve tutumlar yaratıcılığın gelişimine yardım eder. Ayrıca güdüsel faktörler, ilgi, güven ve yaratıcı düşünmedeki değer de önemli belirleyicilerdendir (William, 1980; aktaran Cheng, 2004).

Fen bilimlerinde problemin farkına varılması, ifade edilmesi, geliştirilmesi araştırılması ve sonuca ulaşılması gibi aşamalar bulunmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için de bilimsel araştırma adımlarının takip edilerek sistemli bir araştırma yolunun benimsenmesi gereklidir. Bunun sonucunda kişi dogmatik düşüncelerden kurtularak yaratıcı bir düşünce yapısı geliştirir (Altun, 1991). Bu nedenle öğrencilerin bilimsel tutum ve davranışları fen bilimleri dahilinde kazanmalarının önemli olduğu söylenebilir.

Balkı, Çoban ve Aktaş'ın (2003) yaptığı çalışmanın sonuçları da bu düşüncüyü desteklemektedir. Öğrencilerin bilim ve bilim insanı hakkındaki düşüncelerini inceleyen araştırmacılar, ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ve bilim insanlarının yaptıkları işleri karıştırdıkları ve tam kavrayamadıkları gözlenmiştir. Bu durumun, öğrencilerin bilim insanı kavramına karşı tutumlarını ve bu yolda hedefler koymalarını olumsuz yönde etkileyebileceği ifade edilmektedir. Aydoğdu (2006) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkileyen faktörler incelenmiş ve öğrencilerin bilimsel süreç düzeylerinin düşük düzeyde olduğu bulunmuştur. Bilimsel tutum, akademik başarı ve ailelerin gösterdiği ilgi ile bilimsel süreç becerileri arasında olumlu ilişki saptanmıştır. Gürkan ve Gökçe (2000), öğrencilerin fen bilgisine

yönelik tutumlarını inceledikleri araştırmalarında cinsiyete ve anne-baba mesleğine göre farklılık bulgulamazken, tutum ve ders başarısı arasında yakın bir ilişki ortaya koymuşlardır.

Barrington ve Hendricks (1988) üstün ve normal yetenekli öğrencilerin bilim ve bilimsel bilgiye karşı tutumlarını inceledikleri çalışmalarında cinsiyet değişkenine göre bir fark bulunmamıştır. Weinburgh (1995) cinsiyet değişkeni ve bilimsel tutumla ilgili yaptığı meta analiz çalışmasında 18 araştırmayı ve etki değerlerini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre bilimsel tutumlarının daha olumlu olduğunu göstermiştir. Caleon ve Subramaniam (2008) ortalama, ortalama üstü ve üstün yetenekli üç öğrenci grubunun, fene yönelik tutumlarını incelemiş ve çalışma sonucunda erkek öğrencilerin genel olarak kız öğrencilerden daha olumlu görüşlere sahip olduğunu ve ortalama üstü ve üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel tutumlarının da ortalama öğrencilerden daha olumlu olduğunu bulmuşlardır.

Aktarılan çalışmalar alanyazında bilimsel düşünmede önemi ifade edilmiş olan bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutumun yeterli şekilde çalışılmadığını ortaya koymaktadır. Bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum ilişkisinin farklı bilişsel düzeye sahip gruplar üzerinde çalışılmasının alanyazına katkı sunacağı düşünülmektedir. Bu nedenle mevcut araştırmanın amacını üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Üstün yetenekli öğrencilerin Y-BÇT ve BTÖ puanları arasında cinsiyete göre fark var mıdır?
2. Üstün yetenekli öğrencilerin Y-BÇT ve BTÖ puanları arasında ilişki var mıdır?
3. Üstün yetenekli öğrencilerin BTÖ puanları Y-BÇT puanlarını yordamakta mıdır?

## YÖNTEM

### Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubu belirlenirken yakınlık ve erişim kolaylığı sağlaması bakımından amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi (Yıldırım & şimşek, 2008) benimsenmiştir. Araştırma, üstün yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü bir eğitim kurumunda gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin zeka düzeyleri okulun seçim sürecinde uzman psikolog ve psikolojik danışman ve rehber öğretmenler tarafından yapılan bireysel zeka testleri (WISC-R) neticesinde belirlenmiştir. Çalışmada bu kurumda eğitim almaya hak kazanmış sekizinci sınıf öğrencileri, Milli Eğitim Bakanlığı ve çalışmanın paydaşlarının gerekli izinleri alındıktan sonra araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışma grubunda 28 kız, 28 erkek toplamda 56 sekizinci sınıf öğrencisi yer almaktadır.

### Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek için Kanlı (2014b) tarafından geliştirilen Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi (Y-BÇT) kullanılmıştır. Y-BÇT, araştırmacı tarafından önerilen (bknz. Kanlı, 2014a, 2014b) yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeli temel alınarak geliştirilmiştir. Y-BÇT çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözme alt testlerinden ve toplam 19 maddeden oluşmaktadır. Y-BÇT, önemli yaratıcı düşünme teorilerinden biri olan çağrışımsal teoriyi (bknz. Mednick, 1962) bilimsel yaratıcılığın bakış açısından yorumlayan alandaki ilk çalışmadır. Alandaki yeni bir teori ve ölçme aracı olması nedeniyle çalışmada kullanılması tercih edilmiştir. Y-BÇT'nin çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözme alt testlerine ilişkin Cronbach alpha içtutarlılık katsayıları sırasıyla 0.80, 0.80 ve 0.73 olarak, testin genelinin içtutarlılık katsayısı ise 0.88 olarak hesaplanmıştır. Mevcut çalışmada ise testin içtutarlılık katsayısı 0.89 olarak hesaplanmıştır.

Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen Bilimsel Tutum Ölçeği (BTÖ) 6 alt boyut ve 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki 40 madde, bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı, fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimi, bilimsel davranışı sergileme, fen bilimlerinin yapısı ve amacı, fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi ve bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik alt ölçeklerine uygun olarak yapılandırılmıştır (Demirbaş & Yağbasan, 2006). BTÖ ilk geliştirildiği 1970 ve revize edildiği 1997 yılından beri birçok çalışmada yaygın olarak kullanılması ve geçerlik ve güvenilirliğinin ortaya konulmuş olması nedeniyle tercih edilmiştir. Özgün ölçेđin (1997 yılında revize edilen form)

Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.78 ve Spearman Brown güvenilirlik katsayısı 0.80 olarak bulunmuştur. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlama çalışması Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, uyarlama çalışmaları sonucunda ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısını 0.76 ve Spearman Brown güvenilirlik katsayısını 0.84 olarak belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada testin içtutarlılık katsayısı .50 olarak hesaplanmıştır. Bu değer örneklem sayısı, ölçeğin çok boyutlu olması gibi gerekçeler nedeniyle kabul edilebilir alt sınır Cronbach Alpha katsayısını oluşturmaktadır (bkz., Field, 2013; Nunnally, 1978).

### İşlem

Y-BÇT, öğrencilere sınıf ortamında araştırmacı tarafından grup testi şeklinde uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından verilen yönergeler sonrasında öğrenciler testi bireysel olarak cevaplamışlardır.

1. BTÖ verileri, öğrencilerin ölçeğe elektronik ortamda verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. BTÖ itemleri elektronik ortama aktarılmış ve öğrenciler bilgisayar üzerinden bireysel olarak ölçeği cevaplamışlardır. Bu uygulama okulun rehber öğretmenin gözetimi altında gerçekleştirilmiştir.
2. Elde edilen veriler bağımsız grup t-testi, korelasyon ve regresyon analizi kullanılarak analiz edilmiş ve aşağıdaki bulgulara erişilmiştir.

### BULGULAR

Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkiler bağımsız grup t-testi, korelasyon ve regresyon analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerin öncesinde normalliği test etmek üzere yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda, serbestlik derecesi 58, anlamlılık düzeyi ise .200 ( $p > .05$ ) olarak bulunmuştur (Cinsiyete göre analiz edildiğinde, erkekler için  $KS(28) = .200$ ,  $p > .05$ ; kızlar için ise  $KS(28) = .200$ ,  $p > .05$  olarak hesaplanmıştır). Bu nedenle verilerin analizinde parametrik istatistik teknikleri kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Y-BÇT ve B.T.Ö. puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t-testi sonuçları

Puan	Gruplar	Ort.	S	t Testi		
				t	sd	p
Y-BÇT	Erkek	56,41	20,23	.864	56	.391
	Kız	60,93	19,55			
BTÖ	Erkek	153,31	6,85	-.380	56	.705
	Kız	152,55	8,28			

Tablo 1'den anlaşılacağı üzere Y-BÇT ve BTÖ puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t-testi sonucunda, Y-BÇT ve BTÖ puanlarında cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $t(56) = .864$ ,  $p > .05$ ;  $t(56) = -.380$ ,  $p > .05$ ).

**Tablo 2.** Y-BÇT ve BTÖ puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım-Moment korelasyonu testi sonuçları

N:58	Ç.	A.M.	A.P.Ç	B.T.
A.M.	.486**			
A.P.Ç.	.486**	.564**		
B.T.	.275*	.165	.377**	
YBÇT	.811**	.883**	.741**	.294*

\* .05 ve \*\* .01 düzeyinde anlamlıdır. ( $p < .05$ ; çift yönlü).

Tablo 2'de görüldüğü gibi öğrencilerin Y-BÇT ve BTÖ puanları arasındaki ilişki Pearson Çarpım Moment Korelasyonu analizi yapılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda, Y-BÇT toplam ( $r = .294$ ,  $p < .05$ ), çağrışımlar ( $r = .275$ ,  $p < .05$ ) ve analogik problem çözme ( $r = .377$ ,  $p < .01$ ) alttest puanları ve bilimsel tutum ölçeği puanları arasında olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki

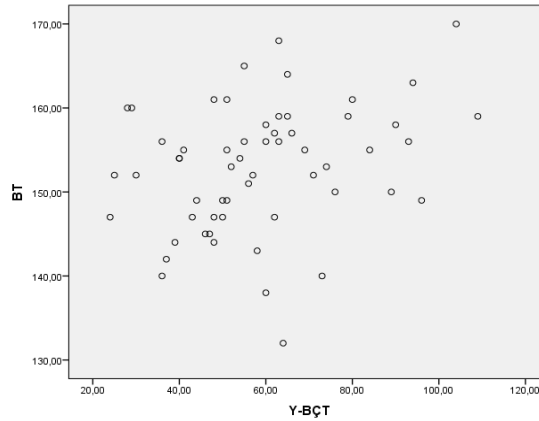
olduğu saptanmıştır. Analogik muhakeme alt testi ve bilimsel tutum ölçeği puanları arasında ise anlamlı bir ilişki ( $r=.165$ ,  $p>.05$ ) bulgulanmamıştır.

**Tablo 3.** Bilimsel yaratıcılığın yordayıcısı olarak bilimsel tutuma ilişkin basit regresyon analizi sonuçları

Model	Değişkenler	B	SHB	$\beta$	t	R	R2	F
1	B.T.	.772	.336	.294	2,298*	.294	.086	5,279*

\* $p<.05$

Bilimsel tutumun Y-BÇT ile ölçüldüğü şekilde bilimsel yaratıcılığı ne kadar yordadığını bulmak için basit regresyon analizi yapılmış ve bulgular Tablo 3.'te sunulmuştur. Bu sonuçlara göre anlamlı bir regresyon eşitliği bulunmuştur ( $F(1,56)= 5,279$ ,  $p<.05$ ),  $R^2=.086$ . Çalışma grubundaki katılımcıların kestirilen Y-BÇT puanları,  $-59,463+.772$  eşitliği ile ifade edilebilir. Katılımcıların bilimsel yaratıcılık testi ve bilimsel tutum ölçeğinden aldıkları puanları gösteren aşağıdaki dağılım grafiği incelendiğinde bu durum daha net anlaşılabilir.



**Grafik 1.** Y-BÇT ve BT puanları arasındaki ilişkileri gösteren dağılım grafiği

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Mevcut çalışmada bilimsel yaratıcılık, cinsiyet ve bilimsel tutum arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Alanyazında yapılan çeşitli çalışmalarda (bknz. Barrington & Hendricks, 1988; Caleon & Subramaniam, 2008; Gürkan & Gökçe, 2000; Weinburgh, 1995) cinsiyet değişkeni yaratıcılık, nadiren bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum değişkenleri açısından incelenmiş ve farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Yaratıcılık bağlamında cinsiyet değişkeni ağırlıklı olarak genel yaratıcılık testlerinin kullanıldığı çalışmalarda incelenmiştir. Fakat, bu çalışmaların sonuçları arasında bir tutarlılık olduğu söylenemez. Baer ve Kaufman (2008) yaratıcılık ve cinsiyet farklılıkları üzerine yaptıkları çalışmada çeşitli araştırmaların bulgularını incelemiş ve bu sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için APT Modelini önermişlerdir. İnceledikleri 78 çalışmanın içerisinde 35 çalışma yaratıcılık ve daha çok çoğul düşünme bağlamında cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulgulamazken, 4 çalışma erkekler 9 çalışmada ise kadınlar lehine anlamlı sonuçlar bulgulanmıştır. 30 çalışmada ise sonuçlar değişkendir, şöyle ki kullanılan testlerin bazı alt testlerinde kadınlar, bazılarında erkekler daha yüksek skorlara sahipken bu sonuçlar anlamlı fark oluşturmamıştır.

Mevcut çalışmada, Y-BÇT ve BTÖ puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t-testi sonucunda, Y-BÇT ve BTÖ puanlarında cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Özdemir ve Sak (2013) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları da mevcut sonuçlarla paraleldir. Bilimsel yaratıcılığı Bilimsel Üretkenlik Testi ile ölçtükleri araştırmalarında erkek öğrenciler daha yüksek skor almış olsalar da, cinsiyetler arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır. Ayverdi ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasında cinsiyetler arasında bir fark bulgulanmamıştır. Benzer sonuçlara farklı çalışmalarda da ulaşılmıştır



(bkz. Baysal, Kara & Üçüncü, 2013; Sansanwal & Sharma, 1993; Shukla & Sharma, 1986). Kılıç ve Tezel (2012) sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini inceledikleri çalışmalarında ise kız öğrenciler lehine bir sonuç bulmuşlardır. Mevcut araştırmada da ortaya konulduğu gibi aktarılan araştırma sonuçları ağırlıklı olarak bilimsel yaratıcılıkta cinsiyetler arasında fark olmadığını bulmasına rağmen fark bulgularan çalışmalar da vardır. Bu nedenle bilimsel yaratıcılık kavramının cinsiyet değişkenine göre değişimi, farklı ölçme araçları ve daha kapsamlı örneklemeler kullanılarak çalışmaya devam edilmelidir.

Araştırma sonuçları genelde cinsiyetler arasında yaratıcılık bağlamında fark bulgulamamıştır. Fakat durumun gerçek yaşamdaki yansımalarına baktığımızda bu durumun desteklenmediğini görmekteyiz. Öyle ki, araştırmalar cinsiyetler arasında radikal farklar olmadığını bulmasına rağmen fen bilimleri, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) alanlarında kadınların temsil oranı hala düşüktür (Lubinski, Benbow & Morelock, 2000). FeTeMM alanlarında özel ilgi ve yeteneğe sahip olabilen üstün yetenekli grup için, bu durum önemli sonuçlar doğurmaktadır. Erkek akranları ile benzer beceri ve yeteneklere sahip olan üstün yetenekli kız öğrenciler ergenlik sonrası ders seçimlerinde ve kariyer yönelimlerinde FeTeMM alanlarından çekilebilmektedir. Araştırma sonuçları (bkz. Benbow & Morelock, 2000; Rinn, McQueen, Clark & Rumsey, 2008; Wang & Degol, 2013) dikkate alınarak kız öğrencilerin FeTeMM alanlarında kariyer gelişimlerinin desteklenmesinin gerekli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda özellikle FeTeMM alanlarında öğrencilerin ilgi ve yetenek alanlarını destekleyecek ve bilimsel yaratıcılık potansiyellerini ortaya çıkarabilecek eğitim ve mentörlük programlarının oluşturulmasının ülkemiz için bir ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Kişinin belirli bir alana ilgi duyması ve bu alanla ilgili olumlu tutuma sahip olması bu alanda daha başarılı ve yaratıcı çalışmalar yapabileceğini gösterir. Araştırmanın sonucunda da bu düşüncüyü destekleyen bir sonuca ulaşılmış ve öğrencilerin Y-BÇT ve BTÖ puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani, bilime karşı daha olumlu tutumlara sahip olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık potansiyelleri de daha yüksektir. Deniz-Çeliker, Tokcan ve Korkubilmez (2015) ve Liang (2002) tarafından yapılan çalışmalarda da bilimsel tutum ve bilimsel yaratıcılığın ilişkili olduğu saptanmıştır. Mi Jo (2009) ise bilimsel yaratıcılığı yapısal eşitlik modellemesi kullanarak incelediği çalışmada bilimsel tutum ile bilimsel yaratıcılık arasında doğrudan bir ilişki bulgulamamıştır. Fakat bilimsel tutum, bilgi/beceriler ve bilimin doğasını anlama ile ilişkili olduğu için bilimsel yaratıcılık ile dolaylı bir ilişkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Kılıç (2011) sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerini incelediği araştırmasında yaratıcılık ve tutum arasında bir ilişki bulamamıştır.

Alanyazında karşılaşılan bu farklı sonuçların araştırmanın yürütüldüğü çalışma grupları kadar, bilimsel yaratıcılığı belirlemek için kullanılan ölçme araçlarına da bağlı olduğu söylenebilir. Bu bağlamda farklı ölçme araçları ve çalışma grupları kullanılarak yeni araştırmaların yapılmasına duyulan ihtiyaç devam etmektedir. Üstün yetenekli öğrenciler fen bilimlerine daha fazla ilgi duyabilmekte ve bu alanlarda başarılı olabilmektedirler. Bu bağlamda bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını ve ilişkili olarak başarılarını arttırmak için fen bilimleri eğitim programlarına bilimsel yaratıcılık bileşenlerinin dahil edilmesinin gerekli olduğu söylenebilir. Ülkemizde bilimsel yaratıcılığı belirlemek için ölçüm araçları geliştirilmeye başlanmış olsa dahi (bkz. Ayas & Sak, 2013; Kanlı, 2014b), fen bilimleri eğitim programına yaratıcılığı dahil eden müfredat programları konusunda ciddi eksiklikler bulunmaktadır. Bu anlamda, fen bilimleri alanında yaratıcı çalışmalar yapma potansiyeli olan öğrenci grupları için eğitim programları geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni çalışmalarda bu sorun alanları üzerinde araştırmalar yapılması mevcut araştırmanın önerileri olarak sunulabilir.

## KAYNAKÇA

- Altun, M. (1991). Türkiye'de ilkokullardaki fen programlarında değişme ve gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1: 93-103.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Ayverdi, L., Asker, E., Özyayın, S. & Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659. [Online] <http://ilkogretim-online.org.tr/>, Erişim 01.01.2016.
- Baer, J. (1991). Generality of creativity across performance domains. *Creativity Research Journal*, 4, 23-39.
- Baer, J. (1993). *Creativity and divergent thinking: A Task-specific approach*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baer, J. (1994a). Divergent thinking is not a general trait: A multi-domain training experiment. *Creativity Research Journal*, 7, 35-46.
- Baer, J. (1994b). Why you shouldn't trust creativity tests. *Educational Leadership*, 51(4), 80-83.
- Baer, J. (1996). The effects of task-specific divergent thinking training. *Journal of Creative Behavior*, 30, 183-187.
- Baer, J. (1998). The case for domain specificity of creativity. *Creativity Research Journal*, 11(2), 173-177.
- Baer, J. & Kaufman, J. C. (2008). Gender differences in creativity. *Journal of Creative Behavior*, 42(2), 75-105.
- Balkı, N.; Çoban, A. K. & Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17-1:11-17.
- Barrington, B. L. and Hendricks, B. (1988), Attitudes toward science and science knowledge of intellectually gifted and average students in third, seventh, and eleventh grades. *Journal of Research in Science Teaching*, 25: 679-687. doi:10.1002/tea.3660250806
- Baysal, Z. N., Kaya, N. B. & Üçüncü, G. (2013). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde bilimsel yaratıcılık düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 55-64.
- Caleon, I. S. and Subramaniam, R. (2008), Attitudes towards science of intellectually gifted and mainstream upper primary students in Singapore. *Journal of Research in Science Teaching*, 45: 940-954. doi:10.1002/tea.20250
- Carin, A. A. & Bass, J. E. (2001). *Methods for teaching science as inquiry*. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 8<sup>th</sup> ed.
- Cheng, V. M. Y. (2004). Developing physics learning activities for fostering student creativity in Hong Kong context. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching*. 5(2) Article 1 (Aug., 2004).
- Conti, R., Coon, H., & Amabile, T. M. (1996). Evidence to support the componential model of creativity: Secondary analyses of three studies. *Creativity Research Journal*, 9(4), 385-389.
- Demirbaş, M., Yağbasan, R., (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanma çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.
- Demirel, Ö. (1993). *Eğitim terimleri sözlüğü*. Ankara: Şafak Matbaacılık.
- Deniş-Çeliker, H., Tokcan, A. & Korkubilmez, S. (2015). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi? *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 167-192.
- Feldman, D.H. (1994). *Beyond universals in cognitive development*. (2nd Ed.) Norwood, NJ: Ablex
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*, Sage Publishing Co., 4<sup>th</sup> ed.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. New York: Basic Books.
- Gürkan, T. & Gökçe, E. (2000). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 6-8 Eylül: 188- 192.
- Han, K. S. (2000). *Varieties of creativity: Investigating the domain-specificity of creativity in young children*. Unpublished doctoral dissertation. University of Nebraska.
- Harlen, W. (1996). *The teaching of science in primary schools*. London: David Fulton Publishers, 2<sup>nd</sup> ed.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Kanlı, E. (2014a). Bilimsel yaratıcılığın çağrışımsal temelleri: Model önerisi, *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 4, 37-50.
- Kanlı, E. (2014b). *Yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin geliştirilmesi ve testin psikometrik özelliklerinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2004). Sure, I'm creative-but not in mathematics. Self-reported creativity in diverse domains. *Empirical Studies of the Arts*, 22(2), 143-155.
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2006). Hawking's haiku, Madonna's math: Why it is hard to be creative in every room of the house. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J.L. Singer (Eds.), *Creativity from potential to realization* (2nd Ed.) (pp. 3-21). American Psychological Association, Washington.
- Kılıç, B. (2011). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, B. & Tezel, Ö. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 84-101.
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. Cambridge: The MIT Press.
- Kogan, N. (1994). Diverging from divergent thinking. *Contemporary Psychology*, 39(3), 291-292.
- Liang, J. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation. University of Texas, Austin.
- Lubinski, D., Benbow, C. P., & Morelock, J. M. (2000). Gender differences in engineering and the physical sciences among the gifted: An inorganic-organic distinction. In K. A. Heller, F. J. Mönks, R. J. Sternberg & R. F. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent* (2nd Ed.) (pp. 633-648). Elsevier Science Ltd.

- Mansfield, R. S., & Busse, T. V. (1981). *The psychology of creativity and discovery: scientists and their work*. Chicago: Nelson-Hall Inc.
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69, 220–232.
- Mi Jo, S. (2009). *A study of Korean students' creativity in science using structural equation modelling*. Unpublished doctoral dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Milgram, R. M. (1990). Creativity: An idea whose time has come and gone? In M.A. Runco, & R. S. Albert, (Eds.), *Theories of creativity*. London: Sage.
- Mohamed, A. (2006). *Investigating the scientific creativity of fifth-grade students*. Unpublished doctoral dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Moore, W. R., & Foy, R. (1997). The scientific attitude inventory: A revision(SAI II) *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
- Nunnally, J. (1978). *C.(1978). Psychometric theory*, NewYork: McGraw-Hill.
- Pehlivan, H. (1997). Tutumların doğası ve öğretimi. *Çağdaş Eğitim*, 233, 46-48
- Plucker, J. A. (1998). Beware of simple conclusions: The case for content generality of creativity. *Creativity Research Journal*, 11(2), 179-182.
- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*, Hutchinson & Co.
- Rinn, A. N., McQueen, K. S., Clark, G. L., & Rumsey, J. L. (2008). Gender differences in gifted adolescents' math/verbal self-concepts and math/verbal achievement: Implications for the STEM fields. *Journal for the Education of the Gifted*, 32(1), 34-53.
- Runco, M. (1987). The generality of creative performance in gifted and non-gifted children. *Gifted Child Quarterly*, 31(3), 121-125.
- Runco, M. (1989). The creativity of children's art. *Child Study Journal*, 19, 177-190.
- Runco, M. A., & Nemiro, J. (1994). Problem finding, giftedness and creativity. *Roeper Review*, 16(4), 235-240.
- Sak, U., & Ayas M. B. (2013). Creative scientific ability test (C-SAT): A new measure of scientific creativity, *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(3), 315-328.
- Sansanwal, D. N., & Sharma, D. (1993). Scientific creativity as a function of intelligence, self-confidence, sex and standard. *Indian Journal of Psychometry and Education*, 24, 37-44.
- Shukla, J. P. & Sharma, V. P. (1986). Sex differences in scientific creativity. *Indian Psychological Review*, 30(3), 32-35.
- Simonton, D. K. (2004). *Creativity in science: Chance, logic, genius, and zeitgeist*. NY: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.
- Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1996). Investigating in creativity. *American Psychologist*, 51, 677-688.
- Özdemir, Ş. A. & Macaroğlu, E. (2000). İlköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okur-yazarlık seviyelerinin tespiti, IX. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi*, 558-564.
- Özdemir, N. N. & Sak, U. (2013). Bilimsel yaratıcılıkta cinsiyet farklarının analizi, *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 3(2), 53-65.
- Wang, M. T., & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy–value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33(4), 304-340.
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32: 387–398. doi:10.1002/tea.3660320407
- Weisberg, R. W. (2006). *Creativity: understanding innovation in problem solving, science, invention and the arts*. Hoboken, New Jersey: John Wiley.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.