



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**YARATICI BİLİMSEL ÇAĞRIŞIMLAR TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE TESTİN
PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

ESRA KANLI

**ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÜSTÜN ZEKALILAR EĞİTİMİ**

PROF. DR. UĞUR SAK

İSTANBUL-2014

25020800113 öğrenci numaralı Esra KANLI tarafından hazırlanan bu çalışma 26.09.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalıları Eğitimi programında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

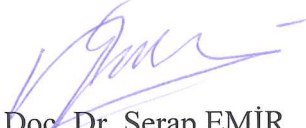
Tez Jürisi



Prof. Dr. Uğur SAK (Danışman)
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL
Maltepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR
İstanbul Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Marilena Z. LEANA-
TAŞÇILAR
İstanbul Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Hasret NUHOĞLU
Maltepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 10257 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım boyunca birikiminden ve deneyiminden çok şey öğrendiğim, her aşamada desteğini gördüğüm ve birlikte çalışmış olmaktan mutluluk duyduğum kıymetli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Uğur SAK'a minnettarım. Hem tez izleme komitelerinde yaptıkları katkılar hem de bu alanda çalışmaya başladığım 2006 yılından bu yana bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşarak akademik gelişimime ve bu çalışmanın oluşturulmasına verdikleri anlamlı destek nedeniyle sevgili hocam, güzide insan Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL ve değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR'e teşekkürlerimi sunarım. Savunma komitesinde yer alan kıymetli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Hasret NUHOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Marilena Z. LEANA-TAŞÇILAR'a da özenli okumaları ve çalışmayı zenginleştiren önerileri için müteşekkirim. Çalışmanın projelendirilmesine vermiş olduğu destek için İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine de teşekkür ederim. Ayrıca çalışmanın gerçekleşmesini mümkün kılan, veri toplama sürecinde yardım ve desteklerini esirgemeyen çalışma grubumda bulunan tüm eğitim kurumlarının sevgili öğrencilerine, değerli öğretmen ve idarecilerine teşekkür ederim.

Düşünsel ve duygusal olarak teşekkür etmek istediklerimin listesi hayli uzun ama şu cümlelerle özetlenebileceği kanaatindeyim. Hayatım boyunca gelenlere, gidenlere, kalanlara, geçenlere, birlikte büyüdüğüm, birlikte yürüdüğüm arkadaşlara, dostlara, tüm mütemmim cüzlerime; muhabbetinizin hayatımdan hiç eksik olmaması dileğiyle... Her şeyden önemlisi, candan öte candan ziyade olan sevgili aileme, velhasılıkelam beni "ben" kılanlara en içten teşekkürlerimle...

Esra KANLI

ÖZET

YARATICI BİLİMSEL ÇAĞRIŞIMLAR TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yaratıcılığın bilimsel becerilerin önemli bir yönü olduğu kabul edilir. Bilimsel yaratıcılık bir ihtiyaç veya bir problemi çözme isteği durumlarında ortaya çıkar ve özgün ve yararlı fikir veya ürünlerin ortaya konulması sürecini kapsar. Mevcut bilimsel yaratıcılık modelleri ve testleri, fen bilimleri alanında hem alan bilgisi edinimi hem de problem çözme, özellikle farklı bakış açılarını kullanarak yani yaratıcı şekilde problem çözmek için çok büyük öneme sahip olan çağrışımsal ve analogik düşünme süreçlerine yer vermemektedirler. Mevcut çalışmanın birinci amacı bahsi geçen süreçlerin temele alındığı Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM) olarak isimlendirilen alternatif bir model önerisi sunmaktır. İkinci amacı ise bu model merkeze alınarak bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmek ve testin psikometrik özelliklerini araştırmaktır.

Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi (Y-BÇT) çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözme olarak isimlendirilen üç alttestten oluşmaktadır. Test 385 normal ve 293 üstün zekalı ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Yaratıcı bilimsel çağrışımlar modelinin yapı geçerliğini test etmek için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış ve sonuçlar Y-BÇM'nin 3 faktörlü yapısını desteklemiştir. Y-BÇT'nin psikometrik özellikleri de güvenilirlik ve geçerlik analizleri gerçekleştirilerek incelenmiştir. Sonuçlar Y-BÇT'nin madde ve test bağlamında güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Y-BÇT'nin ayırteçililik ve benzerlik geçerliği de incelenmiştir. Ayırteçililik geçerliğinde Y-BÇT'nin gelişimsel varyans duyarlılığı kısmen desteklenmiştir. Y-BÇT'nin üstün zekalı ve normal öğrencileri ayırt etme gücünün ise yüksek olduğu bulunmuştur. Y-BÇT'nin benzerlik geçerliğine ilişkin destekleyici bulgulara erişilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen geçerlik ve güvenilirlik bulgularına göre yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeli teorik olarak desteklenmiş ve yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin bunun iyi bir ölçümü olduğu sonucuna erişilmiştir. Erişilen bulgulara dayanarak yorum ve öneriler getirilmiştir.

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF CREATIVE SCIENTIFIC ASSOCIATIONS TEST AND EXAMINING ITS PSYCHOMETRIC PROPERTIES

Creativity is accepted as an important part of scientific skills. Scientific creativity proceeds from a need or urge to solve a problem, and involves the production of original and useful ideas or products. Existing scientific creativity theories and tests do not feature the very important thinking processes like associative and analogical thinking, which can be considered crucial in creative scientific problem solving. The current study's first aim was to propose an alternative model, tentatively titled Creative Scientific Associations Model (C-SAM) and to test the validity of this model. Second aim was to develop a scientific creativity test based on the proposed model and explore the psychometric properties of this test.

The Creative Scientific Associations Test (C-SAT) consists of three subtests; associations, analogical reasoning and analogical problem solving. The test was administered to 385 normal and 293 gifted secondary school students. Exploratory and confirmatory factor analysis were used to explore and confirm the construct validity of the model. The results supported the the factorial structure of C-SAM. The psychometric properties of C-SAT were analyzed through reliability and validity analyses. The results revealed that C-SAT is reliable both in item level and in test level. C-SAT's discriminant and convergent validity were also analyzed. Partial evidence was obtained for the developmental validity of the C-SAT. Moreover C-SAT's discrimination validity was found to be high. The analysis also showed strong evidence for the convergent validity of the test.

The validity and reliability findings revealed that scientific associations model was theoretically supported and scientific associations test was a good measure of C-SAM. Based on the findings discussions and suggestions have been presented.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU.....	1
1.2. AMAÇ/PROBLEMLER/ ALT PROBLEMLER.....	6
1.3. ÖNEM	8
1.4. SAYILTILAR.....	9
1.5. SINIRLILIKLAR	9
1.6. TANIMLAR	9
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. YARATICILIK: TANIMLARI VE BİLEŞENLERİ	11
2.1.1. Yaratıcılığın Tanımları	11
2.1.2. Yaratıcılığın Bileşenleri.....	16
2.2. YARATICILIK VE ZEKA.....	29
2.3. YARATICILIK VE BİLGİ.....	37
2.4. GENEL VE ALANA ÖZGÜ YARATICILIK	39
2.5. BİLİMSEL YARATICILIK	45
2.6. YARATICILIK VE ÖLÇÜLMESİ	51
2.6.1. Performans Temelli Ölçümler	51
2.6.2. Ürün Temelli Ölçümler.....	57
2.6.3. Kişilik Envanterleri.....	58
2.7. BİLİMSEL YARATICILIĞIN ÖLÇÜLMESİ	59

2.8. BİLİMSEL YARATICILIĞIN ÇAĞRIŞIMSAL TEMELLERİ: YARATICI BİLİMSEL ÇAĞRIŞIMLAR MODELİ	65
BÖLÜM III : YÖNTEM.....	77
3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ	77
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	77
3.3. İŞLEM	79
3.3.1. Veri Toplama Araçları	79
3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ	92
3.4.1. Araştırmanın Değişkenleri ve Problem ile Alt Problemlerin Test Edilmesinde Kullanılan İstatistik Yöntemleri.....	92
BÖLÜM IV : BULGULAR	94
4.1.1. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modelinin Teorik (Faktör) Geçerliği....	94
4.1.2. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinin (Y-BÇT) Psikometrik Özellikleri	105
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	125
5.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇ.....	125
5.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇ	128
5.3. ÖNERİLER	137
KAYNAKÇA	140
EKLER.....	158
ÖZGEÇMİŞ.....	161

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2-1: Guilford'un Çoğul Düşünme Test Örnekleri	53
Tablo 2-2: BÜT Alt Testlerinin Bilimsel ve Yaratıcı Süreçlere Göre Dağılımı ...	64
Tablo 3-1: Normal Grubun Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı	79
Tablo 3-2: Üstün Zekalı Grubun Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı.....	79
Tablo 3-3: Demografik Bilgi Formunda Bulunan Anket Soruları	80
Tablo 3-4: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeline Göre Madde Geliştirme.....	90
Tablo 4-1: KMO ve Bartlett Testi Sonuçları	95
Tablo 4-2: Ortak Faktör Varyansı Değerleri	97
Tablo 4-3: Açıklanan Toplam Varyans Değerleri	98
Tablo 4-4: Faktör Korelasyon Matrisi	99
Tablo 4-5: Faktör Matrisi	100
Tablo 4-6: Örüntü-Patern Matrisi	100
Tablo 4-7: Yapı Matrisi	100
Tablo 4-8: BÇT DFA Uyum Ölçütleri	102
Tablo 4-9: BÇT (19 Soru İçin) DFA Uyum Ölçütleri	102
Tablo 4-10: Y-BÇT Toplam Puan ve Madde Toplam Pearson Çarpım Moment Korelasyonları	107
Tablo 4-11: Y-BÇT Madde Kalan Analizi İstatistikleri.....	108
Tablo 4-12: Y-BÇT Madde Güvenirlik Değerleri	108
Tablo 4-13: Y-BÇT Madde Ayırt Ediciliğinin Bulunması İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-Testi Analizi Sonuçları	109

Tablo 4-14: Y-BÇT Toplam Puan ve Alttest Puanlarının Korelasyonlarını Sınamak İçin Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonu Analizi Sonuçları	110
Tablo 4-15: Y-BÇT Puanlayıcılar Arası Uyumu Belirlemek İçin Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonları Analizi Sonuçları	111
Tablo 4-16: Y-BÇT Test-tekrar Test Arası Uyumu Belirlemek İçin Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonları Analizi Sonuçları	112
Tablo 4-17: Y-BÇT Alt Test ve Toplam Puanı Bağlamında Sınıflar Arası Performans Farklılıklarını Belirlemek İçin Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4-18: Y-BÇT Alt Test ve Toplam Puanı Bağlamında Sınıflar Arası Performans Farklılıklarının Hangi Grup Lehine Olduğunu Belirlemek İçin Yapılan Post-Hoc Games-Howell Testi Sonuçları ...	114
Tablo 4-19: Üstün ve Normal Zihin Düzeyinde Performans Gösteren Öğrencilerin Y-BÇT Puanları Bağlamında Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	116
Tablo 4-20: Zeka Düzeylerine Göre Sorulara Ait Tanımlayıcı Değerler ve Nokta Çift Serili Korelasyon Katsayıları.....	117
Tablo 4-21: Sınıflama Sonuçları.....	120
Tablo 4-22: Y-BÇT Toplam ve Alttest Puanları ile Öğrencilerin Fen ve Teknoloji ve Matematik Dersi Notları Arasındaki İlişkileri Test Etmek İçin Yapılan Kısmi Korelasyon Analizi Sonuçları.....	121
Tablo 4-23: Y-BÇT Toplam ve Alt Test Puanları ile Öğrenci Değişkenleri Arasındaki İlişkileri Test Etmek İçin Yapılan Kısmi Korelasyon Analizi Sonuçları	123

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Uzak Çağrışımlar Teorisinde Çağrışımsal Hiyerarşiler	24
Şekil 2-2: Çağrışımsal Teorinin Bileşenleri.....	25
Şekil 2-3: Yaratıcı Kişi Özellikleri	27
Şekil 2-4: Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli	61
Şekil 2-5: Bilimsel Yaratıcılık Modeli.....	63
Şekil 2-6: Analogik Muhakemenin Bileşenleri.....	68
Şekil 2-7: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli	74
Şekil 4-1: Özgün Modelin DFA Sonuçları.....	103
Şekil 4-2: Test Edilen Modelin (19 Soru) DFA Sonuçları.....	104

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4-1: Yamaç-Birikinti Grafiği	99
Grafik 4-2: Y-BÇT Alt Test ve Toplam Puanlarının Zeka Değişkenine Göre Dağılım Grafiği	118
Grafik 4-3: DFA Farklı Grup Grafiği.....	119
Grafik 4-4: Öğrencilerin Y-BÇT Toplam Puanı ile Fen ve Teknoloji ve Matematik Dersi Başarıları Arasındaki İlişkileri Gösteren Dağılım Grafiği	122
Grafik 4-5: Öğrencilerin Y-BÇT Toplam Puan ve Öğrenci Değişkenleri Arasındaki İlişkileri Gösteren Dağılım Grafiği.....	124

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Bilim ve bilimsel gelişmeler insanların yaşamında, toplumların yapısında ve medeniyetin ilerlemesinde hayati öneme sahip bir unsur 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 artırılması ile ilgili değildir. Bilim sayesinde içinde var olduğumuz evrenin yapısını ve sınırlarını anlama çabasının da içine girmektedir. Bütün bu değişimlerin 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 sonuçlandığını söyleyebiliriz. Toynbee (1964), potansiyel yaratıcılığa izin verilmesini toplumlar için bir ölüm kalım meselesi olarak nitelemiş ve toplumun küçük bir kesiminin gösterebileceği yaratıcılığın insanlığın en üst düzey kapital değeri olduğunu ifade etmiştir. İkonolastik olarak yaratıcılık, popüler paradigmaların sınırlarını yıkmayı gerektirir denilebilir.

Einstein'ın görelilik kuramı, Shakespeare'nin soneleri, Goya'nın Savaşın Felaketleri gravürleri bir arada düşünüldüğünde, üçünün paylaştığı ortak kavramın yaratıcı ürünler olduğu sonucuna ulaşabiliriz. 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. Çağımızın en önemli bilgi felsefecilerden 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.

Bilim alanında yararlı ve özgün fikir ve/ya ürünler üretmek olarak tanımlanan (Sak & Ayas, 2013) bilimsel yaratıcılık, fen bilimleri alanında iki boyutlu şekilde çalışılmaktadır. Bu iki boyutlu çalışma yaklaşımı temellerini genel yaratıcılığın çalışılmasından almaktadır. Mansfield ve Busse’ye (1981) göre yaratıcılık profesyonel ve amatör olmak üzere iki düzeyde 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. Alanyazında bilim insanlarının yaratıcı süreçlerini anlamaya ve açıklamaya dönük çalışmalar bulunsa dahi, amatör yaratıcılar olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu söylenebilir. Geçmiş yıllarda araştırmacılar bilim insanlarının yaratıcılıklarını yayın ve alıntılanma sayıları, uzman değerlendirmeleri ve alınan patentler gibi nesnel ölçütler aracılığıyla belirlemeye çalışmışlardır. Fakat ortaya konulan bu ölçütler, bilimsel yaratıcılığın bileşenlerinin anlaşılabilmesi adına bazı sınırlılıklara sahiptir. Bunlardan ilki olan yayın ve alıntı sayısı, niceliğe daha çok önem verilmesini kapsamakta bu da ortaya konulan yayınların niteliğinin gözden kaçırılmasına neden olmaktadır. İkinci olarak, bilimsel yaratıcılığın değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirmelerin çoğunluğu fizik ya da kimya gibi fen bilimlerinin alt alanları ile ilgilidir (Liang, 2002; Mohamed, 2006). Musil ve Ondrusek (1982) belirli yaratıcılık türlerinin değerlendirilmesinin daha sağlıklı yapılabilmesi için özerk çoğul düşünme testlerinin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Zira gelinen noktada sadece bilim insanlarının ortaya koydukları ürünler üzerinden bilimsel yaratıcılığın doğasını açıklamaya çalışmak yeterli değildir. İhtiyaç duyulan şey gelecekte yaratıcı bilim insanı olma potansiyeline sahip bireylerin belirlenebilmesidir. Bu tanımlamanın yapılabilmesi için bilimsel yaratıcılığı farklı kavramsal çerçevelerden açıklayan modeller ve bu modellerin operasyonel tanımlarını oluşturan ölçüm araçlarının ortaya konulması gerekmektedir. Her ne kadar sınırlı sayıda araştırmacı tarafından böyle testler ortaya konulmuş olsa da,

bilimsel yaratıcılığın bir bütün olarak değerlendirilmesini amaçlayan ticari testler alanda bulunmamaktadır (Liang, 2002).

Bilim insanlarının yaratıcı düşünme süreçleri ile ilgili kavramsal çerçeve önerileri alanda var olsa dahi (bkz. Klahr & Dunbar, 1988), amatör yaratıcılar olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık potansiyellerinin belirlenmesi ile ilgili alandaki ilk kavramsal çerçeveyi oluşturma denemesini yapan Hu ve Adey'e (2002) göre bilimsel yaratıcılık üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Zira bilimsel araştırma halihazırda bilinenin ilerisine gitmeyi ve ilerleme için yaratıcılığı gerektirir. Bir başka önemli sebep de öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili çalışmalar yaparken, problem çözmek için birçok farklı yöntem ve çözüm yolu üretmelerinin gerekliliğidir. Bir başka bilimsel yaratıcılık araştırmacısı olan Mohamed (2006) ise bilimsel yaratıcılığın özellikle erken yaş gruplarında çalışılmasının yetersizliğinin alan için eksiklik olduğunu belirterek 5. sınıfların bilimsel yaratıcılığını ölçmeyi hedefleyen bir test geliştirmiştir. Sak ve Ayas (2013; bkz. Ayas & Sak, 2014), bu tartışmaya farklı bir yaklaşım getirmiş ve bilimsel yaratıcılıkla ilgili oluşturulmuş kuramsal çerçevelerin sınırlı olduğunu ve var olan testlerin fen bilimleri alanları arasındaki ayırma yeterli önemi vermediğini ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacılara göre öncül geliştirilen testler prototip konumundadır. Farklı araştırmalarda ve tanılama sürecinde kullanılabilmesi için ardıl çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak, geçerlik ve güvenilirliğini ardıl araştırmalarla test ettikleri bir bilimsel yaratıcılık testi ortaya koymuşlardır.

Alanda bilimsel yaratıcılığın ölçümüne dönük çalışmalar ortaya konulmaya başlanmıştır. Fakat yine de bu çalışmaların sayısı ihtiyacı karşılamanın çok uzağındadır. Ayrıca genel bir açıdan bakarsak bilimsel yaratıcılık çalışmalarının sahip olduğu çeşitli sınırlılıklar vardır. Bu sınırlılıkları önerilmiş kuramsal çerçevelerin yetersiz oluşu ve farklı yaratıcılık kuramlarının bilimsel yaratıcılık alanına transfer edilemeyişi olarak tanımlayabiliriz.

Bilimsel yaratıcılık alanında yapılmış olan pek çok araştırma sınırlı kuramsal temellere sahiptir. Başlangıç noktasını oluşturan ve çoğunluğu Hindistan'da yapılmış olan bir grup çalışma üzerinden düşündüğümüzde (Gupta, 1988; Sansawal & Sharma, 1993; Shukla & Sharma, 1987; Sinha & Singh, 1987) ortaya konulan testlerin teorik temellerden yoksun olduğu söylenebilir. Ayrıca adı geçen

araştırmacılar tarafından ortaya konulmuş olan bu testler, sadece fizik ya da kimya gibi belirli bir alana odaklanmış ve fen bilimlerini bütünsel olarak değil, dar kapsamlı olarak değerlendirmişlerdir. Hu ve Adey (2002) geliştirdikleri teste Guilford'un Zekanın Yapısı Modelini temel almış ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testinde var olan maddeleri bir anlamda fen bilimlerine uyarlamışlardır. Bu anlamda alanda uzun yıllardır çalışılan çoğul düşünmenin fen bilimlerindeki yansımasını test etmişlerdir denilebilir. Mohamed (2006) ise geliştirdiği teste fen bilimleri süreç becerileri gibi önemli bir bileşeni dahil etmesine rağmen, test maddeleri sadece biyoloji alanının sınırları içerisinde kalmış ve fen bilimleri alanlarını kapsayamamıştır. Yaratıcılık gibi fen bilimleri de tekil bir yapıya sahip değildir. Bu anlamda bilimsel yaratıcılığı açıklamaya ve ölçmeye çalışan model ve testlerin belirledikleri kavramsal çerçeve içerisinde yaratıcılığı ve bilimsel yaratıcılığa etki eden faktörleri belirleyerek fen bilimleri alanlarını kapsamalarının daha etkili olabileceği düşünülmektedir. Mohamed (2006) testin geliştirilmesi sürecinde önemli öğrenme teorilerini temel almasına rağmen, ortaya konulan kuramsal model bu teorilerin hangi bağlamlarda bir araya getirildiğini açıklamakta yetersiz kalmıştır. Sak ve Ayas (2013) fen bilimleri alanlarını kapsayan, fen bilimleri ve yaratıcılık becerilerini içeren bir model ortaya koymuş ve bu modele bağlı kalarak bir test geliştirmişlerdir. Bahsi geçen testler yaratıcılık bağlamında ağırlıklı olarak çoğul düşünmeyi temele almışlardır. Bu bağlamda çağrışimsal düşünme gibi önemli yaratıcılık teorilerinin fen bilimleri alanına aktarımı konusunda alanda çalışmalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ayrıca fen bilimleri öğrenme yaklaşımları, yaratıcılık ve zeka teorilerinde sıklıkla yer verilen analogik muhakeme ve analogik problem çözmeye de yer verilmemiş olması bir başka sınırlılık olarak görülebilir. Bu sebeple bilimsel yaratıcılığın kuramsal temelleri ve ölçümü konusunda ortaya koyulabilecek farklı görüş ve çalışmalara ihtiyaç duyulmaya devam etmektedir.

Çalışmanın temelini oluşturan çağrışimsal teoriler birincil süreç bilişinin parçası olarak görülmektedir. Çağrışımlar, analogiler, metaforlar ve içgörü birincil süreç bilişinin parçaları arasında değerlendirilmektedir (bknz. Ochse, 2009). Tarihsel izlekte çağrışimsal teori, ampirik olarak 19. yy. başından itibaren tartışılmaya başlamıştır. Bu tartışmaya katkı veren kişiler arasında Skinner, Galton, James, Wallas, Kris, Mendelsohn ve Mednick'in isimleri sayılabilir. Galton (1869), düşünceler arasında çağrışımlar kurulması yoluyla bilinçdışının, bilinç düzeyinde

açıklanabileceğini savunmuş ve “*serbest çağrışımlar*” kavramını alana kazandıran kişi olmuştur. Galton’a göre bilinç düzeyindeki düşüncelerimiz, bilinç dışındaki düşüncelerimize *benzerlikler* yoluyla bağlıdır. Çağrışımsal teoriye göre, yaratıcı üretimler zihinde öncül olarak var olan bileşenlerin yeni kombinasyonlarının oluşturulması olarak görülmektedir. Poincare’nin de ifade ettiği gibi “Yaratmak, çağrışımsal bileşenlerin kullanışlı olabilecek yeni kombinasyonlarını üretmeyi içerir” (1913, s. 286).

Mednick (1962) yaratıcı sürecin çağrışımsal temellerini açıkladığı çalışmasında, zihinde var olan fikirlerin alışılmadık, özgün ve kullanışlı kombinasyonlar oluşturacak şekilde bağlantılı hale geldiğini savunmuştur. Mednick sahip olduğumuz bütün imaj veya kavramların zihnimizdeki diğer imaj ve kavramlarla bağlantılı olduğunu ifade etmiştir. Belirli bir fikre ait olan çağrışımlar zihnimizde listelenirler; listenin altlarına doğru indikçe çağrışımların gücü zayıflar ve çağrışımsal fikirler daha zor düşünölmeye başlanır. İnsanlar problem çözüme sürecindeyken zihinlerinde onlara problemin çözümünde yardımcı olabilecek bir çağrışımın arayışı içine girerler. Birçok kişi çözüm oluşturduğunu düşündüğü ilk fikri kabul eder. Mednick listenin altlarına giderek problemlerinin çözümünde alışılmadık ve yüksek kalitede çağrışımlar arayan kişilerin yaratıcı düşünürler olduklarını savunmaktadır. Mednick bu bireysel farklılıkları açıklamak için çağrışımsal hiyerarşiler kavramını üretmiş ve kullanmıştır. Buna göre yaratıcı düşünen kişiler düz hiyerarşilere sahipken, yaratıcı olmayanlar eğik hiyerarşilere sahiptir. Mednick’in teorisinin bir başka önemli noktası, önerdiği yaratıcı çözüme ulaşma yollarıdır. O’na göre kişiler şans, benzerlik ve aracılık yoluyla yaratıcı fikirlere ulaşabilirler.

Nöropsikolojik araştırmalar yaratıcılığın tekil bir bilişsel süreç ya da mekanizmaya bağlı olmadığını aksine pek çok bilişsel sürecin etkileşimi neticesinde ortaya çıktığını göstermektedir (Vartanian & Goel, 2007). Bu bilişsel süreçler içerisinde analogik-metaforik düşünme ve kavramsal birleştirmenin yer aldığı ifade edilmektedir (De Cruz & De Smedt, 2010). Yaratıcı fikir, ürün ve çözümler ortaya koymak, önceden bağlantısız olan zihinsel bileşenler arasında var olan analogilerin farkına varmayı da içerir (Martindale, 2009). Uzak çağrışımların bir türü olarak kabul edilen (bkz. Ochse, 2009) analogiler yaratıcı düşünme sürecinde olduğu kadar

bilimsel yaratıcılıkta ve bilimsel düşünme sürecinde de büyük öneme sahiptir. Analogik düşünme kaynak ve hedef arasında çıkarımlar oluşturmak suretiyle zihinsel haritalama yapmayı kapsayan analogik muhakeme ve bilinmeyen bir durumu açıklamak veya çözüme kavuşturmak için bilinen bir durumdan transfer yapmayı içeren analogik problem çözme bağlamında ele alınabilir. Analogiler problemlerin ifade edildiği ya da sunulduğu kavramsal uzayları genişleterek ya da değiştirerek bilişsel süreçlerimizi zenginleştirirler (De Cruz & De Smedt, 2010). Bu durum yaratıcı fikir ve çözümlere ulaşılmasını sağlayan temel etmenlerden birini oluşturmaktadır.

Bilim insanlarının yaratıcı düşünme süreçlerine ilişkin aktardıkları raporlar çağrışımsal ve analogik düşünmenin bilimsel yaratıcılığın temellerinde yer alan düşünme süreçlerinden biri olduğunu göstermektedir (örn. Poincare, Kekule, Faraday, Bohr, Maxwell, Einstein, Oppenheimer, Schrödinger, Yukawa). Çalışmada, fen bilimleri alanları ve alan bilgisi evrensel kümesinin içerisinde benzerlik ve aracılık yoluyla çağrışımlar ve analogiler kurarak yeni fikir ve çözümlerin üretilmesi bilimsel yaratıcılığı açıklayan temel unsurlar olarak değerlendirilmektedir. Oluşturulan kuramsal çerçevenin içindeki beceriler kavramsal olarak en önemli görülenler ile sınırlandırılmıştır. Zira hem yaratıcılık hem de bilimsel yaratıcılığın işleme sürecinde pek çok düşünme ve problem çözme süreci yer almaktadır. Tüm süreçlerin yapıya dahil edilmesi, bu çalışmanın amaçlarından birini oluşturan bilimsel yaratıcılığın ölçülmesini pratik olarak imkansız hale getirecektir. Bilimsel yaratıcılıkla ilgili bir ölçüm aracının, kavramın bütünü ancak bir parçasını kapsayabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple mevcut çalışmada amatör yaratıcılar olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık potansiyellerini belirlemek için, alanda şimdiye kadar gözardı edilmiş olan çağrışımsal teori üzerinden yorumlanarak bir model önerilmesi ve bu modelin operasyonel tanımının geliştirilerek alana katkı sunulması hedeflenmiştir.

1.2. AMAÇ/PROBLEMLER/ ALT PROBLEMLER

Bu çalışmanın ilk amacı; fen bilimleri alanında yaratıcı potansiyeli ölçmek amacıyla Mednick'in (1962) çağrışımsal düşünme kuramını temel alarak yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeli geliştirmek ve modelin psikolojik geçerliğini ortaya koymaktır. İkinci amaç ise, ortaokul öğrencileri için, yaratıcı bilimsel çağrışımlar

modeli temel alınarak, bu modelin geçerliğini test edecek yaratıcı bilimsel çağrışımlar testini geliştirmek ve bu testin psikometrik özelliklerini araştırmaktır. Çalışmada modelin adı Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM), testin adı Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi (Y-BÇT) olarak kullanılacaktır.

Araştırmanın amacına yönelik olarak aşağıda belirtilen sorulara cevap aranmıştır.

1. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM) teorik olarak ne derece geçerlidir?
2. Bilimsel Çağrışımlar Testi'nin (Y-BÇT) psikometrik özellikleri nelerdir?
 - a) Y-BÇT'nin madde analiz işlemlerinin sonuçları nelerdir?
 - b) Y-BÇT toplam puan ve Y-BÇT alt testleri puanları arasındaki ilişkiler nedir?
 - c) Y-BÇT'nin iç tutarlılık güvenilirliği nedir?
 - d) Y-BÇT'nin puanlayıcı güvenilirliği nasıldır?
 - e) Y-BÇT'nin test-tekrar test güvenilirliği nasıldır?
 - f) Y-BÇT'nin ayırt edicilik geçerliği nasıldır?
 - f.1.) Y-BÇT farklı sınıf düzeyindeki öğrencileri ayırt edebiliyor mu?
 - f.2.) Y-BÇT üstün zekalı öğrencileri diğer öğrencilerden ayırt edebiliyor mu?
 - g) Y-BÇT'nin benzerlik geçerliliği ne düzeydedir?
 - g.1.) Öğrencilerin fen ve teknoloji ve matematik dersi notları benzerlik değişkeni olarak kullanıldığında, Y-BÇT'nin benzerlik geçerliği nedir?
 - g.2.) Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki yetenek değerlendirmesi, fen bilimleri alanlarına olan ilgileri, fen bilimlerinde yaratıcı düşünme potansiyellerinin değerlendirmesi ve fen bilimleri ile ilgili materyalleri takip etme yönündeki ilgileri benzerlik değişkeni olarak kullanıldığında Y-BÇT'nin benzerlik geçerliği nedir?

1.3. ÖNEM

Yapılan alanyazın taraması neticesinde araştırmaların bazı önemli noktalarda eksiklikler içerdiği bulunmuştur. Bunlar; bilimsel yaratıcılıkla ilgili kavramsal çerçevenin sınırlı oluşu ve farklı bilimsel düşünme stillerinin var olan bilimsel yaratıcılık testlerinde yer almayışı olarak ifade edilebilir. Birçok araştırmacı genel yaratıcılıkla ilgili kavramsal çerçeveler ortaya koymuştur (Amabile, 1996; Csikszentmihalyi, 2009; Sternberg & Lubart, 1995). Bilimsel yaratıcılıkla ilgili bir kavramsal çerçeveye nadiren rastlanmaktadır. Son yıllarda bu alandaki kavramsal çerçevenin eksikliğıinden ve ölçümlerin yetersizliğıinden dem vurarak eksikliklere cevap vermeye çalışan çalışmalar gerçekteşirilmiiştir (Hu & Adey, 2002; Mohamed, 2006; Sak & Ayas, 2013). Charyton and Snelbecker (2007) ise bilimsel yaratıcılığı algılayışımızdaki eksikliklerden ötürü doğru bir ölçüm aracının geliştirilemediğini ifade etmişlerdir. Her ne kadar farklı araştırmacılar bilimsel yaratıcılıkla ilgili kavramsal çerçeveler önermiş olsalar dahi alanda hala eksiklik vardır. Zira önerilen yapılar ağırlıkla Guilford'un görüşlerini temele almakta ve fen bilimleri için çok önemli olan, çağrışımsal ve analogik düşünmeye yer vermemektedir. Bu bağlamda bilimsel yaratıcılığı daha iyi anlayabilmek için farklı kavramsal çerçevelere ve ölçme araçlarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Mevcut çalışmada bilimsel yaratıcılığın kavramsal temellerinin anlaşılabilmesi adına bir model önerilmesi ve bilimsel yaratıcılığı ölçmek için önerilen modeli temel alan bir test geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmanın kuramsal temelini yaratıcılığı psikolojik bakış açısından inceleyen ve alanda oldukça önemli bir teori ortaya koyan Mednick'in görüşleri oluşurmaktadır. Mednick'e göre yaratıcılığın, çağrışımsal düşünmeyi temel alan bir yapısı vardır. Mednick'in görüşlerinin fen bilimleri açısından önemi alanda önemli buluş ve keşiflere imza atmış bireylerin yaşamları incelediğinde daha net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Mednick tarafından ortaya konulan çağrışımsal teori genel yaratıcılığın anlaşılması ve ölçülmesi için kullanılmış olsa dahi, ilk kez bu çalışmada bilimsel yaratıcılığın kavramsal temellerinin anlaşılması ve ölçülmesi için kullanılmıştır. Bu anlamda mevcut çalışma çağrışımsal teoriyi bilimsel yaratıcılık bağlamında yorumlayan alandaki ilk araştırma olma özelliğini taşımaktadır.

Çağrışimsal düşünme sadece fen bilimlerini öğrenme aşamasında değil, fen bilimleri ile ilgili derinlemesine çalışmalar yapma aşamasında da gereklidir. Zira fen bilimlerinde düşünmenin temeli bilginin, durumun ve yapının dönüşümlerini içermektedir. Birbirleriyle sistematik ilişkilere sahip olan fen bilimleri alanında çağrışımlar olmadan düşünmek ve çağrışımlar oluşturmadan yeni fikirlere ulaşmak oldukça zordur. Bu sebepten ötürü Mednick'in çağrışimsal düşünme teorisi temel alınarak Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modelinin ve ikinci kademe öğrencilerinin potansiyel bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinin geliştirilmesi ve alana katkı sunulması hedeflenmektedir.

1.4. SAYILTILAR

- 1) Örnekleme yer alan öğrenciler, veri toplama aşamasında kullanılan testlerin uygulamalarına içtenlikle katılmışlardır.
- 2) Kullanılan testler sadece ölçtükleri düşünülen nitelikleri ölçmektedir.
- 3) Örnekleme yer alan ve zeka düzeyleri bağlamında tanımlı olmayan öğrencilerin normal zihin düzeyinde performans gösterdiği kabul edilmiştir.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

- 1) İstanbul'daki ikinci kademe ilköğretim öğrencileri arasından seçilen uygun olan örneklem
- 2) Testlerin ölçtükleri nitelikler ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Yaratıcılık: Yenilik (özgünlük) ve uygunluk (kullanılabilir, uyarlanabilir) içeren fikir, süreç veya ürünler ortaya koymak olarak tanımlanabilir (Kim, 2006; Sternberg & Lubart, 1995).

Çağrışimsal Düşünme: Birbiri ile görünürde ilişkili olmayan yahut uzak ilişkiler içeren kavram veya fikirler arasında çeşitli biçimlerde bağ kurma sürecidir (Mednick, 1962).

Bilimsel Yaratıcılık: Bilimsel bilgiye katılan yeni fikirleri kavramada, bilimdeki yeni teorileri formüle etmede, doğa yasalarını araştıran yeni deneyleri bulmada, özel alanlardaki pratik bilgiye gelişen bilimsel fikirleri uygulamada, bilimsel araştırma ve bilimsel topluluğun yeni düzenleyici özelliklerini fark etmede, bilimsel etkinlikler için planları ve projeleri özgünleştirmede, halk zihninde bilimsel görünüme gönderilen girişimlere yol açmada ve diğer birçok alanda kendini açıklayabilir (Moravcsik, 1982; aktaran Aktamış, 2007).

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. YARATICILIK: TANIMLARI VE BİLEŞENLERİ

2.1.1. Yaratıcılığın Tanımları

Müzikte, edebiyatta, mühendislikte, eğitimde veya yönetim-bilişim alanlarında belki de en çok duyduğumuz kavramlardan birinin “yaratıcılık” olduğunu söyleyebiliriz. Sanayi Devriminin sonrasında globalleşen dünyamızda, gücün tanımı ve buna erişme yolları kökten bir kavram değişimine uğramıştır. Bu bağlamda bilginin üretiminin en büyük etki faktörü olduğu 21. yüzyılda yaratıcılık ve bunun bir yansıması olan inovasyonun en önemli düşünme becerileri olduğu iddia edilebilir.

Son yıllarda bir yenilik ve yaratıcılık fırtınasının içerisinde yaşıyoruz. Her yeni gün genetiği değiştirilmiş organizmalar, cep bilgisayarları gibi yeni bir tekniğin yahut makinenin adını duyuyoruz. Hem toplum hem de çeşitli meslek alanlarının, yaratıcılığın önemini vurgulamaya başladığı bir zamandayız, fakat yaratıcılığa olan ilgi sadece günümüze ait değildir. Yaratıcılık insanlık tarihinin en eski zamanlarından bu yana insanların üzerinde tartıştığı kavramlardan biridir. Mesela Eski Yunan’da Plato toplumun yaratıcı bireylere ihtiyaç duyduğundan bahsetmiş ve bu kişilerin gelişimini desteklemek için yollar önermiştir (Cropley, 1999). Başlarda yaratma eyleminin tanrıyla yahut bir başka özel güçle ilişkili olduğu varsayıyor ve dolayısıyla insanların bu karmaşık fenomene tek başlarına sahip olamayacakları ve içinde yer alamayacakları düşünülüyordu. Fakat zaman geçtikçe ve kültürler değiştikçe, evrim sadece türlerde değil yaratıcılıkla ilgili fikir ve inançlarımızda da gerçekleşti. Yüzyıllar boyunca şairler, yazarlar, ressamalar ve yaratıcı sürecin içerisinde bulunan diğer kişiler yaratıcılığı sıklıkla tartıştılar. İkinci Dünya Savaşı’nın öncesinde ve hemen akabinde araştırmacılar, fen bilimleri ve matematik alanındaki yaratıcılıkla daha fazla ilgilenmeye başladılar. O zamana kadar yapılan tartışmalarda yaratıcılığın estetik boyutundan çok fazla bahsediliyor ve yaratıcılık insanın çevresini güzelleştirmesinin yanı sıra bir çeşit dışa vurum olarak da görülüyordu. (Cropley, 1999; Dacey, 1999).

Her ne kadar yaratıcılığı, özellikle de kökenlerini algılayışımız yıllar içinde ciddi bir şekilde değişmiş olsa da, 1950 yılında Guilford’un ünlü çağrısına dek yaratıcılık majör bir araştırma konusu olmamıştı. Guilford, American Psychological

Association'nın başkanırken yaptığı çağrısında, psikologları çok önemli bulduğu ama bir şekilde ihmal edildiğini düşündüğü yaratıcılık alanında çalışmaya davet etti. *Psychological Abstracts* indekslerinde 1950'ye kadar yaratıcılıkla ilgili referansların sadece %0.2'lik bir dilimi oluşturduğunu rapor eden Guilford'un çağrısından sonra yaratıcılıkla ilgili çalışmalar artmaya başladı ve 1950'lerin başında yaratıcılık üzerinde araştırmalar yapan birkaç araştırma merkezi kuruldu (Sternberg, 2003). Son yıllarda da yaratıcılıkla ilgili çalışmalar logoritmik olarak artmaya devam etmektedir. Fakat artan sadece yaratıcılık üzerine yapılan araştırmalar değildir, diğer alanlarla ilgili yapılan araştırmaların sayısında da ciddi artışlar kaydedilmektedir. Sternberg'e göre (2003) pek çok araştırmanın verileri yaratıcılığın psikolojide hala marjinal bir çalışma konusu olduğunu göstermektedir. Sternberg ve Lubart (1996), 1975 ile 1994 arasında *Psychological Abstracts* indekslerindeki yaratıcılık referanslarını analiz etmişlerdir. Analizlerin sonucu, belirtilen zaman dilimindeki yayınların sadece %0.5'inin yaratıcılıkla ilgili olduğunu ortaya koymuştur, karşılaştırma amacıyla aynı indeksteki okuma üzerine yayınlanan makaleler de incelenmiş ve bunların genel yayınların %1,5'ini kapsadığı bulunmuştur (Sternberg & Lubart, 2009). Benzer bir durum psikoloji ders kitaplarında da görülmektedir. Mesela zeka ile ilgili en az bir bölüm bulunurken yaratıcılık sadece kısmen değinilen bir konu olmanın ötesine geçememiştir.

Siyasiler, ekonomistler, psikologlar, eğitimciler ve daha birçok meslek grubu yaratıcılığın öneminden bahsetmektedir, peki yaratıcılık toplum için bu kadar önemliyse neden yeterince araştırılmamaktadır? Bu soruya Sternberg ve Lubart (2009), yaratıcılık araştırmalarının tarihsel olarak karşılaştığı 6 temel engeli tanımlayarak yanıt vermiştir. Bunlar; (a) yaratıcılık çalışmalarının kökenleri mistik ve spiritüel geleneklere dayanır; (b) pragmatik veya ticari yaklaşımların, yaratıcılığın psikoloji bilimi içerisinde araştırılma temeli olmadığı veya psikolojik araştırmalar yoluyla doğrulanabilir olmadığı yönünde aktardığı algılar; (c) yaratıcılıkla ilgili öncül çalışmalar teorik ve metodolojik olarak psikolojinin teorik ve ampirik çalışmalarından ayrılmaktadır, bu durum da yaratıcılığın psikolojinin temel çalışma alanlarından biri sayılmaması ile sonuçlanmıştır; (d) yaratıcılığın tanımları ve kriterleri ile ilgili problemler kavramın anlaşılmasız ve muğlak olarak algılanmasına neden olmuştur; (e) yaratıcılığı sıradan yapı veya süreçlerin sıradan olmayan sonucu

olarak gören yaklaşımlar; (f) yaratıcılığın tekil disiplin (unidisciplinary) yaklaşımıyla çalışılması olarak ifade edilmektedir.

Geçmişteki mistik ve spiritüel yaklaşımların bir anlamda günümüz için geçerliliğini yitirdiğini söyleyebiliriz. Fakat, belki de günümüzde yaratıcılığın bilimin bir dalı olarak çalışılmasına en fazla engel oluşturan yaklaşımlardan bir tanesi, kavramı popülist şekilde yorumlayan pragmatik yaklaşımlardır. Bu yaklaşımlara sahip olanlar öncelikle yaratıcılığın nasıl geliştirileceğine, ikincil olarak ise nasıl anlaşılması gerektiğine odaklanmışlardır. Fakat, fikirlerinin geçerliliğine ilişkin ölçümlerin nasıl yapılması gerektiği veya yapılan uygulamaların geçerliliğini ortaya koyan doğrulama çalışmalarına neredeyse hiç yer vermemişlerdir. Bu pragmatist yaklaşımlar arasında De Bono'nun Altı Şapka Düşünme Tekniği, AEİ (Artı-Eksi-İlginç) Tekniği, Osborn'un Beyin Fırtınası Tekniği ve Gordon'un Sinektiks Tekniği sayılabilir (Sternber & Lubart, 2009). Bu yaklaşımların faydasız olduğu iddiasından ziyade temel psikoloji teorilerine dayanmamaları ve geçerliliklerinin ortaya konulması için yapılmış ampirik çalışmaların olmaması eksikleri olarak ifade edilebilir. Bu noktada örnek olarak verilen tekniklerin toplumun ilgisini yaratıcılık kavramına çektiğini söyleyebiliriz. Fakat toplum nezdinde bu ilgi çekme ya da fenomenin görünür kılınması, tıpkı Irvin Yalom'un kitaplarının psikanaliz ve daha özelinde Nietzsche'ye ilginin artmasına veya birçok kişinin Bach'ın "Goldberg Varyasyonları'nı", "Kuzuların Sessizliği" filminden sonra dinlemeye başlamasına ya da Shostakovich'in adının binlerce kişi tarafından ancak Kubrick'in "Gözü Tamamen Kapalı" filminde, bestecinin Caz Suiti No.2.-Vals eserini kullanmasından sonra duyulmasına benzetilebilir. Aktarılan durumların ortaya çıkarttığı sonuçların tamamının olumlu ve olumsuz yanları tartışmaya açıktır.

Tarihsel, kavramsal ve bilimsel olarak yapı ve içeriğinin ortaya konulmasında tartışmalar bulunan yaratıcılığın nasıl tanımlandığı belki de başlangıç noktasındaki en önemli soruyu oluşturmaktadır. Plucker, Beghetto ve Dow (2004) yaratıcılıkla ilgili iki büyük dergide ve alandaki diğer önemli hakemli dergilerde, başlığında yaratıcılık kelimesi geçen 90 makaleyi analiz etmişlerdir. Bu makalelerden sadece %38'inin yaratıcılığın açık bir tanımını içerdiğini görmüşlerdir. Açık bir tanımın makalelerde bu kadar düşük bir yüzdeyle yer alması nasıl açıklanabilir? Açıklamalardan biri, yaratıcılıkla ilgili bir dergide tanımını vermeye gerek olmadığı,

zira okuyucuların konuya zaten hakim olduklarını temel almaktadır. Fakat Kaufman (2009) bu açıklamayı, okuyucular belki de 30 tanım biliyorlardır ve sizin hangisini kastettiğinizi tahmin edemiyor olabilirler diyerek eleştirmektedir. Yaratıcılıkla doğrudan ilgili olmayan dergilerdeki temsil oranı (%33) ise daha düşüktür (Plucker ve diğ., 2004). Üzerinde bu kadar çok durulan ve buna rağmen açık tanımlarının temsil yüzdelerinin dahi böylesi düşük olduğu yaratıcılık nedir?

Rhodes (1961), yaratıcılık tanımlarının dört kategori altında sınıflanabileceğini ifade etmiştir. Bunlar; kişiyi, süreci, ürünü ve çevreyi içeren tanımlardır. Yaratıcı kişiyle ilgili tanımlar, kişinin belirli karakter özelliklerini içermektedir. Mesela, Dellas ve Gaier (1970), yaratıcı bireylerin zihinsel kapasitelerinden ziyade ilgi ve tutumları ile karakterize edildiklerini ifade etmiştir. Yaratıcı sürece odaklanan tanımlar ise, kişinin yaratıcı bir çözüm ya da ürüne nasıl ulaştığını temele alırlar. Süreç tanımlarının çoğunlukla adımları veya basamakları ve öncül bilgilerin veya fikirlerin yeniden yorumlanmasını içerdiği söylenebilir. Guilford (1962), MacKinnon (1978), Torrance (1988) veya Wallas (1926) tarafından yapılan tanımlar, süreç tanımlarına örnek olarak verilebilir. Yaratıcı ürünü merkeze alan tanımlar yaratıcı süreç sonunda ortaya konan fikir ya da ürüne odaklanırlar. Ürün temelli tanımların daha çok özgünlük, uygulanabilirlik veya sosyal değer ya da kabule yoğunlaştıklarını söyleyebiliriz. Ürün temelli tanımlara verilebilecek örneklerden biri yaratıcı ürünün, sosyal alan, kültürel alan ve birey faktörleri arasındaki etkileşim neticesinde ortaya çıktığını savunan Czikszenmihalyi'nin (1988) tanımıdır. Çevre kavramının önemine değinen tanımlarda ise yaratıcılık, çevreyle etkileşim neticesinde ortaya çıkar ve sonucunda yine onu etkiler. Sternberg ve Lubart'ın (1992, 1995, 1996) Yaratıcılığın Yatırım Teorisinde ortaya koydukları tanım buna örnek oluşturabilir.

Yaratıcılığı süreçten ve üründen edinilen öznel deneyimler olarak tanımlayan Getzels'e (1975) göre, üzerinde uzlaşmış evrensel bir yaratıcılık tanımı bulunmamaktadır. Yaratıcılığı, yüksek derecede bilimsel, sosyal, estetik ve teknolojik değere sahip olduğu uzmanlar tarafından kabul gören fikir-sanat üretme, buluş yapma ve ürünler ortaya koyma olarak tanımlayan Vernon (1989) ise, yaratıcılığın tanımları arasında bir fikir birliği olduğunu düşünmektedir. Guilford (1950) yaratıcılığı, yaratıcı kişiyi karakterize eden özelliklerin bir bütünü olarak

tanımlamış ayrıca, yaratıcılığın problem bulma ve değerlendirme yeteneğini de içerdiğini ifade etmiştir. Torrance (1979) yaratıcılığı problem çözmede kullanılan ve birbiriyle bağlantılı olan bir dizi yetenek, beceri, motivasyon ve durum olarak tanımlamıştır

Czikszenmihalyi (1990) ortaya koyduğu yaratıcılık tanımında alan uzmanları ve sosyal sistemler üzerine odaklanmış ve yaratıcılığı bireyin bir özelliği olmaktan ziyade disiplin, alan ve kişi arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak görmüştür. Treffinger, Feldhusen ve Isaksen (1990), yaratıcılığı üretici düşünme ve problem çözmeye götüren bir dizi bilişsel süreç olarak tanımlamışlardır. Gardner (1999) ise, tanımında yenilik ve alandaki kabulün önemini vurgulamıştır. Benzer şekilde Sternberg ve Lubart (1995) da tanımlarında yaratıcı ürünün yeni, uygun ve kullanışlı olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Boden (2004) ise yaratıcılığı yeni, şaşırtıcı ve değerli fikirler veya ürünler üretme yeteneği olarak tanımlamaktadır.

Lubart ve Guignard (2004), doğu ve batı dünyasının yaratıcılığı algılayışlarının aynı olmadığını ifade etmiştir. Doğu bakış açısı, batı dünyasının aksine mizahı ve estetiği yaratıcılığa dahil etmezken, yaratıcılığın sosyal ve etik yönlerini kavrama dahil etmektedir. Kültürler insanların yaratıcılığı algılayışlarını etkilemektedir. Raina (1999), yaratıcılık söz konusu olduğunda batı toplumlarının ürün, doğu toplumlarının ise süreç odaklı olduğunu ifade etmiştir.

Yaratıcılıkla ilgili alanyazında var olan ve yukarıda aktarılan tanımlar üzerinden düşünülecek olursa aşağıdaki sonuçlara erişebiliriz.

1. Alanyazında pek çok farklı yaratıcılık tanımı bulunmaktadır, fakat hiçbiri evrensel kabul görmemiştir.
2. Araştırmacının kullandığı ya da kabul ettiği tanım, bireyin yaratıcılığının incelenmesi noktasındaki özellikleri ve yöntemleri belirleyecektir.
3. Farklı teorisyenler, araştırmacılar ve eğitimciler yaratıcılık kavramını kullanabilir ama tamamen farklı yapılara odaklanabilirler (Treffinger, Young, Selby & Shepardson, 2002).
4. Yaratıcılığın farklı tanımlara sahip olması kavramın ölçülmesi noktasında da sorunlar yaratabilir.

5. Yaratıcılık tanımları araştırmacıların kendi çalışma alanları ile ilgilidir. Mesela Czikszenmihalyi'nin tanımı sosyal psikolojinin bakış açısını sunarken, Guilford, Sternberg ve Lubart'ın tanımları bilişsel psikolojinin bakış açısını temele almaktadır.
6. Tanımları belirli bir sisteme göre sınıflamak kolay olmasa da, Rhodes (1961) tarafından önerilen sınıflama tanımların çoğunluğunu kapsamaktadır.
7. Her ne kadar tekil bir tanım olmasa da pek çok araştırmacının yaratıcılığı yenilik (yeni, özgün) ve uygunluk (kullanılabilir, uyarlanabilir) içeren bir süreç veya ürün olarak tanımlamakta olduklarını görebiliriz (Kim, 2006; MacKinnon, 1962, Sternberg & Lubart, 1995; Stein, 1967; Vernon, 1989).

Belli kavramlar üzerinde anlaşılmış tanımlarda bile yaratıcılığı açıklamaya dönük olan yaklaşımlar farklılaşmaktadır. ncl olarak psikologlar dahilerdeki yaratıcılığı incelemişler ve yaratıcılığın ilhamla bağlantılı olduğu konusunda ısrar ederek, yaratıcılık ve duygu durum bozuklukları arasında bir ilişki olduğunu iddia etmişlerdir. Yaratıcılıkla ilgili çalışmalar mistik bakış açılarından doğmuştur ve bu mistik perspektif yaratıcılığın bilimsel olarak çalışılmasına bir anlamda ket vurmuştur. Yaratıcılıkla ilgili çalışmalarda ilk bilimsel yaklaşım Geştalt psikologları tarafından getirilmiştir. Onlar yaratıcılığı bir çeşit "içgörü (insight)" olarak tanımlamışlardır (Jo, 2009). Psikologlar uzun süredir yaratıcılıkla ilgili çalışmaktadırlar fakat son yıllarda bu alanda çalışanların arasına sosyologlar, antropologlar, tarihçiler, eğitimciler, mühendisler ve yöneticiler de dahil olmuşlardır. Yani yaratıcılık, disiplinler arası bir bilim dalı olmuştur. Bu değişim yaratıcılık araştırmalarının odak noktalarında ve metodolojilerinde de bir değişime sebebiyet vermiştir (Kaufman, 2009).

2.1.2. Yaratıcılığın Bileşenleri

Son zamanlarda yaratıcılık araştırmalarındaki önemli eğilimlerden bir tanesi yaratıcı düşünceler, performanslar ve ürünleri etkileyen temel bileşenleri ortaya koymak iken (Amabile, 1996; Lubart, 1999; Sternberg & Lubart, 1995); diğer bilimsel yaratıcılık gibi alana özgü yaratıcılığın bileşenlerini ortaya koymaktır (Baer,

1998; Plucker, 1998). Yaratıcılık kavramını tartışırken tam olarak neden bahsettiğimizi belirlememiz önemlidir. Mesela yaratıcı üründen mi, süreçten mi, kişiden mi yoksa çevrenin kendisinden mi bahsettiğimizi netleştirmemiz gerekmektedir. İngilizcedeki kelime karşılıkları itibariyle yaratıcılığın 4P'si (product-person-process-press) olarak ifade edilen bu yapılar ilk olarak Rhodes (1961) tarafından ortaya konmuştur. Fakat Runco'ya (2007) göre yaratıcılık ile ilgili yaklaşımlarda sadece bu dördü yoktur. Mesela Simonton (1990), yaratıcı bireylerin diğer kişilerin düşünme süreçlerini etkilemelerini baz alarak iknanın (persuasion), Runco'da (2003) potansiyelin (potential) P'lerden birisi olması gerektiğini iddia etmiştir.

Yaratıcı Ürün

Yaratıcı ürün, alan yazında muhtemelen en çok araştırılan ve ölçülen bileşendir. Yaratıcı ürün veya fikir kişinin çevresinden ve süreçten etkilenerek ortaya koyduğu sonuçtur. Yaratıcı ürün ile ilgili teorilerden biri Csikszentmihalyi'nin (1996, 2009) ortaya koymuş olduğu Yaratıcılığın Sistemler Modeli'dir (Systems Model of Creativity). Bu modele göre yaratıcılık, disiplin, alan ve kişi arasındaki etkileşimdir. Burada disiplin var olan bir uzmanlık alanıdır (çevrenin kültürel, sembolik bilgi boyutu). Bu uzmanlık alanı matematik, fen, dil bilimleri gibi geniş olabileceği gibi olasılık teorisi veya parçacık fiziği gibi özel de olabilir. Yaratıcılık bir disiplin değiştiğinde gerçekleşir. Alan (çevrenin sosyal boyutu) karar verme mekanizmalarında yer alan etkin ve yetkin kişilerle tanımlanır. Bunlar öğretmenler, editörler, eleştirmenler kısaca ilgili alandaki uzmanlar olabilir. Alan, disiplin ile doğrudan bir etkileşim içerisindedir, alan disiplini şekillendirirken, disiplin de alanı şekillendirmektedir. Üçüncü bileşen ise fikri, teoriyi, makineyi ya da tabloyu yaratan insandır. Ortaya konulan yaratıcı ürünün başarısı genel olarak ürünü ortaya koyan kişi ile alandaki etkin ve yetkin kişilerin etkileşimine bağlıdır. Kişi özgün olmayan yahut saldırgan olan bir ürün ortaya koyarsa alanın bunu takdir etmesi pek olası görünmemektedir. Alan aynı zamanda olumlu bir kaynaktan olabilir zira kişi alandaki daha yaratıcı ve/veya uzman birinden fikir alabilir (Kaufman, 2009).

Yaratıcı ürün ile ilgili bir başka teori ise, Yön Verme (Propulsion) teorisidir (Sternberg, 1999; Sternberg, Kaufman, & Pretz, 2003). Bu teori kişinin yaratıcı bir katkı yapabileceği 8 farklı yolu, bu katkıların alanla ilişkisini temele alarak

kategorize etmektedir. Teorideki ilk dört katkı çeşidi, var olan paradigma çerçevesindeki katkıları ele alırken, son dört katkı çeşidi yeni bir yapının çeşitli derecelerde ortaya konulmasını içerir. İlk ve en basit katkı çeşidi replikasyondur. Replikasyon, statükoyu koruyarak önceden yapılmış çalışmaların yeniden üretilmesini içerir. İkinci katkı çeşidi alana farklı bir bakış geliştirmeyi amaçlayan yeniden tanımlamadır. Bu katkı çeşidi alanı ileriye taşımaktan ziyade farklı bir bakış açısının sunulmasını içermektedir. Üçüncü ve belki de en hızlı başarıya ulaştıran katkı çeşidi ileri taşımadır. Bu katkı çeşidi alanı ileriye gitmesi için az miktarda zorlamaktadır. Yaratıcı kişi, zaten var olan paradigmada küçük bir değişiklik gerçekleştirmektedir. Dördüncü katkı çeşidi gelişmiş ileri yükseliştir. Bu katkı alanı bir yerine iki adım ileriye taşımayı ve bunu yapmaya çalışan kişinin bir nevi bundan dolayı sıkıntı yaşamamasını içerir. Bunu yapan kişiler zamanlarının biraz ilerisinde olan insanlardır. İlk dört katkı çeşidi temel yapılanmayı değiştiren şeyler değildirler, sadece alanı zaten gitmekte olduğu yöne doğru götürürler.

Son 4 tip katkı ise, var olan paradigmanın reddi ve yerine yeni bir yapının konulması çabasını içermektedir. Yeniden yönlendirme alanı farklı bir yöne doğru götürme çabasıdır. Pek çok katkı çeşidi var olan yapıyı ileriye götürmeyi amaçlar ama yeniden yönlendirmede alanın geçmişteki belli bir noktaya döndürülmesini (geçmişin yeniden yapılandırılması) ve o noktadan farklılaştırılarak yeni bir yöne doğru ilerletilmesini hedefler. En radikal yaratıcı katkılardan bir tanesi yeniden başlatmadır. Burada yaratıcı konumunda olan kişi alanı henüz ulaşılmamış bir başlangıç noktasına doğru ilerletmeye ve oradan devam ettirmeye çalışmaktadır. Son katkı çeşidi ise entegrasyondur. Entegrasyonda iki farklı alan yeni bir fikir ortaya koymak adına bir araya getirilmektedir. Yön verme teorisi farklı yaratıcı ürünlerin sınıflandırılabilmesi adına bir model önermektedir.

Yaratıcı Süreç

Yaratıcı sürecin farkına varmak ve onu tanımlamak çok önemli ve önemli olduğu kadar da zordur. Zira yapılan çalışmalar bir değerlendirme yapılabileceğinin farkında olunmasının yaratıcılığı düşürdüğünü göstermektedir (Amabile, 1996). Bu ikilemden arı olan ender araştırmalardan bir tanesi Dunbar (1996) tarafından yapılan ve bilimsel yaratıcılıkla ilgili olan çalışmalardır. Dunbar “in vivo” adını verdiği bir araştırma tekniğini kullanarak önemli biyoloji laboratuvarlarındaki çalışmalarını uzun

süreyle gözlemlemiş, ses ve görüntü kasetleri gibi teknikleri kullanarak incelemiş ve bilim insanlarının yaratıcı süreçlerinin nasıl bir yapılanmaya sahip olduğunu teorize etmeye çalışmıştır. Çalışmaları neticesinde yaratıcı bilim insanlarının yaratıcılık sürecinde ani iç görüler yaşamak yerine dikkatli ve ayrıntılı bir muhakemeyi kullandıkları sonucuna erişmiştir.

Yaratıcı süreci açıklamaya çalışan farklı teknikler de vardır. Csikszentmihalyi, alana “akış” veya “optimal deneyim” adını verdiği kavramı kazandırmıştır. Bu kavram bireyin aktif ve yoğun olarak bir durumun içerisinde yer aldığı ortaya çıkan hisler ve duyguları ifade etmektedir. Akış, birey ancak yeteneklerinin potansiyel zorluklara eş değer olduğunu düşündüğünde gerçekleşir (Csikszentmihalyi, 1990). Mesela keman çalmayı bilmeyen birisinin Brahms’ın keman konçertosunu çalmayı öğrenmeye çalışırken akış yaşaması bir nevi imkansızdır. Csikszentmihalyi ve arkadaşları öncül çalışmalarında katılımcıları günün çeşitli zamanlarında tamamen rassal olarak seçip o anda ne yaptıkları ve ne hissettiklerini açıklayan formlar doldurmalarını istemişlerdir. (Graef, Csikszentmihalyi, & Giannino, 1983). Bu teknik sayesinde kişilerin ne zaman yaratıcı bir süreç ne zamansa akış yaşadığını belirleyebilmişlerdir.

Csikszentmihalyi’nin (1990) sonraki çalışmaları yaratıcı süreci araştıran diğer bilim insanları tarafından da sıklıkla kullanılan görüşmeleri içermeye başlamıştır. Belirli bir yaratıcılık alanında yetenek ve başarı göstermiş olan bireylere nasıl yaratıcı oldukları, ne yaptıkları, nasıl düşündükleri ile ilgili sorular sorulmuş ve teori bu cevapların analizi neticesinde yeniden yapılandırılmıştır. Fakat görüşmeleri temele alarak yapılan araştırmalarla ilgili alan yazında eleştiriler bulunmaktadır. Zira görüşme süresince katılımcının ne kadar doğru cevaplar verdiği, olası çekincelerinden dolayı fikirlerinin ne kadarını yansıttığı, araştırmacının beklentilerini tahmin ederek cevaplarını buna göre şekillendirip şekillendirmediği gibi hususları bilmek neredeyse imkânsızdır. Bu da araştırmaların güvenilirliğini düşüren tehditler içerisinde yer almaktadır.

Yaratıcı sürece odaklanan çalışmacılar, yaratıcı sürecin daha çok bilişsel yönü üzerinde durmuşlardır. Bu noktada ortaya koyulan ilk teorilerden bir tanesi de Wallas’ın (1926) beş basamaklı modelidir. Beş basamaklı modele göre bir problem üzerinde çalışmaya başlamak için öncelikle *hazırlık* kullanılır. Daha sonra kişi başka

şeylerle uğraşsa dahi zihninin problem üzerinde düşünmeye devam ettiği *kuluçka* evresi gelir. Bir şeyin bulunmak üzere olduğunun farkına varıldığı adım üçüncü basamağı oluşturur. Dördüncü basamakta gerçek bir sezgi ve içgörüyü içeren *aydınlanma* yaşanır. Son basamak ise, üretilen fikirlerin geliştirilip, test edilip, hayata geçirildiği *doğrulama*dır.

Yaratıcı sürecin bilişsel bileşenleri üzerine odaklanan farklı teoriler de bulunmaktadır. Mumford ve arkadaşları problem yapılandırması, bilgi kodlaması, kategori seçimi, kategori kombinasyonu ve yeniden düzenlemesi, fikir üretme, fikir değerlendirme, uygulama planlaması ve çözüm gözlemini içeren sekiz parçalı bir model ortaya koymuşlardır (Blair & Mumford, 2007).

Yaratıcı süreci açıklamaya çalışan bilişsel psikologlar, bilgisayarları insan gibi düşünmeye programladıkları simülasyonlar geliştirerek anlamaya çalışmışlardır. Bu araştırmaların en çok dikkat çekenlerinden bir tanesi Simon ve arkadaşları tarafından ortaya konulan BACON programdır. BACON'a sadece problem çözmeye kullanılan temel heuristikler (heuristics) ve bazı kurallar yüklenmiştir. Yapılan çalışmaların neticesinde BACON'ın yazılımında başka hiçbir değişiklik yapılmadan programın Kepler'in ünlü gezegen hareketlerinin üçüncü kanunu bulmayı başardığını görmüşlerdir (aktaran Weisberg, 2006). Fakat bazı araştırmacılar (bkz. Runco, 1994) bilgisayar programları ile ortaya konan sonuçların yeterince tatmin edici olmadığını ifade etmektedirler. Zira gerçek hayatta yaratıcılığın en önemli boyutlarından bir tanesinin problemi fark edebilmek olduğunu iddia etmektedirler.

Yaratıcı sürecin açıklanmasında önem arz eden önemli teorilerin bazılarını çağrışımsal yaklaşımlar başlığının altında toplamak mümkündür. Öğrenmenin temelini çağrışımlar kurmaya dayalı olduğunu savunan yaklaşımlar Aristo'ya kadar uzanır. Aristo, şeylerin benzerlik, karşıtlık (ortak bir bileşene sahip olmaları esasına dayanır), ve bitişiklik (zaman veya uzamsal yakınlık içerecek şekilde gerçekleşmeleri esasına dayanır) temellerinde birbirleriyle ilişkilendirildiklerini savunmuştur (Ochse, 2009). An itibarıyla yaratıcılığın temellerinde çağrışımsal süreçlerin olduğuna dair kısmi bir fikir birliği olduğundan söz edilebilir. Çağrışımsal teoriler yaratıcı süreci genel olarak; yaratıcı düşünmenin her boyutunda yeni ve farklı olan bir şey üretmekten çok, var olan bilginin bileşenleri üzerinde yeni çağrışımlar, sentezler ve kombinasyonlar oluşturma olarak tanımlamaktadırlar (Ochse, 2009). Yaratıcı fikir-

ürün üretme ve problem çözmenin temelinde çağrışımlar olduğunu savunan teorisyenler arasında Spearman, Campbell, Gordon, Koestler, Rothenberg ve Mednick sayılabilir.

Klasik çağrışımsal teori kuramcılarının yaratıcı düşünme yorumu, problem çözücünün zihinsel ve/ya fiziksel olarak, şans eseri uygun bir cevap ya da çözüm bulunana dek problemle bağlantılı bir dizi cevap üretmek için deneme-yanılma davranışı içinde bulunmasıdır. Spearman'ın (1931) yaratıcılık teorisi çağrışımsal teorilerin öncülü konumundadır (aktaran Fasko, 1999). Spearman yeni fikirlerin üretilmesinin üç tane genetik olmayan sürecin neticesi olduğunu ifade etmiştir. Bunlardan ilki deneyim prensibi, ikincisi ilişkiler prensipleri ve üçüncüsü de korelasyonlar prensibidir (Fasko, 1999). Campbell (1960) ise, “kör varyasyon ve seçici kodlama” teorisinde mutasyonla analog oluşturabilecek bir süreçte çeşitli cevapların üretildiğini ve seçilimin bu cevaplardan uygunluk testini geçenlerin kodlandığı-tutulduğu bir sürecin yaratıcı düşünmeyi açıkladığını ifade etmiştir. Fikirlerin evrimsel bir bakış açısıyla açıklandığı görülmektedir. Campbell bu noktada uygun cevapların seçiliminin bilinç dışında gerçekleşebileceğini ifade etmiştir. Teorinin bileşenleri irdelendiğinde “kör” ifadesiyle Campbell'in tamamen rassal bir varyasyonu ifade etmediği görülmektedir. Yaratıcı kişiler öncelikle problemle ilgili olmalı, bağlantı kurmalı ve çözümü için gerekli donanıma sahip olmalıdırlar ancak bu noktadan sonra kör varyasyonla fikirler üretebilirler. Sonraki yıllarda Briskman (1980), Perkins (1988) ve Simonton (1988) gibi araştırmacılar bu teorinin üzerinde yeni çalışmalar yapmış, alternatif yorumlar getirmiş ve yeni teoriler ortaya koymuşlardır.

Analojiyi, çağrışımların bir türü olarak gören bazı teorisyenler de çağrışımsal ve analogik düşünme süreçleri üzerinden yaratıcı düşünmeyi açıklamaya çalışmışlardır. Bunlar arasında en önemlilerden bir tanesi *The Act of Creation* isimli kitabında yaratıcı düşünme sürecini “*bisociation*” kavramıyla açıklayan Koestler'dir (1964). *Bisociation* iki farklı ama teğetsel fikir ya da düşünme alanının algılanmasını içerir, kelime oyunları (cinaslar) buna bir örnek oluşturabilir. Gordon (1961) ise yaratıcı düşünmenin özel bir analogi işleme süreci olduğunu düşünmüş ve aşına olanın ilginç, ilginç olanın aşına hale getirilmesini içerdiğini savunmuştur. Gordon'un bu fikri daha sonra pek çok yaratıcılık eğitim programında kullanılmıştır.

Yaratıcı çağrışımsal süreçle ilgili bir başka teori, Janusyan ve eş-uzamsal (homospatal) düşünmeyi içermektedir. Eş-uzamsal düşünme iki farklı düşünceyi bir araya getirerek onlardan yeni bir fikir üretme işlemidir. Janusyan düşünme ise adını mitolojideki her iki yönü de gören Roma tanrısı Janus'tan almakta ve çoklu zıtlıkları veya antitezleri eş zamanlı olarak kavramayı içermektedir (Rothenberg, 1996). Çağrışımsal teoriler arasında en bilineni ve belki de alanı en fazla etkileyen ise Mednick (1962) tarafından ortaya konulan ve yaratıcı düşünmenin çağrışımsal temellerinin açıklandığı yaklaşımdır. Bu teorinin en önemli kavramlarından birisi uzak çağrışımlardır.

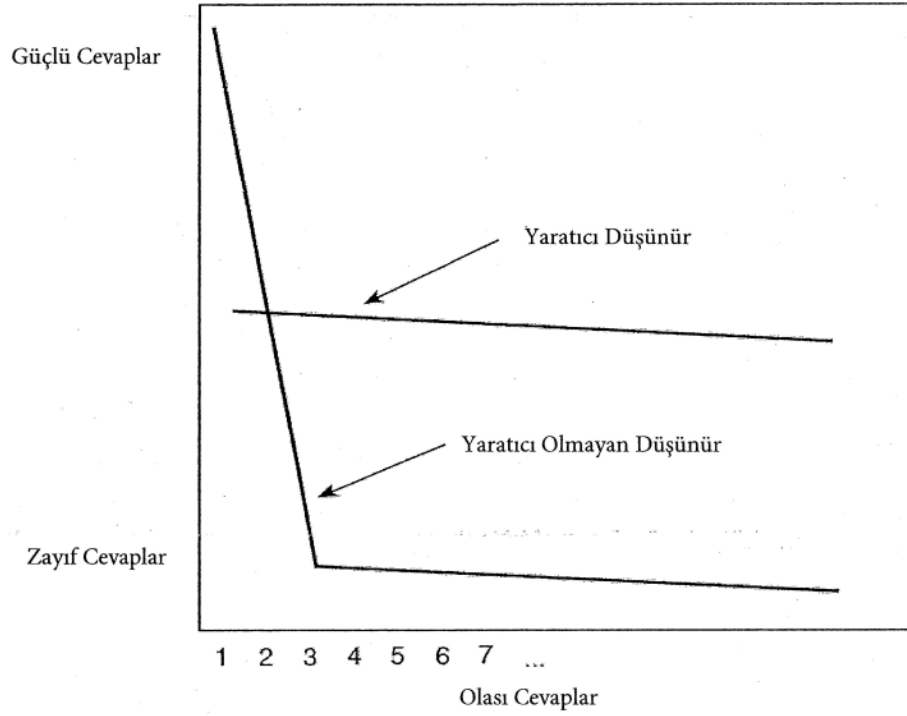
Yaratıcı süreç Mednick (1962) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır, “Yaratıcılık çağrışımsal elementlerin belirli gereklilikleri karşılayan veya bir şekilde kullanışlı olan yeni kombinasyonlara dönüştürülmesi sürecidir. Yeni kombinasyonun elementleri ne kadar uzaksa süreç veya ortaya konulan ürün de o kadar yaratıcı olacaktır”. Mednick yaratıcı düşünme sürecini, tanımladığı özgün düşünmeden ayırmıştır. Zira bir şeyi özgün yaratıcı olarak nitelemek için onun faydalı olması gerektiğini ifade etmiştir. Mednick’e (1962) göre yaratıcılık insanların kelimelere veya problemlere çağrışımlar ürettikleri “çağrışımsal hiyerarşilerinin” bir neticesidir.

Çağrışımsal teori kapsamında Mednick yaratıcı bir sonuca ulaşmanın üç yolunu ortaya koymuştur. “Genel olarak gerekli çağrışımsal elementleri ideal ardılığa getirecek her hangi bir durum, yaratıcı çözümün ortaya çıkma olasılığını ve hızını arttıracaktır” (Mednick, 1962). Bu ifadeyi ortaya koyarak Mednick problemlere yaratıcı çözümlerin üç farklı süreç dahilinde getirileceğini savunmuştur. Bunlar; rastlantısal keşif (serendipity), benzerlik (similarity) ve aracılıktır (mediation). Mednick’e (1962) göre rastlantısal keşif, gerekli çağrışımsal elementlerin ardıl çevresel uyarıcılarının birbirini takip eder şekilde ortaya çıkmasıyla (genellikle kazara) oluşur. Mesela penisilin veya tefalin bulunması rastlantısal keşife örnek olarak verilebilir. Benzerlikte ise “çağrışımsal elementlerdeki benzerlik veya bu çağrışımsal elementleri ortaya çıkaran uyarıcılardaki benzerlik sonucunda gerekli çağrışımsal elementler ardıl olarak ortaya çıkar”. Son olarak aracılık ise “ortak elementlerin aracı olması neticesinde gerekli çağrışımsal elementlerin ortaya çıkma” süreci olarak tanımlanabilir.

Buradaki fikirler Guilford'un düşüncelerinden çok uzak değillerdir ve özellikle ikinci aşamada ortaya konulan düşünme prensipleri niceliğin, niteliği beslemesi şeklinde pek çok yaratıcılık eğitimi programına dahil edilmiştir. Bu, birinin kullanışlı bir çözüm üretebilme ihtimalinin ürettiği fikir sayısı ile doğru orantılı olarak maksimize olduğunu ortaya koymaktadır. Çağrışımsal yaklaşımlardan biri olan uzak çağrışımlar yaklaşımındaki yaratıcılık var olan bilginin yeni sentez ve kombinasyonlarıdır bakış açısı kısmen Guilford'un birden çok sonuca götüren düşünmesinden alınmış gibidir, lakin bu iki kavram karşıt olmaktan ziyade birbirini tamamlayıcıdır. Yaratıcı eylemden önceki çoğul düşünme uzak bileşenlerin ulaşılacağı anılar, kavramlar, öncül öğrenmeler veya ayrıntılı zihinsel modelleri kapsar (Ochse, 2009).

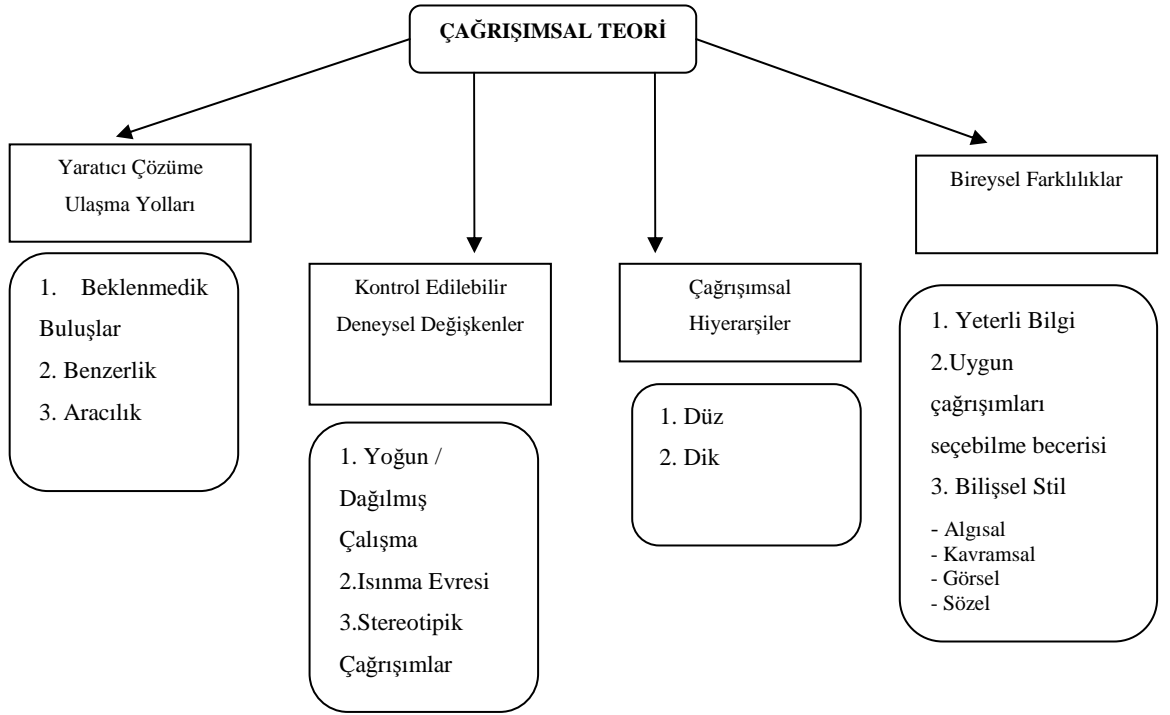
Mednick (1962), cevap repertuarında gerekli elementleri bulundurmeyen bir kişinin yaratıcı bir çözüme ulaşmak için onları bir araya getiremeyeceğini ifade etmektedir. Mesela yeni bir malzemenin varlığından haberdar olmayan bir mimarın onu yaratıcı bir şekilde kullanması beklenemez. Kişinin çağrışımlarının örgütlenme yapısı onun yaratıcı bir çözüme ulaşma olasılığını ve hızını etkileyecektir. Çağrışımsal hiyerarşi kavramından çıkarılabilecek bir dizi tahmin bulunmaktadır. Mesela, kişiye "masa" kelimesini sunduğumuzda eğer stereotipik cevaplar alıyorsak bu kişinin çağrışımsal hiyerarşi eğiminin dik (steep slope) olduğunu söyleyebiliriz. Kişilerin çağrışımsal hiyerarşileri düz bir eğimle de (flat slope) gösterilebilir. Mednick (1962), bu kişilerin de uyarıcıya verdikleri ilk ve en güçlü cevabın konvansiyonel olduğunu (masa-sandalye) ama bu kişinin cevap repertuarının beklenen ifade tarafından domine edilmediğini, böylelikle kişinin daha farklı ve uzak çağrışımlar bulabilme potansiyelinin olduğunu ifade eder. Bu bağlamda çağrışımsal teoriye göre yaratıcı kişiler düz eğimli çağrışımsal hiyerarşilere sahipken, daha az yaratıcı kişilerin dik eğimli bir çağrışımsal hiyerarşiye sahip olduklarını söyleyebiliriz.

Şekil 2-1: Uzak Çağrışımlar Teorisinde Çağrışımsal Hiyerarşiler (Mednick, 1962)



Mednick teorisinde ifade ettiği kavramların operasyonel tanımı için Uzak Çağrışımlar Testi - UÇT (Remote Associates Test) adını verdiği bir ölçme aracı geliştirmiştir. Bu testteki temel amaç kişinin birbirinden alakasız görünen üç kelimeyle ilişkili olabilecek dördüncü kelimeyi bulmasını içermektedir (Mednick, 1962; 1968). UÇT kullanım ve puanlama kolaylığı nedeniyle birçok araştırmada kullanılmış ve bazı araştırmacılar tarafından da revize edilmiştir. Testin yaratıcı potansiyeli görüşmelerde olduğu gibi güvenilirlik tehdit unsurlarından arı olarak ölçebilmesi bir başka önemli özelliği arasında sayılabilir. Mednick'in yaratıcı sürecin çağrışımsal temellerini irdelediği teorisinin bileşenleri aşağıdaki gibi şematize edilebilir.

Şekil 2-2: Çağrışimsal Teorinin Bileşenleri (Mednick, 1962)



Yaratıcı Kişi

Yaratıcı süreci araştırmadaki en temel zorluklardan bir tanesi bunun tam olarak nasıl yapılacağı iken, yaratıcı kişiyi araştırmanın temel zorluğu yaratıcı kişinin hangi özelliklerinin araştırılması gerektiğinde yatmaktadır (Kaufman, 2009). Yaratıcı kişinin yaratıcılık potansiyelini etkileyen pek çok farklı değişkeni irdeleyen ve genellikle birleşim ya da bileşim (confluence) teorileri diye isimlendirilen modeller bulunmaktadır. Bu modellerin bazıları yaratıcı çevreye de değinmektedir (Kaufman, 2009).

Martindale (1989) ve Simonton (1999) tarafından yapılan yaratıcı kişi araştırmaları yaratıcı kişiliğin özelliklerine odaklanmaktadır. Araştırmacılar yaratıcı kişilerin eğilimlerini belirlemek için genellikle aday gösterme ve görüşme tekniklerini kullanmaktadırlar. Mesela araştırmacılar uzmanlara, en yaratıcı kişilerin kimler olduklarını sormakta daha sonra da yaratıcı yazarlar, müzisyenler, matematikçilerle görüşmeler gerçekleştirmektedirler.

Yaratıcı kişiler üzerinde araştırmalar yapan kişilik psikologları yaratıcı karakter profilleri ile ilgili veriler ortaya koymuşlardır. Mesela MacKinnon (1978) yaratıcı kişilerin belirli özellikleri olduğunu ifade etmiştir. Bunlar; normalin üzerinde zeka, araştırma, deneyime açık olma, uyarılabilirlik, dengelenmiş kişilikler, hayal

gücü ve karmaşıklık tercihidir. Bu listeye farklı araştırmacılar değişik özellikler eklemeye devam etmişlerdir.

Sternberg ve Lubart (1996) yaratıcılıkla ilgili “Yatırım” teorilerinde, yaratıcı olmanın temelini ucuz alma ve pahalıya satma stratejisiyle açıklanabileceğini ifade etmişlerdir. Bu modelde yaratıcı kişi bir nevi borsa brokerine benzetilmektedir. Modeldeki bileşenlerin bazıları yaratıcı sürece dahil edilebilir olsa da, yaratıcı olmak için gereken altı özelliği listelemişlerdir. Bunlar; zeka, bilgi, kişilik, çevre, motivasyon ve düşünme stilleridir. Bu altı değişkenin içerisinde farklı örüntüler de bulunmaktadır. Mesela yaratıcılığın kabul gördüğü ve desteklendiği bir çevrede doğan ve yetişen kişilerin, yaratıcılığın kabul görmediği ve hatta cezalandırıldığı bir çevrede yetişen kişilerden daha yaratıcı olması beklenmektedir (Sternberg & Lubart, 1996).

Feist (2009) sanat ve bilim dünyasındaki yaratıcı insanların kişiliklerini irdelediği araştırmasında bu kişilerin yeni deneyimlere açık ve istekli olan ve kendine güvenen kişiler olduklarını bulmuştur. Feist’in çalışmasındaki en dikkat çekici bulgulardan bir tanesi sanat alanındaki yaratıcı kişilerin bilim alanındaki yaratıcı kişilere göre duygusal olarak daha az stabil ve asosyal olduklarıdır.

Amabile (1996) ortaya koyduğu yaratıcılık teorisinde yaratıcılığın gerçekleşmesi için üç değişkenin gerekli olduğunu ifade etmiştir. Bunlar; alanla ilgili beceriler, yaratıcılıkla ilgili beceriler ve görev motivasyonudur. Alanla ilgili beceriler bilgi, teknik beceriler ve özel yeteneği içerir. Yaratıcılıkla ilgili beceriler yaratıcılıkla ilintili olan kişilik faktörlerini içerir. Son olarak görev motivasyonu üzerinde çalışılan konuyla ilgili motivasyonu kapsamaktadır. Amabile (1996) zevk, tutku gibi içsel motivasyon unsurları tarafından güdülenen insanların, para, ödül gibi dış motivasyon unsurları tarafından güdülenen kişilerden daha yaratıcı olduklarını iddia etmiştir.

Farklı araştırmacılar tarafından farklı özellikler ortaya konulmuş olsa da yaratıcılığı (özellikle alana özgü) temsil eden kişilik özelliklerinin neler olduğu hususunda henüz kesin bir açıklama ortaya konulamamıştır. Mesela Feist (2009) kişilik psikologlarının sanatsal ve bilimsel yaratıcılığa sahip kişileri ayırt edecek kişilik özelliklerini tanımlayamadıklarını ifade etmiştir. Tüm bu bilgilerden hareketle yaratıcı kişi özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Şekil 2-3: Yaratıcı Kişi Özellikleri *

<p style="text-align: center;">Bireysel-Rasyonel Yaratıcı Kişiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öz denetimli, bağımsız, genellikle otoriteye karşı • Mizah duygusu gelişmiş • Grup baskısına ve öncül geliştirilmiş stratejilere karşı çıkma yetisine sahip • Uyum sağlayabilen • Risk alabilen • Belirsizliğe karşı toleranslı • Sıkıcı durum ve faaliyetlere karşı daha az toleranslı • Karmaşıklık, asimetri ve açık uçluluğu tercih eden • Çoğul düşünme yeteneği gelişmiş • Güçlü bir hafızaya ve ayrıntılara dikkat etme becerisine sahip • Kapsamlı bir bilgi donanımına sahip • Düşünme periyotlarına ihtiyaç duyan • Destekleyici çevre gereksinimine sahip ve çevresine karşı duyarlı • Paylaşma fırsatlarına ihtiyaç duyan • Yüksek estetik değerler ve değerlendirme yeteneği • Stereotipin cinsiyet rollerinden uzak 	<p style="text-align: center;">Fiziksel-Duyusal Yaratıcı Kişiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yeni deneyim ve fikirlere açık • Değerlendirme için kişisel odağa sahip • Parça, bileşen ve kavramlarla oynayabilme becerisi • Dış ve iç dünyayla ilgili • Yargı ve erken kararları erteleyebilme becerisi • Geleneksel sanatlarla ilgili performans • Yüksek teorik ve estetik değerler
<p style="text-align: center;">Duyuşsal-Duygusal-Sosyal Yaratıcı Kişiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farklı ve özel bir algılama becerisi • Daha spontan ve dışa vurumcu • Bilinmeyen veya gizemli olandan korkmayan hatta ilgi duyan • İkilikler barındıran: bencil-bencil olmayan, sorumluluk-keyif, yüksek ego-ego sahibi olmayan • Kendini kabul eğilimi yüksek, düşünce, duygu ve dürtülerinden korkmayan • Kendilerini korumak yerine daha çok şey yaşamaya ve deneyimlemeye açık • Uç deneyimler yaşamaya eğilimli, kendi içinde, diğer insanlarla ve dünyayla etkileşim halinde • Sorgulama kapasitesi yüksek • Konsantrasyon becerisi yüksek • Yeni ve yaratıcı yaşantılara karşı açık ve istekli • Çatışma ve gerilimden kaçınma yerine kabul edebilme • Duygu ve düşüncelerini kabul edip, güvenebilme • Başkalarının duygu ve beklentilerinin farkında olma • Daha az baskıcı ve defansif • Meraklı • Otonomi ve diğerlerinin düşüncelerine daha az bağımlı 	<p style="text-align: center;">Sezgisel Yaratıcı Kişiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daha sezgisel ve içsel çatışmalara açık • Bilinçöncesi ve bilinçdışı düşünme süreçlerini serbest bırakabilme • Anormal veya garip olarak tanımlanmakla baş edebilen • Daha duyarlı • Daha zengin bir hayal gücü ve imgelem dünyasına sahip • Daha coşkulu ve dürtüsel • Sineztezi kabiliyeti (kokuları tatmak, sesleri görmek..vb.) • Daha az yaratıcı olan kişilerden farklı beyin dalgası örüntülerine sahip, özellikle de yaratıcı düşünme esnasında • Yeni fikir, ürün, müzik veya tasarımlarla karşılaştıklarında heyecanlanma ve dahil olma (daha az yaratıcı bireyler şüpheci ve düşmanca tavırlar sergileyebilirler) • Bir problem yeni bir çözüm sunulduğunda heyecanlanan ve farklı fikirler öneren (daha az yaratıcı bireyler, yeni olasıkları araştırmak yerine eksik ve/ya hatalı olan parçaya odaklanabilirler)

* Derleyen Clark (2008).

Yaratıcı Çevre

Galton'un doğa-çevre karşılaştırmasını zeka alanına taşıması ile yüzyıllık bir tartışma konusu ortaya çıkmıştır. Zeka gibi yaratıcılığın da doğadan mı yoksa çevreden mi daha çok etkilendiği sorusu araştırmacıların zihnini meşgul etmeyi sürdürmektedir. Dean Simonton belki de bu alanda en çok öne çıkan araştırmacıdır. Bazı araştırmalar ilk doğan çocukların başarıya ulaşma ihtimallerinin daha yüksek olduğunu bulmuştur (Simonton, 1999), fakat başarı yaratıcılıkla eşdeğer değildir. Öyle ki Sulloway (1996), alanda çok ilgi gören araştırmasında ilk çocukların güce ve ayrıcalıklara daha çok erişmelerine rağmen, daha sonra doğan çocukların deneyime ve devrimci fikirlere daha açık olduklarını bulgulamıştır. Bu eğilimin pek çok alanda geçerli olması da bir başka önemli noktadır, mesela Darwin'in doğal seleksiyon teorisine, diğer bilim insanlarının tepkileri incelendiğinde, teoriyi destekleyen bilim insanlarının %83'ünün ikinci ve daha sonra doğanlar olduğu görülürken ilk doğan çocuk olan bilim insanlarının teoriyi destekleme yüzdesi ancak %17'ye erişebilmiştir (Sulloway, 1996).

Fakat Runco ve Bahleda (1986), çoğul düşünme testlerinde ilk doğan çocukların diğerlerinden daha yüksek skorlar aldıklarını bulmuştur. Çalışmalarında en yüksek skorlar ise tek kardeş olan çocuklara aittir. Bu bulguyla bir anlamda çelişen bir diğer bulguları da kardeş sayısı arttıkça kişilerin yaratıcılığının da arttığı yönündedir. Yaratıcı çevre üzerinde çalışmalar yapan araştırmacıların odaklandığı bir başka nokta ise kişisel trajedilerin veya ebeveyn kaybının yaşanmasıdır. İlk ya da sonraki doğan olmak tıpkı travmalar yaşamak gibi genetikle ilgili değildir fakat kişilerin bu durumlar üzerinde kontrolleri de yoktur. Simonton (1994), 10 yaşından önce ailesinden birini kaybetmenin üstün başarı ve yaratıcılık gösteren insanlarda normal gruba göre daha sık rastlanan bir durum olduğunu bir çok araştırmayı dahil ettiği analizinde ifade etmiştir.

Çevre, pek çok farklı yapıyı içerisinde barındıran bir kavramdır. Amabile ve Gryskiewicz (1989), yaratıcılığı tetikleyen çalışma ortamının sekiz özelliğini ortaya koymuşlardır; yeterli özgürlük, zorlayıcı çalışmalar, uygun kaynaklar, destekleyici süpervizörler, farklı ve iletişime açık çalışma arkadaşları, tanınma, işbirliği ve yaratıcılığı destekleyen bir organizasyon bunların içerisinde (aktaran Kaufman, 2009). Bunların yanı sıra Kurtzberg ve Amabile (2000), orta düzeydeki bir

çatışmanın da yaratıcılığı desteklediğini ifade etmişlerdir. Belirtildiği gibi burada çatışmanın düzeyi çok önemlidir zira normalden az olan çatışmalar kişiyi yeterince zorlamayacağı için yaratıcılığa ket vurabilirken, aşırı düzeylere erişen çatışmalar da stres gibi faktörleri tetikleyerek yine yaratıcılık için engelleyici olabilecektir.

Yaratıcılıkta çevreden alınan yönergeler de büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, kişilerin yaratıcı olmaları yönünde yönerge aldıkları zaman daha yaratıcı ürünler ortaya koyduklarını göstermektedir. Yani yaratıcı olması söylenen ve yaratıcı düşünme yeteneğine doğal olarak sahip olan bir birey böyle bir ortamda üst düzeyde performans sergileyecektir (O'Hara & Sternberg, 2001). Yönergelerin önemiyle ilgili bir başka çalışma ise Amabile tarafından gerçekleştirilmiştir, çalışmalarında iki denek grubunda değerlendirmenin etkisini sınamaya çalışmışlardır. Denek grubundan birisine çalışmalarının değerlendirilip değerlendirilmeyeceği ile ilgili hiçbir şey söylenmezken, ikinci gruba değerlendirme olacağı söylenmiştir. Sonuçta değerlendirilme kaygısıyla çalışan grubun yaratıcılık skorlarının, tamamen iç motivasyonları ile çalışan gruba göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır (aktaran Weisberg, 2006).

2.2. YARATICILIK VE ZEKA

Kişinin yaratıcı olması için zeki olması şart mıdır? Beethoven'ın Diabelli Varyasyonlarındaki zeka ve yaratıcılık süreci ile Dirac'ın Delta Dağılımındaki zeka ve yaratıcılık sürecinin kapsamı ne dereceye kadar benzer? Yaratıcılık ve zeka arasındaki ilişki nedir? Bu soruların cevapları hem yaratıcılık hem de zeka alanlarında çalışan araştırmacıları uzun yıllardır meşgul etmektedir. Tartışmanın temellerinin iki kavramın tanımlarından başladığı düşünülebilir. Zeka uzmanlar tarafından sıklıkla, kişinin bilgiyi işleme, problem çözme ve soyut muhakeme olarak isimlendirilen üç zihinsel fonksiyondaki kapasite, beceri ya da yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Snyderman & Rothman, 1987). Ayrıca uzmanların çoğuna göre zeka, hafıza kapasitesi, kişinin çevresine adaptasyon becerisi, zihinsel hız, dil yeteneği, matematik yeteneği, genel bilgi ve yaratıcılık kavramlarını kapsamaktadır (Snyderman & Rothman, 1987). Yaratıcılık tanımlarında ise ilk bölümde de tartışıldığı üzere uzmanlar kavramı, problemlere yeni ve uyarlanabilir (kullanışlı) çözümler bulma yeteneği olarak tanımlamaktadırlar (bkz. Amabile, 1996; Feist, 1998; Guilford, 1950; Mayer, 2009; Simonton, 1988; Sternberg, 1988). Bu tanımlar

ışığında iki kavram arasında bir ilişkinin olduğu görülebilir. Bu bölümün amacı farklı teorisyen ve araştırmacıların yaratıcılık ve zeka üzerindeki fikir ve araştırmalarını sunarak başlangıçtaki sorulara cevap oluşturmaktır.

Sternberg ve O'Hara (2009), yaratıcılık ve zeka alanında yapılan çalışmaların 5 başlık altında toplanabileceğini savunmuşlardır. Bunlar; (1) yaratıcılık, zekanın alt kümesidir, (2) zeka, yaratıcılığın alt kümesidir, (3) yaratıcılık ve zeka çakışan-denik kümelerdir, (4) yaratıcılık ve zeka eş kümelerdir ve (5) zeka ve yaratıcılık ayrı kümelerdir, başlıklarıdır.

Yaratıcılık, zekânın alt kümesidir: Yaratıcılığın, zekanın bir alt kümesi olduğunu savunan çalışmalar arasında Guilford'un Zekanın Yapısı Modeli, Cattell Modeli ve Gardner'ın Çoklu Zeka Teorisi sayılabilir. Guilford (1967) Zekanın Yapısı Modelinde, zekanın bir küp oluşturan ve (1) işlemler – biliş, hafıza, çoğul üretim, tekil üretim, değerlendirme; (2) içerik – şekilsel, sembolik, semantik, davranışsal ve (3) ürünler – birimler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, dönüşümler, uygulamalar; olarak sınıflandırdığı 3 temel boyuta sahip olduğunu ifade etmiştir. Bunlardan yaratıcılıkla en fazla ilişkili olan bilginin aranması ve problem çözmede yeni ve çok sayıda fikir üretilmesini kapsayan çoğul düşünmedir. Çoğul düşünme Guilford'a göre zekanın 5 işleminden biri olduğu için, ona göre yaratıcılık zekanın bir alt kümesidir. Guilford ve Hoepfner (1966) ve Schubert (1973) tarafından yapılan çalışmalar da bu iddiayı desteklemişlerdir. Her iki çalışmada da IQ ve çoğul üretim veri dağılımlarının üçgensel bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur. Yani IQ testlerinde düşük skorlara sahip bireyler, çoğul üretimde de düşük skorlar almışlar ve IQ skorları yüksek olan bireyler çoğul üretim testlerinde daha yüksek bir skor aralığında dağılım göstermişlerdir.

Cattell (1971) kristalize ve akıcı zeka teorisini ortaya koymuştur. Bu teorinin içerisinde zekayı açıklamak için temel yeteneklere dair de bir liste önermiştir. 23 farklı yeteneğin dahil edildiği listede yaratıcılık becerileri olan özgünlük ve düşünsel akıcılık da yer almıştır. Bu bağlamda Cattell'in de yaratıcılığı, zekanın alt kümesi olarak gören araştırmacılar olduğunu söylenebilir. Gardner (1999) Çoklu Zeka Teorisinde zekanın tekil bir bileşen olmaktan ziyade 8 farklı zeka türünü içeren bir yapı olduğunu iddia etmiştir. Bu zeka türleri dilsel, mantık-matematiksel, uzamsal, kinestetik, müzikal, kişilerarası, kişiye dönük ve doğa olarak sınıflanmıştır. Bu zeka

türleri yaratıcılığı da içerecek fakat onunla sınırlı olmayacak farklı ve çeşitli şekillerde kullanılabilirler (Sternberg & O'Hara, 2009). Bu yoruma göre Çoklu Zeka Teorisinde yaratıcılık, zekanın alt kümesi olarak görülmektedir.

Zeka, yaratıcılığın alt kümesidir: Zekanın yaratıcılığın bir alt kümesi olduğunu savunan en bilinen teorilerden bir tanesi Sternberg ve Lubart (1995, 1996) tarafından ortaya koyulan Yatırım Teorisi'dir. Teorisyenlere göre yaratıcı kişi tıpkı bir yatırımcı gibi ucuza alıp yüksek fiyattan satar, bu alım-satım işlemi ise fikirler dünyasında gerçekleşir. Sternberg ve Lubart (1995) yaratıcılığın 6 farklı faktörün bileşkesi olduğunu iddia etmektedirler. Bu faktörler zeka, bilgi, düşünme stilleri, kişilik, motivasyon ve çevredir. Yaratıcılığın zekayı kapsadığını savunan bir başka araştırmacı ise Leon Smith'dir. Bloom Taksonomisine dayanan ve Smith (1971) tarafından test edilen bu görüşe göre, bilişsel süreçler bilgi, kavrama, uygulama analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarını kapsar. İlk dört basamak zihinsel süreçleri kapsarken son iki basamak için yaratıcılık gereklidir. Smith (1970), 141 öğrenciyle yaptığı çalışmasında, öğrencilere zeka testi, iki yaratıcılık testi ve taksonomik testler vermiş ve çoklu regresyon analizi ile zeka ve yaratıcılığın taksonomik testlerdeki performansı ne derece yordadığını incelemiştir (aktaran Sternberg & O'Hara, 2009). Sonuçta zekanın ilk dört basamağı, zeka ve yaratıcılığın ise son iki basamağı yordadığı ortaya konulmuştur.

Yaratıcılık ve zeka çakışan-denk kümelerdir: Bu görüşe göre zeka ve yaratıcılık bir yönden benzer ama bazı yönlerden farklıdır (Sternberg & O'Hara, 2009). Benzerlikleri arasında özgünlük, farklılıkları arasında problem çözme sürecinde gösterdikleri farklılaşmalar temele alınmıştır. Bu görüşü destekleyen bulgular içeren araştırmalar Cox (1926) ve Barron (1963) tarafından yapılmıştır. Cox (1926) araştırmasında 1450 ile 1850 yılları arasında yaşamış 301 seçkin-üstün kişinin IQ skorlarını yayınlamıştır. İncelenen grubun çocukluk dönemi IQ ortalaması 135, yetişkinlik dönemi IQ ortalaması ise 145 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı ulaşılabilir güvenilir veri seti ile tahmin edilen IQ arasında 0.77 değerinde bir korelasyon hesaplamıştır. Bu sonuca dayanarak elde ettiği özgün tahminleri düzeltilmiş ve skorları çocukluk için 155, yetişkinlik için 165 olarak hesaplamıştır. Cox'un (1926) çalışmasına göre IQ ve seçkinlik arasında 0.16 değerinde bir korelasyon bulunmaktadır. Barron (1963) ise 343 askeri görevliyle yaptığı

çalışmasında yaratıcı kişileri zeki kişilerden ayıran kişilik değişkenlerini incelemiştir. Araştırmasının sonuçlarına göre özgünlük testinde yüksek fakat zeka testinde düşük skorlar alan kişiler kendilerini “ agresif, talepkar, dominant, sabırsız, eleştirel” olarak tanımlarken, yüksek zeka düşük özgünlük skorlarına sahip kişiler kendilerini “optimist, uyumlu, bencil olmayan” şeklinde tanımlamışlardır (aktaran Sternberg & O’Hara, 2009). Kişilik Değerlendirme ve Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan çalışmaların sonucunda Barron (1963), zeka ve yaratıcılık arasında 0.40 düzeylerinde bir korelasyonun olduğunu ve 120 IQ değerine kadar önem ifade ettiği sonucuna erişmiştir (aktaran Sternberg & O’Hara, 2009). Bu bulgular yaratıcılık ve zeka alanında uzun yıllar boyunca çok ilgili çeken ve bir anlamda aralarındaki ilişkinin açıklanması anlamında alanı domine eden eşik teorisinin temelini oluşturmaktadır.

Yaratıcılık ve zekanın çakışan ama eş olmayan kümeler olduğu fikrini savunan bir başka araştırmacı da Renzulli’dir. Renzulli (1986) Üçlü Halka Modelinde üstünlüğü ortalamanın üstünde yetenek, yaratıcılık ve motivasyon kümelerinin kesişimi olarak tanımlamıştır. Mevcut araştırmanın da temelini oluşturan Mednick de yaratıcılığı tanımlayışı ile bu fikri destekleyen araştırmacılar içindedir. Uzak Çağrışımlar Testi skorları ve standart zeka testleri sonuçları arasındaki korelasyonlar UÇT’den yüksek skorlar alan kişilerin zeka testlerinde de daha üst dilimlerde bulunduğunu göstermektedir. UÇT sözel temelli bir testtir ve sözel ölçümlerle sahip olduğu korelasyon 0.40 civarındadır. Her ne kadar çalışmaların yürütüldüğü örneklem sayıları büyük olmasa da araştırmacılar sonuçların tutarlı olduğunu düşünmektedir. Fakat sözel olmayan alanlar için sonuçlar açık değildir, bir matematik yetenek testi ile korelasyonu -0.42 bulunurken bir başkasıyla 0.19 bulunmuştur (Mednick & Mednick 1967). Mednick ve Andrews (1967) tarafından yapılan çalışmada ise UÇT ile WISC, SAT Sözel ve Lorge-Thorndike sözel zeka ölçümlerinde sırasıyla 0.55, 0.43 ve 0.41 düzeyinde korelasyonlar hesaplanmıştır.

Son olarak çakışan-denk kümeler fikrini savunan bir başka araştırmacı Sternberg’tir. Sternberg (1985) insanların yaratıcılık ve zeka ile ilgili sahip oldukları örtük fikirleri araştırdığı ve sonuçları üzerinden bir teori önerdiği çalışmasında, insanların yaratıcılığın bileşenleri arasında zekayı, zekanın bileşenleri arasında da akıcı düşünmeyi saydıklarını ortaya koymuştur. Bahsi geçen çalışmalarda Sternberg

insanların zeka ve yaratıcılık derecelenleri arasında 0.69 değerinde bir korelasyon bulunmuştur.

Yaratıcılık ve zeka eş kümelerdir: Weisberg (1988, 2006) ve Langley ve Jones (1988) gibi bazı araştırmacılar yaratıcılığın temelini oluşturan zihinsel süreçlerin, normal problem çözümede kullanılan zihinsel süreçlerden farklı olmadığını ifade etmektedirler. Bu araştırmacılara göre yaratıcılık sıradan süreçlerin sıradan olmayan sonuçlar doğurmasıdır. Perkins (1988) bunu “özel olan bir şey yok” görüşü olarak tanımlamaktadır. Bu araştırmacılara göre yaratıcı düşünme sürecinde sıradan herustiklerin işlemlenmesinden başka bir zihinsel süreç yoktur ve bu anlamda daha farklı bir değerlendirme ve araştırmaya tabi tutulmasına gerek yoktur.

Yaratıcılık ve zeka ayrı kümelerdir: Yaratıcılığın zekadan farklı bir kavram olduğunu ortaya koymak için çalışmalar yapan araştırmacılar arasında Getzels ve Jackson (1962), Torrance (1975) ve Wallach ve Kogan (1965) sayılabilir. Getzels ve Jackson (1962), 449 öğrenciyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, gruba 5 farklı yaratıcılık ölçeği uygulamışlardır. Çalışmanın temel amacı zeka testinde yüksek, yaratıcılık testlerinde düşük ve zeka testinde düşük, yaratıcılık testlerinde yüksek skorlara sahip iki grubu belirleyerek bunları çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Kullanılan yaratıcılık ölçümleri sırasıyla kelime çağrışımları, şeylerin kullanımı, saklı şekiller, fabllar ve problem düzenlemedir. Araştırmanın sonuçlarına göre yaratıcılık ölçümleri kendi aralarında 0.15 ile 0.48 arasında değişen korelasyonlara sahiptirler. Yaratıcılık ölçümlerinin zeka ile ortaya koyduğu ortalama korelasyon ise 0.26 olarak hesaplanmıştır. Bu bulguyu yorumlarken dikkat edilmesi gereken husus, gruba dahil olan katılımcıların ortalama IQ skorunun 132 olmasıdır, ki bu değer normal dağılıma göre ortalamanın üzerindedir. Her ne kadar katılımcı grubun dağılımı ve araştırmacıların kullandığı istatistiksel analiz teknikleri ile ilgili eleştiriler bulunsa da, Getzels ve Jackson tarafından yapılan çalışmanın bazı önemli sonuçları vardır. Bunlar arasında, yüksek yaratıcılığa sahip üstel %20’lik dilimde bulunan 26 öğrencinin akademik başarıları, aradaki 23 puanlık IQ skoru farkına rağmen, üstel %20’lik dilimde bulunan yüksek IQ’ya sahip gruptaki öğrencilerle aynı düzeyde olması sayılabilir. Bir başka önemli sayılabilecek bulgu ise, aynı derecede yüksek akademik başarı göstermelerine rağmen, öğretmenlerin yüksek IQ grubunda bulunan öğrencileri yüksek yaratıcılık gösteren öğrencilere tercih etmesidir.

Wallach ve Kogan (1965) ise, 151 5. sınıf öğrencisiyle bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarındaki en önemli noktalardan bir tanesi yaratıcılığı ölçmek için geliştirdikleri ve kullandıkları süre sınırı olmayan ve oyun benzeri bir yapıya sahip olan bir dizi yaratıcılık etkinliğidir. Akıcılık ve özgünlük üzerinden puanlanan bu etkinlikler durumlar, alternatif kullanımlar, benzerlikler, örüntü anlamları ve çizgi anlamlarıdır. Grubun zeka düzeyinin belirlenmesi için farklı zeka testlerinin alt testleri kullanılmıştır. Araştırmacılar katılımcıları farklı testlerdeki performanslarına göre dört gruba bölmüşlerdir. Bu gruplar yüksek zeka-yaratıcılık, düşük yaratıcılık-yüksek zeka, yüksek yaratıcılık-düşük zeka ve düşük yaratıcılık-zekadır. Çalışmanın sonunda yaratıcılık ölçümleri arasındaki korelasyon değeri 0.41, zeka ölçümleri arasındaki korelasyon 0.51 ve zeka ve yaratıcılık arasındaki korelasyon 0.09 olarak bulgulanmıştır.

Torrance 1963 yılında Getzels ve Jackson'ın (1962) çalışmasını tekrarlamış ve benzer sonuçlara ulaşmıştır (aktaran Sternberg & O'Hara, 2009). Ayrıca Getzels ve Jackson'ın çalışma grubunu takip etmiş ve bu grupta bulunan yüksek yaratıcılığa sahip öğrencilerin %55'nin alışılmadık meslekler tercih ettiğini bulmuştur, yüksek zeka grubunda ise bu oran sadece %9'dur (Torrance, 1975). Torrance farklı makale ve tezlerdeki sonuçları incelediği araştırmasında, zeka ve yaratıcılık arasındaki korelasyon bildiren 388 araştırmayı analiz etmiş ve iki kavram arasındaki korelasyon değerinin orta düzeyde olduğunu ifade etmiştir (Torrance, 1975).

Sternberg ve O'Hara (2009) tarafından ortaya konulan ve 5 başlığın incelenmesinden sonra, yakın tarihlerde yapılan araştırmaların bulgularının da tartışılmasının kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamamıza neden olacağı düşünülmektedir. Torrance'ın (1975) 388 araştırmayı incelediği çalışması, birçok araştırmanın bulgusunu bir araya getirerek yorumlaması nedeniyle önemlidir. Fakat Torrance bunu yaparken sadece elde edilen korelasyon değerlerini kullanmış ve farklı araştırmaların sahip olabileceğini olası eksiklikleri ve araştırmaların etki değerlerini hesaplamamıştır. Bu eksikliğe sahip olmayan bir meta analiz çalışması ise Kim (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Kim (2005) çalışmasında, IQ testleri, IQ skorları, yaratıcılık testleri, yaratıcılık alt testleri, yaratıcılık testi türleri, cinsiyet, yaş ve eşik değerinin (IQ=120) altında ve üstünde olunması değişkenlerine göre incelemeler yapmıştır. 21 farklı araştırmadan 447 korelasyon değerinin elde edildiği

çalışmada zeka ve yaratıcılık arasındaki ortalama korelasyon düşük ama heterojendir ($r = 0.174$). Bu sonuç zeka ve yaratıcılık test skorları arasındaki ilişkinin ihmal edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Kim'in (2005) çalışmasının sonuçlarına göre iki kavram arasındaki ilişkiye en fazla katkıyı yaş, ikinci olarak da yaratıcılık testi türü değişkeni sağlamıştır ve elde edilen bulgular eşik teorisini desteklememiştir. Kim'in çalışmasında bilimsel yaratıcılığı anlamaya çalışan bizler için önemli bir bulgu vardır. Zeka ve yaratıcılık arasındaki ilişkiler genel yaratıcılığı ölçen testler üzerinden karşılaştırılmaktadır ve Kim'in de bulguladığı üzere kullanılan test türü önemli bir değişkendir. Bu bağlamda zeka ve yaratıcılık kavramlarının alana özgü potansiyel olarak değerlendirilip ölçülmesi neticesinde iki kavram arasında yüksek korelasyon değerlerine erişilebileceği varsayılabilir.

Bu tartışma bizi zeka, yaratıcı başarıyı açıklamada yeterli değilse, üstünlük veya potansiyel olarak tanımlayabileceğimiz zihinsel yeteneğin erken gelişimi yeterli olabilir, sonucuna ulaştırabilir. Yani erken yaşlardan itibaren belirli alanlarda yetenekleri olan ya da potansiyel sahibi olan kişiler ilerleyen zamanlarda en fazla yaratıcı katkıyı sağlayabilirler. Alanyazında bu fikri destekleyen araştırma bulguları bulunmaktadır. Bunlardan ilki, belki de üstün zeka ve yetenek kavramını bir araştırma alanı haline getiren ilk araştırmacılardan biri olan Terman'ın (1925) boylamsal çalışmasıdır. Terman, çalışmasına *Termitler* olarak bilinen ve IQ ortalamaları 147 olan 1500 çocuğu dahil etmiş ve bunları yaşamları boyunca takip etmiştir. Çeşitli zamanlarda yapılan boylamsal araştırma sonuçlarına göre grubun eğitim düzeyleri ve kariyer başarıları ortalamanın üzerindedir (bknz. Holahan & Sears, 1995) fakat yaratıcı başarı için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Termit'lerin içerisinde alanına büyük katkılar sağlayan veya değişimlerin oluşmasına sebebiyet veren bir yazar, ressam ya da bilim insanı çıkmamıştır. Hatta transistörü keşfiyle Nobel ödülü alan William Shockley ve sıvı hidrojen üzerine yaptığı çalışmalarla Nobel'e layık görülen Luis Alvarez, başlangıç aşamasında Terman'ın grubu için test edildikleri halde, yeterince "zeki" olmadıkları için gruba dahil edilmemişlerdir.

Alanda önemli bulgular içeren bir başka boylamsal çalışma ise, Stanley tarafından başlatılan Matematiksel Olarak Erken Gelişmiş Gençliğin Çalışması'dır (Study of Mathematically Precocious Youth –SMPY). Bu çalışmada Stanley, üstün

matematik yeteneği emarelerine sahip öğrencileri (SAT testiyle belirlendiği şekliyle), 13 yaşından itibaren gruba dahil etmiş ve boylamsal olarak ekibiyle birlikte incelemiştir. Araştırmaların sonuçlarına göre tanılanan grubun içerisinde birçok öğrenci fen bilimleri ve matematik alanlarında önemli kariyerler edinmişlerdir (Stanley, 1988). Ayrıca erken gelişmiş yeteneğin lise ve üniversitedeki başarıyı yordadığı (bknz. Benbow & Stanley, 1982; Lubinski & Benbow, 1994) ve bu grubun eğitim seviyelerinin ortalamasının üzerinde olduğu (mesela; PhD derecesine sahip olma, ortalamada %1 iken, bu grup için %25'tir) bulunmuştur (bknz. Benbow ve diğerleri, 2000). Fakat yine de erken gelişmiş yetenek, alandaki yüksek yaratıcı başarıyı garanti edememiştir. Yetenekli olarak tanılanan gruptan, 30'lu yaşlarında fen bilimleri ve matematik alanında kariyer yapmaya devam edenlerin sayısı erkekler için %20, kadınlar için ise %10 ile sınırlı kalmıştır (Benbow ve diğerleri, 2000).

Argümanımızı en fazla destekleyen araştırma sonuçları ise, Westinghouse yarışmacıları ile yapılan çalışmalarda bulunmaktadır. Zeka ve yaratıcılık arasındaki ilişkinin doğru anlaşılabilmesi için yaratıcılığın alana özgü olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunan bizler için bu sonuçlar önemlidir. Zira burada zeka erken potansiyel olarak değerlendirilmekle birlikte, potansiyelin dışı vurumu klasik zeka ya da skolastik yetenek testleri ile ölçülmek yerine gerçek yaratıcı fikirlere ve ürünlere odaklanmaktadır. Westinghouse Bilim Yarışması Amerika'nın en saygın liselerarası bilim yarışmasıdır. Subotnik ve Steiner (1994) tarafından yapılan çalışmada, 1983 yılında yarışmaya katılan 98 yarı finalist ve finalist 8 yıl boyunca takip edilmiştir. Çalışmada 8 yılın sonunda, erkek katılımcıların %82'nin, kadın katılımcıların ise %66'sının fen bilimleri ve ilgili alanlarında kariyer yapmaya devam ettikleri bulgulanmıştır. Westinghouse Yarışması finalistleri ile yapılan ve benzer bulgulara sahip bir diğer araştırma da Feist (2006) tarafından yapılmıştır. Feist, 1965, 75, 85 ve 95 finalistlerini dahil ettiği çalışmasında, eğitim ve kariyer çıktılarını kodlamış ve bu değişkenler bağlamında fen bilimleri alanında yetenekli bu gençlerin ilerleyen yaşlarında da fen bilimleri alanında önemli pozisyonlara geldiklerini bulgulanmıştır. 161 finalistin (50 kadın, 111 erkek) çoğu doktora derecesine sahiptir, bu oran erkekler için %91, kadınlar için %74'tür.

Bu bölümde aktarılmış olan fikir ve çalışmaları özetleyecek olursak, zeka ve yaratıcılığın arasında bir ilişki olduğunu söyleyebiliriz. Fakat bu ilişkinin doğasının

daha doğru anlaşılabilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada durumu dil felsefesinin bakış açısından analiz etmekte fayda olacağı düşünülmektedir. Zira Wittgenstein'in ifade ettiği gibi dilimizin sınırları, dünyamızın sınırlarını belirler. Öncül olarak yapılması gereken kavramların açık tanımlarını ortaya koyabilmektir, bir şeyi nasıl tanımladığımız onu nasıl belirleyeceğimizi, ölçeceğimizi ya da eğitimini vereceğimizi de belirleyen temel unsuru oluşturmaktadır. Bu anlamda yaratıcılığın alana özgü bir beceri olarak tanımlanması ve ardıl araştırmaların bu kabul ve tasarımlar üzerinden yapılmasının zeka ve yaratıcılık arasında olduğu varsayılan organik ilişkiyi daha açık bir şekilde ortaya koyabileceği iddia edilebilir.

2.3. YARATICILIK VE BİLGİ

“Bilimin hayret verici ve beklenmedik bulgularını üreten, yaratıcılık ve şüphecilik arasındaki gerilimdir.”

Carl Sagan

Modern yaratıcılık teorileri çeşitli kaynaklardan beslenmekte ve bu karmaşık kavramın açıklanabilmesi için farklı bakış açıları önermektedirler. Bu bölümde bahsi geçen teorilerin hepsinde bir sorun alanı olarak karşımıza çıkan “Yaratıcı düşünme sürecinde bilginin yeri nedir?” sorusunun incelenmesi hedeflenmektedir. Bu soru yaratıcılığı alana özgü olarak değerlendiren ve özellikle fen bilimleri alanındaki yaratıcı düşünme mefhumunu irdelemeye çalışan mevcut çalışma için önem arz etmektedir. Zira fen bilimlerinin hiç bir alanında belirli bir bilgi birikimi olmadan yaratıcı düşünme, ürün ortaya koyma ya da problem çözmenin mümkün olmayacağı öngörülebilir.

Sunulan kavramsal çerçevenin ilk kısmında yer alan yaratıcılık tanımları göz önünde bulundurulduğunda, yaratıcılık tanımlarının bilginin ötesinde olduğu ve bu nedenle yaratıcılık ve bilgi arasında açık veya örtük bir gerilim olduğu varsayılabilir. Yaratıcı düşünmenin temelinde deneyimden uzaklaşarak düşünme olduğu savunula gelmiştir (bkznz. Simonton, 1999), bir anlamda geçmiş deneyimler ve öğrenilenler ile yaratıcılık arasında bir gerilimin olduğu varsayılır. “Kutunun dışında düşünme-out of the box” olarak farklı kültürlerin dillerinde dahi kendine yer bulan gerilim görüşünün (tension view) tarihi 100 yıldan fazladır (Weisberg, 2006). Bu görüşe göre kişi

yaratıcı fikir ürün ortaya koyabilmek için alanla ilgili belirli bir düzeyde bilgi sahibi olmalıdır, fakat bu bilgi ya da uzmanlık düzeyi çok fazla artarsa bu durum kişinin yeni ve farklı bakış açıları oluşturmaya ket vurabilecek bir durum olarak açıklanır. Yani bilgi ve yaratıcılık arasında bir ters-U grafiğinin var olduğu iddia edilmektedir (Simonton, 1999; Weisberg, 2006; 2009).

Guilford (1950), alandaki öncü çalışmasında yeni fikirlerin üretimi için çoğul düşünmenin önemini vurgulamıştır. Bu düşünme şeklinde birey yeni fikir veya çözümleri üretmek için var olan öncül yapılardan uzaklaşarak veya bir şekilde onları yıkıp, yeniden yapılandırarak üretmektedir. DeBono'da (1968), benzer bir fikrin savunucusudur, bir alanda çok fazla bilgi ve deneyim sahibi olmanın her şeyin nasıl yapılacağını iyi bilmeye neden olacağını ama aynı zamanda farklı bir sorunla karşılaşıldığında ya da yeni çözümler üretilmesi gerektiğinde engelleyici olabileceğini ifade etmektedir. Mednick (1962), usta satranç oyuncuları ve kuramsal fizikçilerin, 25 yaşına kadar performanslarının üst sınırına ulaşmaları gerektiği yönündeki genel kanıdan örnekleyerek, alana yeni girmiş ve yeterli bilgiye sahip birinin alanda çok uzun süredir bulunan kişiye göre yaratıcı çözüme ulaşma ihtimalinin daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Gerilim görüşünü, üretici ve tekrar üretici düşünmenin ayrımını ortaya koyan Gestalt psikologları da (bkz. Scheerer, 1963; Wertheimer, 1982) desteklemiştir. Tekrar üretici düşünme, öncesinde başarıya ulaştığı görülmüş düşünce ve çözüm yollarının yeniden uygulanmasını içerdiği için yeni fikirler veya çözümler ortaya konulması gerektiğinde başarısız olurlar. Üretici düşünmede ise öncül bilgi ve deneyimlerden faydalanılmaya devam edilir fakat kişi bu bilgilere zihinsel olarak sabitlemeden yeni problem durumunu kendi şartları içinde analiz ederek çözüme ulaşmayı başarır.

Simonton (1984), 1450 ile 1850 yılları arasında doğan kişilerin yaratıcı başarıları ile formal eğitim seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelediği tarihsel araştırmasında, iki değişken arasında ters-U grafiği şeklinde şematize edilen eğilimli bir grafiğin olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç gerilim görüşünü destekler niteliktedir. Yaratıcılık ve eğitim seviyesi arasındaki ilişkinin maksimize olduğu nokta lisans eğitimi seviyeleridir. Bir anlamda yüksek düzeyde bilginin yaratıcılığı olumsuz etkilediği söylenebilir. Fakat bu araştırmada dikkat edilmesi

gereken nokta bahsi geçen dönemdeki eğitim imkan ve seviyeleri ile günümüzün doğrudan karşılaştırılmasının yanlış yönlendirmeye sebebiyet verebileceğidir. Belki de bu yıllar arasındaki lisans eğitimi günümüzde lisansüstü eğitimin kapsamına (erişilebilirlik bağlamında) denk gelebilir.

Gerilim görüşünü destekleyen sonuçlar içeren bir başka araştırma Frensch ve Sternberg (1989) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma bir oyun üzerine uzman ve amatör olan iki grup üzerinde yapılmıştır. Oyunun kurallarından bazıları değiştirildiğinde uzman olan grubun buna uyum sağlamakta acemilerden daha fazla zorlandıkları bulunmuştur. Bu durum geçmiş deneyimin negatif transferine örnek oluşturmaktadır.

Hayes (1989) tarafından yapılan ve alanyazında 10 yıl kuralı olarak bilinen araştırmanın sonuçları ise gerilim görüşü ise çelişen bulgular bulundurmaktadır. Hayes çalışmasına 76 besteci, 131 ressam ve 66 şair dahil etmiştir. Araştırmanın sonuçları incelenen gruptaki en “yetenekli” bireylerin bile, onları üne kavuşturan gerçek anlamda yaratıcı ürünler verebilmesi için uzun yılları kapsayan çalışma ve pratiğe ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur.

Her ne kadar alanda bilgi ve yaratıcılık konusundaki tartışmaları gerilim görüşü domine etse de, sunulan bulgulardan hareketle farklı fikirler savunan araştırmacılar da vardır. Bu araştırmacılara göre bilgi ve yaratıcılık arasında pozitif bir ilişki vardır ve eskinin yıkılarak yeninin oluşturulmasından ziyade yaratıcılık öncül bilgilerin üzerine inşa edilmektedir (Gruber, 1981; Hayes, 1989; Kulkarni & Simon, 1988; Weisberg, 1988; 1993). Bu yaklaşım, temel görüş (foundation view) olarak isimlendirilmektedir. Sonuç olarak tüm bu tartışmalardan hareketle yaratıcılık ve bilgi arasındaki ilişkinin farklı şekillerde sınıflandırıldığını ve bilginin yaratıcılık için gerekli ama yeterli olmadığını söyleyebiliriz.

2.4. GENEL VE ALANA ÖZGÜ YARATICILIK

Yaratıcılık, doğası gereği genel ve alana özgü yaratıcılığın tartışılmasını ve araştırılmasını içerir. 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 araştırmaların sayısında ciddi bir artış kaydedilmiştir (bknz.

Baer, 1998; Plucker, 1998). Bunun sebeplerinden birisini de yaratıcılık kavramının genel mi yoksa alana özgü bir potansiyel mi olduğu konusundaki tartışmaların oluşturduğu varsayılabilir. Son yıllarda yaratıcılık üzerine çalışmalar yapan araştırmacıların, geleneksel “yaratıcılık genel bir bilişsel beceridir” anlayışından, yaratıcılığın alana özgü bir beceri olduğu görüşüne doğru değişimler yaşadıkları gözlenmektedir (Baer, 1991, 1993, 1994a, 2012; Feldman, 1994; Runco, 1989). Bu değişimin temel nedenlerinden birisinin kişi, yaratıcılığı alanlar üstü soyut bir yapı olarak değerlendirse dahi, bütün yaratıcı ürünlerin belirli bir alanın sınırları içinde ortaya konması ve yine o alandaki geçerli kriterler ve standartlar üzerinden değerlendirilmesinin oluşturduğu varsayılabilir.

Erwin Schrödinger’in yaratıcı düşünme süreci ile Claude Monet’in yaratıcı düşünme sürecinin kapsamı aynı mıdır? Marie Curie radyoaktivite alanındaki çalışmaları yerine şiir yazmaya karar verseydi, Emily Dickinson kadar etkileyici bir şair 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 düşünülebilir.

Yaratıcılığın genel mi yoksa alana özgü bir beceri mi olduğu tartışması, alana özgü bir yaratıcılık çeşidi olduğu kabul edilen bilimsel yaratıcılığı tanımlamaya çalışan bizler için çok önemlidir. Guilford’un Zekanın Yapısı Teorisi ile ilintili olarak Simon (1976) gibi bilim insanları yaratıcılığın genel bir beceri olduğunu ve bir alanda yaratıcı potansiyel gösteren kişinin başka alanlarda da yaratıcı potansiyele sahip olduğunu savunmuşlardır. Bu düşüncelerin temeli belirtildiği üzere Guilford’un teorisine yani onun birden çok sonuca götüren düşünmeyi yaratıcılığın temeline alan fikirlerine odaklanmaktadır (Kogan, 1994). Fakat Guilford’un teorisi yeterli ampirik destek ve yaşamla örtüşen yaratıcılığı açıklamadaki eksikliği nedeniyle eleştirilmektedir. Ayrıca yaratıcılık genel bir beceridir görüşünün, yaratıcılık alana özgü bir beceridir algısına doğru değişmesinde, 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, gelişmiş çoğul düşünme becerileri gösterdiklerine dair yeterli veri bulunmamaktadır (Gardner, 1993). Araştırmacılar

çoğul düşünmenin yaratıcılığın sadece bir boyutunu oluşturduğunu ve kişisel alan bilgilerinin yaratıcılığı anlamada ve ölçmede önemi olduğunu ifade etmektedirler (Csikzentmihalyi, 1990; Feldhusen & Goh, 1995). Yaratıcılığın genel mi yoksa alana özgü bir beceri mi olduğu konusundaki tartışmalar, konunun üstün zekalı ve yetenekli olan öğrencilerin tanınması ve eğitiminde karmaşa yaratması nedeniyle de farklı kutuplar oluşturmaktadır. Zira yaratıcılığın alana özgü olduğunu iddia etmek bir anlamda yaratıcı potansiyelin tespitinde çoğul düşünme testlerinin kullanımının geçerliliğini ret etmektir. Bu durum da, özellikle üstün zekalı ve yaratıcı öğrencilerin tanınması ve onlara eğitim verilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlere karşı bir nevi eleştiri niteliğindedir (Baer, 1993).

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 (Weisberg, 2006). Nitekim kişisel raporları kullanan araştırmacıların pek çoğunun yaratıcılığın genel bir yetenek olduğu yargısına eriştikleri görülmektedir (Plucker, 1998). 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 (bkzn. 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

düzyeyde alana özgüdür, öyle ki ilişkili olmaları beklenebilecek öykü ve şiir alanlarında bile bu ilişki bulunamamıştır. Baer (1998) bu sonuçların sadece yaratıcılığın genel bir beceri olduğunu savunan araştırmacılar için değil aynı zamanda Gardner'ın Çoklu Zeka Teorisi için de ihtilaf oluşturduğunu ifade etmektedir. Bunun nedeni Gardner'ın dilbilimsel zekayı tek bir boyutta değerlendirmesidir.

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. Conti, Coon ve Amabile (1996) çalışmalarında bileşimsel modeli (bileşenler: alanla ilgili beceriler, görev motivasyonu, yaratıcılıkla ilgili beceriler) destekleyen bulgulara erişilmiştir. Yaratıcılıkla ilgili beceriler, alanlar arası performansa katkıda bulunan bilişsel stil, çalışma stili ve çoğul düşünmeyi kapsar (Conti, Coon & Amabile, 1996, s. 385). Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda görev motivasyonu ve alana özgü becerilerin önemini ortaya koyan bulgulara erişmişlerdir. Ayrıca aynı alan içindeki farklı görevler arasındaki korelasyonların bile (0.21 ile 0.64 arasında değişen) görece düşük olduğunu sonucuna erişmişlerdir ki bu bulgular Baer'in (1993, 1994b) çalışmalarının sonuçları ile paralellik arz etmektedir.

Performans değerlendirme yoluyla yaratıcılığın ölçülmesini hedefleyen çalışmalar kavramın alana özgü olduğu yolunda veriler sağlarken; yaratıcılık çizelgeleri veya diğer geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalar yaratıcılığın genel bir beceri olduğuna dair sonuçlara erişmektedir (bknz. Hocevar, 1976, 1979a; Plucker, 1999). Bu sonucun nasıl yorumlanacağı önemlidir. Çizelgeler ya da kişisel anekdotların kullanıldığı çalışmalarda araştırmacıların dikkati ürünlerin analiz edilmesinden ziyade daha genel bir kapsama sahiptir. Ayrıca bu ölçüm araçlarında, kişilerin verdikleri cevapların nesnelliği bir başka sorun alanını oluşturmaktadır. Kaufman ve Baer (2004) tarafından yapılan çalışma 241 katılımcının farklı yaratıcılık alanlarında kendilerini değerlendirmelerini içermektedir ve yapılan değerlendirmeler arası korelasyonlar hesaplanmıştır. Sonuç olarak kendilerini genel olarak yaratıcı gören bireylerin farklı alanlarda da kendilerini yaratıcı düşünen bireyler olarak tanımladıkları bulunmuştur. Bu listeye dahil olmayan tek alan ise matematiktir.

Kişilerin yaratıcılıkla ilgili sahip oldukları örtük fikirleri araştıran çalışmaların sonuçları da yaratıcılığın genel bir beceri olabileceğine dair bulgular içermektedir. Mesela Sternberg (1985) tarafından yapılan çalışmada sanat, işletme, felsefe ve fizik profesörlerinin yaratıcılıkla ilgili örtük teorileri hem birbirleriyle hem de halktan kişilerin örtük teorileri ile anlamlı şekilde benzeşmektedir. Fakat özellikle uzmanların tanımları arasında farklılıklar bulunduğu da ifade edilmiştir. Örnekeleyecek olursak, örneklemedeki sanat profesörleri yaratıcılığı açıklarken imgelem gücü, özgünlük ve risk almayı, işletme profesörlerinden daha fazla vurgulamışlardır. Benzer şekilde felsefe profesörleri yeni fikirlerle oynama ve düzenlemeye; keşif, kaosta düzen bulma ve yaratıcı problem çözme gibi unsurlara odaklanan fizik profesörlerinden daha çok vurgu yapmışlardır. Bu sonuçlar bize insanların genel ve farklı alanlarda gösterilen yaratıcı performanslarla ilgili benzer fikirlere sahip olduğunu ama farklı mesleki geçmişlere sahip kişilerin hangi beceri ve yeteneklerin hangi yaratıcılık alanlarına dahil olduğu konusunda farklı fikirlere sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum örtük teorilerin yaratıcılığın genel bir beceri olduğu yönündeki yorumunun geçerliliğini tartışılabilir kılmaktadır.

Feist (2009), kişiliğin bilimsel ve sanatsal yaratıcılık üzerindeki etkilerini incelemiş ve bazı kişilik özelliklerinin genel yaratıcılıkla ilgili bazılarının ise alana özgü bir yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir. Yaratıcı bilim insanları ve sanatçıların belirli özelliklerde farklı (bilim insanları sanatçılardan daha dikkatli ve çalışkandır, sanatçılar ise bilim insanlarından daha fazla duyuşsal yönelime sahiptirler), belirli özelliklerde ise benzer (yeni deneyimlere açık olma, yüksek özgüven, dürtüsellik, tutku, öz kabulü yüksek) olduklarını ifade etmiştir. Ortaya çıkan bu genel sınıflamanın tartışmasının bir noktada eksik kaldığı düşünülebilir (bkz. Baer, 2012). Örnekeleyecek olursak özgüven ve yeni deneyimlere açık olma hem bilim insanları hem de sanatçıların sahip olduğu ve bu bağlamda genel yaratıcılığa kanıt oluşturan bir veri gibi görünmektedir. Fakat gerçekte özgüven ve yeni deneyimlere açık olma durumu tüm alanlarda eşit düzeyde mi gerçekleşmektedir? Mesela Darwin'in biyoloji alanında gösterdiği özgüven ve yeni deneyimlere açık olma becerisini, edebiyat ya da resimde hatta belki matematik alanında da gösterip gösteremeyeceği tartışmaya açık bir noktadır.

Bu tartışmanın akla yine yaratıcılıkta bilgi ve uzmanlığın rolünü getirdiği söylenebilir. Bazı araştırmacılar (bkz. Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2006) çok yönlü yaratıcı (polymath creative) kişiliklerden örnekler vererek (örn. Borodin, Rabelais, Çehov, Keats) yaratıcılığın genel bir beceri olduğunu görüşünü savunmuşlardır. Fakat çoklu alanlarda yetenek göstermek ile yaratıcı ürün ortaya koymak aynı anlamda değerlendirilmemelidir. Borodin bir kimyagerdir fakat onu Rus Beşlerinin en önemli isimlerinden biri yapan şey Prens Igor-Poloveç Dansları gibi besteleridir, benzer şekilde Çehov veya Keats'i de birer tıp doktoru olmalarına rağmen, tıp bilimine değil edebiyata yaptıkları katkılar ile hatırlıyoruz. Tarihteki figürler üzerinden düşünüldüğünde çok yönlü yaratıcılık imkansız değildir, fakat yaratıcılığın genel bir beceri olduğu şeklinde genelleyebileceğimiz kadar sık rastlanan bir olgu da değildir. Gerçek anlamda sanat dallarının herhangi birinde de yüksek derecede yaratıcı eserler vermiş bilim insanı sayısı çok azdır ve bu durum yaratıcılığın alana özgü olduğu savını güçlendirmektedir. Weisberg'e (2006) göre bunun nedenlerinden birisi 10 yıl kuralıdır. Bir alanda dünya çapında etkiye sahip yaratıcı ürün ortaya koyabilmek için gereken çalışma ve adanmışlık süresi 10 yıldır. Bir anlamda zaman sınırlaması nedeniyle birden fazla alanda yüksek derecede yaratıcı çalışmalar yapabilmek ve ürün ortaya koymak bu sebepten mümkün görünmemektedir.

Bu tartışmaların ötesinde Han'a (2003) göre, birçok çalışmada erişilen sonuçlar doğrulanmış teorik temellerden yoksun olmalarının yanı sıra, kullanılan analiz tekniklerine göre de değişimler içermektedir. Mesela bivaryans analizi kullanılan çalışmalar çoğunlukla alana özgü yaratıcılığı destekleyen sonuçlara ulaşırken, çoklu varyans analizi kullanılan çalışmalar genel yaratıcılık ile ilgili veriler elde etmişlerdir. Silvia, Kaufman ve Pretz (2009) de genel ya da alana özgü yaratıcılığın belirlenmesi noktasında kullanılan istatistik tekniklerini eleştirmiş ve belirli tekniklerin belirli sonuçlara ulaşılmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu problemi aşabilmek için genel ve alana özgü yaratıcılık araştırmalarında örtük (latent) sınıflar analizi tekniğinin kullanılmasını önermiş ve tekniği kullanarak 2 aşamalı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonunda istatistiksel olarak yaratıcılığın alana özgü olduğu fikrini destekleyen pozitif doğrulayıcı değerler elde etmişlerdir.

Aktarılmış olan alanyazındaki çalışmalar bütünsel olarak değerlendirildiğinde yaratıcılığın alana özgü bir yetenek olarak değerlendirilmesinin daha doğru bir referans noktası sunacağı düşünülebilir. Fakat mevcut durumda, alandaki araştırma sonuçları ile bu kanıya kesin olarak ulaşmak mümkün görünmemektedir. Zira bölümün başında da aktarıldığı gibi araştırmaların eriştiği bulguları en fazla belirleyen, öncesinde araştırmacının zihninde olan tanım ve buna uygun araştırma desenleri tasarlamasıdır. Ayrıca kullanılan istatistiksel analiz tekniklerinin dahi sonuçları etkileyebildiği ve bu riskten bağımsız olabilecek araştırmaların kısmen yeni sayılabileceğidir. Bir başka önemli nokta ise, yapılan araştırmalarda ister örtük teoriler, ister gözlem listeleri ister performans temelli yaklaşımlar kullanılsın, doğrudan belirli bir alanda yaratıcı potansiyelin ölçümüne dönük ölçme araçları kullanılmamıştır. Bu durumun yaratıcılığın doğasının genel mi yoksa alana özgü mü olduğunu anlamamızda sınırlılık oluşturduğu düşünülmektedir. Bilgi, uzmanlık, alana dönük beceriler gibi bağlamlar üzerinden değerlendirildiğinde, yaratıcılığın alana özgü olarak tanımlanması, açıklanması ve ölçülmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda mevcut araştırmanın da ana konusunu oluşturan ve alanyazında sınırlı şekilde çalışılmış olan bilimsel yaratıcılığın doğası ve kuramsal destekleyicilerinin tartışılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

2.5. BİLİMSEL YARATICILIK

Yaratıcılığın bilimsel becerilerin önemli bir yönü olduğu kabul edilir. Problem çözme, hipotez oluşturma, deney tasarlama ve teknik yenilik bilime özgü yaratıcılık için gerekli olan bileşenlerdendir (Liang, 2002). Bilim ve teknolojinin hiçbir dalında ezberlenen bilgiler ile başarılı olmak mümkün değildir. Bilimin tüm dallarında daha önceden var olan bilgilerin üzerine yaratım yoluyla eklemeler yapılması söz konusudur. Bu anlamda bilimin ilerleyebilmesi için yaratıcılığa mutlak surette ihtiyaç vardır (Noyanalpan, 1993; aktaran Aktamış, 2007). Bu nedenle bilimsel yaratıcılığın genel yaratıcılıktan ayrılması gerekmektedir. Bilimsel yaratıcılık bir ihtiyaç veya bir problemi çözme isteği durumlarında ortaya çıkar. Bilimsel keşifler aniden olamaz, bilimsel yaratıcılık öncül bilgileri ve alan becerilerini gerektirmektedir (Liang, 2002).

Moravcsik (1981) bilimsel yaratıcılığı, “bilimsel bilgiye katılan yeni fikirleri kavramada, bilimdeki yeni teorileri formüle etmede, doğa yasalarını araştıran yeni deneyleri bulmada, özel alanlardaki pratik bilgiye gelişen bilimsel fikirleri uygulamada, bilimsel araştırma ve bilimsel topluluğun yeni düzenleyici özelliklerini fark etmede, bilimsel etkinlikler için planları ve projeleri özgünleştirmede, halk zihninde bilimsel görünüme gönderilen girişimlere yol açmada ve diğer birçok alanda kendini açıklayabilir” şeklinde ifade etmektedir (aktaran Aktamış, 2007).

Getzels ve Csikszentmihalyi (1967), bilimsel yaratıcılığın verilen problemleri çözmekten ziyade yeni sorular ve sorunlar ortaya koyma yeteneği olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca sunulan ve keşfedilen problem durumları gibi farklı düşünme süreçleri gerektiren problem çeşitleri olduğunu eklemiştir. Keşfedilmesi gereken problem durumunda problemin sadece çözümü değil, kendisi de keşfedilmeyi beklemektedir. Bazı kişiler problemleri bulmaya ve tanımlamaya diğerlerinden daha fazla hassasiyet ve farkındalık gösterirler. Einstein’ın da belirttiği gibi bazı insanlar için bir problemin tanımlanması ve açıklanması kapsam olarak onun çözümünden daha önemlidir. Yeni problemlerin ve soruların farkına varılması, bunların ifade edilmesi açıklanması, formülize edilmesi alanla ilgili ciddi bir bilgi birikimi ve yaratıcılık gerektirmektedir. Bu bağlamda yeni problemlerin keşfedilmesinin bilimsel yaratıcılığın temel özelliklerinden biri olduğu düşünülebilir.

Simonton (2004) farklı disiplinlerden pek çok araştırmacının bilimsel yaratıcılığı açıklamaya çalıştığını ve bunun için tartışmalar öne sürdüğünü, bu tartışmalarında “metabilimler – metasciences” olarak isimlendirildiğini ifade etmiştir. Metabilimlerin en önemlileri arasında bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim psikolojisi ve bilim sosyolojisi bulunmaktadır. Bu metabilimlerin her biri, kendi bilimsel yaratıcılık yorumuna sahiptir. Simonton’a (2004) göre bu metabilimler arasındaki farklar, bilimsel yaratıcılığın dört önemli bileşeni üzerinden incelenebilmesine dayanmaktadır. Bu bileşenler mantık, deha, şans ve *zeitgeist* (zamanın ruhu) olarak ifade edilebilir.

Filozoflar, bilimsel keşiflerle ilgili mantığa dayalı bir açıklama sunma isteği içerisindeyler. Bununla ilgili ilk denemeler Bacon ve Descartes tarafından gerçekleştirilmiştir. Descartes tümdengelimle odaklanırken, Bacon tümevarımsal muhakemeyi merkeze almıştır. Descartes ve Bacon’nun fikirleri kendilerinden sonra

gelen ve bilim felsefesi ile ilgilenen bütün filozofları etkilemiştir. Bunların arasında özellikle Kant, Locke ve Mill önemli yer tutmaktadırlar. Mantıksal muhakeme bilime büyük katkı sağlayan her metin veya çalışmada ortaya çıkmaktadır. Mesela Newton'un *Principia* isimli kitabı bilim en iyi nasıl yapılır sorusunun, en mantıklı açıklamasını içeren temel bir eser olarak kabul edilmektedir (Simonton, 2004).

Simon'un (1977), bilimsel yaratıcılık ile ilgili görüşlerinden bilişsel psikoloji alanında çalışan bazı araştırmacılar da etkilenmişlerdir. Simon, bilimsel yaratıcılık sürecini mantıksal bir bakış açısından açıklamaya ve bunu sağlamak için de keşif programları ismini verdiği bilgisayar programlarını kullanmaya çalışmıştır. Bu programlarda, bilim insanlarının önemli buluşlarını, bilgisayarların temel ampirik verilerin ve heuristiklerin kullanıldığı mantıklı düşünme adımlarını kullanarak yeniden bulması amaçlanmış ve neticede de bu amaca erişilmiştir. Bu bulguyu değerlendiren Simonton (2004), bir bilim insanı eğer bilimin mantığı ve belirli bir disiplininin yapısı üzerinde uzmanlaşırsa yaratıcılığın bir anlamda garantileneceğini ifade etmiştir. Bilim felsefesi uzun yıllardır bilimsel keşif sürecine mantıklı bir açıklama getirme çabası içerisindeydi. Bu mantık yapısı bazı düşünürler tarafından tümdengelsel bazı düşünürler tarafından ise tümevarımsal bir yapıda ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

Belki de üzerinde düşünülmesi gereken soru herkesin mantıklı bir yaklaşımın sınırlılıklarını kabul edip etmeyeceğidir. Simonton (1999), bilim psikolojisinin bakış açısına göre bilimsel yaratıcılığın ortaya konabilmesi için kişinin onu diğer meslektaşlarından ayıran bazı özellikleri ve özel yetenekleri olması gerektiğini ifade etmiştir. Bazı psikologlar (örn. Mednick, 1962; Koestler, 1964) yaratıcılığın yeni ve alışılmadık çağrışımlar ve zengin hayal gücüyle birleşen analogiler içeren bir zihinsel yetenek içerdiğini ifade etmişlerdir.

Beklenmedik olay ve durumların bilimsel yaratıcılığa sebebiyet vermesi ise şans olarak ifade edilmekte ve bu da bilimsel yaratıcılığa bakışta bir başka perspektifi ortaya koymaktadır. Simonton (2004), bu gibi buluşların beklenmedik olduklarını ve bu sebepten ötürü bilim tarihini ciddi şekilde etkilediklerini ifade etmiştir. Beklenmedik buluşların en bilindik örnekleri arasında X-ışınlarının, radyoaktivitenin ve penisilinin bulunmasını sayabiliriz. Şans eseri ortaya çıkan beklenmedik buluşları Simonton'da, Mednick gibi "rastlantısal keşif" olarak

isimlendirmiştir. Fakat yine Mednick gibi Simonton da, bilimsel yaratıcılığa şans perspektifinden bakıldığında rastlantısal keşif yapan bilim insanlarının sadece şanslarından dolayı bu bulgulara erişemediklerini ifade etmiştir. Bunu Edison'un sözleriyle açıklayacak olursak şansın hazırlıklı beyinlere yardım ettiğini ifade edebiliriz. Nitekim, Simonton da, aynı bakış açısına sahiptir ve diğerlerinden daha şanslı gibi görünen bilim insanlarının problemlerin bulunması, formüle edilmesi ve çözülmesi aşamalarına diğerlerinden daha çok yoğunlaştıklarını ifade etmektedir (Simonton, 2004).

Bilimsel yaratıcılığı anlamak için kullanılan bir başka bakış açısı da bilim sosyolojisidir. Bilim sosyologları bilimsel keşif ve buluşların genellikle *zeitgeits* olarak isimlendirilen sosyokültürel sistemlerin kaçınılmaz bir sonucu olduğunu ifade etmektedirler. Yani bilim tarihçilerinin bilimsel yaratıcılığın kavramsal olarak belirlendiğini düşündüklerini söyleyebiliriz. Bilimsel keşiflerin kaçınılmaz olmasının nedenleri iki farklı şekilde açıklanmaktadır; (1) bilimsel keşifler medeniyetin içerisinde yer aldıkça kaçınılmaz hale gelir, (2) insanların farklılaşan sosyal ihtiyaçları bilimsel keşifleri kaçınılmaz hale getirir (Simonton, 2004).

Dunbar (1999), bilimsel yaratıcılık kavramının, psikolojinin Gestalt, sosyal, bilişsel, psikometrik ve analitik yaklaşımlar gibi pek çok alanının ilgi odağında olduğunu ifade etmiştir. Dunbar'a göre (1999, 2000) bilimsel yaratıcılığın psikologların ilgisini çekmesinin temel nedenlerinden bir tanesi bilim insanlarının keşifleri ve bu keşif sürecindeki yaratıcılıktan tıpkı şair, yazar ya da ressam gibi söz etmesidir. Diğer sebep ise özellikle A.B.D'de bilimin yüksek derecede değer gören bir alan olmasından kaynaklanmaktadır. Bilimsel yaratıcılığın doğasını anlama çabası, özellikle A.B.D. ve S.S.C.B arasında var olan yarıştan dolayı siyasilerin psikologları bu alanda araştırma yapmaya yönlendirmesi neticesinde artış göstermeye başlamış ve uzay çağıyla birlikte de bu artışı eksponensiyel olarak sürdürmeye devam etmiştir.

Ayrıca Dunbar (1996, 1997, 1999, 2000) bilimsel yaratıcılığı incelemenin en yaygın yollarının ya yaratıcı bir bilim insanının hayatını incelemeye ya da bilim insanının bilimsel bir keşfi ortaya koyma sürecinin incelemesine dayandığını ifade etmektedir. Bu çalışmaların amacı bilim insanlarının bir keşfi ortaya koyma sürecindeki zihinsel süreçlerini anlamaya ve açıklamaya çalışmaktır. Araştırmacılar

bilim insanlarının kullandıkları stratejileri ortaya koymak için otobiyografileri, laboratuvar raporlarını ve görüşmeleri kullanmışlardır.

Dunbar (1996, 1999) kullanılan yöntemlerle toplanan verilerin bilimsel yaratıcılık alanyazınına katkısını ifade etmekle birlikte eksik ve yetersiz yanlarından dem vurmuş ve konunun kapsamlı bir açıklamasının yapılabilmesi için bilim insanlarının çalıştıkları ortamda gözlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Dunbar (1996, 1999) yaptığı araştırmalarda bilimsel bilgi ve becerinin yaratıcılık için yeterli olup olmadığını araştırmış ve neticede bilim insanlarının yaratıcı fikir ve çözümlere birlikte yaptıkları çalışma ve toplantılar neticesinde eriştiklerini ortaya koymuştur. Bu bulgulara erişebilmek için 1 yıl boyunca bir moleküler biyoloji laboratuvarının toplantılarını takip etmiştir. Bunların ötesinde Dunbar yaptığı çalışmalar neticesinde Simon'un (1977) görüşlerine benzer bir sonuca erişmiş ve bilim insanlarının zihinlerinde kurguladıkları zihinsel modelleri bir kez anlamayı başarısak bunu psikoloji laboratuvarlarında "in vivo" çalışmalar olarak deneyebileceğimizi ifade etmiştir.

Simonton'un (1999) şans-konfigürasyon teorisi bilimsel yaratıcılığın doğasını anlamak adına önem arz eden bir başka önemli teoridir ve bilimsel yaratıcılığı psikososyal teori üzerinden açıklamaya çalışmaktadır. Adı geçen teori bilim alanında öne çıkan tarihi kişiliklerin analizlerine dayanmaktadır. Simonton'a (1999) göre bilimsel yaratıcılık zihinsel elementlerin şans varyasyonu veya permütasyonuna göre başlamaktadır. Bu şans permütasyonlarının yeni bir bilimsel düşünce, hipotez, açıklama veya deney ortaya koyacak şekilde bir araya geldiklerini iddia etmiştir. Bu süreç bireyi bilimsel yaratıcılığa götürür. Simonton'un etkilendiği fikirler arasında Campbell'in (1960), yaratıcılığa evrimsel yaklaşımı da vardır. Campbell (1960) bilimsel yaratıcılığı açıklayan ve ortaya çıkmasını sağlayan temel yapının fikirlerin rassal permütasyonu olduğunu ifade etmiştir.

Vernon'a (1987) göre ise bilimsel yaratıcılık farklı teorik bakış açılarıyla analiz edilebilir. Bilişsel psikolojide sıklıkla kullanılan iç gözlem ve deneysellemenin bilimsel yaratıcılığı anlamakta da kullanılabileceğini ifade ettiği, eşdeğer metotlar teorisini ortaya koymuştur. Bilişsel psikolojideki örnekler şunlardır; (1) bilgi teorisinin problem çözmeye uygulanması, (2) insanların yaratıcı düşünme süreçlerini açıklamak için bilgisayar programlarının kullanılması, (3) klasik çağrışımsal teorisinin

yeni ve özgün çözümlere ulaşmak için bazı problemlerin bileşenlerinin konvansiyonel çağrışımlara bölünmesi, (4) Geşalt teorisi, psikologların bilimsel keşifi tanınabilir veya tanıdık bilginin yeniden örgütlenmesi ve yapılandırılması neticesinde problemin daha iyi anlaşılmasına sebebiyet vermesi olarak değerlendirilmesi, (5) öncül bilgiye eklenerek ilerleyen normal bilim ile öncül bilgi ve kavramların terk edildiği reform yaratan bilim kavramlarının birbirinden ayrılması. Vernon'un (1987) bilimsel yaratıcılık sürecine bakışında işe koştugu ikinci perspektif ise psikodinamik teorilerdir.

Bilimsel yaratıcılıkla ilgili çalışmalar yapan bir başka psikolog olan Weisberg (1993) ise yaratıcı ve yaratıcı olmayan bilim insanları arasında iki temel farklılığın var olduğunu ifade etmiştir. İlk olarak, yaratıcı bilim insanlarının düzenlemeler ve kurallardan uzak durmayı tercih ettiklerini böylelikle daha esnek bir şekilde düşünebildiklerini ifade etmiştir. İkinci farklılık ise, yaratıcı bilim insanlarının problemlere karşı hassasiyet geliştirme eğilimleri olarak ifade edilmiştir. Yaratıcı bilim insanlarının problem bulmada yaratıcı olmayanlara göre daha başarılı oldukları düşünülmektedir. Yaratıcılığı bilişsel psikolojinin bakış açısı üzerinden değerlendiren Weisberg (2006), Darwin-Evrin Teorisi, Watson ve Crick-DNA Sarmalı, Wright Kardeşler-Uçağın İcadı, Edison-Fonograf, Kinetoskop, Ampul İcatları, Watt- Buhar Makinesi, gibi bilimsel yaratıcılık örneklerini detaylı şekilde analiz etmiştir. Klahr ve Simon'un (1999) bilimsel düşünmenin sıradan düşünme süreçlerini içeren bir problem çözme yöntemi olduğu yönündeki fikirlerini temele alan Weisberg, belirtilen bilimsel yaratıcılık örneklerinin tamamında alana özgü bilgi, uzmanlık ve sıradan düşünme süreçlerinin işlemediğini iddia etmiştir. Önemli bilimsel başarılarla belirli bir alanda yıllar süren çaba sonunda derin bilgi ve uzmanlığın ediminden ve bazen yoğun pratikten edinilen deneyimden sonra ulaşıldığını ifade etmiştir. Ayrıca bu süreçte analogik düşünmenin, özellikle lokal analogilerin bilimsel düşünme ve yaratıcılık sürecindeki önemine değinmiştir. Bilimsel ve sanatsal yaratıcılık arasında ciddi ayrımların olduğunu düşünen Weisberg (2006), fikirlerini Picasso olmasaydı Guernica olmayacaktı ama Watson ve Crick bulmasaydı da DNA'nın sarmal yapısı bulunacaktı diyerek örneklemiştir. O'na göre sanatsal ürünler bir anlamda yoktan var edilirler yani onu yaratan zihnin içerisinde dirler ama bilimsel ürünler ve keşifler *oradadırlar* ve birisi tarafından bulunmayı bekliyorlardır.

Klahr ve Dunbar (1988), bilimsel yaratıcılığın hipotez uzayı ve deney uzayı olarak isimlendirdikleri iki temel uzaya sahip olduğunu ve bunlar üzerinden işlemediğini iddia etmişlerdir. Yeni hipotezler üretme sürecinde iki stratejinin var olduğunu düşünmüşlerdir. Bunlar; olası hipotezlerin hafızada aranması (hipotez uzayı) ve erişilen verilerden yeni bir hipotez üretilene kadar deneylere devam edilmesi (deney uzayı) olarak ifade edilmiştir. Klahr (2000), bu fikri geliştirmiş ve bilimsel keşif sürecinin doğasını anlamak için ikili arama modelini önermiştir. Buna göre, bilimsel keşifte hipotez ve deney olmak üzere iki uzay yer alır ve bu uzaylarda birbirleriyle bağlantılı olarak hipotez uzayı arama, deney uzayı arama ve veri değerlendirme olarak tanımlanan üç süreç işlemler.

Aktarılan alanyazın taraması yaratıcılığın kavramsal temellerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu kavramsal temeller inceleme altında olan kavramın ölçümünün nasıl yapılabileceğine dair bir izlek oluşturma çabasını da içerirler. Bu bağlamda alanyazında yaratıcılığın ölçülmesinde kullanılan yaklaşımlar ve ölçüm araçlarının tartışılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

2.6. YARATICILIK VE ÖLÇÜLMESİ

Yaratıcılık kavramının tanımı, bileşenleri ve eğitimi bağlamında sahip olduğu ihtilaflar, farklı yaklaşım ve görüşler, değerlendirmesi söz konusu olduğunda da kendini göstermektedir. Alan yazında yaratıcılığın ölçülmesi ile ilgili farklı yaklaşım ve ölçüm araçlarından bahsedilmektedir. Bazı araştırmacılar öncül kısımlarda tartışıldığı üzere, yaratıcılığın genel bir beceri olduğunu ve bu bağlamda ölçülmesi gerektiğini iddia ederken diğerleri alana özgü yaklaşımları savunmaktadırlar. Ayrıca testlerin yeterli bilgi verme konusunda sınırlılıklara sahip olduğunu düşünen araştırmacılar ise kişilik envanterleri gibi araçların ölçüm sürecine dahil edilmesi gerektiğini ifade etmektedirler. Bu bağlamda yaratıcılığın değerlendirilmesi başlığında performans temelli ölçümler, ürün temelli ölçümler ve kişilik envanterlerinden bahsedebiliriz. (Callahan, 1991; Clark, 2008).

2.6.1. Performans Temelli Ölçümler

Eğitim ortamlarında en fazla kullanılan yaratıcılık ölçümlerinin ağırlıklı çoğul düşünmeyi temel alan performansa dayalı testler olduğu görülmektedir. Bu tarz testler çoğunlukla akıcılık, özgünlük, esneklik ve zenginleştirmenin puanlanması

sonucu elde edilen skorları kullanmaktadırlar. Performans ölçümleri gözlenebilir ve nicelleştirilebilir veriler sağladığı için tercih edilmektedirler. Fakat bu testlerde elde edilen cevap ranjının testin içerisinde bulunan maddeler ile sınırlı olması nedeniyle, testin sonucunun testi alan kişinin yaratıcılık potansiyelini tam anlamıyla ortaya koyması için yeterli olmadığı söylenebilir.

Yaratıcılığı bilişsel boyutta çalışan kişiler de problem çözme ve çoğul düşünmeyi merkeze alan yaratıcılık testlerini kullanmayı tercih etmektedirler. Bu gibi testler açık uçlu problem durumlarını, farklı kullanımları, hayal gücünü kullanmayı gerektiren provakatif soruları, muhakeme yapılması ve farklı cevaplar üretilmesi gereken durumları kapsayabilir. Bahsi geçen soru tiplerinin tamamı farklı testlerde sözel ve/veya sözel olmayan uyarıcılar kullanılarak öğrencilere sunulmaktadır. Alanyazın incelendiğinde performans temelli ölçümlerin geliştirilmiş olan yaratıcılık testlerinin büyük çoğunluğunu kapsadığı görülmektedir. Performans temelli ölçümler ağırlıklı olarak çoğul düşünme yaklaşımını merkeze almaktadır. Bu durum bizlere yaratıcılığın ölçülmesinde bir paradoks olduğunu göstermektedir, zira yaratıcılık çoğul ve farklı düşünmeyi içermektedir ama sadece bundan ibaret değildir. Bir anlamda araştırmacıların yaratıcılığın ölçülmesinde, yeterli yaratıcılığı ortaya koyamadığı söylenebilir.

Zekanın Yapısı Çoğul Düşünme Testi (Structure of Intellect Divergent Thinking Test)

Guilford (1967), Zekanın Yapısı Modelinde 24 farklı çoğul düşünme tipini tanımlamıştır. Bunlar 4 adet içerik ve 6 adet ürün tipi için oluşturulan 24 adet kombinasyondur. Mesela semantik birimler için “insanlar uyumaya ihtiyaç duymasalardı sonuçları neler olurdu?”, şekilsel sınıflar için “verilen şekil setleri için olabildiğince çok sınıflama bulma” ve şekilsel birimler için “çember gibi basit bir şekli alma ve olabildiğince zenginleştirme” gibi becerilerin test edilmesi amaçlanmıştır.

Guilford-Tipi Testler

1960’ların başlarından itibaren bir grup araştırmacı temel olarak Zekanın Yapısı Modelinde Guilford tarafından önerilmiş olan yapıyı temele alarak yeni testler geliştirmiş ve bu çalışmaların sonuçlarını yayınlamışlardır. Bu araştırmacılar

arasında en bilinenleri Cattell, Wallach ve Kogan ve Getzels ve Jackson'dır (Kaufman, Plucker & Baer, 2008). Örnekleyecek olursak, *Durumlar Testinde* öğrencilerden tekerlekler üzerinde hareket edebilen (ses çıkararan...vs.) olabildiğince çok şeyi listelemeleri beklenirken, *Farklı Kullanımlar Testinde* ise öğrencilerin bir gazeteyi (bıçağı, tuğlayı..vs.) hangi farklı şekillerde kullanabilirsin sorularına farklı cevaplar üretmeleri beklenmiş ve üretilen cevaplar akıcılık ve özgünlük kriterleri bağlamında puanlanmıştır (Getzels & Jackson, 1962; Wallach & Kogan, 1965). Bu bataryalarda kelime çağrışımları, hikaye tamamlama, saklı şekiller, problem oluşturma ve çizgi yorumlama gibi farklı testler de bulunmaktadır.

Tablo 2-1: Guilford'un Çoğul Düşünme Test Örnekleri

Boyut	Test	Örnek
Şekilsel Birimler	Eskizler	Çember gibi basit bir şekil kullanarak çizebildiğin kadar çok figür çiz (akıcılık)
Sembolik Birimler	Son Ekler	Verilen bir son ek kullanarak üretebildiğin kadar çok kelime üret (akıcılık)
Semantik Birimler	Sonuçlar	İmkânsız bir olay gerçekleşse sonuçları neler olabilirdi (akıcılık)
Semantik Birimler	Kullanım	Tuğla, kalem gibi tanıdık bir nesnenin farklı kullanımlarını listele (akıcılık)
Şekilsel Sınıflar	Değişen Harf Grupları	Verilen bir dizi harfi şekilsel özelliklerine göre alt gruplara ayır (esneklik)
Sembolik Sınıflar	Kelime Gruplaması	Verilen kelimeleri farklı kurallara göre alt gruplara ayır (esneklik)
Semantik İlişkiler	Kontrol Edilen Çağrışımlar	Verilen 8 kelime ile benzer anlamlara sahip kelimeler bul (akıcılık)
Şekilsel Sistemler	Nesne Üretme	Verilen 4 şekilden en az ikisini kullanarak yeni bir nesne üret (akıcılık)
Semantik Dönüşümler	Sonuçlar (Uzak)	İmkansız bir olay gerçekleşse sonuçları neler olabilirdi, sadece özgün cevapların puanlanması (özgünlük)
Semantik Dönüşümler	Çağrışımlar I	Verilen iki kelime arasında bağlantı kurabilecek 3. bir kelime bul (özgünlük)
Semantik Dönüşümler	Değişen İşaretler	Verilen bir kavramı temsil edecek en fazla 6 sembol çiz (özgünlük)
Şekilsel Uygulamalar	Şekil Üretimi	Basit bir şekle çizgiler ekleyerek yeni şekiller oluştur (zenginleştirme)

* Kaufman, Plucker & Baer (2008)'den uyarlanmıştır.

Teorik ve pratik olarak Guilford tarafından önerilen testlere bu kadar benzeyen testlerin onları öncülünden ayıran en önemli noktası uygulanma şekilleridir. Wallach ve Kogan (1965), yaratıcılığı zekadan bağımsız olarak

ölçebilmek için değerlendirme kaygısının ve süre sınırının olmadığı “oyun benzeri” ortamların yaratılması ve yaratıcılık testlerinin bu formatta öğrencilere sunulması gerektiğini savunmuşlardır. Araştırmacılara göre bu öğrencilerin yaratıcı düşünme potansiyellerini gerçek anlamda ortaya koymalarının tek yoludur. Zira öğrenciler okul ortamlarında yapılandırılmış sorulara, süre sınırına ve tek cevaplı sorulara çok fazla bağımlı hale gelmektedirler. Bu anlamda aynı yapı ve ortamda sunulan testlerdeki performansları da bu öncül öğrenmelerden etkilenebilir ve yaratıcı düşünme süreçleri bundan olumsuz şekilde etkilenebilir. Bu yargıyı destekleyen bulgular içeren bir araştırma Wallach ve Wing (1969) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin üniversiteye kabul puanlarıyla (SAT), akıcılık ve özgünlük puanları ile belirlendiği şekliyle kavrayış yetenekleri (ideation) arasındaki ilişkileri incelemiştir. Kavrayış yeteneğinin okul dışındaki başarı için en önemli yordayıcı faktör olduğu sonucuna ulaşmış ve üniversite seçim kriterlerinin revize edilmesinin gerekliliğinden bahsetmişlerdir (aktaran Kaufman, Plucker & Baer, 2008).

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi

Guilford’tan sonra yaratıcılığın ölçümü konusunda alanda en fazla etki yaratan ve en çok kullanılan ölçüm aracını ortaya koyan araştırmacının Paul Torrance olduğu söylenebilir. Torrance (1966) birçok boyutu yine Zekanın Yapısı Modelini temele alan Torrance Yaratıcı Düşünme Testini (TYDT) geliştirmiştir ve TYDT’nin neredeyse son 50 yıldır yaratıcılık ölçümü alanında en fazla kullanılan araç olduğu söylenebilir (bknz. Aslan & Puccio, 2006; Niu, 2007). Ayrıca TYDT üstün yetenekliler eğitim programları için öğrenci tanınmasında da yaygın şekilde işe koşulmuştur.

Torrance geliştirdiği TYDT’nin temelinde çoğul düşünme becerisi olsa dahi, Guilford ve ekibi tarafından ortaya koyulan faktör yapısından ciddi şekilde farklılaştığını ifade etmiştir (Torrance, 1968). TYDT’yi alanda bu kadar popüler kılan temel unsurun geçen zaman içerisinde norm çalışmalarının ve puanlama sürecinin sürekli yenilenmesi ve iyileştirilmesi olmuştur diyebiliriz. Ayrıca sıklıkla başvuran bir araç olması testin güvenilirlik ve geçerlik özellikle de yordama geçerliğinin ortaya konulması adına önemlidir.

TYDT, A formu ve B Formu olmak üzere iki adet paralel formdan ve her iki formu da “sözel” ve “şekilsel” kısımlardan oluşmaktadır. Sözel kısım 7 alt test (soru sorma, nedenleri tahmin etme, sonuçları tahmin etme, ürün geliştirme, alışılmadık kullanımlar, alışılmadık sorular, farz edin ki), şekilsel kısım ise 3 alt test (resim oluşturma, resim tamamlama, çizgiler-çemberler) olmak üzere test toplamda 10 adet alt testten oluşmaktadır (Torrance, 1984). TYDT'nin puanlanmasında akıcılık, özgünlük ve esneklik kriterleri kullanılmaktadır. Başlangıçta puanlamaya dahil olan zenginleştirme daha sonra çıkarılmıştır. TYDT'nin açık yönergeleri ve puanlama kriterleri bulunmaktadır, ayrıca geliştirilen ve revize edilen normlar da aracın özellikle eğitim ortamlarındaki kullanılabilirliğini arttırmaktadır.

Yaratıcı Üretkenlik Testi

Yaratıcılığın çok sonuca götüren düşünme alt becerisini ölçen testlerden birisi de Urban ve Jellen tarafından 1986 yılında geliştirilmiş olan Yaratıcı Üretkenlik Testidir. Bu test, geniş bir yaş aralığına uygulanabilmesi (5-95), kültürden arındırılmış olması, uygulama kolaylığı ve ekonomikliği açısından diğerlerinden farklıdır. Bu test yaratıcılığın değerlendirilmesi için çeşitli kriterler ileri sürmüştür. Bu kriterler arasında; devamlılık, tamamlama, yeni eleman, şekilsel bağlantı kurma, tematik bağlantı kurma, sınırların dışına çıkma, perspektif, duygu ve mizah, hız bulunmaktadır (Urban, 2004).

Realistik Çoğul Düşünme Testleri

Çoğul düşünmenin yaratıcılığın en önemli bileşenlerinden biri olduğunu düşünen Runco (1999), çoğul düşünmenin gerçeğe daha yakın bir yapıda ölçülürse testi alan bireyin gerçek yaşamdaki yaratıcılık potansiyelinin de daha iyi anlaşılabilceğini ifade etmiştir. Runco ve Chand (1994) çoğul düşünme yaklaşımının gerçek durumlara uyarladıkları bir test geliştirmişlerdir. Aşağıda Plucker, Runco ve Lim'in (2006), Runco ve Chand'tan uyarladıkları ve akıcılık ve özgünlük kriterleri bağlamında puanlanan bir realistik çoğul düşünme örneği sunulmuştur.

“Arkadaşın Pat sınıfta senin yanında oturuyor. Pat seninle konuşmayı çok seviyor ve sen ödevlerini yaparken sıklıkla seni rahatsız ediyor. Bazen senin dikkatini dağıtıyor ve dersin önemli bir parçasını kaçıırıyorsun, bazen de senin rahatsız ettiği için bitirmen gereken işleri zamanında tamamlayamıyorsun. Ne yapmalısın? Bu problemi nasıl çözebilirsin? Olabildiğince çok fikir ve çözüm üretmeye çalış.”

Uzak Çağrışımlar Testi

Uzak Çağrışımlar Testi (UÇT) yaratıcı düşünme yeteneğinin bir ölçümüdür ve mevcut çalışmaya da temel teşkil eden Mednick’in (1962) çağrışımsal teorisinin operasyonel tanımıdır. Yaratıcılığın temeli sayılan özelliklerden birindeki bireysel farklılıkları ölçmek için tasarlanmış bir araçtır. Testin kendisi yaratıcı düşünme sürecini çağrışımsal bir temel üzerinden yorumlar. Test maddeleri testi alan kişinin yaratıcı performans göstermesini gerektirmektedir. Testi alan kişilerden çağrışımsal elementler arasında aracı bağlantılar kurarak yeni kombinasyonlar oluşturmaları beklenir.

Tanım testin yapısını da ortaya koymaktadır. Kişinin farklı çağrışımsal kümelerden seçilmiş kelimeler arasında belirlenmiş kriteri karşılayan bir aracı bağlantı bulması ve kümeler arasındaki bağlantıyı ortaya koyması beklenmektedir. Testin genel yaratıcı düşünme potansiyelini ölçmesi hedeflendiği için Mednick tüm kültürün ortak paydası olan sözel uyarıcılarla çalışmaya yönelmiştir.

Testi alan kişiye birbirlerinden eşit uzaklıktaki (kavramsal olarak) çağrışımsal kümelerden kelimeler sunulur ve kişiden bunların arasındaki aracı bağlantıyı bulması beklenir. Buradaki en önemli noktalardan bir tanesi aracı bağlantının kesinlikle çağrışımsal bir yapıda olmasının gerekliliğidir yani kişi aracı bağlantıya mantık kuralları, herustikler veya problem çözmeyi kullanarak erişmemelidir. Uzak Çağrışımlar Testinin ilk geliştirilen ve daha sonraki yıllarda revize edilen formlarında birbirlerine eşit uzaklıkta bulunan üç çağrışımsal kümeden elementler seçilmiş ve kişinin bu üç kavram ile de bağlantılı olan ve aralarında çağrışımsal bir bağ gibi görev yapabilecek dördüncü bir kelimeyi bulması beklenmektedir (örn. Rat-Blue-Cottage: Cheese) Verilen örnekte cevap peynir kelimesidir zira bu kavram diğer üç kavramla da ilişkilidir ve aralarında çağrışımsal bir bağ kurmaktadır.

Uzak Çağrışımlar Testi bireylere yahut gruplara uygulanmak üzere geliştirilmiştir. Her ne kadar bir hız testi olmasa da testin bir süre sınırı vardır. Deneme uygulamalarında test süresinin uzatılmasının test sonuçlarında anlamlı değişikliklerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermediği gözlenmiştir. Uzak Çağrışımlar Testinin çeşitli yaş gruplarında kullanılabilmesi için farklı formları geliştirilmiştir. Geliştirilen formların standardizasyon çalışmaları çeşitli normatif gruplar üzerinde gerçekleştirilmiş ve geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında kullanılmıştır. Testi alan kişilerin puanları testin tamamında doğru cevapladıkları maddelerin sayısı hesaplanarak bulunur. Eğer kişi bir maddeye birden fazla cevap yazmışsa ancak yazdıkları içerisinde bir doğru cevap varsa onun için puan alabilir. Bazı maddelerin birden çok doğru cevabı olabilir bu durumda ikisinden birini cevap olarak yazan kişiler maddeden puan alırlar. Puanlamanın objektif olarak yapılması mümkündür bu da puanlayıcı güvenirliğinin testin güvenirliğine etki etmediğini gösterir.

2.6.2. Ürün Temelli Ölçümler

Onlarca opera, kantat, oratoryo, serenat besteleyen, saray müzisyeni olan, verdiği eserlerle ciddi bir başarı yakalayan, Schubert'i yetiştiren, Beethoven'a ve Lizst'e ders veren Antonio Salieri neden çağdaşı Wolfgang Amadeus Mozart'tan daha az yaratıcı bir sanatçıdır? Heidegger veya Schopenhaur'un fikirlerinin, Dostoyevski veya Kafka'nın eserlerinin yaratıcılığını ölçecek bir test ya da gözlem listesi bulunmuyor. Nobel Ödülleri verilirken komite, adayların akıcılık puanlarını hesaplamıyor. En üst düzeyde yaratıcılık nasıl değerlendirilir? Verilen örnekler üzerinden değerlendirerek bu soruya yanıt bulmaya çalışan araştırmacıların verdikleri cevap *ürünler* olmuştur, kişinin yaratıcılığı ortaya koyduğu ürünler aracılığıyla değerlendirilebilir.

Yaratıcı ürünün değerlendirilmesi için farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bunlar arasında puanlama ölçekleri (bkz. Besemer & O'Quin, 1993) , eğitim ortamlarında sıklıkla kullanılan ve öğretmenlerin öğrenci ürünlerini değerlendirmesini içeren ölçekler (bkz. Runco, 2002) sayılabilir. Yaratıcı Ürün Semantik Ölçeği (Besemer & O'Quin, 1993) ürünün yenilik, problem çözümü, zenginleştirme ve sentez özelliklerinin puanlayıcı tarafından değerlendirilmesini içerirken, Öğrenci Ürünlerini Değerlendirme Formu (Reis & Renzulli, 1991) üstün zekalılar eğitim programları için geliştirilmiş ve öğrenci ürünlerinin probleme

odaklanma, kaynakların uygunluğu, özgünlük gibi 9 farklı özelliğinin değerlendirilmesini amaçlamıştır.

Bu yöntemlerin her biri ürün değerlendirmede sıklıkla kullanılıyor olsa da, bu yöntemin en bilinen ve yaygın kullanılan tekniği Amabile (1983) tarafından geliştirilen mutabakata dayalı değerlendirme (MDD) tekniğidir (Amabile, 1996). Amabile Yaratıcılığın Bileşimsel Modelinde yaratıcılığı, değeri referans grubu olabilecek kişiler tarafından değerlendirilen yeni bir ürün üretme olarak tanımlamaktadır. Ortaya koyduğu bu tanım MDD'nin de temelini oluşturmaktadır. Bu teknikte ortaya konulan ürünler (resim, şiir, müzik, proje, kolaj... vs.) alanda çalışan uzmanlara sunulur ve uzmanların birbirlerinden bağımsız olarak kendilerine sunulan bu ürünleri önceden belirlenmiş kriterlere göre puanlaması beklenir. Amabile MDD'de kolaj yapma, basit şiirler yazma gibi karmaşık beceriler gerektirmeyen, herkesin yapabileceği ve gerçek yaşamda var olan görevler seçmiştir. Bu görevler özellikle gerçek yaşamda da var olmaları dolayısıyla geçerliği de sahiptir ve bu anlamda yaratıcı potansiyelin kestirimi adına önemli sonuçlar sunabilirler (Weisberg, 2006). MDD hem Amabile'nin (1996) laboratuvarında yapılan araştırmalarda, hem de bağımsız araştırmacılarca (bkz. Baer, Kaufman & Gentile, 2004; Baer, 1998, 1994a, 1994b) kullanılmış ve güvenilir olduğu bulgulanmıştır.

MDD yöntemi her ne kadar gerçek yaratıcı performansın ve ürünün değerlendirmesini içerse ve uygulayıcılara nitelikli ve kapsamlı bilgi sunsa da, kaynak ve zaman sınırlılıkları nedeniyle eğitim ortamlarında daha kısıtlı şekilde kullanılabilir. Ayrıca son yıllarda eğitim ortamlarında öğrenci başarısının alternatif değerlendirme yöntemleri, portfolyo ve sergilerin kullanımı, açık uçlu etkinlikler gibi daha özgün yöntemlerle ölçülme oranının artmış olması da bu yöntemlerin yaratıcı potansiyelin ölçümünde kullanılma sıklığını arttırmıştır.

2.6.3. Kişilik Envanterleri

Guilford'a göre bir kişinin yaratıcı olması onun kişiliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden yaratıcı kişiyi tam olarak anlayabilmek için kişilik özelliklerinin incelenmesi gerekmektedir. Guilford'un bu bakış açısından yola çıkarak pek çok araştırmacı, yaratıcı kişilerin karakteristik özelliklerini kullanarak envanterler geliştirmişlerdir. Bu envanterler iki farklı şekilde kullanılmaktadır. İlki

bireylerin kendi kendilerini değerlendirdikleri, ikincisi ise aile ve öğretmenlerin çocukları değerlendirdikleri formlardır (Weisberg, 2006). Bu gibi özellik ve tutumları ölçen test örnekleri arasında Torrance Öğrenme ve Düşünme Stilleri veya GIFT gibi yaratıcılıkla ilgili duyuşsal davranışları inceleyen envanterler sayılabilir.

Williams'ın Testleri

“Yaratıcılık Değerlendirme Paketi” (Creativity Assessment Packet) 1980 yılında Frank E. Williams tarafından geliştirilmiştir. Yaratıcılık Değerlendirme Paketi, 6–18 yaş grubundaki çocuk ve ergenlerin yaratıcılıklarını ölçmeyi amaçlayan kağıt-kalem testidir, grup olarak uygulanabilir. Yaratıcılık Değerlendirme Paketi, “Farklı Düşünme Testi” ve “Farklı Hissetme Testi” ile çocukların ana-baba ve öğretmenleri tarafından yaratıcılıklarının nasıl algılandıklarını ortaya koyan “Williams Ölçeği” olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Uygulaması kolay ancak puanlaması güç olan bir ölçme aracıdır ve özellikle puanlama için uzmanlık gerekir. Farklı Düşünme Testi A ve B olmak üzere iki paralel formdan oluşmaktadır, ölçeğin Akıcılık, Esneklik, Orijinallik, Zenginleştirme ve Başlık Bulma alt testleri mevcuttur. Farklı Hissetme Testinin ise Merak, Hayal Kurma, Karmaşıklık ve Risk Alma olmak üzere 4 alt testi mevcuttur (Williams, 1980).

Aktarılan yaratıcılık ölçüm yaklaşımlarının ve araçlarının tamamı yaratıcılığın genel bir beceri olduğu varsayımına dayanmaktadır. Fakat öncül bölümlerde de tartışıldığı üzere yaratıcılık tüm alanlarda ortaya çıkabilecek bir beceri değildir. Yaratıcı düşünce, çözüm ya da ürünün ortaya çıkması için belirli bir bilgi düzeyi ve alanda uzmanlık gereklidir. Bu bağlamda mevcut çalışmanın da amacını oluşturan bilimsel yaratıcılığın ölçülmesi için alanyazında var olan ölçüm araçlarının incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

2.7. BİLİMSEL YARATICILIĞIN ÖLÇÜLMESİ

Alanyazında bilimsel yaratıcılıkla ilgili bilişsel, Geşalt, 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. Aşağıda alanyazında var olan bilimsel yaratıcılık ölçüm araçları tanıtılmıştır.

Ortaokul Öğrencileri İçin Bilimsel Yaratıcılık Testi

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. Bu kavramların bir araya getirilmesiyle araştırmacılar özellik (trait), ürün (product) ve süreç (process) olmak üzere üç boyut oluşturmuşlar ve bu boyutların alt bileşenlerini belirlemişlerdir.

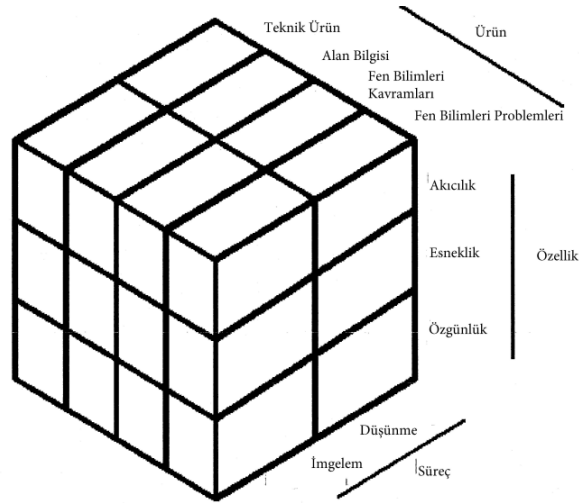
Hu ve Adey (2002), tarafından ortaya konulan model üç boyuta ve $4 \times 3 \times 2 = 24$ hücreye sahiptir. Araştırmacılar öncelikle 24 hücrenin her biri için iki soru yazmışlar ve bu soruları uzman görüşüne göndermişlerdir. Uzmanlardan gelen dönütler bazı boyutların daha önemli olduğunu ortaya koymuştur (fakat çalışmalarında bu boyutların neler olduğu, madde elemesinin nasıl gerçekleştiği gibi süreçler aktarılmamaktadır) ve sonuçta 9 maddelik bir test oluşturulmuştur. Daha sonra 9 maddelik testin pilot uygulaması 60 öğrenci üzerinde yapılmış ve 2 soru daha öğrencilere zor geldiği için elenmiş ve 7 maddelik nihai forma erişilmiştir.

7 maddelik nihai form içerisinde yer alan sorulardan bir tanesi “Bir parça cam için olabildiğince çok bilimsel kullanım alanı üretmeye çalışınız. Örnek olarak; bir test tüpü yaparım.” şeklinde oluşturulmuştur. Sorunun yapısından da anlaşılacağı üzere Hu ve Adey öncül çoğul düşünme testlerinde var olan yapıları aynen almış ve kavramları fen bilimleri alanlarına uyarlamışlardır. Testin puanlanmasında soruların

yapısına göre akıcılık, özgünlük ve esneklik kriterleri kullanılmıştır. Testin madde ayırt ediciliği ve maddeler arası korelasyon değerleri istatistiksel olarak geçerlidir. Ayrıca testin iç tutarlılık güvenirliği 0.89 olarak hesaplanmıştır. Testin geçerliğine ilişkin veri sağlamak amacıyla faktör analizi, görünüş geçerliği ve ayırt edicilik geçerliği incelenmiş ve testin geçerli bir yapıya sahip olduğu bulgulanmıştır.

Testin kuramsal bir yapıya sahip olması olumlu özellikleri arasında değerlendirilebilir. Fakat test maddelerinin bir nevi Torrance testinde var olan maddelerin fen bilimlerine uyarlaması şeklinde olması geliştirilen testin sınırlılıkları arasındadır. Ayrıca test maddeleri oluşturulurken fen bilimlerin alt boyutları (fizik, kimya, biyoloji) göz ardı edilmiştir. Bunun yanı sıra araştırmacılar bilimsel yaratıcılık kavramı ile ilgili bir test geliştirdikleri ve alana özgü yaratıcılığı ölçmeyi hedefledikleri halde, geliştirilen maddelerde “bilgi” mefhumunun göz ardı edilmiş olduğu düşünülmektedir.

Şekil 2-4: Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (Hu & Adey, 2002)



5. Sınıflar İçin Bilimsel Yaratıcılık Testi

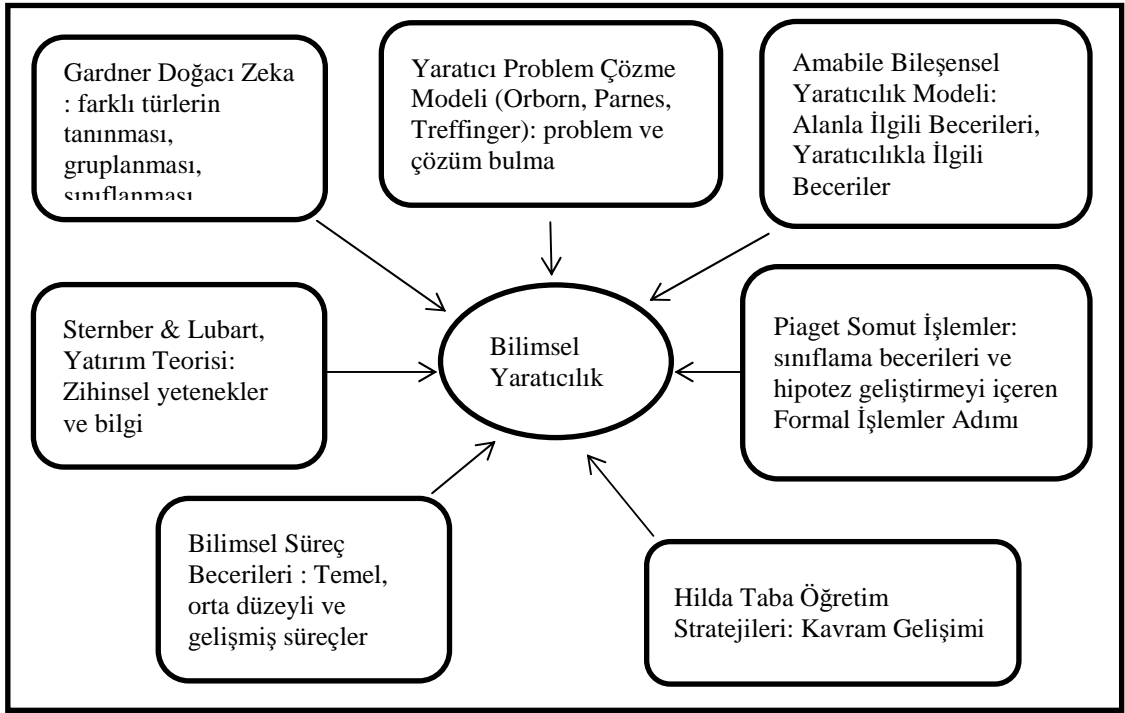
Mohamed (2006), tarafından geliştirilen bilimsel yaratıcılık testi kuramsal olarak Gardner'ın Çoklu Zeka Teorisi, Sternberg'in Triarşik Zeka Kuramı ve Piaget'nin Gelişimsel Teorisini temele almaktadır. Ayrıca Amabile'in Konsensual Değerlendirme Tekniği, Bilimsel Süreç Becerileri, Performans Değerlendirme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

açılarını bilimsel yaratıcılığı anlamak ve açıklamak için kullanmış olması bu çalışmanın önemli artılarından. Fakat bir araya getirmiş olduğu bu teorilerin ve yöntemlerin nasıl bir kuramsal çerçeve içerisinde kullanıldığı araştırmacı tarafından belirtilmemiş sadece bahsi geçen kaynaklar açıklanarak testin geliştirilme sürecinde onlardan faydalandığı belirtilmiştir. Daha sonra testin maddeleri tanıtılırken her bir test maddesinde ölçülmesi hedeflenen beceriler (bilimsel düşünme süreçleri ve yaratıcılık bağlamında) açıklanmıştır.

Mohamed (2006), tarafından geliştirilen testin 3 alt testi bulunmaktadır. Bunlar; Problemler ve Çözümleri, Çiçekleri Gruplama ve Deney Tasarlama'dır. Çalışma 138 5. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Testin Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0.89 olarak hesaplanmıştır. Testin eş-zamanlı geçerliğini ortaya koymak için yapılan analizlerde testin skorlarının öğretmenlerin, öğrencilerin fen bilimleri yeteneklerini değerlendirme sonuçları ile orta düzeyli ($r = 0.42$), fen bilimleri alan bilgisi ile orta düzeyli ($r = 0.42$) korelasyonlara sahip olduğu bulgulanmıştır. Testin toplam skorları bağlamında kız ve erkek öğrenciler arasında bir farka rastlanmamıştır.

Hu ve Adey tarafından karşılaşılan alan dağılımı sorununa bu testte de rastlanmaktadır. Test maddeleri yoğunlukla biyolojiden seçilmiştir, fakat test bir biyoloji yaratıcılık testi değil bilimsel yaratıcılık testidir bu sebepten madde kapsamının fen bilimlerinin genelinden olmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Bahsi geçen bilimsel yaratıcılık testinin geçerliğini ortaya koymak için faktör yapılarının analiz edilmemiş olması testin yapı geçerliği adına bir sınırlılık oluşturmaktadır.

Şekil 2-5: Bilimsel Yaratıcılık Modeli (Mohamed, 2006)



Bilimsel Üretkenlik Testi - BÜT

Bilimsel yaratıcılığı bilim alanında özgün ve yararlı fikir veya ürün üretmek olarak tanımlayan Sak ve Ayas (2013) bu tanımdan yola çıkarak bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmişlerdir. Geliştirilen Bilimsel Üretkenlik Testi'nin (BÜT) teorik yapısını genel yaratıcılığın ölçümünde yer alan çoğul düşünme bileşenleri (alana özgü ve genel yaratıcılık becerileri birlikte kullanılmıştır) ve Klahr'ın (2000), Bilimsel Keşifte Çifte Arama Modeli oluşturmaktadır.

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 için ise biyoloji, kimya, fizik, ekoloji ve disiplinlerarası fen bilimleri olarak tanımlanmıştır. Testin hedef kitesini 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Testin güvenilirlik ve geçerlik değerlerini ortaya koymak için farklı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Buna göre nihai testin iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testin yapı geçerliğini ortaya koymak için yapılan faktör analizi sonuçları testin kuramsal olarak planlandığı

şekliyle tek faktöre sahip olduğunu göstermiştir. Ölçüt geçerliği analizlerinde BÜT skorları fen ve matematik notları ve Matematik Yetenek Testi skorları ile karşılaştırılmış ve anlamlı ilişkiler bulgulanmıştır. BÜT açıkça belirlenmiş bir kuramsal yapıya sahip olması, fen bilimleri alanlarını kapsamaması ve geçerlik, güvenilirlik analizlerinde alanyazında beklenen kriterleri karşılması nedeniyle kullanışlı bir bilimsel yaratıcılık ölçüm aracı olarak tanımlanabilir.

Tablo 2-2: BÜT Alt Testlerinin Bilimsel ve Yaratıcı Süreçlere Göre Dağılımı (Sak & Ayas, 2013)

ALT TESTLER					
Ölçüm Alanları	Alt Test 1	Alt Test 2	Alt Test 3	Alt Test 4	Alt Test 5
	Sinek Deneyi	Etkileşim Grafiği	Besin Zinciri	Şeker Deneyi	Kuvvet Deneyi
Bilimsel Alan	Biyoloji	Disilinler arası	Ekoloji	Kimya	Fizik
Bilimsel Süreç	Hipotez Üretme	Hipotez Üretme	Kanıt Değerlendirme	Hipotez Test Etme	Hipotez Test Etme
Yaratıcı Süreç	Akıcılık Esneklik	Akıcılık Esneklik	Akıcılık Esneklik	Akıcılık Esneklik	Akıcılık Esneklik
	Yaratıcılık	Yaratıcılık	Yaratıcılık	Yaratıcılık	Yaratıcılık

Yukarıda kısaca tanıtılmış olan 3 bilimsel yaratıcılık testinin dışında alanda geliştirilmiş olan sınırlı sayıda da olsa farklı testlerde mevcuttur. Bunları kısaca açıklayacak olursak, Friedlander (1983) lise öğrencileri için bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmiştir ve test maddeleri öğrencilerin bir hayvan veya bitkiyle ilgili uyarıcıya cevap üretmelerini içermektedir. Sorular çoğul düşünme temelinde hazırlanmıştır ve veri toplama, problem çözme, hipotez oluşturma ve deney planlama gibi bilimsel süreç becerilerini kapsamaktadır. Majumdar (1975) tarafından geliştirilmiş olan Bilimsel Yaratıcılık Testi alandaki bir başka örneği oluşturmaktadır. Bu testin içerisinde fizik, biyoloji ve matematik ile ilgili sorular bulunmaktadır. Sinha ve Singh (1987) tarafından geliştirilen 84 maddelik bilimsel yaratıcılık testi ise esneklik, yenilik, gözlem becerileri, hayal gücü, analiz yeteneği ve dönüştürme yeteneği bileşenlerine sahiptir. Bu testlerin de çoğunlukla çoğul-tekil düşünme modeli ve yaratıcı düşünme modeli üzerinden hazırlandıkları görülmektedir. Ayrıca bahsi geçen testlerin açık şekilde ortaya koydukları kuramsal bir yapı bulunmamakta ve alan bazında sahip oldukları sınırlamalardan dolayı fen

bilimleri alanın genelini kapsayıcı bir yapıya tam olarak sahip olmamaları testlerin sahip oldukları sınırlılıklar arasında sayılabilir.

2.8. BİLİMSEL YARATICILIĞIN ÇAĞRIŞIMSAL TEMELLERİ: YARATICI BİLİMSEL ÇAĞRIŞIMLAR MODELİ

“Beyler; hayal kurmayı öğrenmeliyiz”

August Kekule

Öncül kısımlarda aktarılmış olan kavramsal çerçevenin ışığında bu bölümün amacı, çalışmanın temelini oluşturan bilimsel çağrışımlar modelinin geliştirilme sürecinde faydalanılan araştırma ve teorileri tartışarak modelin kuramsal yapısını ortaya koymaktır.

Yaratıcı düşünmenin modern anlamıyla psikolojik bir olgu olarak çalışılmasına Poincare (1854-1912) ile başlanıldığı söylenebilir. Poincare farklı alanlarda yaptığı çalışmalar ve verdiği ürünlerle Fransa Bilimler Akademisi tarafından alanına büyük katkılar sunan bilim insanlarına verilen üyelik payesini almıştır. Fakat o’nu diğerlerinden ayıran bu üyeliğe sadece bir disiplinde değil akademinin sahip olduğu beş disiplinin tamamında sahip olması ve sonrasında akademinin başkanlığına da seçilmesidir. Poincare ayrıca yaratıcı süreç ile de ilgilenmiş ve en önemli matematik buluşlarının nasıl ortaya çıktığı ile ilgili raporlar yayınlamıştır. Poincare’nin bu raporları birçok modern yaratıcılık teorisinin ve bu çalışmanın ilgi alanında olan çağrışımsal teorinin de temellerinde yer aldığı için önem arz etmektedir.

Poincare’nin yaratıcılığın açıklanmasında ilgiye mazhar olan ilk yazıları bazı matematiksel fonksiyonların var olmadığını kanıtlama çabası içerisinde yayınladıklarıdır. Üzerinde çalıştığı problemin çözümüne ulaşmayı başaramadığı bir günün ardından, gece kahve içen ve uyuyamayan Poincare farklı bir deneyim yaşamış ve bu zihinsel süreci şu sözlerle ifade etmiştir.

“Bir çok fikir açığa çıkıyordu, bu fikirlerin belirli çiftler halinde sağlam bir kombinasyon oluşturana kadar birbirleri ile çarpıştığını hissediyordum. Ertesi sabah Fuchsian fonksiyonların varlığını ortaya koydum... sadece birkaç saatimi alan sonuçları yazmam gerekti.” (1913, s.387)

Poincare sonrasında yazdığı farklı raporlarda da, varlığını ispatladığı Fuchsian fonksiyonlarının matematikte halihazırda var olan belirli fonksiyonlarla özdeş olduğunu (Öklidsel olmayan geometri dönüşümleri) bulma sürecini de benzer ifadelerle açıklamaktadır. Poincare (1913) matematiksel yaratıcılığın fikirlerin anlamlı kombinasyonlarını bulmayı içerdiğini ifade etmiştir. Ayrıca potansiyel olarak en verimli kombinasyonların, olgular arasında analogiler kuranlar olduklarını, zira bunların uzaklığı nedeniyle daha önce düşünülmemiş ve aralarında ilişkiler kurulmamış yapıları bir araya getirdiğini söylemiştir.

Fikirlerin kombinasyonları ile ilgili alanda üzerinde sıklıkla durulan bir başka buluş da Kekule'nin benzen halkasının yapısını bulma sürecini anlattığı raporlardır. Benzenin yapısı hakkında uzun zaman çalışıp sonuca erişemeyen Kekule, bir gün rüyasında pek çok parçacığın önce ikili, sonra üçlü ve dördü setler halinde çarpıştığını ve sonra dönerek kendi kuyruğunu ısırarak bir yılan gibi hareket ettiğini gördüğünü aktarmıştır. Aktardığı bu rüya sonrasında Kekule benzen molekülünün atomlarının öncesinde düşünüldüğü gibi, uzayda lineer bir dizilime sahip olmadığını ve halka benzeri bir dizilime sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Einstein'ın açıklamasına göre, düşüncenin bileşenleri olarak görülen fiziksel varlık ve birimler, bir şekilde kombine edilen belirli simgeler ve kısmi derecede açık görüntülerdir... bu birleşik-bağlamsal oyun (combinatory play) üretici düşünmenin temelini oluşturur. Benzer şekilde Breton, Ernst tarafında yapılan bir kolajı; “öncül deneyimlerimizden çok fazla uzaklaşmadan iki farklı gerçekliği bir araya getirme kapasitesi” ifadeleriyle açıklamıştır (aktaran Mednick, 1962).

Mednick'e göre (1962), yaratıcı düşünme gerektiren herhangi bir durum her biri kendine bağlı çeşitli bileşen veya fikirler içeren bir set uyarıcıyı barındırır. Bu anlamda Mednick süreci bir çeşit uyarı-cevap (stimulus-response) ilişkisi üzerinden değerlendirmektedir. Kişinin durumla ilgili analizi, durumdaki bileşenlerin alt kümelerini oluşturan çağrışımların harekete geçirilmesiyle sonuçlanır. Harekete geçirilen bu bileşenler bilinçte aktif hale gelirler ve böylelikle yeni bir fikir üretmek için bir araya getirilebilirler, yani yeni bir fikir ya da ürün var olan zihinsel bileşenlerin yeni kombinasyonlarının sonucudur. Mednick, var olan zihinsel bileşenler ve karşılaşılan yeni durumlar arasında benzerlik ve aracılık yoluyla bağlantılar kurarak yaratıcı çözüme ulaşabileceğini iddia etmiştir. Mednick'in

ortaya koyduğu çağrışımsal hiyerarşiler kavramı da bu açıklamanın bireysel farklılıklara transfer edilmiş halidir.

Nobel ödüllü Japon fizikçi Hideki Yukawa (1973) tarafından yapılan açıklama, bilimsel yaratıcılığın temellerini anlamaya çalışan araştırmacılar için önem arz etmektedir. “Bir insanın anlayamadığı bir şey olduğunu varsayın. Daha sonra anlayamadığı şeyle ilgili bir şeyin çok iyi anladığı başka bir şeye bir noktada benzediğini fark ediyor. Her ikisini karşılaştırarak o ana kadar farkına varamadığı şeyi kavrayabilir. Eğer kavradığı şey o ana kadar başkalarının farkına varmadığı bir şey ise, yaratıcı bir düşünme gerçekleştirdiğini iddia edebilir.”

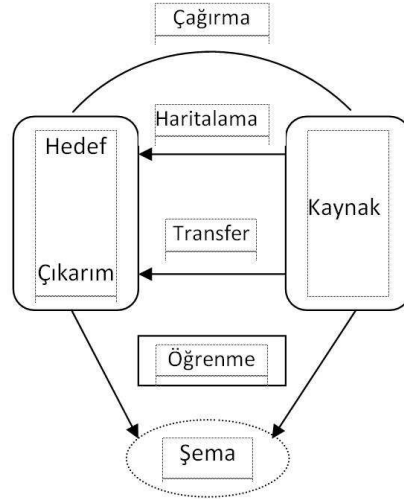
Yukawa'nın tanımında anlattığı düşünme sürecinin analogik düşünmenin bileşenlerini içerdiği açıktır. Yukawa gibi Einstein, Faraday, Maxwell, Fermi, Darwin ve Oppenheimer da bilimsel yaratıcı düşünme süreçlerinde analogileri sıklıkla kullandıklarını ve pek çok problemi bu yolla çözdüklerini ifade etmişlerdir. Johannes Kepler gezegenlerin hareketi kanunu açıklamak için saatin çalışmasıyla analogi kurmuş, Huygens ise ışık olgusunu anlamak ve açıklamak için su dalgalarından yararlanmış ve dalga teorisini bu analogiye dayanarak ortaya koymuştur. Bilimsel keşifte analogi kullanımının en iyi örneklerinden bir tanesi Maxwell'in, Faraday'ın elektrik kuvvet çizgilerini matematiksel olarak ifade etmesidir. Sonuç olarak analogilerin, bilinen ve bilinmeyen arasında benzeşimler kurmak (Chiu ve Lin, 2005) ve kurulan benzeşimler sayesinde bilinmeyen olgunun bilinir ve anlaşılır hale getirilerek yeni buluş ve keşiflerin ortaya konulmasında kullanıldığı söylenebilir.

Oppenheimer; analogi yönteminin önemini ‘Keşif ve buluştan bahsetmesek bile analogiler, insanların düşünme süreci için kaçınılmazdır. Bilimde yeni sonuçlara, sahip olduğumuz araçlarla geliriz ki bunlar; düşünmeyi nasıl öğrendiğimiz ve hepsinin ötesinde şeyler arasındaki ilişkileri düşünmeyi nasıl öğrendiğimizdir. Yeni bir fikre aşina ve alışkın olduğumuz bir temel üzerinde düşünmeden erişemeyiz’ (aktaran Ochse, 2009, s. 214), ifadesiyle vurgulamıştır.

Analogiler alanyazında özel bir *benzerlik* türü olarak görülmektedir (Goldstone & Son, 2005). İki durum kendilerini oluşturan elementler bağlamında ortak bir ilişki örüntüsüne sahiplerse analog olarak tanımlanırlar. Genel olarak

kaynak veya *baz* olarak tanımlanan ilk analog, *hedef* olarak tanımlanan ikinci analogdan daha iyi anlaşılır. Bilgideki bu asimetri hedef için kaynaktan çıkarımlar yapmayı ve bu yolla analogik transferi mümkün kılar (Holyoak, 2005). Analoginin her kullanımında hem kaynak hem de hedef geliştirilebilir. Hedefi kaynak perspektifinden görmeyi öğrenmek, kaynağa yönelik farklı bakış açılarının geliştirilmesini de sağlar (Duit, 1991).

Şekil 2-6: Analogik Muhakemenin Bileşenleri



Analojiler, bilişsel işlemede problem çözme için gerekli olan performans bileşenlerinden biri olarak tanımlanmaktadır (Sternberg, Kaufman & Grigorenko, 2008). Araştırmacılar analogi kurma sürecinde kodlama, çıkarım, haritalama, uygulama ve doğrulama olarak tanımladıkları zihinsel süreçlerin işlemediğini ifade etmektedirler (Sternberg, Kaufman & Grigorenko, 2008). Analogik muhakeme klasik analogi yapısı yani kodlama, çıkarım, haritalama ve uygulama (A:B :: C: ?) üzerinden işlemlerken, analogik problem çözmeye kişi genellikle hafızada bulunan ve aşina olunan bileşeni, ilk durumun analogu olabilecek yeni durumu analogik transfer yaparak çözmeye kullanır. Her iki durumda da benzer zihinsel süreçler işlemlerken problem çözmeye kullanılan stratejilerin daha karmaşık olduğu varsayılabilir (bknz. Radyasyon problemi, s. 156; Weisberg, 2006).

Farklı araştırmacılar analogi kullanımının alternatif yönleri üzerinde durmuşlardır. Mesela Holyoak ve Thagard (1989) keşfetme, geliştirme, değerlendirme ve anlatım olmak üzere dört kullanım alanından söz etmişlerdir. Bunların içerisinde keşfetme, bilimsel yaratıcılık ile doğrudan bağlantılıyken,

anlatım da yeni fikirlerin alandaki diğer kişilere veya topluma aktarılmasını kapsadığı için büyük öneme sahiptir. Mesela Einstein, geliştirdiği ilkelerin pek çoğunu, bir botta kürek çekme ya da tren geçerken platformda bekleme gibi günlük yaşam örneklerinden almış ve yine onlara dayanarak açıklamıştır. Bu durum bilimsel analogilerin sadece bir durum ya da süreç için kullanılmadığının kanıtıdır (Chiu ve Lin, 2005).

Analojiler fen bilimlerinin öğretimi sürecinde de sıklıkla başvurulan yöntemler arasındadır. Alanyazında öğretim sürecinde analogilerin kullanılmasını kapsayan 4 temel model bulunmaktadır. Bunlar; Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT) (Gentner,1983); Analoji İle Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching: GMAT) (Zeitoun, 1984); Analoji İle Öğretim (Teaching With Analogy: TWA) (Glyn,1989) ve Köprü Kuran Analojiler (Bridging Analogies) (Brown ve Clement, 1987) yaklaşımlarıdır. Öğrencilerin bilimsel olayları kavramaları üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin sıklıkla kendilerine tanıdık gelen alanlardan analogiler kullanarak, soyut konuları anlamlandırmaya çalıştıklarını göstermiştir. Clement, fizik alanında acemi ve uzman bireylerin problemleri çözerken analogileri nasıl kullandığını araştırmıştır. Sonuçta her iki grubun da problem çözümünde analogileri sıklıkla kullandığı yönündedir. Bu durum bilinmeyi anlamaya çalışma ya da açıklama sürecinde hem acemiler hem de uzmanlar için analogilerin yararlı araçlar olduğunu vurgulamaktadır (aktaran Duit, 1991).

Bilimsel düşünme, muhakeme ve yaratıcılık alanlarında son 15 yılda yaptığı çalışmalarla alana büyük katkı sağlayan Dunbar'ın bilim insanlarının gerçek çalışma ortamlarında gözlenmesi esasına (InVivo) dayanan çalışmasının sonuçları bilimsel düşünme ve yaratıcılık süreçlerinin daha iyi anlaşılabilmesi adına önemlidir. Dunbar'a (1997) göre, bilimsel düşünme içinde yaratıcı biliş ve karmaşık düşünme teorilerinin geliştirilebileceği ideal bir alandır. Öncelikle bilim insanları genellikle var olan bilgi bütününe düzenli olarak yenilerini eklerler ve daha az sıklıkla da yeni kavramlar ve teoriler üretirler. İkinci olarak bilim insanlarının çalıştıkları alanlarla ilgili zengin bir bilgi birikimi ve altyapısı vardır ve bu düşünme süreçlerinin temelini oluşturur. Üçüncü olarak, yaratıcılık süreçlerinin pek çoğu bireysel bazda değil grup çalışmalarında ortaya çıkar.

Dunbar'a (1997) göre, bilimin uygulandığı-çalışıldığı şekliyle gözlenmesi düşünme, yaratıcılığın doğası ve karmaşık düşünmenin bileşenleri ortaya çıkartmayı ve yaratıcı düşünmeyi destekleyebilecek stratejiler ortaya koyabilmeyi olası kılar. Bu amaç doğrultusunda Dunbar, bilim insanlarını çalıştıkları ortamlarda uzun zaman dilimleri boyunca gözlemlemiş (4 farklı moleküler biyoloji laboratuvarının tüm çalışmaları bir yıl boyunca izlenmiş), araştırmalarına katılmış, laboratuvar notlarını ve makalelerini incelemiş ve tüm bunlardan yola çıkarak bilimsel yaratıcılık sürecinde büyük önem arz ettiğini düşündüğü üç fikir ortaya koymuştur. Bunlar; analogiler, beklenmeyen buluşlar-doğrulama yanlılığı ve yayılmış muhakemedir.

Dunbar (1997) çalışmasına gözlemlediği 4 laboratuvarın 4 toplantısını (Σ 16) dahil etmiştir. Bu toplantılardaki her analogi kullanımı kodlanmıştır. Burada önemli olan bir husus araştırmacıların sadece bir kavramın açıklanmasında veya başka bir bilgi temelini yeni kavramın modifiye edilmesinde kullanılması durumunda bunu analogi saymaları ve A, B'ye benzer gibi açıklamaların analogi olarak kabul edilmemesidir. Araştırmacılar kodlanan analogilerin ranjını üç başlık altına toplamışlardır, bunlar: “organizma içi-lokal”, “farklı organizma-bölgesel” ve “biyoloji alanı dışından-uzak” şeklinde isimlendirilmiştir. Bu çalışmada toplantılarda kullanılan ve kodlanan 99 analogi ya organizma içi (40) ya da farklı organizma (57) başlıklarına dahildir ve biyoloji alanı dışından sadece 2 analoginin bilim insanları tarafından kullanıldığı gözlenmiştir. Bu analogilerin kullanım amaçları incelendiğindeyse neredeyse yarısının (45) bilim insanlarının hedefinin açıklama yapmak olduğu zamanlarda ortaya çıktığı gözlenmiştir. Açıklamalar genelde metodolojik konuları kapsamaktadır, deney tasarlama ile ilgili 21 analogi, deneyi düzeltme ile ilgili 10 analogi ve hipotez kurma ile ilgili 23 analoginin kullanıldığı görülmüştür. Alan dışından kurulan analogiler ise bilim insanlarının yaptıkları çalışmayı ya da fikirlerini başkalarına anlattıkları zamanda ortaya çıkmışlardır.

Dunbar'ın çalışmasının özellikle analogiler ile ilgili olan kısmı mevcut çalışma için önemli doğurgulara sahiptir. Öncelikle analogilerin hem bilimsel düşünme ve yaratıcılık sürecinde hem de fen öğretimi etkinliklerinde sıklıkla başvurulan düşünme yöntemlerinden biri olduğu hatırlanmalıdır. Buna ek olarak analogiler alan yazında bu çalışmanın temelini oluşturan çağrışımların bir çeşidi olarak kabul edilmektedirler. Bu durumda bilimsel düşünme ve dolayısıyla bilimsel

yaratıcılıkla ilgili çalışmaların içerisinde analogilere yer verilmesi kaçınılmazdır. Dunbar'ın çalışmasının önemli sonuçlarından bir tanesi bilim tarihinde özellikle yaratıcı bilim insanları tarafından aktarılan öz raporlarda sıklıkla yer verilen uzak analogilerin buluş sürecinde varsayıldığı kadar fazla rolünün olmayabileceğidir. Çalışmanın sonuçları uzak analogilerin keşiflerde veya yaratıcı çözümlerde bir rol oynamasından ziyade bu çalışmaların, süreçlerinin ve sonuçlarının dinleyicilere açıklanmasında kullanıldığını ortaya koymaktadır. Fakat diğer iki analogi tipinin yeni kavramlar, çözümler ve keşifler oluşturulması sürecinde kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu sonucu uzak çağrışımlar bağlamı üzerinden değerlendirirsek, belirli bir alanla ilgili yaratıcı düşünme süreçlerinde var olan yahut olabilecek olan çağrışımların uzaklığının genel yaratıcılığı kapsayan düşünme süreçlerindekiyle aynı olmayabileceği varsayımına ulaşırız. Bu sebepten çağrışımsal teorinin bilimsel yaratıcılık bağlamında yorumlanmaya çalışıldığı bu araştırmada, çağrışımsal elementler arası uzaklık kavramının UÇT'de tanımlandığından farklı bir şekilde açıklanması gerektiği sonucuna ulaşabiliriz. Bu savı destekleyen bir başka olgu ise alana dönük yaratıcılık kavramı içinde çalışırken bilgi düzeyinin, oluşturulan madde formlarını kaçınılmaz olarak etkileyeceği gerçeğidir. Şöyle ki, farklı bilgi düzeylerinde olan öğrenciler için bir madde de yer alan çağrışımsal elementler arasındaki uzaklık, hipotetik olarak aynı olsa dahi birey bazında düşündüğümüzde bu durumun gerçekleşmeyeceğini ve tüm bireyler için aynı uzaklıklara sahip çağrışımsal elementlerin ortaya konulamayacağını görebiliriz. Lakin burada oluşması beklenen farklılık Y-BÇM temele alınarak geliştirilen Y-BÇT için bir sınırlılık oluşturmamaktadır. Zira bilgi düzeyi nedeniyle çağrışımsal elementler arası uzaklığın aynı algılanmayabileceği, yaratıcı çözüm ya da fikirler ortaya koymak için yeter derecede bilgi sahibi olma kriteri ile örtüşmektedir.

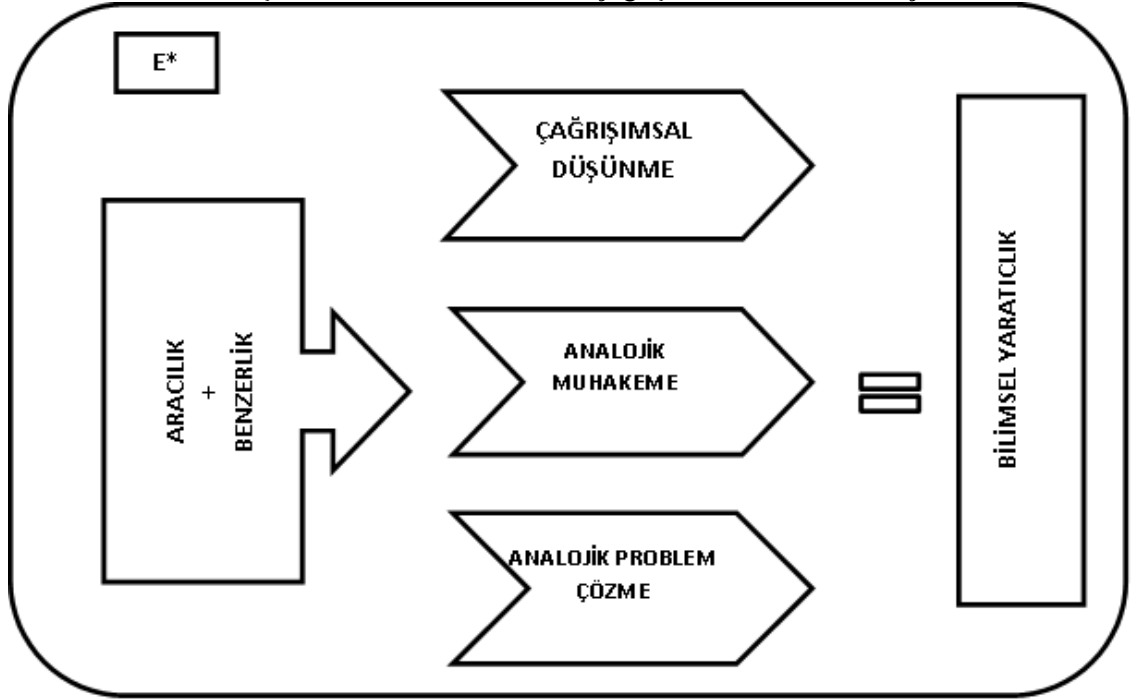
Dunbar (1997) tarafından yapılan çalışmanın bir diğer önemli bulgusu da beklenmedik buluşlar ve doğrulama yanlılığıdır. Araştırmacılar, insanların muhakeme süreçlerinde yanlılığa sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu davranışı bilim insanları da sergilemektedirler ve yaratıcı sürecin içerisinde aşılması gereken engellerden biri de doğrulama yanlılığıdır. Zira öncül problem ve hipotezlere yahut bilgilere olan bağlılıkları nedeniyle kişiler eğer aynı düşünme çerçevesini kullanarak sorun çözmeye çalışırlarsa, probleme farklı bir açıdan bakma, yeni bileşenlerin farkına varma yahut mevcut bileşenler arasındaki çağrışımları görme becerisini

sergileyemeyecek, dolayısıyla da yaratıcı bir fikir yahut çözüme ulaşma ihtimalleri sınırlanacaktır. Her ne kadar bilimde doğrulama yanlılığı kavramı ampirik çalışmalarla daha çok desteklense de, bilimsel yaratıcılık sürecinde çok önemli olan bir başka kavram da beklenmedik buluşlardır (Dunbar, 1997, Simonton, 1999, 2004). Bilim insanları yaptıkları çalışmalarda pek çok beklenmedik sonuç-olgu ya da durumla karşılaşılır ve bu beklenmedik sonuçlar karşısında sergiledikleri herustikler onların yaratıcı düşünme becerileri ile ilişkilidir. Beklenmedik bir durumla karşılaştıklarında bilim insanlarının gitmeyi seçebileceği iki yol vardır, bunlardan ilki ortaya çıkan beklenmedik duruma odaklanmayıp öncül hipotezlerle çalışmaya devam etmektir. İkincisi ise ortaya çıkan beklenmedik durumu dikkate alıp bunun olası nedenlerini ve sonuçlarını araştırmaktır. Yaratıcı düşünmeyle ilintili olan, ikinci olarak aktarılan davranış örüntüsüdür. Dunbar (1997), çalışmaları esnasında ortaya çıkan 18 beklenmedik sonucun toplamda 12 tane yeni hipotez oluşturulmasına sebebiyet verdiğini bulgulamıştır.

Dunbar'ın çalışmalarında beklenmedik bulgular olarak sınıflandırılan kavramın, Mednick tarafından bir anlamda beklenmedik buluşlar (serendipity) olarak isimlendirildiğini düşünebiliriz. Bu bağlamda beklenmedik sonuçların bilimsel yaratıcılıktaki öneminin göz ardı edilemez olduğu bir gerçektir. Dunbar'ın (1997) bilim insanlarının düşünme ve muhakeme süreçlerini incelediği çalışmasında önemi vurgulanan bir diğer olgu yayılmış muhakemedir. Yayılmış muhakeme bir grubun farklı üyelerinin hipotezler, deneyler, metodoloji, sonuçların yorumlanması ve araştırma konuları ile ilgili yapılan tartışmalar ile ilgili muhakeme yapılması olarak tanımlanabilir. Yayılmış muhakemede bilim insanı bireysel olarak yaptığı çalışmaları daha sonra bir gruba aktarır ve alan uzmanlarından oluşan bu grup odak altındaki çalışma konusu ile ilgili sorgulamalar yapar. Dunbar (1997), bu sürecin yaratıcı fikir ve ürünleri bireysel ve soyutlanmış çalışmalardan çok daha fazla etkilediğini düşünmektedir. Fakat, bilim insanlarının yaratıcı düşünme süreçlerini açıklamaya çalışan teorilerde bu kavramları kullanabilsek dahi aynı şeyi çocukların bilimsel yaratıcılık potansiyellerini tanımlamaya çalışırken (hiç olmazsa aynı içerik tanımıyla) kullanamayabiliriz. Bu sebeple mevcut çalışmada model oluşturulurken Dunbar'ın bilimsel yaratıcılığın işlemeleesi ile ilgili aktardığı kavramlardan analogiler üzerine yoğunlaşmıştır.

Aktarılan anekdotlar ve araştırmalardaki süreçler bilim insanlarının uzmanlaştıkları alanlarda, üzerinde uzun zaman cevap aradıkları bir problemi yaratıcı Şekilde zme süreçlerini kapsamaktadır. Bu yaratıcı problem zme evresinde benzerlik ve aracılık yoluyla baēlantılar kurduklarını, bu baēlantıların yeni aērıřımlar ve analogilerin oluşturulmasına ve oluşturulan analogilerin farklı durumlara aktarılarak problemlere yaratıcı zm bulunmasına sebebiyet verdiēi iddia edilebilir. Bu baēlamda mevcut araştırma aktarılan kuramsal çerçevenin ıřıēında bilimsel yaratıcılıēı, alan bilgisi temele alınarak aērıřımsal ve analogik düşünme (muhakeme ve problem zme) süreçlerinin yeni ve uygun fikirler, ürünler ve/ya zmler ortaya konulması sürecinde birlikte işe koşulması olarak tanımlamaktadır. Bu tanım temele alınarak geliştirilen Yaratıcı Bilimsel aērıřımlar Modelinin Őematik yapısı ařaēıda sunulmuştur. Çalışmanın kalanı araştırmacının nerdiēi Yaratıcı Bilimsel aērıřımlar Modeline dayanarak geliştirilen Yaratıcı Bilimsel aērıřımlar Testinin, bilimsel yaratıcılıēın ölçümünde kullanılmasının psikolojik geerliēinin ortaya konulması ile ilgilidir.

Şekil 2-7: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli – Y-BÇM



* Fen bilimleri alanları ve alan bilgisini kapsamaktadır.

2.7. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bilimsel yaratıcılığın ölçümü alanında hem kuramsal bir yapıya sahip olması hem de psikometrik özelliklerinin ardıl çalışmalarla desteklenmesi bakımından önemli ölçüm araçlarından bir tanesi Bilimsel Üretkenlik Testidir. BÜT madde analizlerinde, açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizlerinde, puanlayıcılar arası güvenilirlik çalışmaları ve ayırt edicilik geçerliği analizlerinin tamamında istatistiksel olarak yeterli ve kabul edilebilir değerleri sağlamıştır. Bu anlamda testi geliştiren araştırmacılar yaptıkları çalışmalarla (Ayas & Sak, 2014; Sak & Ayas, 2008, 2009, 2013) BÜT'ün bilimsel yaratıcılığın ölçümü için geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir test olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mohamed (2006), 138 5. sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını belirlemeyi amaçlayan bir test geliştirmiştir. Farklı teorilerden faydalanılarak bilimsel yaratıcılığın ölçümü için kavramsal bir çerçeve öneren Mohammed, bu modele dayanarak testin maddelerini geliştirmiştir. Testin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmış ve sonuçta geliştirilen aracın 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını belirlemek için kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Aracın en önemli özelliklerinden bir tanesi değerlendirme aşamasında mutabakata dayalı değerlendirme tekniğini kullanmasıdır.

Liang (2002), 11. sınıfa devam eden 130 öğrencinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini ve farklı değişkenlerle ilişkilerini incelediği bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmada yaratıcılığın ölçümü için Çoğul Düşünme Testi, bilimsel yaratıcılığın ölçümü için Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeği ve Yaratıcı Etkinlikler ve Başarılar Kontrol Listesi, bilimin doğası ile ilgili düzeylerin belirlenmesi için Bilimin Doğası Bilgi Ölçeği, fen bilimlerine yönelik tutumun belirlenmesi için Fen Bilimleri Tutum Envanteri II kullanılmıştır. Ayrıca araştırmacı öğrencilerin problem bulma ve hipotez kurma becerilerini değerlendirmek için 2 farklı araç geliştirmiştir. Veri analizinde tanımlayıcı istatistikleri, Pearson çarpım-moment korelasyonları ve aşamalı çoklu regresyon teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları tutum, problem bulma, hipotez kurma, bilimin doğasına ilişkin bilgi, kapanmaya karşı direnç, özgünlük ve zenginleştirme ile anlamlı korelasyonlara sahiptir. Ayrıca tutum, problem bulma, direnç ve özgünlük değişkenleri birlikte bilimsel yaratıcılığın %48'sini açıklamıştır. Bilimsel yaratıcılık düzeyleri yüksek ve düşük olan sınıflanan öğrencilerin aile desteği, kariyer imajları ve bilimle ilgili okunan materyaller bağlamında aralarında büyük farklar olduğu bulunmuştur.

Hu ve Adey (2002), çalışmalarında bilimsel yaratıcılığın ölçümü konusunda ilk kavramsal modeli ortaya koymuşlardır. Çalışma 150 ikinci kademe öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Zekanın Yapısı Modeli temele alınarak geliştirilen modelin operasyonel tanımı olarak da 7 maddelik bir test geliştirmişlerdir. Testin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin veriler madde analizi, iç tutarlılık, puanlayıcılar arası güvenilirlik, faktör analizi ve görünüş geçerliği teknikleri ile elde edilmiştir. Sonuçlar testin ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını değerlendirmede kullanışlı olduğunu ortaya koymuştur. Aktamış ve Ergin (2007), Hu ve Adey'in testini Türkçe'ye çevirmiş ve küçük çaplı kelime revizyonları yapıldıktan sonra çeviri testin puanlayıcılar arası güvenilirliği ve görünüş geçerliği incelenmiştir. Aynı çalışmada Aktamış ve Ergin, bilimsel yaratıcılık ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri de incelemiş ve iki kavram arasında anlamlı ilişki olduğu bulgulanmıştır.

Sansanwal ve Sharma (1993), Majumdar Bilimsel Yaratıcılık Testi, Jabota Genel Zihinsel Yetenek Testi ve Özgüven Ölçeğini kullandıkları araştırmaya 228 öğrenciyi dahil etmişlerdir. Çift yönlü varyans analizleri ile elde ettikleri bulgular

sınıf seviyesi değişkeninin bilimsel yaratıcılığı etkilerken, özgüvenin ve cinsiyetin etkilemediği yönündedir.

Gupta, 1988 yılında 30 maddeden oluşan akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarını içeren bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmiştir. Çalışma 550 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmanın amacı bilimsel yaratıcılık yeteneğinin dağılımını incelemektir. Uyum değerleri ve bilimsel yaratıcılık indekslerinin hesaplandığı çalışmanın sonuçları grubun normal dağılımdan farklı dağılıma sahip olmadığını ortaya koymuştur.

Shukla ve Sharma (1987) kendi geliştirdikleri bilimsel yaratıcılık testini 230 7. ve 8. sınıf öğrencisini içeren örnekleme uygulamışlardır. Araştırmada farklı kültürlerden gelmenin bilimsel yaratıcılığa olan etkisi incelenmiştir. Akıcılık, esneklik ve özgünlük puanlarının elde edildiği çalışmada şehirde yaşayan çocukların tüm skorları diğerlerinden daha yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Sinha ve Singh (1987) 84 maddelik bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmişler ve bunu 54 ikinci lise öğrencisi ile çalışmışlardır. Çalışmada testin psikometrik özellikleri madde analizi, madde güçlüğü, ayırt edicilik, kalıcılık, KR-20 hesaplamaları içerik ve ölçüt geçerliği analizleri ile ortaya konulmuştur. Edinilen bulgular geliştirilen testin geçerli ve güvenilir olduğunu ve öğrencilerin bilimsel yaratıcılık potansiyellerini tanılamada kullanılabileceğini göstermiştir. Friedlander (1983), Doğa Bilimleri Yaratıcılık Testini geliştirmiştir. Testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları 143 lise öğrencisi ile yapılmıştır. Bu çalışma bilimsel yaratıcılığın ölçülmesi adına alanda yapılan ilk çalışmalar arasındadır.

BÖLÜM III : YÖNTEM

Bu bölüm mevcut çalışmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu ve çalışmanın konusu olan Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testini geliştirmek, uygulamak ve puanlamak için kullanılan işlem basamaklarını içermektedir. Bölümün sonunda araştırma sorularına cevap bulmak için yapılan istatistiksel analizlerin açıklamaları yer almaktadır.

3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışma fen bilimleri alanında yaratıcı potansiyeli ölçmek amacıyla Mednick'in çağrışımsal düşünme kuramını temel alarak geliştirilen Y-BÇM'ye dayalı olarak ortaokul öğrencileri için yaratıcı bilimsel çağrışımlar testi geliştirmeyi ve bu testin psikometrik özelliklerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda araştırma, bir test geliştirme ve model test etme çalışmasıdır. Sosyal bilimlerde, niceliksel çözümleme modelleri için gerekli olan ölçme işlemi; psikolojik bir yapıyı ölçmeye yönelmiş ve alan uzmanları tarafından geliştirilen ölçüm araçları aracılığıyla yapılır. Bu araçların oluşturulma aşamaları kuramdan uygulamaya yöneliktir. Bundan dolayı; ölçek geliştirme çalışmalarında ölçme araçları, kuramsal form-deneysel form ya da sadece kuramsal form şeklinde hazırlanır. İki yaklaşım, ölçme araçlarının uygulama süreci ve geçerlik çalışmalarında farklılıklar içermektedir (Tezbaşaran, 1997). Mevcut araştırmada, kuramsal form-deneysel form oluşturma yaklaşımı benimsenmiş ve işlem adımları bu yaklaşım temele alınarak örgütlenmiştir.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeli temel alınarak yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin geliştirilmesinin amaçlanmış olduğu çalışmada sağlıklı ve güvenilir veriler elde edilebilmesi için katılımcılarının test maddelerine gönüllülük esasına dayalı ve istekli şekilde cevap vermeleri azami öneme sahiptir. Test geliştirme çalışmalarında büyük önem arz eden bu durum nedeniyle, araştırmada örneklem belirlenirken yakınlık ve erişim kolaylığı sağlaması bakımından amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi (Yıldırım & Şimşek, 2008) benimsenmiştir. Çalışmaya dahil olan katılımcılar 5., 6., 7. ve 8. sınıfa devam eden ortaokul öğrencileridir. Çalışmaya normal ve üstün zihin düzeyinde performans

gösteren öğrenciler dahil edilmişlerdir. Çalışmaya dahil edilen tüm eğitim kurumları İstanbul ilinin çeşitli semtlerinde bulunmakta ve farklı sosyoekonomik statülerden gelen ailelerin çocuklarına eğitim sunmaktadır. Ayrıca çalışma grubunda bulunan üstün zekalı öğrencilere erişilmesi için Bilim Sanat Merkezleri, özel kurumların ve farklı üniversitelerin destek eğitim grupları ve TEV İnanç Türkeş Özel Lisesi'nin aday öğrencilerine ulaşılmıştır. Çalışma grubu oluşturulmadan önce ulaşılmaması gereken katılımcı sayısı için Y-BÇT testinde bulunan madde sayısı temel alınmıştır. 25 sorudan oluşan test için her bir sınıf düzeyinde madde sayısının 4 katı öğrenciye ulaştırılması ve karşılaştırma çalışmalarının yapılabilmesi için de, bunun en az yarısı kadar üstün zekalı öğrenciye ulaştırılması hedeflenmiştir. Buna göre ulaştırılması hedeflenen çalışma grubu büyüklüğü 600 kişidir. Fakat çalışma yapılırken yaşanabilecek geri dönüş kayıpları da dikkat alınmış ve yaklaşık %50'lik bir veri kaybı yaşanabileceği varsayılarak ana uygulama 900 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testlerinin puanlanmasından sonra 166 öğrencinin test maddelerinin çoğunluğunu boş bıraktıkları veya yönergeden bağımsız cevaplar ürettikleri gözlenmiştir. Bu durum bahsi geçen öğrencilerin test maddelerini ciddiyle cevaplamadığı kanısına erişilmesine neden olduğu için bu öğrencilerin çalışma grubundan çıkarılmasına karar verilmiştir. 166 öğrencinin verilerinin elenmesinden sonra, veri dosyası dışadüşen (outlier) değerler açısından incelenmiştir. Dışadüşenler belirli bir dağılımın ortalamasına çok uzak değerler alan veri setleri olarak tanımlanır (Jarrell, 1994; Rasmussen, 1988). Dışadüşen değerler istatistiksel analizlerde istenmeyen etkilere sahip olabilirler. İlk olarak hata varyansını arttırmaları ve istatistiksel testlerin gücünü azaltırlar. İkinci olarak ise eğer rassal olmayan şekilde dağılmışlarsa özellikle çokdeğişkenli analizlerde küresellik ve çokdeğişkenli normallik varsayımlarını etkileyerek normalliği düşürürler (Rasmussen, 1988). Bu nedenle araştırmacıların çoğunluğu daha sağlıklı analizler yapabilmek adına veri setlerinin dışadüşenlerden temizlenmesi gerektiği konusunda hemfikirdir. Mevcut çalışmanın veri setinin dışadüşenler açısından incelenmesinden sonra 56 öğrencinin daha analizlerden çıkarılmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak çalışma 385 normal ve 293 üstün zihin düzeyinde performans gösteren toplam 678 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun zeka, cinsiyet ve sınıflarına ilişkin demografik verileri aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Tablo 3-1: Normal Grubun Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf	Toplam		Kız		Erkek	
	n	%	n	%	n	%
5	110	28.6	50	45.5	60	54.5
6	92	23.9	47	51	45	49
7	99	25.7	36	36.4	63	63.6
8	84	21.8	43	51.2	41	48.8
Toplam	385	100	176	47.8	209	52.2

Tablo 3-2:Üstün Zekalı Grubun Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf	Toplam		Kız		Erkek	
	n	%	n	%	n	%
5	73	24.9	29	39.8	44	60.2
6	57	19.4	30	52.6	27	47.4
7	46	15.7	25	54.3	21	45.7
8	117	39.9	62	53	55	47
Toplam	293	100	146	49.8	147	50.2

3.3. İŞLEM

Fen bilimleri alanındaki potansiyel yaratıcı düşünme becerisini ölçmeyi hedefleyen bir bilimsel yaratıcılık testi çoklu adımlar takip edilerek geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Veriler 2013-2014 eğitim-öğretim yılında toplanmıştır. Testin geliştirilmesi, puanlanması ve uygulanması aşamasında takip edilen adımlar Veri Toplama Araçları başlığında sunulmuştur.

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada Demografik Bilgi Formu ve Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi olmak üzere iki adet veri toplama aracı kullanılmıştır.

3.3.1.1. Demografik Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından geliştirilen demografik bilgi formunda öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyleri ve fen ve matematik derslerinin notlarına ilişkin verileri toplamayı amaçlayan sorulara yer verilmiştir. Ayrıca demografik bilgi formunda

öğrencilerin fen bilimleri alanlarına ne kadar ilgi duydukları, kendilerini fen bilimleri alanında ne kadar yetenekli ve yaratıcı gördükleri ve fen bilimleri ile ilgili materyalleri takip etmeyi ne kadar sevdiğine ilişkin 4 adet anket sorusuna yer verilmiştir. Bu anket soruları 4'lü Likert Ölçeği merkeze alınarak oluşturulmuştur. Bahsi geçen dört adet anket sorusu aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3-3: Demografik Bilgi Formunda Bulunan Anket Soruları

Fen Bilimleri alanındaki yeteneğin için aşağıdakilerden hangisinin seni yansıttığını düşünüyorsun?			
Oldukça yetenekliyimdir	Yetenekliyimdir	Çok az yetenekliyim	Yetenekli değilimdir
Fen Bilimleri alanlarına ne kadar ilgi duyuyorsun?			
Çok ilgiliyim	İlgiliyim	Çok az ilgiliyim	İlgili değilim
Fen Bilimlerindeki yaratıcı düşünme potansiyelinle ilgili hangisinin seni yansıttığını düşünüyorsun?			
Çok yaratıcıyım	Yaratıcıyım	Çok az yaratıcıyım	Yaratıcı değilim
Fen Bilimleri ile ilgili materyalleri (belgeseller, bilim kitapları, bilimsel dergiler...vs.) takip etmeyi ne kadar seviyorsun?			
Çok seviyorum	Seviyorum	Çok az seviyorum	Sevmiyorum

3.3.1.2. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi

Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi, Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli temele alınarak geliştirilmiştir. Testin ana uygulamada kullanılan son hali toplamda 25 sorudan ve çağrışımlar(10 soru), analogik muhakeme (10 soru) ve analogik problem çözme (5 soru) olarak isimlendirilen 3 alt testten oluşmaktadır.

İçerik Geçerliği: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinin geliştirilmesi basamaklarında uzmanlarla işbirliği içerisinde çalışılmıştır. İlk olarak araştırmacı tarafından bilimsel yaratıcılığın bileşenlerini açıklamayı amaçlayan Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli ortaya konulmuştur. Daha sonra oluşturulan model önerisi temel alınarak 50 madde geliştirilmiştir. Madde geliştirme sürecinin tüm ardıl adımlarında kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla uzman kanılarına başvurulmuştur. Geliştirilen bu form ile ilgili 1 fen bilgisi eğitimi uzmanı, 1 üstün zekalı eğitimci ve 2

yaratıcılık uzmanı ile görüşmeler yapılmış ve fikirleri alınmıştır. Belirtilen uzmanlarla yapılan görüşmeler neticesinde ilk formdan 28 soru çıkartılmış, 3 soru değiştirilmiş, tüm sorularda kelime ve anlatım dili açısından değişiklikler yapılmış ve 19 yeni soru yazılmıştır.

Yapılan bu çalışmalardan sonra 37 sorudan oluşan ikinci forma ulaşılmıştır. Oluşturulan ikinci form 2 fen bilgisi eğitimi uzmanı, 4 fen bilgisi eğitimi ve üstün zekalılar eğitimi uzmanı, 2 yaratıcılık uzmanı ve 5 fen bilgisi öğretmeninden oluşan toplam 13 kişilik bir uzman grubuna gönderilmiştir. Araştırmacı, bu uzmanlardan 1 fen bilgisi eğitimi uzmanı, 1 fen bilgisi ve üstünler eğitimi uzmanı ve 2 fen bilgisi öğretmeni ile ikinci form üzerinde birebir çalışmış, diğer uzmanlardan elektronik posta vasıtasıyla geri bildirim alınmıştır. Uzmanların tamamından ikinci formda bulunan soruları her sınıf düzeyi için (5-6-7-8) ayrı ayrı sorunun anlaşılabilirliği (evet-hayır), sorunun zorluk düzeyi (kolay-zor) ve sorunun fen bilimleri düşünme becerileri ile ilgisi (ilgili-ilgisiz) açısından değerlendirmeleri ve önerilerini belirtmeleri talep edilmiştir. Birebir çalışılan uzmanlar, daha ayrıntılı yorum, öneri ve yönlendirmelerde bulunmuşlar ve sorular üzerinde tartışılmıştır. Uzmanlardan alınan formlar değerlendirildiğinde, uzmanların soruların anlaşılabilir olduğu ve fen bilimleri düşünme becerileri ile alakalı oldukları hususunda bir fikir birliğine sahip oldukları gözlenmiştir. Zorluk düzeyi konusunda, uzmanlar arasında üzerinde ihtilaf bulunan sorular incelenmiş ve 8 sorunun testten çıkartılmasına karar verilmiştir. Ayrıca gelen öneri ve yorumlar neticesinde 2 sorunun kökünde değişiklik yapılmış ve 7 sorunun dil düzenlemesi tekrar gerçekleştirilmiştir. Bu düzenlemeler gerçekleştirildikten sonra 29 sorudan oluşan üçüncü forma erişilmiştir.

Pilot Uygulama 1.: 29 sorudan oluşan üçüncü form ile pilot uygulamaların ilki olan nitel uygulamaya geçilmiştir. Bu aşamada her bir sınıf düzeyinden üçer öğrenci ile testin tamamı birebir olarak çalışılmış. Farklı sınıf seviyelerinde bulunan öğrencilerin yönergeleri, örnek soruları ve soruları anlayıp anlamadıkları sorgulanmış ve öğrencilerin ürettikleri cevapların, oluşturulan cevap havuzu ile olan ilişkisi irdelenmiştir. Yapılan birebir uygulamalar neticesinde üretilen cevaplar ve cevap sayıları ile sınıf seviyeleri arasında ilişkinin var olduğu gözlenmiştir. Şöyle ki, sınıf seviyesi yükseldikçe beklenildiği üzere öğrencilerin hem doğru cevaplama oranı hem de sorulara ürettikleri farklı cevapların sayısında artış gözlenmiştir. Ayrıca

sorularda kullanılan bazı kavramların, özellikle 5. ve 6. sınıf öğrencileri tarafından anlaşılamayabileceği gözlenmiş ve bu kavramların değiştirilmesine karar verilmiştir. Ek olarak analogik muhakeme alt testinde $A : B :: C : D$ şeklinde sunulmuş olan soruların, daha önce analogiler ile karşılaşmamış olan öğrencilerin tarafından kavranmasında güçlük yaşandığı gözlenmiş ve bu soruların cümle yapısına dönüştürülmesine karar verilmiştir. Araştırmacı çalışmalar boyunca öğrencilerin her birinin sorular ve cevapları ile ilgili yaptığı yorumları not almış, ayrıca verilen cevapların nedenlerini sorgulayarak öğrencilerin sorular üzerindeki düşünme süreçlerini ve kurdukları bağlantıları daha detaylı şekilde anlamaya çalışmıştır. Gerçekleştirilen nitel uygulamanın sonunda, 29 soruluk üçüncü formdan 5 soru çıkartılmış, 3 yeni soru yazılmış, 2 tane örnek soru değiştirilmiş ve 8 soruda küçük çaplı kelime ve kavram değişimleri gerçekleştirilmiştir. Yazılan 3 yeni soru ile ilgili 2 fen bilgisi öğretmeninden tekrar görüş alınmış ve uygun bulunmaları neticesinde testin 4. formuna alınmalarına karar verilmiştir. Aktarılan adımların tamamlanmasından sonra testin 27 sorudan oluşan 4. formuna erişilmiştir.

Pilot Uygulama 2. : Nicel araştırmaya dayalı olan ikinci pilot çalışma, testin 27 sorudan oluşan 4. formu ile gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada uygulama 2 farklı devlet okulunda öğrenim gören her sınıf düzeyinden (5-6-7-8) 40'ar öğrenci olmak üzere, toplamda 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sınıf ortamında araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulamalar esnasında öğrencilerin sorduğu sorular ve yapılan yorumlar da gerekli revizyonların yapılabilmesi adına yine not alınmış ve testin nihai formu olan 5. formun oluşturulmasında kullanılmıştır. İkinci pilot uygulama tamamlandıktan sonra elde edilen veriler SPSS 20 istatistik paket programına girilmiş ve taslak formun madde analizleri ve açımlayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan madde ve faktör analizi sonuçlarına göre 27 sorudan oluşan testin Cronbach Alpha içtutarlılık güvenirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur. Bu değer testin yeterli güvenirlik derecesine sahip olduğunu göstermektedir (Nunnally, 1970). Daha sonra testin toplam puanı ve alt test puanlarının toplamı için sınıf seviyeleri arasında fark olup olmadığı Tek-yönlü ANOVA testi ile incelenmiş ve testin tüm toplam skorları açısından sınıf seviyeleri arasında .00 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlenmiştir. Yapılan Tukey post-hoc analizinin sonuçları da incelendiğinde testin sınıf seviyeleri arasındaki farka duyarlı olduğu ve 8. sınıfların 7., 6. ve 5. sınıflardan daha yüksek

skorlar aldıkları bulgulanmıştır. Bu sonuç testin gelişimsel farklılığa duyarlı olduğunu ortaya koymuştur. Daha sonra madde analizi işlemlerine geçilmiştir. İlk olarak soruların ayırt edicilik düzeylerinin belirlenmesi adına 160 kişilik pilot uygulama grubu için en üstteki ve alttaki %27'lik dilimler belirlenmiştir. Belirlenen alt ve üst gruplar arasında testteki tüm sorular, alt test toplam puanları ve testin genel toplam puanı Bağımsız gruplar t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve tüm sorular ve toplam puanlar için alt ve üst gruplar arasında üst grup lehine .00 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulgulanmıştır. Madde analizi işlemlerine madde toplam ve madde kalan istatistikleri ile devam edilmiştir. Madde toplam istatistiklerinde düzeltilmiş madde toplam korelasyon değerlerinin 0.44 ile 0.71 arasında değiştiği gözlenmiştir. Aynı zamanda herhangi bir sorunun atılması durumunda testin Cronbach Alpha içtutarlılık güvenirlik katsayısının da artmadığı gözlenmiştir. Taslak formda bulunan 27 sorunun birbiri ve testin toplam puanı ile olan korelasyon değerleri Pearson Çarpım Moment Korelasyonu testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizin sonuçlarına göre 16 ve 17 numaralı soruların korelasyon değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, kalan tüm sorular için ise .05 veya .01 düzeyinde anlamlı korelasyon değerlerine ulaşıldığı gözlenmiştir. Yapılan madde analizi istatistikleri sonucunda 27 soruluk taslak formdan kriterleri karşılayamayan 16 ve 17 numaralı soruların çıkartılmasına karar verilmiştir.

Madde analizi işlemlerinden sonra açımlayıcı faktör analizine geçilmiştir. Öncelikle örneklem yeterliliği için Kaiser-Meyer-Olkin Testi ve faktör analizine uygunluğun değerlendirilmesi için Bartlett Testi uygulanmıştır. Elde edilen değerler incelenmiş ve sırasıyla 0.90 ve .00 oldukları gözlenmiştir. Erişilen 0.90 değeri örneklemin yeterli olduğunu, .00 değeri ise verilerin normal dağılım sergilediğini dolayısıyla testin açımlayıcı faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Testin faktör analizine uygunluğu ortaya konulduktan sonra faktör analizi işlemlerine geçilmiş ve 25 sorudan oluşan form hem sorular hem de kuramsal olarak oluşturulmuş olan alt testler bağlamında faktör analizine tabi tutulmuştur.

Gözlenen sonuçların değerlendirilmesinde aşağıda belirtilen 3 ölçüt dikkate alınmıştır.

1. Maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olması istenir (min., 0.30)
2. Maddelerin tek bir faktörde yüksek yük değerine, diğer faktörde ise düşük yük değerine sahip olması istenir. Yani binişik maddelerin ölçme aracında bulunması tercih edilmez. İki yük değeri arasındaki farkın en az 0.10 olması istenmiştir.
3. Önemli faktörlerin, herhangi bir değişkende birlikte açıkladıkları ortak faktör varyansının yüksek olması istenir (Büyüköztürk, 2011).

Faktör analizinde ilk olarak kuramsal alt yapıdan bağımsız olarak Özdeğeri (eigen) önceden belirlenmemiş (özdeğeri 1'den büyük olan) ve test tarafından belirlenerek incelenmiştir. Bu analizin sonuçlarına göre özdeğeri 1'den büyük olan 5 faktör çıkartılmıştır. 25 sorunun ortak varyans değerleri (communalities) tablosu incelendiğinde hiçbir maddenin kabul edilebilir alt sınır olan 0.10'un altında olmadığı ve ilk sorunun toplam varyansın .71'ini açıkladığı gözlenmiştir. Açıklanan toplam varyans tablosu incelendiğinde ilk faktörün toplam varyansın %38.9'unu açıkladığı, 5 faktörün tamamının ise toplam varyansa yaptığı katkının %60.1 olduğu görülmüştür. Faktör yapısının daha iyi analiz edilebilmesi adına açıklanan toplam varyans tablosunun ilk özdeğerler (initial eigenvalues) bölümünün varyans yüzdesi (% of variance) sütunu incelenmiş ve faktörlerin ayrı ayrı varyansa yaptıkları katkılara bakıldığında; ikinci faktörden sonra katkının azaldığı ve bunlar arasındaki farkların birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Bu durum teste 2 faktör olabileceğine işaret etmektedir. Ancak, buna karar vermek için yamaç-birikinti grafiği (scree plot) de incelenmiştir. Yamaç-birikinti grafiğinde de 3. noktaya kadar keskin düşüşün devam ettiği bu noktadan sonra ise çizginin eğiminin yatay bir seyre geçtiği gözlenmiştir. Bu durum testin 2 boyutlu olabileceğinin göstergesidir. Daha sonra bileşen matrisi tablosu incelenmiş ve bu tabloda da bütün soruların yine kabul edilebilir alt sınır olan 0.30'un üzerinde değerler aldığı gözlenmiştir. Döndürülmüş bileşen matrisi tablosu incelendiğinde ise 15. sorunun tek başına beşinci faktörü oluşturduğu gözlenmiştir. Tek sorudan oluşan bir faktör yapısı kabul edilemez olduğu için, 15. sorunun da sorunlu olabileceği düşünülmüştür. Fakat, karar

verilmeden önce açıklanan varyans ve yamaç-birikinti grafiklerinin de gösterdiği üzere özdeğer 2 atanarak faktör analizi işlemi tekrarlanmıştır. 2 boyutlu yapı üzerinden yapılan analizde, 2 faktörün toplam varyansa yaptıkları katkının %46.02 olduğu gözlenmiştir. Ortak varyans tablosunda ise 15. sorunun değeri 0.11 olarak bulunmuş ve kabul edilebilir alt sınır olan 0.10'un çok az üzerinde olduğu gözlenmiştir. Bileşen matrisi incelendiğinde ise 15. sorunun 0.27 değeri olarak kabul edilebilir değer olan 0.30'un altına düşmesinden dolayı testten çıkarılmasına karar verilmiştir. 15. soru testten çıkarıldıktan sonra tekrar faktör analizi yapılmadan önce testte kalan sorular incelenmiştir. Aynı soru yapısında olan 15, 16, 17 ve 18. soruların üçünün (15-16-17) madde ve faktör analizi işlemlerinden sonra testten çıkarılmasına karar verildiği için, 18. sorunun da testten çıkarılmasına karar verilmiş ve faktör analizi işlemi yenilenmiştir. Yenilenen faktör analizi işleminden sonra 10. sorunun yanlış faktörde olduğu ve 11. ve 14. soruların da binişik maddeler oldukları gözlenmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak faktör analizi tekrarlı olarak yenilenmiş ve bu soruların da testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Daha sonra testin bütünsel yapısı göz önünde bulundurularak 10, 11 ve 14. sorularla aynı soru yapısında olan ve son haliyle testte sadece 2 soruyla temsil edilen 12. ve 13. soruların da testten çıkarılmasına karar verilerek faktör analizi işlemi tekrarlanmıştır. Son durumda yapılan faktör analizi sonucunda kalan maddelerin 2 alt boyuta binişik madde olmadan dağıldıkları ve çağrışımlar ve analogiler olarak isimlendirilebilecek iki alt boyutta toplandıkları görülmüştür. Burada kuramsal olarak analogik problem çözme alt testinde bulunan sorular, analogik muhakeme ile aynı faktörde yer almışlardır. Faktör analizi sonucunda ortaya çıkan iki alt boyutun toplam varyansı açıklama yüzdesi %49.5 olarak bulgulanmıştır.

Kuramsal olarak 3 alt boyut şeklinde planlanan yaratıcı bilimsel çağrışımlar testi, çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözme bölümlerinden oluşmaktadır. Fakat yapılan ve yukarıda adımları aktarılan madde bazındaki faktör analizinde 2 alt boyuta erişilebilmiştir. Bahsi geçen faktör analizi, pilot uygulama kapsamında daha sınırlı sayıda bir çalışma grubuyla yapılmış olduğu için bu durumla karşılaşılabilmiş olacağı düşünülmüştür. Bu sebeple soruların kuramsal olarak planlanan alt testlere toplanarak da faktör analizine tabi tutulması, modelin desteklenip desteklenmediğini görmek bağlamında gerekli görülmüş ve analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Buna göre yapılan faktör analizinin sonuçları üç alt

boyutlu yapıyı desteklemiştir. Madde ve faktör analizleri sonunda testin 18 sorudan oluşan son hali için tekrar hesaplanan Cronbach alpha içtutarlılık güvenilirlik katsayı 0.91'dir. Ayrıca 18 soruluk formun madde ayırıcılık gücü katsayılarının 0.43 ile 0.71 değerleri arasında, madde güvenilirlik katsayılarının ise 0.21 ile 0.66 değerleri arasında değiştiği bulunmuştur.

Madde ve faktör analizleri tamamlanan testin dördüncü taslak formu 18 sorudan oluşmuştur. Kuramsal yapıya ve kalan soruların fen bilimleri alan dağılımlarına göre tekrar incelenmesi neticesinde, teste çağrışımlar alt boyutunda bir soru, analogik muhakeme alt boyutunda 6 soru olmak üzere toplam 7 yeni soru yazılmış ve analogik problem çözme alt boyutundaki bir sorunun formatı değiştirilerek 25 sorudan oluşan beşinci forma erişilmiştir. Yazılan yeni soruların güçlük düzeyleri, sınıf düzeylerine uygunlukları ve kuramsal yapıya uyumlarını belirlemek için sorular tekrar fen bilgisi eğitimi, yaratıcılık ve fen bilgisi öğretmenlerinden oluşan bir uzman grubuna gönderilmiştir. Uzmanların yazılan yeni sorularla ilgili belirtilen kriterler açısından fikir birliğine sahip olmaları dolayısıyla yeni eklenen 7 soru testin son hali olan beşinci taslak forma eklenmiş ve testin ana uygulamaları bu form üzerinden gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan testin teorik geçerliği ve testin psikometrik özelliklerine ilişkin elde edilen veriler bulgular bölümünde ayrıntılarıyla sunulmuştur.

Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modelinin Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinde Kullanımı ve Soruların İçeriği: Testte yer alan bütün sorular yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeline göre geliştirilen yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin bileşenlerini ölçmek üzere geliştirilmişlerdir. Yaratıcı bilimsel çağrışımlar testi üç bileşene sahiptir ve her bir bileşende bulunan sorular varsayımsal olarak aracılık ve benzerlik yoluyla bilimsel çağrışımsal düşünme potansiyelini ölçmek üzere geliştirilmiştir (bknz. Tablo 3.3). Bilimsel Çağrışımlar Testinde bulunan üç bileşen çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözmedir. Bunlardan çağrışımlar boyutu testte 10, analogik muhakeme 10 ve analogik problem çözme boyutu 5 soru ile temsil edilmektedir. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi bir yaratıcılık ölçme aracı olarak tasarlandığı için bilgi düzeyinin sınırlı tutulması ilkesi benimsenmiştir. Buna bağlı olarak testteki bütün soruların temel bilgi düzeyinin, tüm öğrencilerin cevap verebileceği düzeyde olmasına karar verilmiş ve testin bilgi

düzeyi 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin kapsamı ve öğrenme alanları ile sınırlandırılmıştır. Her bir boyut için madde geliştirilme sürecinin teorik ve teknik tartışması aşağıda yer almaktadır.

Çağrışımlar: Bu boyutta yer alan soruların teorik altyapısını Mednick'in çağrışımsal teorisi oluşturmaktadır. Çağrışımlar alt testi 10 sorudan oluşmakta ve fen bilimlerinin 4 temel alanından (fizik, kimya, biyoloji ve çevre) sorular içermektedir. Alt testte yer alan 10 sorudan 3'ü biyoloji, 2'si fizik, 2'si kimya, 2'si çevre ve 1'i de çevre-biyoloji alanlarını kapsamaktadır. Burada öğrencilerden beklenen, adı geçen alanlardan verilen kavramları kullanarak, verilen kavramlar arasında ve fen bilimleri alanları ile sınırlı olmak üzere üretebileceği kadar çok çağrışım-bağlantı-ilişki üretmesidir. Bu alt testin temel amacı öğrencilerin fen bilimleri alanında aracılık ve benzerlik üzerinden çağrışımlar kurarak düşünebilme potansiyellerini belirlemektir.

Alt testte yer alan örnek madde üzerinden açıklanacak olursa şunları söyleyebiliriz. Öğrenciye 3 adet kavram verilmiştir bunlar; orman yangını, fırında pişen kek ve eriyen buz'dur. Bu üç kavram Mednick'in çağrışımsal teorisinde de belirttiği üzere uzak kavramlardır. Öğrencilerden beklenen bu üç kavram arasında çağrışımlar üretmeleridir. Burada önemli olan nokta tek bir kavrama ya da sadece iki kavrama odaklanarak değil her üç kavramı birlikte düşünerek onları bağlantılı hale getirecek fikirler üretilmesidir. Yani sunulan kavramlar arasında fen bilimleri alanları ile sınırlı olmak üzere ortak bağlantılar ve ilişkiler kurmaları beklenmektedir. Örneğimizde verilen kavramlar için üretilebilecek çağrışımlar arasında ısı, sıcaklık, değişim, moleküller arası uzaklık, enerji, molekül hızı ve hacim sayılabilir. Görüldüğü üzere kavramlar arasında pek çok ortak çağrışım-bağlantı kurulabilmektedir. Bilgi düzeyi olarak sunulan kavramlar tüm öğrencilerin bildikleri yapıları içermektedir. Fakat cevapların niteliği ve niceliği her bir öğrencinin kendi bilgi ve düşünme süreçleri bağlamında farklılaşmaktadır. Ayrıca testte bulunan tüm sorular açık uçlu oldukları için tek bir doğru cevaba sahip değildirler. Bu bağlamda ilk fikri oluşturduktan sonra öğrencilerin fikir oluşturmaya devam etmesi onların daha yaratıcı düşünebilen bireyler olduklarını ve yine Mednick'in ifade ettiği üzere düz çağrışımsal hiyerarşilere sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir.

Analojik Muhakeme: Bu boyutta yer alan soruların teorik yapısını Mednick'in çağrışımsal teorisi ve Sternberg'in analogiler üzerine yaptıkları çalışmaları oluşturmaktadır. Analojik muhakeme alt testinin içinde 10 soru yer almaktadır. Bu soruların fen bilimleri alanlarına dağılımı 3 fizik, 1 biyoloji, 1 çevre, 1 kimya-çevre, 2 biyoloji-fizik ve 2 kimya-biyoloji şeklindedir. Burada öğrencilerin ilişki kurma, kurulan ilişkiyi hedefe aktarma (haritalama), benzerlik ve aracılık yoluyla analogi ilişkilerine farklı fikirler üretmeleri gerekmektedir.

Alt testte yer alan soruların tamamı açık uçludur ve birden fazla doğru olarak puanlanan cevaba sahiptir. Bu bağlamda daha fazla sayıda doğru fikir üreten öğrencilerin daha yaratıcı oldukları ve düz çağrışımsal hiyerarşilere sahip oldukları sonucuna erişilebilir. Analojik muhakeme alt testinde öğrencilerden sadece cevapları üretmeleri değil, aynı zamanda kurdukları ilişkileri de ifade etmeleri istenmiştir. Zira ilişkinin yanlış kurulmuş olması yani analogik tanımlar üzerinden ifade edecek olursak haritalamanın yanlış yapılmış olması cevabın geçerliğini de etkilemektedir. Bu bağlamda analogik muhakeme alt testinde cevaplar puanlanırken önce öğrenci tarafından kurulan ilişki incelenmiş ve ilişkinin doğru olması durumunda puanlamaya devam edilmiştir.

Analojik muhakeme alt testinde yer alan örnek soru üzerinden açıklamaya çalışacak olursak şunlar söylenebilir. Örnek soruda öğrencilere “BEYİN ile CEVİZ arasındaki ilişki, DÜNYA ile neler arasında vardır?” diye sorulmuştur. Burada öğrencinin ilk olarak beyin ve ceviz arasında ilişki kurması ve bunu ifade etmesi yani kodlaması beklenmektedir. Burada kurulabilecek ilişkilerden bir tanesi “şekilsel benzerlik” olabilir; öğrencinin bu ilişkiyi tanımlaması çıkarımı yapabildiğini göstermektedir. Öğrencinin bu ilişkiyi kurduktan yani çıkarımı yaptıktan sonra bulduğu ilişkiyi verilen diğer kavrama haritalaması gerekmektedir. Yani sorması gereken soru “Dünya’ya şekilsel olarak benzeyen şeyler nelerdir?”, şeklinde ifade edilebilir. Bu soruya üreteceği cevaplar öğrencinin analogik muhakemede uygulama basamağının içeriğinde yer almakta ve öğrenci için sorunun cevap havuzunu oluşturmaktadır. Öğrencilerin kodlama, ilişki kurma-çıkarmada bulunma, haritalama ve cevap üretme-uygulama süreçlerinde yine benzerlik ve aracılık yoluyla düşündükleri varsayılmaktadır. Ayrıca analogiler bölümünde sorulan soruların tek bir doğru cevabı olmadığı gibi, verilen kavramlar arasında birden fazla ilişki de

kurulabilir. Bu bağlamda birden fazla ilişki ve buna bağlı cevaplar üretebilen öğrencilerin yaratıcı düşünme potansiyellerinin, tek ilişki çoğul cevap ya da tek ilişki tekil cevap üreten öğrencilerden daha yüksek olduğu yorumu yapılabilir.

Analojik Problem Çözme: Bu boyutta yer alan soruların teorik yapısını Mednick'in çağrışımsal teorisi ve Dunbar ve Sternberg'in analogiler üzerine yaptıkları araştırmaları oluşturmaktadır. Yeni bir problemle karşılaştığımızda bu problemi çözebilmek için stratejiler üretirken, daha önce karşılaştığımız benzer problemleri düşünür ve onların çözüm yolları üzerinden karşılaştığımız yeni probleme transfer yaparak bunu çözmeye çalışırız. Bu bağlamda analogik problem çözme alt testinde yer alan sorularda öğrencilerden benzerlik ve aracılık yoluyla benzeşimleri bulma, ilişki kurma, zihinsel haritalama yapma, bilinmeyen durum için bilinenleri kullanma (bilinenden bilinmeyene transfer) gibi becerileri sergilemesi beklenmektedir.

Analojik problem çözme alt testinin içinde 5 soru yer almaktadır. Bu soruların fen bilimleri alanlarına dağılımı 1 fizik, 2 kimya-fizik ve 2 biyoloji-çevre şeklindedir. Alt testte yer alan soruların tamamı açık uçludur ve birden fazla doğru olarak puanlanan cevaba sahiptir. Bu bağlamda daha fazla sayıda doğru fikir-açıklama üreten öğrencilerin daha yaratıcı oldukları ve düz çağrışımsal hiyerarşilere sahip oldukları sonucuna erişilebilir.

Analojik problem çözme alt testinde yer alan örnek soru üzerinden açıklanacak olursa şunlar söylenebilir. Örnek soru "Ece ve ailesi evlerinin yanındaki stadyumda yapılan gösterileri balkonlarından izliyorlardı. Jet uçaklarının gösteri yaptığı sırada Ece evlerinin pencerelerinin sallandığını fark etti ve babasına bunun neden olduğunu sordu. Babası ise Ece'ye bir önceki yaz tatilinde gittikleri konseri ve yerlerinin hoparlöre çok yakın olması nedeniyle rahatsız olduklarını bundan dolayı konserden erken ayrıldıklarını hatırlattı. Ardından da verdiğim bu örnek üzerinde düşünürsen sorunun cevabını bulabilirsin dedi. Sence babası verdiği bu örnekle Ece'nin sorusunun cevabını verebilir mi? Bu olayın açıklaması nedir, cevabını ayrıntılarıyla açıklamayı unutma." şeklindedir. Burada öğrencinin cevap bulması gereken problem, pencerelerin neden sallandığıdır. Bu probleme cevap bulurken Ece ve ailesinin konserde yaşadıkları üzerinden düşünmesi, oradaki çözümü yeni problem bağlamında yeniden yorumlaması ve çözümü yeni probleme transfer etmesi

gerekmektedir. Öğrencinin ilk düşünmesi gereken şey hoparlöre yakın olduğunda neden rahatsız olunacağıdır. Bu sorunun cevapları arasında sesin şiddetli olması, ses kaynağına yakın olduğunda ses şiddetinin daha fazla hissedileceği, ses havada dalgalarla yayıldığı için kaynağa yaklaştıkça ses dalgalarından daha fazla etkilenileceği ya da sesin havadaki molekülleri titreştirmesi nedeniyle kaynağa yaklaştıkça titreşimlere daha fazla maruz kalınacağı sayılabilir. Öğrenci bu açıklamaları yaptıktan sonra yeni problemi bu bilgiler ışığında yeniden yorumlar ve öncül problemde bildiklerini yeni probleme aktararak jet uçaklarının çok güçlü motorları olduğunu bu yüzden yüksek ses çıkardıklarını ve çıkan bu şiddetli sesin havada dalgalarla yayılarak hava moleküllerini titreştirdiğini bu sebepten pencerelerin sallanmasına sebebiyet verdiğini açıklayabilir.

Tablo 3-4: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeline Göre Madde Geliştirme

Ölçme alanları	Fen Bilimleri Alanları	Yaratıcı Çözüme Ulaşmak İçin İşe Koşulan Düşünme Süreçleri	Yaratıcı Süreç
Yapı			
Çağrışımlar	Fizik, Kimya, Biyoloji, Çevre	Benzerlik Aracılık Çağrışım	Akıcılık
Analojik Muhakeme	Fizik, Kimya, Biyoloji, Çevre	Benzerlik Aracılık Kodlama Çıkarım İlişki Kurma Haritalama Uygulama	Akıcılık
Analojik Problem Çözme	Fizik, Kimya, Biyoloji, Çevre	Benzerlik Aracılık Kodlama Çıkarım İlişki bulma-kurma Haritalama Transfer Uygulama	Akıcılık

Puanlama: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi tamamı açık uçlu olan ve birden fazla doğru cevabı bulunan 25 adet soru içermektedir. Puanlama için öncelikle bir cevap havuzu oluşturulmuştur. Ayrıca cevap havuzunda yer almayan fakat öğrencilerden gelen alternatif doğru cevaplar da cevap havuzuna eklenmiştir. Soruların cevapları puanlanırken, her bir cevap tek tek değerlendirilmiş ve

öğrencinin sorudan aldığı puan verdiği tüm doğru cevaplar toplanarak elde edilmiştir. Her doğru cevap 1 puan değerindedir. Öğrencilerden verilen yanlış cevaplar için puan eksiltmesi uygulaması yapılmamıştır. Buradaki temel amaç Y-BÇT'nin ölçümünde akıcılığın temel alınmasıdır. Öğrencilerin olabildiğince çok cevap üretebilmesi için yanlış cevap verme kaygılarının minimize edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple yanlış cevaplar negatif puan olarak değerlendirilmemiştir. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri alanları dışından kurdukları çağrışımlar, ilişkiler, bağlantılar ve açıklamalar doğru bile olsa puan verilmemiştir. Sonuç olarak öğrenciler, her doğru cevapları için 1 puan almışlar ve toplam puanları verdikleri doğru cevap sayısı toplanarak elde edilmiş yani, yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinde gösterdikleri akıcılık performansı yaratıcılık puan türü olarak kullanılmıştır.

Puanlamada akıcılığın tercih edilmesinde etken olan faktörler arasında alanyazında var olan araştırma sonuçlarına göre (bknz. Clark & Mirels, 1970; Hocevar, 1979b, c; Hocevar & Michael, 1979) akıcılık ve özgünlüğün birlikte puanlanmasının ortaya çıkarabileceği problemler sayılabilir. Mesela Torrance (2008) testlerinin son normlarında akıcılık ve özgünlük arasında yüksek korelasyon ($r = .88$) olduğu görülmüştür, benzer bir sonuç Wallach ve Kogan'ın testlerinde de vardır ($r = .89$) (Silvia, 2008). Örneklem sayısı arttıkça korelasyon değerinin de artması nedeniyle, bu sorun daha büyük örneklemle çalışılmak suretiyle çözülebilir durumda değildir (Silvia, 2008).

Çözümü güç olan ikinci problem, özgünlük skorunun yüksek düzeyde örneklem bağımlı olmasıdır. Örneklem büyüklüğü arttıkça, örneklem için özgünlüğün ortalaması düşmektedir (Silvia ve diğerleri, 2008). Bu sonuç her bireyin özgünlük skorunun diğerlerinin skorlarına bağlı olduğunu göstermektedir, daha küçük örneklemdeki bireyler büyük örneklem çalışmalarına göre daha özgün fikirlere sahip olarak görüneceklerdir zira cevapları daha küçük bir havuzun içinde değerlendirilmektedir.

Test Uygulaması: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi öğrencilere araştırmacı tarafından 2013-2014 eğitim-öğretim yılında ders saatleri esnasında sınıf ortamında uygulanmıştır. Test temel olarak bir oturumda tamamlanmıştır. Fakat bu oturumun süresi sınıf seviyelerinde farklılık göstermiştir. 7. ve 8. sınıflar testi genellikle 50-60 dakikalık süreler içinde tamamlarken 5. ve 6. sınıflarda bu süre 60-75 dakika

arasında olmuştur. Test cevaplanırken seçenek işaretleme yerine cevapların yazılı olarak verilmesi nedeniyle okuma ve yazma süresinin daha küçük sınıflarda daha uzun olması beklenir bir durumdur, bu sebeple 5. ve 6. sınıflarda bulunan öğrencilere testte bulunan tüm soruları tamamlayana kadar ihtiyaçları olan sürenin verilmesi uygun görülmüştür. Uygulama yapılan her sınıfta testin temel yönergeleri öğrencilere araştırmacı tarafından verilmiştir. Uygulamaların ve değerlendirme işlemlerinin tamamlanmasından sonra talep eden eğitim kurumlarıyla, öğrencilerinin testte gösterdikleri performansa ilişkin veriler paylaşılmış ve bilgilendirme görüşmeleri gerçekleştirilmiştir.

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Bu araştırma boyunca kullanılan tüm istatistiksel analizler için Sosyal Bilimler İçin İstatistik (SPSS 20) ve LISREL paket programları kullanılmıştır. Tüm istatistiksel çözümlenmelerde .05 hata düzeyi temel alınmıştır. Araştırmanın veri analizinde kullanılan teknikler aşağıda aktarılmıştır.

3.4.1. Araştırmanın Değişkenleri ve Problem ile Alt Problemlerin Test Edilmesinde Kullanılan İstatistik Yöntemleri

Araştırmanın birinci alt problemi “Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM) teorik olarak ne derece geçerlidir?” şeklinde oluşturulmuştur. Bu alt problem 2 alt başlık altında incelenmiştir. İlk olarak Y-BÇM’nin teorik geçerliğini ortaya koymak için Açıklayıcı Faktör Analizi (Asal Eksen Faktör Analizi) işlemleri uygulanmıştır. İkincil olarak ise açıklayıcı ve yordayıcı ilişkilerin ortaya koyulabilmesi amacıyla yapısal eşitlik modellemesi ile Doğrulayıcı Faktör Analizi (LISREL) yapılmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemi “Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi’nin (Y-BÇT) psikometrik özellikleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problem de kendi içinde 6 alt başlık ve 9 soru ile incelenmiştir. Bunların ilkinde Y-BÇT’nin madde analiz işlemlerinin sonuçları sorgulanmıştır. Madde analizi sürecinde Y-BÇT’nin madde korelasyonları Pearson Çarpım Moment korelasyonu, madde toplam ve madde kalan değerleri güvenilirlik analizi ve madde ayırt ediciliğinin hesaplanmasında ise üst ve alt grupları karşılaştırmak için Bağımsız Gruplar t-Testi analizleri kullanılmıştır. İkincil olarak Y-BÇT’nin alt testleri arasındaki ilişkiler

pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Y-BÇT'nin iç tutarlılık güvenilirliğinin bulunması için güvenilirlik analizi tekniklerin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Daha sonra Y-BÇT'nin puanlayıcı güvenilirliğinin ve test-tekrar test güvenilirliklerinin hesaplanması için Pearson Çarpım Moment korelasyon analizleri yapılmıştır. Y-BÇT'nin ayırt edicilik geçerliğinin ortaya konulması için önce farklı sınıf düzeylerini ayırt etmedeki duyarlılığı için ANOVA testi yapılmıştır. Y-BÇT'nin üstün zekalı ve normal öğrencileri ayırt edip edemediğinin belirlenmesi için ise Bağımsız Grup t-Testi, korelasyon analizi ve diskriminant fonksiyon analizi teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca zeka değişkenine bağlı olarak öğrenci performanslarının nasıl değiştiğini görmek için nokta çift serili korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Y-BÇT'nin benzerlik geçerliğine ilişkin verileri elde etmek amacıyla ilk olarak öğrencilerin fen ve matematik notları ile Y-BÇT performansları arasındaki ilişkiler kısmi korelasyon analizleri yapılarak belirlenmiştir. Öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevaplar benzerlik değişkeni olarak kullanılarak yapılan analizlerde de yine kısmi korelasyon katsayıları hesaplanarak Y-BÇT'nin benzerlik geçerliğine ilişkin kanıtlar ortaya konulmuştur.

BÖLÜM IV : BULGULAR

Bu bölümde çalışmada incelenen araştırma sorularının bulguları yer almaktadır. Araştırmanın alt problemlerine ilişkin erişilen bulgulara aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.1. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modelinin Teorik (Faktör) Geçerliliği

Araştırmanın birinci alt problemi “*Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM) teorik olarak ne derece geçerlidir?*” sorusu ile ifade edilmiştir. Bu probleme cevap bulmak için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) dahilinde Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) teknikleri kullanılmıştır. Önceki bölümde de aktarıldığı üzere Y-BÇM varsayımsal olarak çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözme olarak isimlendirilen 3 bileşene sahiptir. Aracılık ve benzerliğin her ikisinin de işe koşulduğu bu üç bileşen, Y-BÇT’nin 3 alt testini oluşturmaktadır. Bu bağlamda modelin teorik geçerliliğini ortaya koymak için yapılan analizler sonucunda erişilen bulgular, aşağıdaki tablolarda sırasıyla sunulmuştur.

a) *Y-BÇM’nin teorik geçerliliğini ortaya koymak için yapılan açıklayıcı faktör analizinin sonuçları:* Madde bazındaki güvenilirlik analizlerinin ardından, Y-BÇM’nin teorik geçerliliğini incelemek üzere Y-BÇT’nin maddeleri Açıklayıcı Faktör Analizine tabi tutulmuştur. Çalışmada AFA yapılırken Temel Eksen Faktörlemesi-TEF yaklaşımı benimsenmiştir. Bu tercihin sebebi, verilerin Temel Bileşenler Analizinde-TBA olduğu gibi “1” değerlerinin köşegene alındığı korelasyon matrisinin temele alınarak tüm varyansın (her bir değere özgü varyans, değerler arasındaki varyans ve hata varyansı) incelenmesinden ziyade, teorik yapının geçerliliğinin ortaya konulması için gerekli olan, diğer değişkenlerle paylaşılan varyansın incelenmesinin gerekliliğidir. TEF, TBA’nın aksine korelasyon matrisinde ortak varyansı (communalities) köşegene alır. Böylelikle her bir değişkene özgü varyansı ve hata varyansını dışarıda bırakarak sadece değişkenler arasındaki varyansı inceleyebilir. Kısaca tanımlayacak olursak TBA varyansı analiz ederken, TEF kovaryansı incelemektedir. Öncülde oluşturulan bir model yapısı üzerinde faktör analizi gerçekleştirilmek istendiğinde TEF gibi kovaryans analizi yapan tekniklerin kullanılması gerekmektedir (Fabrigar ve diğerleri, 1999).

AFA işlemlerine geçilmeden önce verilerin faktör analizine uygunluğunu değerlendirilmiştir. Uygunluğun değerlendirilmesi için Kaiser-Meyer-Oklin Değeri (KMO) ve Bartlett Testi analizleri kullanılmıştır. Örneklem yeterliği için hesaplanan KMO değeri 0.908 olarak bulunmuştur. Bu değer Kaiser (1974) tarafından önerilen en küçük değer olan 0.60'ın üzerinde olması nedeniyle örneklemin yeterli olduğu sonucuna erişilmiştir. Hutcheson ve Sofroniou'ya göre (1999), örneklem yeterliği için 0.90'ın üzerindeki değerler mükemmeldir. Bartlett Testi sonucu da istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($p < .00$) gösterdiği için verilerin faktör analizine uygun olduğu ortaya koyulmuştur.

Tablo 4-1: KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KMO Değeri		.908
Ki-Kare		2581.161
Bartlett Testi	df	300
	p	.000

Y-BÇM merkeze alınarak geliştirilen Y-BÇT 3 boyuta sahiptir. Bu sebeple TEF analizi ile yapılan AFA'da kuramsal yapı merkeze alınarak boyutlar belirlenmiştir. Madde analizleri sonucunda 11. sorunun sorunlu olduğu ve testten çıkarılmasının uygun olduğu düşünülmüş olsa dahi faktör analizindeki performansını görmek adına ilk işlem 25 soru üzerinden yapılmıştır. Bu işlemin sonuçlarına göre 11. soru ortak varyans analizinde 0.135 değerini almış ve bu değer 0.20'nin altında kaldığı için sorunun testten çıkarılmasına kesin olarak karar verilmiş ve analiz tekrarlanmıştır. Tekrarlanan TEF analizinin sonuçlarına göre kuramsal olarak 3 bileşen şeklinde oluşturulan Y-BÇT için açıklanan varyans tablosunda özdeğeri 1'den büyük olan 5 yapının var olduğu ve yamaç-birikinti grafiğindeki kırılmanın da 3 boyutu desteklemediği görülmüştür. TEF yapılırken özdeğer 3 olarak atandığında kuramsal yapıya destek sağlandığı gözlenmesine rağmen özellikle yamaç-birikinti grafiğinde var olan durum maddelerin yapı ve örüntü matrislerindeki yerleşimlerinin detaylı incelemesini gerekli kılmıştır. Faktör sayısının belirlenmesi işleminde merkeze yamaç-birikinti grafiğinin alınmasının sebebi ortak varyans tablosundaki değerlerin ortalamasının 0.6'nın üzerinde olmamasıdır. Kaiser kriterine göre örneklem sayısı 250'nin üzerinde ve ortak varyans değerler ortalaması da 0.6'nın üzerindeyse faktör sayısı çıkarımının bu veriler dikkate alınarak yapılması, harici durumlarda ise yamaç-birikinti grafiğinin temel alınması önerilmektedir (Field,

2013). İncelenen yamaç-birikinti grafiğinin bu aşamada 3 değil 2 faktörlü yapıyı desteklediği görülmüştür. Ardıl olarak incelenen açıklanan toplam varyans tablosu, yapı, örüntü ve faktör matrisleri ise bazı maddelerin faktör dağılımlarında kısmi sorunlar olduğunu göstermiştir. Bu aşamada 5, 6, 11, 12 ve 13 numaralı soruların matrislerde birden fazla faktörde yüksek değer aldıkları gözlenmiştir. Bu maddeler binişik madde olmamalarına rağmen birden fazla faktörde yüksek değerler almaları sebebiyle testten çıkarılarak TEF'in yinelenmesine ve modelin yapısının tekrar test edilmesine karar verilmiştir. Maddeler ardıl olarak çıkarılıp yinelenen TEF sonucu elde edilen değerlerin Y-BÇT'nin geliştirildiği Y-BÇM'nin kuramsal yapısıyla daha yüksek bir uyuma sahip olması nedeniyle bu maddelerin de testten çıkarılarak TEF'in yinelenmesine karar verilmiştir.

Tekrarlanan TEF sonucu tüm tablolar ve matrisler yeniden incelenmiştir. Bu durumda açıklanan varyans değeri tablosunda özdeğeri 1'den büyük olan 3 yapının var olduğu gözlenmiştir ve ilk faktörün varyansı açıklama yüzdesi %31,4 iken, 3 faktör birlikte varyansın %46,5'ini açıklamıştır. Bu durumda incelenen matrislerde ise 21 numaralı sorunun bulunduğu alt testteki diğer sorulara göre düşük faktör yüküne sahip olduğu görülmüş ve bu sorunun da çıkarılması durumunda modelin alacağı yapının incelenmesine karar verilmiştir. Sayılan sorular çıkarılarak yapılan TEF analizi sonucunda erişilen yapının hem kuramsal yapıya hem de istatistiki beklentilere en uygun olanı olması dolayısıyla bu soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Sorular çıkarıldıktan sonra yapılan TEF analizlerinin sonuçları aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Burada vurgulamanın önemli olduğunu düşündüğümüz nokta, 11 numaralı soru hariç diğer soruların çıkarılmasının zorunlu olmadığı fakat var olan kuramsal yapı ve yamaç-birikinti grafiği beklentisi ve soruların daha yüksek uyuma sahip olmaları istendiği için testten çıkarılmalarına karar verilmiş olduğudur.

Tablo 4-2: Ortak Faktör Varyansı Değerleri

	Başlangıç	Çıkartma
s1	.267	.310
s2	.277	.289
s3	.393	.426
s4	.282	.319
s7	.323	.328
s8	.341	.366
s9	.366	.369
s10	.380	.380
s14	.287	.285
s15	.346	.329
s16	.350	.400
s17	.339	.362
s18	.400	.453
s19	.393	.437
s20	.445	.437
s22	.391	.446
s23	.352	.387
s24	.337	.424
s25	.335	.400

Ortak faktör varyansı faktör analizi sonucunda faktörlerin her bir değişken üzerinde yol açtığı ortak varyans olarak tanımlanabilir (Field, 2013). Ortak faktör varyansı 0 ile 1 arasında değişebilen değerler alır. Bu değerın 1'e yaklaşması oranı, o maddenin varyansa yaptığı katkıının yüksek olduğunu gösterir. Ortak faktör varyansı bir değişkenin her bir faktördeki yük değerlerinin kareleri toplanarak elde edilir (Büyüköztürk, 2011). Analiz sonucu erişilen tablonun "Çıkartma" sütununda bu değerler görülmektedir. Örneğin birinci maddenin değeri 0.31, bu durumda birinci maddenin varyansın yaklaşık olarak %31'ini açıkladığı söylenilebilir. Bu değerin 0.10'dan küçük olması, o maddede sorun olduğuna işaret eder, her ne kadar sadece bu değerlere bakılarak madde çıkartılması tavsiye edilmese de "çıkartma" değeri 0.20'nin altında olan maddelerin çıkarılarak analizin tekrarlanması da gerekli olabileceği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2011; Field, 2013).

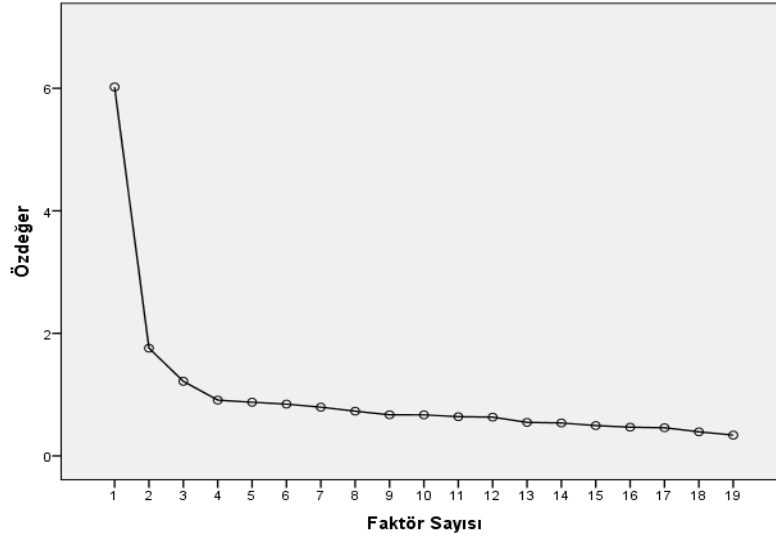
Faktör analizinin bir sonraki adımında, açıklanan toplam varyansın incelenmesi gerekmektedir. Açıklanan varyans oranı, ölçeğin faktör yapısının gücünü göstermektedir. Analize dahil edilen değişkenlerle ilgili toplam varyansın 2/3 kadar oranının ilk olarak kapsadığı faktör sayısı, önemli faktör sayısı olarak değerlendirilir. Uygulamada, özellikle sosyal bilimlerdeki ölçek geliştirme çalışmalarında bu orana ulaşmak zordur. Sosyal bilimlerde çok faktörlü desenler için açıklanan varyansın %40 ile %60 arasında olması yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011).

Tablo 4-3'te de görüldüğü üzere özdeğeri 1'den büyük olan 3 faktöre rastlanmıştır ve birinci faktör varyansın %32'sini açıklarken, 3 faktör birlikte toplam varyansın %47,4'ünü açıklamıştır. Bu değerler sosyal bilimler için belirlenen aralıklara uygundur. Açıklanan toplam varyans değerlerine göre testin 3 faktörlü bir yapısının olabileceği görülmektedir. Faktör yapısının ardıl incelemesi için yamaç-birikinti grafiğinin de incelenmesi gerekli görülmüştür. Y-BÇT'ye ait yamaç-birikinti grafiği Grafik 4-1'de sunulmuştur.

Tablo 4-3: Açıklanan Toplam Varyans Değerleri

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Yüklerin Karelerinin Çıkarım Toplamları			Yüklerin Karelerinin Rotasyon Toplamları
	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam
1	6.021	31.691	31.691	5.404	28.445	28.445	3.980
2	1.758	9.255	40.946	1.132	5.958	34.403	4.125
3	1.217	6.407	47.353	.610	3.209	37.612	3.800
4	.910	4.791	52.144				
5	.876	4.609	56.753				
6	.845	4.447	61.200				
7	.795	4.183	65.383				
8	.729	3.837	69.219				
9	.671	3.530	72.749				
10	.669	3.520	76.269				
11	.640	3.369	79.638				
12	.632	3.325	82.962				
13	.547	2.880	85.843				
14	.537	2.826	88.669				
15	.494	2.599	91.268				
16	.468	2.465	93.733				
17	.459	2.417	96.150				
18	.393	2.066	98.216				
19	.339	1.784	100.000				

Grafik 4-1: Yamaç-Birikinti Grafiği



Grafik 4-1’de görülen yamaç-birikinti grafiğine göre eğim 4. noktaya kadar kırılmalara sahiptir ve bu noktadan sonra kısmen düz bir şekilde ilerlemektedir. Bu durum Y-BÇM ve Y-BÇT’nin 3 faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4-4: Faktör Korelasyon Matrisi

Faktör	1	2
1		
2	-.468	
3	-.536	.573

Y-BÇT sorularının, testin kuramsal yapısında öngörüldüğü üzere 3 faktörden oluşan yapıya nasıl dağıldıklarını görmek için yapılan matris analizleri incelenmiştir. Faktör matrisinin sonuçları (bkz. Tablo 4-5) TEF’in 3 faktör çıkarttığını ve 7 iterasyon yaptığını göstermektedir. Y-BÇT maddelerinin faktörlere nasıl dağıldığını görmek için faktör matrisinin döndürülmesiyle elde edilen örüntü matrisi ve yapı matrisi tabloları incelenmiştir. Yapılan TEF’te döndürme tekniği olarak ortogonal değil, oblik rotasyon tercih edilmiştir. Bunun sebebi oblik rotasyonda faktörler arası korelasyona izin verilmesi ve sonucunda faktörlerin gerçek yapılarının yorumlanabilmesine olanak sağlamasıdır. Varimax gibi ortogonal döndürme tekniklerinde faktörler arası olası korelasyonlar engellenmekte ve hesaplanmamaktadır, bu durum araştırmacılar tarafından gerçekçi olmayan bir varsayım olarak nitelenmektedir ve özellikle kuramsal olarak bağlantılı bileşenler içeren ölçekler için oblik rotasyon kullanılması önerilmektedir.

Tablo 4-5: Faktör Matrisi

	Faktör		
	1	2	3
s20	.620	-.203	.104
s22	.615		-.259
s3	.581	.275	.114
s9	.578	.187	
s10	.571	.230	
s19	.565	.311	.143
s23	.547		-.291
s7	.545	.162	
s25	.543		-.323
s8	.540	.268	
s17	.534	-.234	.149
s18	.526	-.407	
s15	.525	-.213	
s24	.520		-.390
s16	.492	-.390	
s2	.465	.244	.112
s14	.458	-.265	
s4	.449	.255	.228
s1	.402	.338	.184

Tablo 4-6: Örüntü-Patern Matrisi

	Faktör		
	1	2	3
s1	.609		
s4	.585		.107
s3	.582		
s8	.517		-.144
s2	.502		
s10	.473		-.193
s7	.432	-.116	-.115
s9	.422		-.216
s18		-.710	
s16		-.663	
s19		-.653	
s17	.123	-.564	
s20	.158	-.545	
s15		-.506	
s14		-.436	-.204
s24			-.667
s25			-.586
s23			-.554
s22	.120		-.531

Tablo 4-7: Yapı Matrisi

	Faktör		
	1	2	3
s3	.646	-.361	-.419
s8	.593	-.322	-.420
s10	.591	-.362	-.464
s9	.569	-.387	-.480
s4	.559	-.279	-.245
s1	.550	-.189	-.235
s7	.547	-.383	-.412
s2	.535	-.280	-.324
s18	.254	-.669	-.356
s19	.346	-.659	-.366
s20	.435	-.643	-.438
s16	.228	-.628	-.344
s17	.361	-.593	-.341
s15	.349	-.566	-.366
s14	.223	-.511	-.406
s22	.451	-.460	-.652
s24	.341	-.357	-.651
s25	.364	-.402	-.630
s23	.400	-.384	-.616

Yapılan oblik rotasyon sonucu örüntü ve yapı matrisi olmak üzere iki tablo elde edilmiştir. Bunlardan incelemede merkeze alınan örüntü matrisi (bkz. Tablo 4-6) incelendiğinde Y-BÇT’de 3 faktörün var olduğu ve tüm maddelerin kuramsal olarak geliştirildikleri alt testlerin içerisine yüksek faktör yükleriyle ve başka faktörlere ağırlıklı olarak yerleşmeden dağıldıkları gözlenmiştir. Yapı matrisinin sonuçları (bkz. Tablo 4-7) da bu bulguyu desteklemektedir. Son olarak Tablo 4-4’te görülen faktör korelasyon matrisindeki değerler de, belirlenen 3 faktör arasında korelasyon olduğunu ve oblik rotasyon tercihinin Y-BÇM modelinin test edilmesinde doğru olduğunu göstermektedir.

Yapılan AFA-TEF analizinin sonuçlarını değerlendirildiğinde 6 maddenin Y-BÇT’den çıkarılması sonucunda elde edilen yapının tüm değerlerinin Y-BÇM’nin 3 boyutlu yapısını desteklediği görülmüştür. Ayrıca Y-BÇM alt boyutları temele alınarak Y-BÇT için geliştirilen sorular, geliştirildikleri alt testlerin içerisinde yer almışlardır. Bu anlamda AFA-TEF ile analiz edilmesi sonucunda Y-BÇM’nin kuramsal olarak geçerli bir model olduğu bulgulanmıştır.

b) Y-BÇM’nin teorik geçerliğini ortaya koymak için yapılan doğrulayıcı faktör analizinin sonuçları: Açımlayıcı faktör analizine göre kuramsal geçerliği ortaya konulan Y-BÇM modeli, ikinci aşama olarak doğrulayıcı faktör analizi ile de test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi LISREL programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak madde analizleri ve AFA sonucunda 6 sorunun testten çıkarılmasına karar verilmiş olmasına rağmen ve özellikle 11. soru dışındaki soruların çıkarılması zorunluluk değil, model uyumunu arttıran etmenler olmaları dolayısıyla tercih edildiği için 25 sorudan oluşan özgün modelin analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 4-1’de 25 sorudan oluşan özgün modelin DFA sonucu görülmektedir.

Özgün modelde bulunan 25 soru ve bu soruların 3 faktöre dağılımı DFA analizi ile incelenmiştir. Buna göre soruların hata varyansları incelendiğinde 11 numaralı sorunun değeri 0.14 olarak bulgulanmıştır ve bu değer sorunun sorunlu olabileceğini DFA’da da ortaya koymaktadır. 25 soru ve 3 faktörden oluşan özgün modelin uyum ölçütleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4-8: BÇT DFA Uyum

Ölçütleri	
Uyum Ölçütler	Değerler
X^2	472.71
Sd	272
X^2 / sd	1.74
RMSEA	.041
NFI	.94
RMR	.026
GFI	.91
AGFI	.90
CFI	.98
IFI	.98

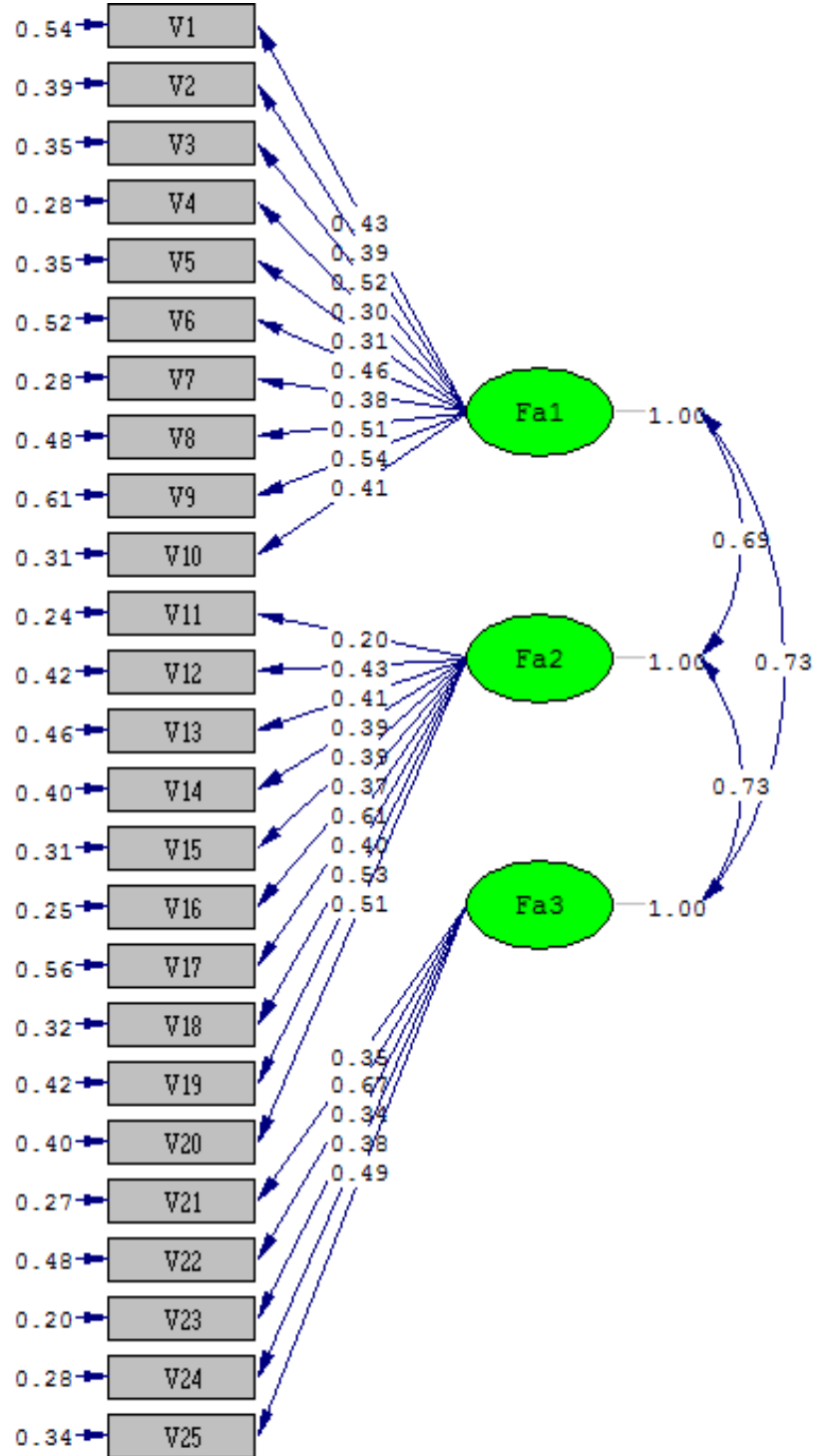
Tablo 4-9: BÇT (19 Soru İçin) DFA

Uyum Ölçütleri	
Uyum Ölçütler	Değerler
X^2	247.99
Sd	149
X^2 / sd	1.7
RMSEA	.040
NFI	.95
RMR	.024
GFI	.94
AGFI	.92
CFI	.98
IFI	.98

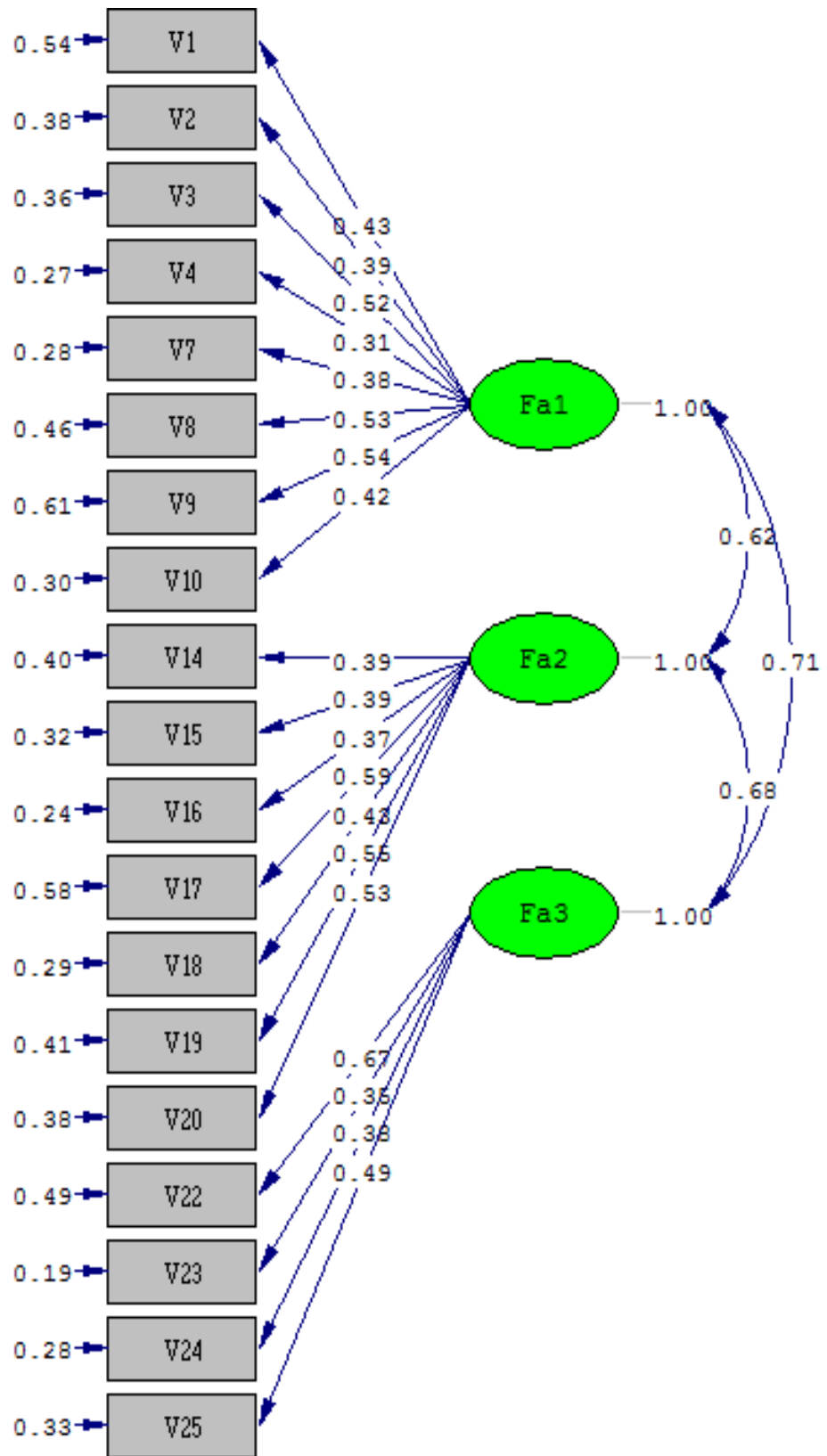
Özgün modelin (bknz. Tablo 4-8) uyum ölçütleri alanyazındaki kriterler bağlamında incelendiğinde (bknz. Şimşek, 2007; Tabachnik & Fidell, 2007) incelendiğinde, Ki-Kare/Sd oranının 2'den küçük olması modelin iyi uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Mevcut durumda elde edilen 1,74 değeri yeterli uyum değerini sağlamaktadır. RMSEA değeri .05 sınırının altına indikçe uyumun artmaktadır, bu değer arttıkça uyum azalır. Elde edilen 0.041'lik RMSEA değeri modelin yeterli uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde alanyazın NFI, CFI, GFI ve IFI değerlerinde de 0.90 ve üzerindeki değerlerin model için iyi uyum göstergesi olduğunu ifade etmektedir. Mevcut analizde bu indislerin tamamında elde edilen 0.90 ve üzerindedir bu anlamda model bu indisler bağlamında da iyi uyuma sahiptir. Son olarak RMR değeri için .05'ten küçük değerlerin iyi uyum göstergesi olduğu ifade edilmektedir ve elde edilen 0.026 değeri bu kriteri de karşılamaktadır. Sonuç olarak DFA göre 25 soru ve 3 faktörlü özgün Y-BÇM'nin yapı geçerliğine sahip olduğu söylenebilir. Genel uyum değerleri alanyazın kriterlerini tamamını karşılamış olsa dahi, LISREL programı modelin daha iyi uyum göstermesi için hata varyansı ve yol birleştirmeleri değerlerinde düzeltmeler önermiştir. AFA sonucunda 6 maddenin testten çıkarılmasına karar verilmiş olduğu için DFA 19 soru ve 3 faktörden oluşan bu yapı için de test edilmiş ve uyum değerlerine ulaşılmıştır (bknz. Tablo 4-9). Ayrıca bu model için program yol birleştirmesi önermemiştir ve bütün maddelerin hata varyansı 0.25 ve üzerinde değerler almıştır. Elde edilen uyum değerleri incelendiğinde modelin son halinin tüm

değerlerinin iyi uyuma sahip olduğunu ve bir önceki modelin uyum değerlerinden kısmen daha iyi olduğunu göstermektedir. AFA ve DFA sonuçları birlikte değerlendirildiğinde her iki analiz bağlamında da Y-BÇM'nin kuramsal olarak yapı geçerliğine sahip olduğunu ve Y-BÇT'nin bunun iyi bir ölçümü olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Şekil 4-1: Özgün Modelin DFA Sonuçları



Şekil 4-2: Test Edilen Modelin (19 Soru) DFA Sonuçları



4.1.2. Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinin (Y-BÇT) Psikometrik Özellikleri

Araştırmanın ikinci alt problemini “Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi’nin (Y-BÇT) psikometrik özellikleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Bu soruya cevap bulunabilmesi adına Y-BÇT’nin verileri üzerinde geçerlik ve güvenirlik analizleri gerçekleştirilmiş ve bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

a) *Y-BÇT’nin madde analiz işlemlerinin sonuçları:* Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinin madde bazında güvenirlik değerlerinin belirlenebilmesi için madde analizi işlemleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Y-BÇT’nin madde toplam analizleri yapılmıştır. Y-BÇT’nin nihai formunda bulunan 19 sorunun birbiri ve testin toplam puanı ile olan korelasyon değerleri Pearson Çarpım Moment Korelasyonu testi ile analiz edilmiştir. Burada istenen soruların her birinin birbiriyle ve testin toplam puanıyla istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlara sahip olmasıdır. Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonu analizlerine göre tüm soruların birbiriyle ve testin toplam puanı ile istatistiksel olarak .01 veya .05 düzeyinde anlamlı korelasyona sahip oldukları bulgulanmıştır (bkz. Tablo 4-10).

Madde toplam analizlerinden sonra madde kalan analizlerine geçilmiştir. Madde kalan analizlerindeki temel mantık her bir maddenin kendisi hariç testin toplam puanı ile olan ilişkisini ortaya koymaktır. Burada korelasyon katsayı 0.20’den küçük olan maddelerin testten çıkarılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Yapılan analizin sonuçlarına göre (bkz. Tablo 4-11), Y-BÇT’de bulunan maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyon değerleri 0.37 ile 0.58 arasında değişmekte ve alanyazında belirtilen kriterleri karşılamaktadır. Bu katsayılar aynı zamanda; madde ayırıcılık gücüne eşittir (nokta çift serili korelasyon) (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). Madde ayırıcılık gücü değeri 0.40’ın üzerinde olan maddeler çok iyi maddeler olarak değerlendirilir (Büyüköztürk, 2011). Y-BÇT’de bulunan 19 sorudan 18 tanesinin madde ayırıcılık gücü 0.40 değerinin üzerindedir. Bu bağlamda Y-BÇT’de bulunan bütün maddelerin alanyazında belirtilen kriterleri karşılayan ve geliştirildikleri amaca hizmet eden iyi maddeler oldukları sonucuna erişilebilir.

Madde güvenilirliği, madde ayırıcılık gücü katsayısı ve maddenin standart sapması çarpılarak hesaplanır ($r_j = r_{ai} \times s_j$). Güvenirlik, korelasyon katsayısı (r) ile belirlenir ve 0 ile 1 arasında değişen değerler alır. Elde edilen değer 1'e yaklaştıkça güvenilirliğin yüksek olduğu kabul edilir (Baykul & Turgut, 2010). Y-BÇT'de bulunan 19 maddenin güvenilirlik katsayıları hesaplanmış (bknz. Tablo 4-12) ve 0.21 ile 0.54 arasında değişen değerler aldıkları gözlenmiştir. Bu sonuca göre testte bulunan tüm maddelerin güvenilir olduğu söylenebilir.

Madde analizi işlemlerine madde ayırt edicilik analizleri ile devam edilmiştir. Madde ayırt ediciliğinde sorgulanan temel nokta maddenin bilen ile bilmeyeni, yani soruları doğru cevaplayanlar ile cevaplayamayanları birbirinden ayırt edip etmediğidir. Bu işlemin yapılabilmesi için en çok kullanılan yöntem toplam puan bağlamında tüm grubun sıralanarak üst ve alt dilimde bulunan %27'lik grubun karşılaştırılması esasına dayanır. Karşılaştırma sonucunda iki grubun arasında fark ortaya koymayan maddelerin araçtan çıkarılması gerekir. Y-BÇT'nin madde ayırt edicilik işlemleri için 385 öğrenciden oluşan çalışma grubu Y-BÇT toplam puanları bağlamında sıralanmış ve %27'lik üst grup (N= 104) ile %27'lik alt grup (N=115; alt grupta kesme noktasında aynı puanı alan 11 öğrencinin tamamı analize dahil edilmiştir) Bağımsız Grup t-Testi analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre (bknz. Tablo 4-13), Y-BÇT'nin tüm maddeleri alt ve üst gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık sergilemektedir. Yapılan madde analizlerinin tamamının sonucu bütünsel olarak değerlendirildiğinde, Y-BÇT testinde bulunan 19 sorunun tamamının güvenilir ve geçerli maddeler oldukları sonucuna erişilebilir.

Tablo 4-10: Y-BÇT Toplam Puan ve Madde Toplam Pearson Çarpım Moment Korelasyonları

N:385	S1	S2	S3	S4	S7	S8	S9	S10	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S22	S23	S24	S25
S2	.378**																		
S3	.339**	.396**																	
S4	.255**	.272**	.334**																
S7	.354**	.308**	.340**	.342**															
S8	.275**	.371**	.406**	.300**	.354**														
S9	.299**	.288**	.384**	.317**	.304**	.419**													
S10	.268**	.292**	.413**	.266**	.375**	.395**	.424**												
S14	.107*	.182**	.222**	.103*	.241**	.185**	.266**	.145**											
S15	.197**	.186**	.288**	.176**	.293**	.192**	.281**	.259**	.372**										
S16	.103*	.172**	.167**	.140**	.183**	.209**	.209**	.221**	.298**	.410**									
S17	.177**	.247**	.235**	.246**	.249**	.191**	.222**	.283**	.252**	.342**	.352**								
S18	.129*	.143**	.294**	.107*	.218**	.194**	.261**	.173**	.305**	.370**	.472**	.359**							
S19	.172**	.207**	.254**	.215**	.256**	.230**	.225**	.220**	.383**	.319**	.349**	.407**	.428**						
S20	.192**	.211**	.245**	.309**	.292**	.300**	.367**	.338**	.328**	.293**	.360**	.430**	.421**	.509**					
S22	.221**	.221**	.305**	.256**	.355**	.309**	.305**	.355**	.250**	.307**	.273**	.271**	.280**	.314**	.381**				
S23	.208**	.255**	.279**	.185**	.262**	.248**	.335**	.384**	.248**	.299**	.210**	.206**	.273**	.215**	.332**	.457**			
S24	.142**	.236**	.276**	.135*	.285**	.284**	.329**	.254**	.302**	.186**	.219**	.262**	.222**	.249**	.218**	.413**	.379**		
S25	.142**	.255**	.267**	.169**	.280**	.297**	.285**	.256**	.252**	.194**	.258**	.273**	.224**	.301**	.335**	.441**	.384**	.437**	
Toplam	.454**	.458**	.598**	.441**	.548**	.566**	.580**	.590**	.453**	.529**	.480**	.518**	.486**	.519**	.597**	.595**	.569**	.511**	.511**

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

Tablo 4-11: Y-BÇT Madde Kalan Analizi İstatistikleri

	Ortalama	Standart Sapma	Madde Çıkarılırsa Ölçek Ortalaması	Madde Çıkarılırsa Ölçek Varyansı	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarılırsa Cronbach Alpha Değeri
S1	1.320	.850	16.390	60.477	.370	.875
S2	1.053	.730	16.657	60.550	.441	.872
S3	1.215	.789	16.495	58.893	.543	.868
S4	.951	.608	16.759	61.706	.421	.873
S7	.8867	.651	16.824	60.446	.516	.870
S8	1.416	.855	16.294	58.771	.503	.870
S9	1.467	.950	16.243	57.418	.540	.869
S10	.849	.692	16.861	59.887	.534	.869
S14	.917	.739	16.793	60.721	.419	.873
S15	.844	.683	16.866	60.428	.490	.871
S16	.980	.618	16.730	61.368	.448	.872
S17	1.042	.962	16.668	57.944	.493	.871
S18	.923	.692	16.787	60.497	.475	.871
S19	.878	.842	16.832	58.657	.522	.869
S20	.560	.813	17.150	58.225	.581	.867
S22	.909	.966	16.801	56.966	.562	.868
S23	.430	.560	17.280	61.361	.504	.871
S24	.456	.647	17.255	60.872	.476	.871
S25	.606	.758	17.105	59.691	.498	.870

Tablo 4-12: Y-BÇT Madde Güvenirlilik Değerleri

Puan	r_{ai}	S_j	r_j
S1	.370	.850	0.32
S2	.441	.730	0.33
S3	.543	.789	0.43
S4	.421	.608	0.26
S7	.516	.651	0.34
S8	.503	.855	0.43
S9	.540	.950	0.51
S10	.534	.692	0.37
S14	.419	.739	0.31
S15	.490	.683	0.34
S16	.448	.618	0.28
S17	.493	.962	0.47
S18	.475	.692	0.33
S19	.522	.842	0.44
S20	.581	.813	0.47
S22	.562	.966	0.54
S23	.504	.560	0.28
S24	.476	.647	0.31
S25	.498	.758	0.38

Tablo 4-13: Y-BÇT Madde Ayırt Ediciliğinin Bulunması İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-Testi Analizi Sonuçları

Puan	Gruplar	Ort.	Ss	t Testi		
				t	Sd	p
S1	Üst	1.807	.914	8.302	216	.00
	Alt	.938	.613			
S2	Üst	1.528	.723	9.974	216	.00
	Alt	.657	.561			
S3	Üst	1.817	.878	11.423	216	.00
	Alt	.719	.506			
S4	Üst	1.259	.710	7.218	216	.00
	Alt	.657	.512			
S7	Üst	1.346	.635	11.440	215	.00
	Alt	.415	.562			
S8	Üst	1.951	.917	10.363	216	.00
	Alt	.859	.622			
S9	Üst	2.153	1.188	9.341	216	.00
	Alt	1.008	.523			
S10	Üst	1.384	.728	9.957	216	.00
	Alt	.517	.552			
S14	Üst	1.372	.795	9.599	211	.00
	Alt	.486	.537			
S15	Üst	1.264	.730	10.136	211	.00
	Alt	.405	.493			
S16	Üst	1.294	.638	7.845	209	.00
	Alt	.651	.550			
S17	Üst	1.627	1.042	11.278	210	.00
	Alt	.372	.504			
S18	Üst	1.323	.822	8.205	211	.00
	Alt	.549	.534			
S19	Üst	1.392	.966	10.733	210	.00
	Alt	.290	.456			
S20	Üst	1.215	.981	11.186	211	.00
	Alt	.108	.339			
S22	Üst	1.622	1.069	11.119	199	.00
	Alt	.310	.524			
S23	Üst	.877	.579	12.375	199	.00
	Alt	.087	.283			
S24	Üst	.877	.815	9.262	199	.00
	Alt	.087	.283			
S25	Üst	1.072	.819	10.639	198	.00
	Alt	.135	.344			

b) Y-BÇT toplam puan ve Y-BÇT alt testleri arasındaki ilişkiler: Bu araştırma sorusunun amacı Y-BÇT'nin yapı geçerliğine veri sağlamaktır. Bilimsel yaratıcı düşünme yeteneğini ölçmeyi hedefleyen ve temel olarak çağrışımsal teoriyi merkeze alan Y-BÇT'nin toplam puanları ve alt test puanları arasında korelasyona sahip olması beklenmektedir. Bu durum testin geliştirildiği amaca hizmet ettiği yönünde kanıt oluşturacaktır. Bu araştırma sorusunun sınanması için Y-BÇT puan türleri

arasındaki Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmış ve erişilen bulgular Tablo 4-14'te sunulmuştur.

Tablo 4-14: Y-BÇT Toplam Puan ve Alttest Puanlarının Korelasyonlarını Sınamak İçin Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonu Analizi Sonuçları

Alttest	Analojik M.	Analojik P. Ç.	BÇT Toplam
Çağrışımlar	.484**	.545**	.771**
Analojik M.		.515**	.827**
Analojik Problem Çözme			.771**

** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4-14'te görüldüğü üzere Y-BÇT toplam puanı alt test puanları ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyona sahiptir ($p < .01$). Ayrıca alt testlerin birbiriyle olan korelasyonları da aynı düzeyde anlamlıdır. Bu durum Y-BÇT'nin yapı geçerliğine sahip olduğu sonucunu desteklemektedir.

c) *Y-BÇT'nin iç tutarlılık güvenilirliği*: Bu araştırma sorusunun amacı Y-BÇT puanlarının tutarlılığını incelemektir. Y-BÇT'de yer alan sorular her ne kadar doğru-yanlış değerlendirmesi üzerinden 1-0 olarak puanlansa da, yaratıcılık kavramının doğası gereği her bir soru birden fazla doğru cevaba sahiptir ve öğrencilerin her bir sorudan alabilecekleri puanlar değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle iç tutarlılığın hesaplanmasında Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı kullanılmıştır. 385 öğrencinin bulunduğu çalışma grubunun 25 soruluk teste verdikleri cevaplar üzerinden hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.89 olarak bulunmuştur. Nunnally'e (1978) göre, psikometrik bir testin kabul edilebilir en küçük Cronbach Alpha değeri 0.70 olmalıdır ve 0.90'ın üzerindeki değerler mükemmel olarak kabul edilir. Yapılan madde ve faktör analizleri sonucunda 5., 6., 11., 12., 13. ve 21. soruların testten çıkarılmasından sonra hesaplanan Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır. BÇT'nin alt testlerinin Cronbach Alpha iç tutarlılık güvenilirlik katsayıları ise çağrışımlar alt testi için 0.80, analogik muhakeme alt testi için 0.80 ve analogik problem çözme alt testi için 0.73 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler Y-BÇT'nin iç tutarlılık güvenilirliğine sahip olduğunu göstermektedir.

d) *Y-BÇT'nin puanlayıcı güvenirligi*: Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testi bir yaratıcılık testi olması dolayısıyla açık uçlu sorulara sahiptir ve verilen cevapların puanlanmasında öznellik prensibi geçerlidir. Bu sebeple puanlama güvenirliginin ortaya koyulabilmesi için testin geliştirilme sürecine katılmayan bir puanlayıcı tarafından da puanlanması gerekli görülmüştür. Üstün ve normal zihin düzeyinde performans gösteren öğrencilerden oluşan çalışma grubunun tamamı esas alınmış ve bu grubun yaklaşık %10'luk dilimini oluşturan 73 öğrencinin cevap kağıdı rassal seçilerek bağımsız puanlayıcı tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme işleminden önce, birinci puanlayıcı olan araştırmacı tarafından testin yapısı ve özellikleri ikinci puanlayıcıya aktarılmış ve oluşturulan cevap havuzu kendisiyle paylaşılmıştır. Öğrencilerin puanları biri araştırmacının kendisi, diğeri fen bilgisi öğretmeni olan iki kişi tarafından bağımsız bir şekilde puanlanmış ve toplam puanlar buna göre elde edilmiştir. İki puanlayıcı arasındaki korelasyonu hesaplamak için testin toplam puanı ve alt testlerin toplam puanları arasında Pearson çarpım-moment korelasyon bileşenleri hesaplanmış ve ulaşılan değerler Tablo 4-15'te sunulmuştur.

Tablo 4-15: Y-BÇT Puanlayıcılar Arası Uyumu Belirlemek İçin Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonları Analizi Sonuçları

Puan	Puanlayıcılar Arası Uyum
Çağrışımlar	.973**
Analojik Muhakeme	.976**
Analojik Problem Çözme	.969**
Y-BÇT Toplam	.984**

** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (2-üçlü).

Puanlayıcılar arasında çağrışımlar alt testinde 0.973, analojik muhakeme alt testinde 0.976, analojik problem çözme alt testinde 0.969 ve Y-BÇT toplam puanında 0.984 düzeyinde korelasyon olduğu bulgulanmıştır. Bu durum Y-BÇT'nin puanlanması esnasında puanlayıcılar arası güvenirligın yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

e) *Y-BÇT'nin test-tekrar test güvenirligi*: Y-BÇT'nin test-tekrar test güvenirliginin hesaplanabilmesi için test farklı sınıf düzeylerinde bulunan 86 öğrenciye ilk testin uygulanmasından 4 hafta sonra tekrar uygulanmıştır. İki uygulama sonucunda elde edilen ve Tablo 4-16'da sunulan pearson çarpım-moment korelasyonu katsayılarına göre iki uygulama arasında Y-BÇT'nin tüm alt test ve

toplam puanı bağlamında anlamlı korelasyon vardır. Bu sonuçlar Y-BÇT'nin test-tekrar test güvenilirliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4-16: Y-BÇT Test-tekrar Test Arası Uyumu Belirlemek İçin Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyonları Analizi Sonuçları

Puan	Çağrışımlar 1	Analojik M. 1	Analojik P. Ç. 1	Y-BÇT
Çağrışımlar 2	.809**			
Analojik M. 2		.886**		
Analojik P. Ç. 2			.804**	
Y-BÇT 2				.935**

** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (2-uçlu).

f) Y-BÇT'nin ayırt edicilik geçerliği (Discriminant Validity) nasıldır?

f.1.) Y-BÇT farklı sınıf düzeyindeki öğrencileri ayırt edebiliyor mu? Bu araştırma sorusunun amacı Y-BÇT'nin gelişimsel varyans gösterip göstermediğini belirlemektir. Bu soruya cevap bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) tekniği uygulanmıştır. ANOVA testi uygulanmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığının belirlenmesi için Levene Testi yapılmıştır. Eğer Levene Testi p değeri .05'ten büyük ise farklı grupların varyanslarının homojen olduğu söylenebilir ve post-hoc testi olarak Tukey HSD veya Scheffe gibi testler kullanılabilir. Fakat eğer Levene testi p değeri .05'ten küçük ise grupların varyans değerlerinin farklı, yani homojen olmadığı söylenilebilir ve bu durumda post-hoc testi olarak Games-Howell, Tamhane T2 veya Dunnett T3 testlerinin uygulanabileceği ifade edilmektedir (Field, 2013). Mevcut post-hoc analizlerinde adı geçen teknikler arasında en güçlü olan Games-Howell kullanılmıştır.

Grup varyansları arasındaki homojenliği test etmek üzere yapılan Levene testi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p < .05$), bu durum grup varyanslarının farklı olduğunu göstermektedir. Bu sebeple 5., 6., 7. ve 8. sınıfların performans farklılıklarını öngörmek için yapılan ANOVA testinin sonrasında uygulanan post-hoc testinde Games-Howell testi analizi yapılmıştır.

Tablo 4-17: Y-BÇT Alt Test ve Toplam Puanı Bağlamında Sınıflar Arası Performans Farklılıklarını Belirlemek İçin Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

F, X_{ort} , ve Ss Değerleri					ANOVA Sonuçları					
Puan	Sınıf Düzeyi	N	X_{ort}	Ss	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Toplam	5	99	14.242	6.015	G.	4397.876	3	1465.959	27.115	.000
					Arası					
	6	84	15.416	7.172	G. İçi	18868.650	349	54.065		
	7	95	18.631	6.706	Toplam	23266.527	352			
	8	75	23.693	9.602						
Çağrışımlar	5	109	7.587	3.162	G.	1067.704	3	355.901	26.599	.000
					Arası					
	6	91	8.109	3.195	G. İçi	5057.678	378	13.380		
	7	99	9.232	3.187	Toplam	6125.382	381			
	8	83	12.060	5.015						
Analojik Muhakeme	5	103	4.922	3.092	G.	536.953	3	178.984	15.346	.000
					Arası					
	6	89	5.168	3.184	G. İçi	4303.797	369	11.663		
	7	99	6.818	3.091	Toplam	4840.751	372			
	8	82	7.902	4.302						
Analojik Problem Çözme	5	104	1.605	1.332	G.	214.580	3	71.527	16.585	.000
					Arası					
	6	85	1.882	2.248	G. İçi	1539.681	357	4.313		
	7	95	2.600	2.170	Toplam	1754.260	360			
	8	77	3.662	2.537						

Tablo 4-17’de görüldüğü üzere Y-BÇT testi toplam puanı ve alt test puanları bağlamında sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulgulanmıştır. Bulunan anlamlı farklılığın hangi gruplar lehine olduğunun belirlenmesi için post-hoc testi olarak Games-Howell uygulanmış ve erişilen bulgular Tablo 4-18’de sunulmuştur. Post-Hoc testinin sonuçlarına göre 8. sınıflar Y-BÇT toplam ve alt test puanları bağlamında, 5., 6. ve 7. sınıflardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmış ve daha yüksek performans sergilemişlerdir. Aynı şekilde 7. sınıflar da, 5. ve 6. sınıflardan daha yüksek performansa sahiptirler. Bu bulgu Y-BÇT’nin gelişimsel varyansa sahip olduğunu göstermekte ve testin yapı geçerliği için kanıt oluşturmaktadır. Fakat 5. ve 6. sınıflar arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ($p = .63$). Her ne kadar 6. sınıflar tüm puan çeşitlerinde 5. sınıflardan daha yüksek değerler elde etmiş olsa da, bu fark anlamlı farklılık oluşturmak için

yeterli olmamıştır. Benzer çelişkili bulgulara Y-BÇT'nin alttestleri bağlamında da rastlanmıştır. Buna göre çağrışımlar alttestinde 8. sınıflar diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek skorlara sahiptir fakat bu farklılık 5 ve 6. sınıflar ile 6 ve 7. sınıflar arasında elde edilememiştir. Analogik muhakeme alt testinde ise 7 ve 8. sınıflar 5 ve 6. sınıflardan daha yüksek skorlara sahip olmalarına karşın kendi aralarında anlamlı fark ortaya çıkmamıştır. Son olarak analogik problem çözme alttestinde de 8. sınıflar diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek skorlara sahiptir fakat bu farklılık 5 ve 6. sınıflar ile 6 ve 7. sınıflar arasında bulgulanamamıştır. Bu durum önceki bulguda erişilen Y-BÇT'nin gelişimsel varyansa sahip olduğu yönündeki veriler ile gelişmektedir.

Tablo 4-18: Y-BÇT Alt Test ve Toplam Puanı Bağlamında Sınıflar Arası Performans Farklılıklarının Hangi Grup Lehine Olduğunu Belirlemek İçin Yapılan Post-Hoc Games-Howell Testi Sonuçları

Puan	Sınıf		xi-xj	Shx	p
Toplam	5.	6.	-1.174	.988	.636
		7.	-4.389	.915	.000
		8.	-9.450	1.262	.000
	6.	5.	1.174	.988	.636
		7.	-.214	1.042	.013
		8.	-.276	1.357	.000
	7.	5.	4.389	.915	.000
		6.	3.214	1.042	.013
		8.	-5.061	1.305	.001
	8.	5.	9.450	1.262	.000
		6.	8.276	1.357	.000
		7.	5.061	1.305	.001
Çağrışım	5.	6.	-.522	.451	.654
		7.	-1.645	.440	.001
		8.	-4.473	.628	.000
	6.	5.	.522	.451	.654
		7.	-1.122	.463	.077
		8.	-3.950	.644	.000
	7.	5.	1.645	.440	.001
		6.	1.122	.463	.077
		8.	-.827	.636	.000
	8.	5.	4.473	.628	.000
		6.	3.950	.644	.000
		7.	2.827	.636	.000

Analojik Muhakeme	5.	6.	-.246	.454	.949
		7.	-1.895	.435	.000
		8.	-2.980	.564	.000
	6.	5.	.246	.454	.949
		7.	-1.649	.458	.002
		8.	-2.733	.582	.000
	7.	5.	1.895	.435	.000
		6.	1.649	.458	.002
		8.	-1.084	.567	.228
8.	5.	2.980	.564	.000	
	6.	2.733	.582	.000	
	7.	1.084	.567	.228	
Analojik Problem Çözme	5.	6.	-.276	.276	.750
		7.	-.994	.258	.001
		8.	-2.056	.317	.000
	6.	5.	.276	.276	.750
		7.	-.717	.330	.135
		8.	-1.779	.378	.000
	7.	5.	.994	.258	.001
		6.	.717	.330	.135
		8.	-1.062	.364	.021
	8.	5.	2.056	.317	.000
		6.	1.779	.378	.000
		7.	1.062	.364	.021

f.2.) Y-BÇT üstün zekalı öğrencileri diğer öğrencilerden ayırt edebiliyor mu?

Bu araştırma sorusunun amacı Y-BÇT maddelerinin ve toplam puanlarının üstün ve normal zihin düzeyinde performans gösteren öğrencileri ayırt edip edemediğini ortaya koymaktır. Bu analiz tipi, Y-BÇT'nin yapı geçerliği çeşitlerinden ayırt edicilik geçerliğinin ortaya konulmasında veri sağlayacaktır. Normal zihin düzeyinde performans gösterdiği kabul edilen 385 öğrenci ile üstün zihin düzeyinde performans gösterdiği çeşitli zeka testleri ile tanılanmış 293 öğrencinin Y-BÇT testinden aldıkları puanlar Bağımsız Gruplar t-Testi karşılaştırılmıştır.

Tablo 4-19: Üstün ve Normal Zihin Düzeyinde Performans Gösteren Öğrencilerin Y-BÇT Puanları Bağlamında Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	Ort.	S	t Testi		
				t	Sd	p
Çağrışımlar	Üstün	46.084	19.498	24.788	634	.000
	Normal	17.711	8.130			
Analojik Muhakeme	Üstün	18.411	10.028	21.896	663	.000
	Normal	6.139	3.607			
Analojik Problem Çözme	Üstün	8.711	3.964	25.736	643	.000
	Normal	2.371	2.207			
Y-BÇT Toplam	Üstün	46.084	19.498	24.788	634	.000
	Normal	17.711	8.130			

Analizin sonuçlarına göre Y-BÇT'nin alt test puanlarının ve Y-BÇT toplam puanının üstün ve normal öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu ($p < .01$) ve üstün zihin düzeyinde performans gösteren öğrencilerin hem toplam puan hem de alt test puanları bağlamında normal zihin düzeyinde performans gösteren öğrencilerden daha yüksek skorlara sahip oldukları görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi analizi farklı sınıf seviyelerinde bulunan öğrenciler kendi aralarında karşılaştırılarak da yinelenmiş ve her sınıf düzeyinde üstün zihin düzeyinde bulunan öğrencilerin Y-BÇT alttest ve toplam skorlarının normal zihin düzeyinde bulunan öğrencilerinden istatistiksel olarak anlamlı ($p < .00$) şekilde yüksek olduğu bulgulanmıştır. Zeka değişkeni bağlamında Y-BÇT'nin yapısının daha iyi incelenebilmesi için zeka değişkeni ve Y-BÇT maddelerinin ilişkileri nokta çift serili korelasyon ile analiz edilmiştir. Tablo 4-20'de grupların Y-BÇT maddelerinden aldıkları en yüksek puanlar, maddelerin grup ortalamaları ve standart sapmaları ile her bir maddenin zeka değişkeni ile sahip olduğu nokta çift serili korelasyon katsayısına yer verilmiştir. Analizin sonuçlarına göre BÇT'nin bütün maddelerinin zeka ile istatistiksel olarak anlamlı (** $p < .01$) korelasyona sahip olduğu görülmektedir.

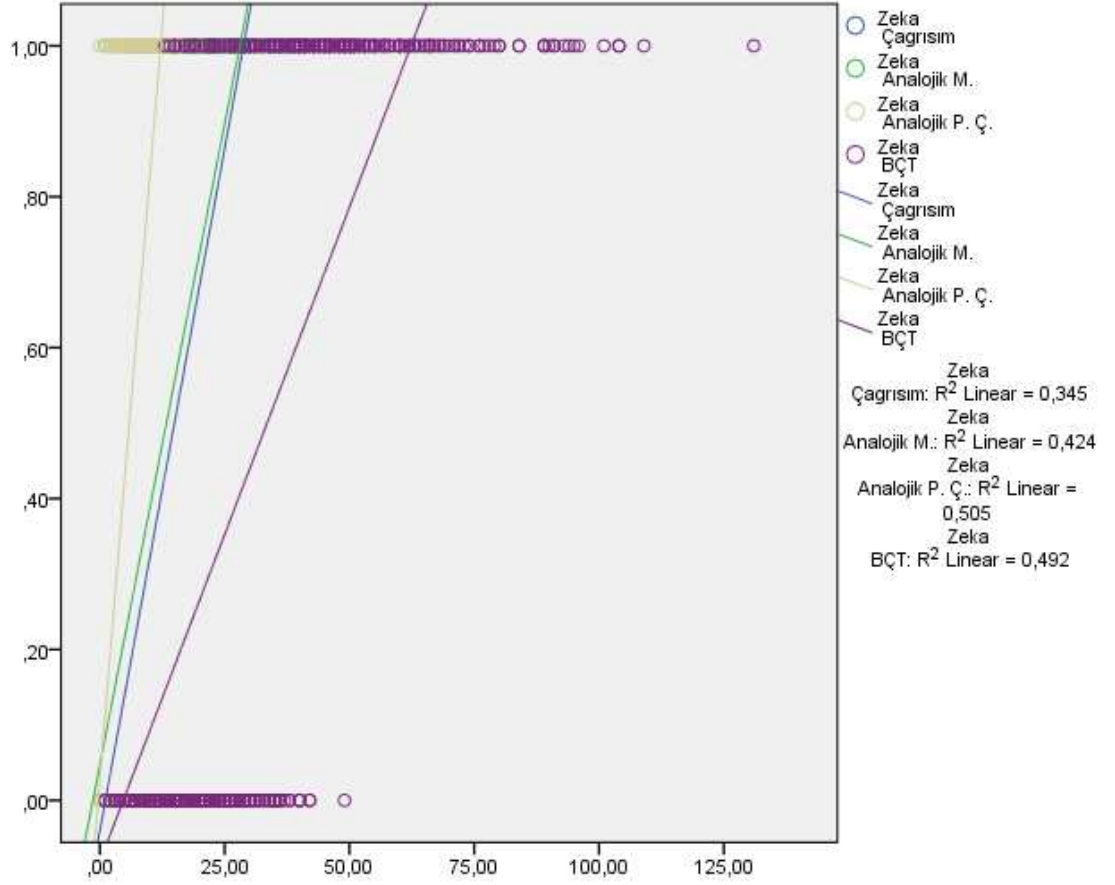
Tablo 4-20: Zeka Düzeylerine Göre Sorulara Ait Tanımlayıcı Değerler ve Nokta Çift Serili Korelasyon Katsayıları

	Maksimum Değerler		Ortalama		Standart Sapma		Nokta çift serili korelasyon
	Üstün	Normal	Üstün	Normal	Üstün	Normal	Zeka
1	9	4	2.112	1.317	1.333	.850	.341**
2	7	3	2.351	1.052	1.312	.735	.532**
3	12	4	2.484	1.203	1.560	.788	.473**
4	6	3	1.935	.950	1.161	.613	.480**
7	7	3	2.116	.882	1.235	.674	.538**
8	8	4	2.571	1.380	1.581	.858	.435**
9	14	5	3.211	1.453	2.233	.935	.472**
10	5	3	1.795	.856	1.052	.691	.473**
14	14	3	2.645	.910	1.925	.744	.527**
15	9	3	2.447	.836	1.546	.675	.574**
16	17	3	2.679	.986	2.142	.617	.491**
17	11	4	2.883	1.021	2.000	.959	.524**
18	7	3	2.078	.928	1.171	.685	.524**
19	17	4	3.222	.867	2.552	.827	.546**
20	10	3	2.438	.557	1.961	.800	.547**
22	8	4	2.982	.906	1.502	.969	.643**
23	4	2	1.301	.428	.818	.558	.535**
24	7	3	2.128	.450	1.301	.643	.645**
25	8	3	2.293	.599	1.474	.757	.597**

** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır.

Y-BÇT toplam ve alttest puanlarının da zeka ile nokta çift serili korelasyon değeri incelenmiş ve bulunan değerlerin (çağrışımlar, $r = .702$; analogik muhakeme, $r = .648$; analogik problem çözme, $r = .712$; Y-BÇT toplam, $r = .702$) istatistiksel olarak .01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Durumun dağılım grafiği Grafik 4-2'de sunulmuştur. Grafikte sonuçları görülen nokta çift serili korelasyon analizi yapılırken Y-BÇT puan türlerinin, 0 (normal) ve 1(üstün) olarak kodlanmış olan zeka grupları ile ilişkileri incelenmiştir. Grafikte de görüldüğü üzere üstün zekalı olarak tanımlanmış grup Y-BÇT'nin tüm puan türlerinde, normal gruba göre daha yüksek bir performans sergilemiştir.

Grafik 4-2: Y-BÇT Alt Test ve Toplam Puanlarının Zeka Değişkenine Göre Dağılım Grafiği

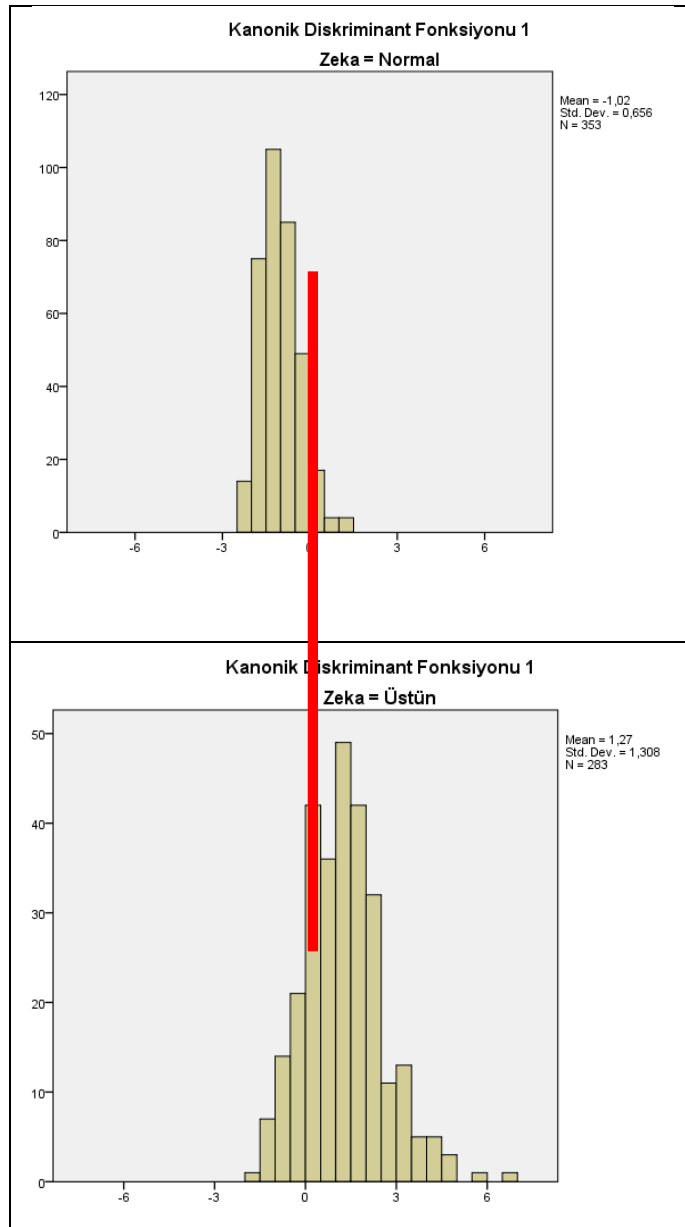


Y-BÇT sorularının üstün ve normal zihin düzeyinde performans gösteren öğrencileri ayırt etme kabiliyeti İki Grup Diskriminant Fonksiyon Analizi (DFA) tekniği kullanılarak daha detaylı şekilde irdelenmiştir. DFA grup üyeliklerini yordamaya yönelik bir model kurma amacına hizmet eden çok değişkenli bir istatistiksel tekniktir.

DFA’da ilk olarak ANOVA tablosunda yer alan Wilk Lambda değerleri incelenmiştir. Bu değerın küçülmesi o değere ait bağımsız değişkenin diskriminant fonksiyonunu etkileme oranını arttırmaktadır. Bu bağlamda Analojik Problem Çözme alt testinin (Wilk Lambda = 0.49), sorular bağlamında ise 24 numaralı sorunun (Wilk Lambda = 0.58), diskriminant fonksiyonunu en fazla etkileyen değişken olduğu söylenebilir. Ayrıca DFA ANOVA sonuçları incelendiğinde Wilk Lambda’nın F testi ile bütün bağımsız değişkenler için anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmüştür. Yani BÇT’nin bütün maddeleri, alt test ve toplam puanları diskriminant fonksiyonuna istatistiksel olarak anlamlı şekilde etki etmektedirler.

Daha sonra kanonik diskriminant fonksiyon sonuçları incelenmiştir. Sonuçlara göre tek bir fonksiyon ortaya çıkmıştır ve özdeğeri 1.294'tür. Özdeğer büyüdükçe bağımlı değişkendeki varyansın büyük çoğunluğunun o fonksiyonla açıklandığı söylenebilir. Bizim için bağımlı değişken olan zekayı açıklayan tek bir diskriminant fonksiyonu vardır ve 0.75 olan kanonik korelasyon değeri de fonksiyon ve bağımlı değişken olan zeka arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Bu anlamda diskriminant fonksiyonu ile zekanın yüksek derecede ilişkili olduğu söylenebilir. Kanonik korelasyon değerinin karesi olan 0.56 değeri ise bağımlı değişken olan zekanın açıkladığı varyansa eşittir. Kanonik diskriminant fonksiyon-Wilk Lambda testi sonucunda ise elde edilen $p < .00$ değeri, diskriminant fonksiyonun grupları ayırabilme kapasitesi olduğunu ortaya koymuştur.

Grafik 4-3:DFA Farklı Grup Grafiği



Grafik 4-3'te görülen dağılımlar eğer çok fazla çakıştırlarsa bu diskriminant fonksiyonun zayıf olduğunu, yani ayırt etme gücünün olmadığını gösterir. Mevcut dağılım incelendiğinde dağılımların çakışmadığı bu bağlamda oluşturulan model diskriminant fonksiyonunun ayırt edicilik gücünün yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4-21: Sınıflama Sonuçları

		Zeka	Yordanan Grup Üyelikleri		Toplam
			Normal	Üstün	
Özgün	Sayı	Normal	339	14	353
		Üstün	57	226	283
	%	Normal	96	4	100
		Üstün	20.1	79.9	100
Çapraz Onay ^b	Sayı	Normal	337	16	353
		Üstün	65	218	283
	%	Normal	95.5	4.5	100
		Üstün	23	77	100

a. Özgün grup verilerinin %88'i doğru sınıflandı.

b. Çapraz onay sadece analizdeki bu veriler için yapıldı.

c. Çapraz onay analizi yapılan gruptaki verilerin %87,3'ü doğru sınıflandı.

Tablo 4-21'de görülen sınıflama sonuçları oluşturulan diskriminant fonksiyonunun ne derece iyi çalıştığını ve her iki grup için de aynı oranda iyi sonuç verip vermediğini ortaya koyar. Bu sonuçlara göre Y-BÇT maddeleri, başlangıçta üstün ve normal olarak belirlenmiş iki grup için, öğrencilerin Y-BÇT maddelerinden aldıkları puanlar bağlamında öğrenci gruplarının özgün verilerinde normal grupta bulunan öğrencileri %96 oranında, üstün zekalı olarak tanımlanmış öğrencileri ise %79,9 oranında doğru sınıflayabildiğini göstermektedir.

g) Y-BÇT'nin benzerlik geçerliliği (convergent validity) ne düzeydedir?

g.1.) Öğrencilerin fen ve teknoloji ve matematik dersi notları benzerlik değişkeni olarak kullanıldığında, Y-BÇT'nin benzerlik geçerliliği nedir?

Bu araştırma sorusunun amacı Y-BÇT'nin teorik olarak korelasyona sahip olması beklenen değişkenlerle ne derece ilişkili olduğunu belirlemektir. Bu değişkenler öğrencilerin, fen ve teknoloji ve matematik dersi notlarıdır. Sınıf düzeyi değişkeni denklemde kontrol edilmiş ve öğrencilerin notları ile Y-BÇT testinin alt test ve toplam puanları arasındaki korelasyonlar, kısmi korelasyon katsayısı tekniği ile hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4-22'de sunulmuştur.

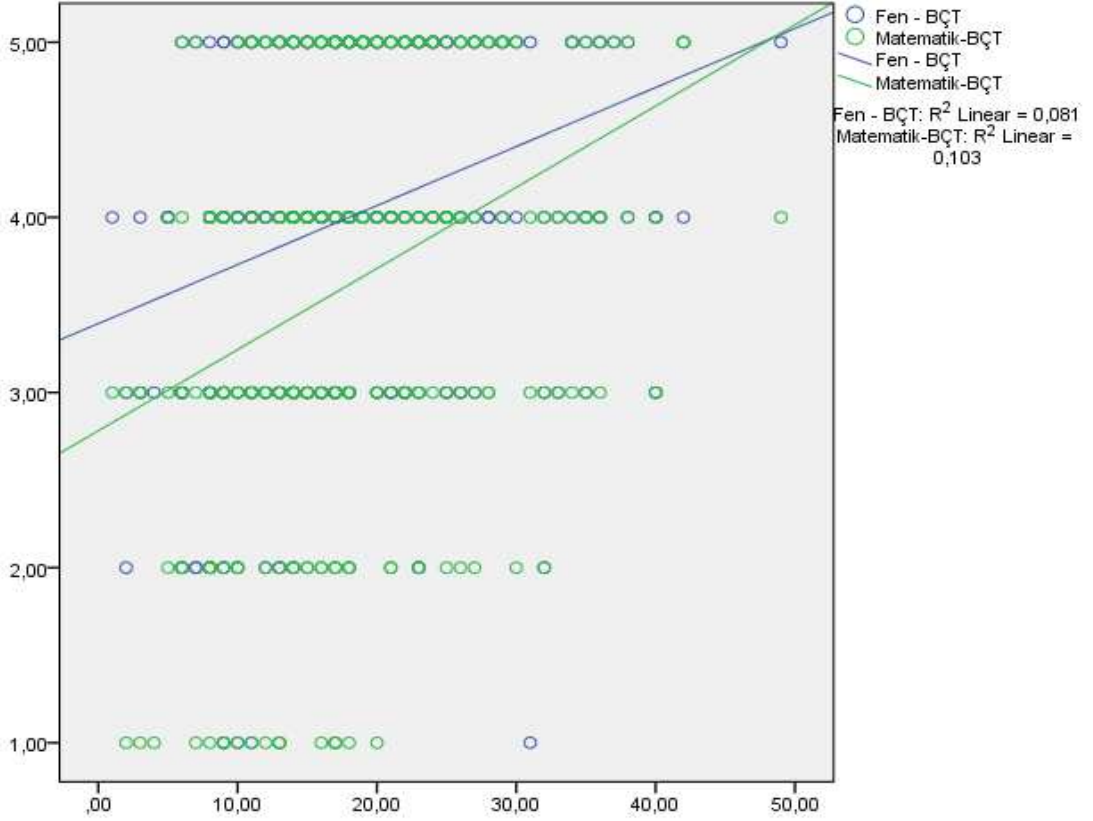
Tablo 4-22: Y-BÇT Toplam ve Alttest Puanları ile Öğrencilerin Fen ve Teknoloji ve Matematik Dersi Notları Arasındaki İlişkileri Test Etmek İçin Yapılan Kısmi Korelasyon Analizi Sonuçları

Kontrol Değişkeni		Fen Notu	Mat. Notu
Sınıf	Mat. Notu	.705**	
	Y-BÇT	.390**	.487**
	Çağrışım	.344**	.414**
	Anljk. M.	.320**	.360**
	A. P. Ç.	.351**	.415**

Not. Sınıf düzeyi etkisi kontrol edilmiştir. ** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (2-uçlu).

Tablo 4-22 incelendiğinde bütün korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu Y-BÇT'nin benzerlik geçerliğine sahip olduğu sonucunu desteklemektedir. Y-BÇT toplam puanı öğrencilerin fen ve teknoloji dersi notları arasında 0.390, matematik dersi notları arasında 0.487 düzeyinde anlamlı korelasyon olduğu görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin fen ve matematik derslerindeki başarıları arttıkça Y-BÇT toplam puanlarının da beklendiği gibi arttığını ortaya koymaktadır. Benzer durum öğrencilerin notları ile Y-BÇT alt test puanları arasında da bulunmaktadır. Burada dikkat çekici olan sonuç öğrencilerin matematik başarıları ile Y-BÇT performansları arasındaki korelasyonun fen dersi başarıları korelasyonundan daha yüksek oluşudur. Durumun daha detaylı bir analizinin yapılabilmesi için öğrencilerin fen ve teknoloji ile matematik dersi notları ve Y-BÇT toplam puanlarının tanımlayıcı değerleri de incelenmiş ve daha yüksek not ortalamalarına sahip öğrencilerin Y-BÇT toplam ve alt test puanlarının da daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumu özetleyen dağılım grafiği aşağıda sunulmuştur. Grafikte de görüldüğü gibi öğrencilerin okul notları ile ölçüldüğü haliyle, akademik başarıları arttıkça Y-BÇT toplam puanında da daha yüksek skorlar elde etmişlerdir.

Grafik 4-4: Öğrencilerin Y-BÇT Toplam Puanı ile Fen ve Teknoloji ve Matematik Dersi Başarıları Arasındaki İlişkileri Gösteren Dağılım Grafiği



g.2.) Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki yetenek değerlendirmesi, fen bilimleri alanlarına olan ilgileri, fen bilimlerinde yaratıcı düşünme potansiyellerinin değerlendirilmesi ve fen bilimleri ile ilgili materyalleri takip etme yönündeki ilgileri benzerlik değişkeni olarak kullanıldığında Y-BÇT'nin benzerlik geçerliği nedir?

Bu araştırma sorusunun amacı Y-BÇT'nin teorik olarak korelasyona sahip olması beklenen değişkenlerle ne derece ilişkili olduğunu belirlemektir. Bu değişkenler öğrencilerin, fen bilimlerine olan yeteneklerini, ilgilerini, yaratıcılık düzeylerini ve fen bilimleri materyallerine olan ilgilerini 4'lü Likert sistemine göre derecelendirdikleri anket sorularıdır. Sınıf düzeyi değişkeni denklemde kontrol edilmiş ve bahsi geçen anket soruları ile Y-BÇT testinin alt test ve toplam puanları arasındaki korelasyonlar, kısmi korelasyon katsayısı tekniği ile hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4-23'te sunulmuştur.

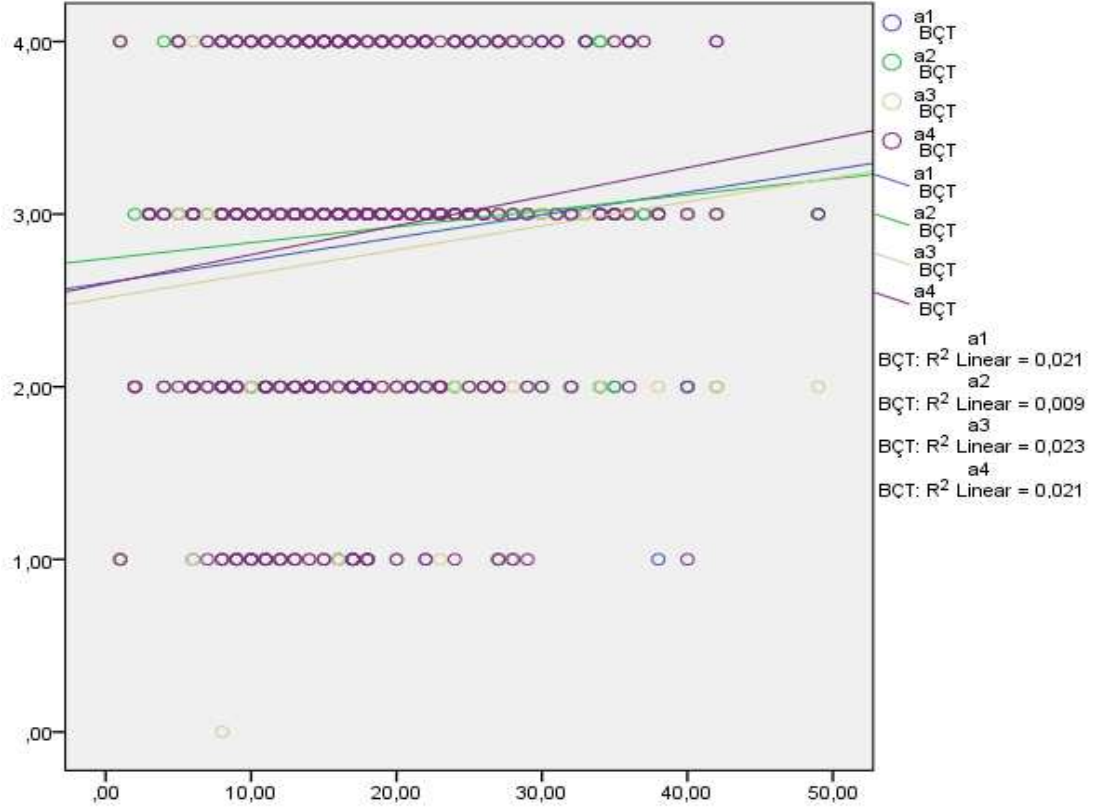
Tablo 4-23: Y-BÇT Toplam ve Alt Test Puanları ile Öğrenci Değişkenleri Arasındaki İlişkileri Test Etmek İçin Yapılan Kısmi Korelasyon Analizi Sonuçları

Kontrol Değişkeni		A1 (Yetenek)	A2 (İlgi)	A3 (Yaratıcılık)	A4 (Materyal)
Sınıf	A2	.622**			
	A3	.501**	.488**		
	A4	.456**	.534**	.526**	
	Y-BÇT	.240**	.213**	.273**	.261**
	Çağrışım	.190**	.227**	.181**	.287**
	Anljk. M.	.216**	.165**	.202**	.142**
	A. P. Ç.	.192**	.233**	.183**	.291**

Not. Sınıf düzeyi etkisi kontrol edilmiştir. ** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (2-uçlu).

Tablo 4-23 incelendiğinde bütün korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu Y-BÇT'nin benzerlik geçerliğine sahip olduğu sonucunu desteklemektedir. Y-BÇT toplam puanı öğrencilerin fen bilimleri alanında yetenek değerlendirmeleri ile 0.240, fen bilimlerine duydukları ilgi ile 0.213, fen bilimlerinde yaratıcılık düzeyi değerlendirmeleri ile 0.273 ve fen bilimleri ile ilgili materyalleri takip etme düzeyleri ile 0.261 düzeyinde korelasyona sahiptir ve bu korelasyonlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Durumun daha detaylı bir analizinin yapılabilmesi için öğrencilerin anket sorularından aldıkları puanlar ve Y-BÇT toplam puanları da incelenmiş ve anket sorularına olumlu cevap verenlerin Y-BÇT toplam ve alt test puanlarının da daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumu özetleyen nokta dağılım grafiği aşağıda sunulmuştur.

Grafik 4-5:Öğrencilerin Y-BÇT Toplam Puan ve Öğrenci Değişkenleri Arasındaki İlişkileri Gösteren Dağılım Grafiği



BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeline göre geliştirilen yaratıcı bilimsel çağrışımsal testinin psikolojik geçerliğini ve psikometrik özelliklerini ortaya koymaktır. Araştırmacı, önerdiği bilimsel çağrışımlar modeline göre bilimsel çağrışımlar testini ortaya koymuş ve geliştirme sürecinde uzmanlarla birlikte çalışmıştır. Yaratıcı bilimsel çağrışımlar testi 5., 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 385 normal, 293 üstün zihin düzeyinde performans gösteren toplamda 678 ikinci kademe öğrencisine uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesi için faktör, karşılaştırmalı ve korelasyon analizleri uygulanmıştır. “Sonuçlar” ve “öneriler” olmak üzere ikiye ayrılan bu bölümde “sonuçlar” kısmında, araştırmadan elde edilen bulgular sırasıyla tartışılmış ve yapılan tartışmalar doğrultusunda araştırmanın sonuçlarına ulaşılmıştır. Öneriler kısmında ise mevcut araştırmanın sınırlılıkları ortaya konularak ardıl araştırmalara yararlı olması düşüncesiyle önerilerde bulunulmuştur.

5.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın birinci alt problemini “Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Modeli (Y-BÇM) teorik olarak ne derece geçerlidir?” sorusu oluşturmuştur. Bu soruya cevap bulmak için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ile ilgili tartışma ve sonuçlar aşağıda sırasıyla yer almaktadır.

a) Y-BÇM'nin teorik geçerliğini ortaya koymak için yapılan açımlayıcı faktör analizinin sonuçları: Yapılan temel eksen faktörlemesi analizi, Y-BÇM'in sahip olduğu üç kuramsal bileşen için oluşturulan alt testlere ilişkin üç faktörlü yapıyı desteklemiştir. Bu durum çağrışımlar, analogik muhakeme ve analogik problem çözmenin çağrışımsal teori bağlamında yorumlandığında bilimsel yaratıcılığı açıklayabildiğini göstermektedir. Açımlayıcı faktör analizleri neticesinde 6 sorunun testten çıkarılmasından sonra modelin en iyi uyuma sahip olduğu görülmüştür (bknz. Tablo 4-6, Grafik 4-1). TEF ile yapılan analiz ardıl adımları takip etmiştir. Öncelikli olarak modelin kuramsal yapısında üç bileşen olmasına rağmen özdeğer >1 olarak atanmış ve açıklanan toplam varyans tablosunda özdeğeri 1'den büyük olan 5 faktöre rastlanmıştır. Fakat bu faktörlerden ilk ikisi daha güçlüyken diğerlerinin açıkladığı varyansın görece düşük olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç yamaç-birikinti grafiğinde de

desteklenmiştir. Bu duruma ilişkin matrisler incelendiğinde de bazı maddelerin sorunlu dağılımlara sahip olduğu gözlenmiştir. Yapılan ilk analizler sonucunda ortak varyans tablosunda çıkartma değeri kabul edilen kriter olan 0.20'nin altında kaldığı için 11 numaralı sorunun testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu soru testten çıkarıldıktan sonra analizler yenilenmiştir ve yukarıda aktarılan benzer sonuçlara erişilmiştir. Yani bu soru çıkarıldığında da açıklanan toplam varyans değerleri arasındaki fark azalmamış ve yamaç-birikinti grafiğinde durum değişmemiştir. Bu sebeple faktör, örüntü ve yapı matrisleri ayrıntuları ile incelenmiştir. Bu incelemenin sonucunda 4, 5, 12 ve 13 numaralı sorular buldukları faktörlerin içindeki diğer sorulardan daha düşük yük değerlerine sahip olmaları ve binişik olmamalarına rağmen farklı faktörlerde de sorgulanabilir yük değerleri oluşturmaları nedeniyle bu sorularında testten aşamalı olarak çıkarılarak TEF analizleri tekrarlı olarak yinelenmiştir. Elde edilen sonuçlar bahsi geçen 5 soru çıkarıldıktan sonra modelin uyumunun daha yüksek olduğunu göstermektedir. 5 sorunun çıkarıldığı TEF analizi sonucunda ortak varyans tablosunda 0.20'in altında bir değer bulgulanmamış ve açıklanan toplam varyans tablosundaki değerler de 3 faktörlü yapıyı desteklemiştir. Bu aşamada incelenen matris tabloları da soruların planlandıkları alt testlere uygun olarak dağıldıklarını göstermiştir. Bu analizde dikkat çeken 21 numaralı sorunun ikinci ve üçüncü faktörde 0.20'lik bir farkla yer alması ve kendi bulunduğu alttestteki diğer maddelerden daha düşük bir yük değerine sahip olmasıdır. Bu nedenle 21 numaralı soru da testten çıkarılarak TEF yinelenmiş ve sonuçta açıklanan toplam varyans tablosunda ve yamaç-birikinti grafiğinde 3 faktörlü yapının desteklendiği görülmüştür. Ayrıca testte tutulan 19 maddenin tamamı kuramsal olarak geliştirildikleri ve çağrışımlar (1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 numaralı sorular); analogik muhakeme (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) ve analogik problem çözme (22, 23, 24, 25) olarak isimlendirilen 3 faktöre dağıldıkları gözlenmiştir. 11 numaralı soru dışındaki tüm soruların, model uyumunu arttırmaları gerekçesiyle testten çıkarılmaları araştırmacı tarafından tercihsel olarak uygun bulunmuştur.

Açımlayıcı faktör analizi sırasında testten çıkarılan maddeler incelendiğinde bir çeşit ardıl sıranın olduğu görülmektedir. 11-12-13 numaralı sorular analogik muhakeme alttestinin ilk üç sorusunu oluştururken, 21 numaralı soru analogik problem çözme alttestinin ilk sorusudur. Bu anlamda öğrencilerin öncül alttestten yenisine doğru ilerlerken uyum sağlamakta zorlanmış olabileceği düşünülmektedir.

Y-BÇT içerisinde yer alan sorular yapıları itibariyle öğrencilerin alışmış oldukları tek veya kısa cevaplı klasik sorulardan farklı olmaları sebebiyle bu uyum sorununun ortaya çıkmış olabileceği de düşünülmektedir. Nitekim Y-BÇT testinin tüm alt testleri arasında maddeler çıkarılmadan önce yüksek düzeyli bir korelasyon bulgulanmıştır. Bu durumun en büyük nedenlerinden bir tanesi aynı faktörde yer alan soruların art arda sunulmuş olmasının olabileceği düşünülmektedir. Fakat soruların her biri geliştirildikleri alttest için sunulmuş olan yönergeye göre çözüldükleri için soruların Y-BÇT içinde karışık olarak sunulması teorik açıdan mümkün olsa da pratikte olası görünmemektedir. 4 ve 5 numaralı sorular ise öğrencilerin aracılık ve benzerliği kullanarak verilen 3 adet fen kavramına çağrışımlar oluşturmalarını içermektedir. Bu sorular için açımlayıcı faktör analizinde ortaya çıkan çelişkinin kaynağının 4. soru için kullanılan kavramların fen bilimleri alanında baskın olarak kullanılan üç genel kavram olmasına rağmen, 5. soruda günlük hayatta yer alan 3 özel kavram-nesne verilmiş ve bunlar arasında bilimsel çağrışımlar kullanmaları istenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin iki sorunun yapısı nedeniyle sorun yaşamış olabilecekleri düşünülmektedir.

Sonuç olarak açımlayıcı faktör analizi sonucunda testte kalmasına karar verilen 19 soru, geliştirildikleri alt testlere yüksek faktör yükleriyle yerleşmiştir ve kendi aralarında anlamlı korelasyonlara sahiptirler. Ayrıca 19 soru için açıklanan toplam varyans ve yamaç-birikinti grafiği de Y-BÇM'nin üç faktörlü yapısını güçlü şekilde desteklemektedir.

b) Y-BÇM'nin teorik geçerliğini ortaya koymak için yapılan doğrulayıcı faktör analizinin sonuçları: Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya konulan yapının doğrulayıcı faktör analizi ile ne derece desteklendiğinin ortaya konulması için LISREL programı aracılığıyla bu analiz gerçekleştirilmiştir. İlk olarak 11 numaralı soru hariç diğer 5 soru araştırmacının tercihi nedeniyle testten çıkarıldığı için ve bilimsel çağrışımlar modeli ampirik olarak ilk kez test edildiği için 25 sorunun tamamı analize dahil edilmiştir (bkz. Tablo 4-8, Şekil 4-1). Doğrulayıcı faktör analizinin sonuçlarına göre yine sadece 11 numaralı soru bulunduğu alt testle 0.20 değerinde bir korelasyona sahiptir ve bu değer alttestteki diğer soruların korelasyon değerinden düşüktür. Bu soru dışında kalan bütün sorular doğrulayıcı faktör analizinde de 3 faktörlü yapıyı desteklemiş ve kuramsal olarak geliştirildikleri

faktörün altında toplanmışlardır. DFA dahilinde ikincil olarak, AFA sonucunda testten çıkarılmasına karar verilen 6 soru olmadan analizler yinelenmiş ve ortaya çıkan yapının (bkz. Tablo 4-9, Şekil 4-2) 3 faktörü desteklediği ve tüm maddelerin kuramsal olarak doğru faktörlerde yer aldığı gözlenmiştir. Ayrıca DFA sonucu erişilen uyum değerleri de yaratıcı bilimsel çağrışımlar modelinin uyum iyiliği indislerinin alanyazında belirtilen kriterlere göre yüksek olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda yaratıcı bilimsel çağrışımlar modelinin yapı geçerliğinin doğrulayıcı faktör analizi ile de ortaya konulduğu söylenebilir.

AFA ve DFA'nın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde yaratıcı bilimsel çağrışımlar modelinin yapı geçerliğine sahip olduğunu ve bu model merkeze alınarak geliştirilmiş olan yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin bunun iyi bir ölçümü olduğu sonucuna erişilebilir.

5.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın ikinci alt problemi yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin psikometrik özelliklerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç dahilinde Y-BÇT'nin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bulgulara erişmek amacıyla 9 farklı soruya cevap aranmıştır. Y-BÇT'nin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin ulaşılan bulguları kapsayan tartışma ve sonuca aşağıda sırasıyla yer verilmiştir.

a) *Y-BÇT'nin madde analiz işlemlerinin sonuçları:* Y-BÇT'nin madde bazında güvenilirlik sonuçlarının belirlenebilmesi için madde analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Y-BÇT'nin madde toplam analizleri yapılmış ve Y-BÇT sorularının birbirleri ve toplam puan ile olan korelasyonları incelenmiştir. Bütün soruların istatistiksel olarak .05 veya .01 düzeyinde anlamlı korelasyonlara sahip olduğu görülmüştür. İçtutarlılık korelasyonları, yetenek alanının test tarafından ölçüldüğü şekliyle analize konu olan test maddelerinin homojenliğini veya heterojenliğini ortaya koyar. Bu anlamda bir testin homojenlik veya heterojenlik düzeyi testin yapı geçerliğine ilişkin veri sağlamaktadır. İçtutarlılık korelasyonları incelenerek bir testin içindeki maddelerin aynı, benzer ya da farklı yapıları ölçüp ölçmediğine ilişkin fikir edinilebilir. Eğer testin bütünü belirli yapıyı ölçmek için geliştirildiyse madde, alttest ve toplam puan korelasyonlarının anlamlı olması beklenmektedir (Anastasi & Urbina, 1997). Mevcut çalışmada Y-BÇT üç altteste

sahiptir, fakat bu üç alttestin de amacı yaratıcı bilimsel çağrışımlar modeli bağlamında aracılık ve benzerliği temele alarak bilimsel yaratıcılığı ölçmek olduğu için, araştırmacı maddeler ve alttestler arasında anlamlı korelasyonların olması gerektiği beklentisine sahiptir. Elde edilen korelasyon katsayıları araştırmacının bu beklentisini desteklemiştir. Yapılan madde kalan analizleri sonucunda da test maddelerinin tamamının düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının (nokta çift serili korelasyonlar) alanyazında genel olarak kabul edilen en küçük değer olan 0.25 değerinin üzerinde olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca 1. soru hariç ($r = .38$) Y-BÇT’de yer alan tüm soruların düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının alanyazında “iyi” kabul edilen 0.40 değerinin üzerinde r değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar Y-BÇT maddelerinin içtutarlılık korelasyonlarının yüksek olduğunu ve bu anlamda güvenilir olduklarını göstermekte ve testin yapı geçerliği için kanıt oluşturmaktadır.

Y-BÇT içerisinde bulunan maddelerin güvenilirlik katsayıları ayıricılık güçleri ve standart sapmaları çarpılarak hesaplanmıştır. Erişilen sonuçlar bağlamında soruların güvenilir olduğu söylenebilir. Madde ayırt edicilik hesaplamalarında ise BÇT testinden en yüksek ve en düşük puanları iki grubun ($n = 27N$) skorları karşılaştırılmış (bkz. Tablo 4-13) ve sonuçta Y-BÇT’de bulunan tüm soruların üst ve alt grup arasında üst grup lehine anlamlı farklılık ortaya koyduğu gözlenmiştir. Madde analizi sonuçları birlikte değerlendirildiğinde Y-BÇT maddelerinin 19 tanesinin güvenilir oldukları ve bu anlamda testin güvenilirliğine ve yapı geçerliğine katkıda buldukları sonucuna erişilebilir.

b) Y-BÇT toplam puan ve Y-BÇT alt testleri puanları arasındaki ilişkiler: Y-BÇT’nin yapı geçerliğine veri sağlamak amacıyla Y-BÇT’nin alttestleri ve toplam puanı arasındaki korelasyonlar da incelenmiş (bkz. Tablo 4-14) ve .01 düzeyinde anlamlı korelasyon değerlerine ulaşılmıştır. Bu bulgu Y-BÇT’nin planlandığı gibi homojen bir yapıya sahip olduğunu göstermekte ve testin yapı geçerliği için kanıt oluşturmaktadır. Y-BÇT’nin içtutarlılık katsayıları madde ve alttest bağlamında değerlendirildiğinde testin geliştirildiği amaca hizmet ettiği çıkarımına ulaşılabilir.

c) Güvenirlik bulguları sonuçları (Y-BÇT’nin iç tutarlılık, puanlayıcı ve test-tekrar test güvenirligi nasıldır?) Güvenirlik bir ölçme aracının hatalardan arınıklık derecesidir. Bir ölçme aracının güvenirliginin ortaya konulabilmesi için çeşitli

yöntemler mevcuttur. Bu yöntemler arasında içtutarlılık katsayısının hesaplanması, diktomi olmayan cevaplara sahip araçlar için puanlayıcı güvenilirliğinin ortaya konulması ve testin aynı gruba farklı zamanlarda uygulanması sayılabilir. İçtutarlılık güvenilirliği katsayısı farklı kaynaklardan gelebilecek varyansın yüzde olarak ifade edilmesidir. Örneklenecek olursa 0.85 olarak ifade edilen bir içtutarlılık katsayısı, test skorlarının %85'inin ölçülmek istenen yetenek ya da becerideki varyansla açıklanırken, %15'inin hata varyansıyla açıklanmasıdır. Araştırmacılar (bknz. Nunnaly, 1978); 0.5'in altındaki katsayıları kabul edilemez, 0.5-0.6 arasını zayıf, 0.7-0.9 arasını iyi, 0.9'un üstündeki değerleri mükemmel olarak sınıflamaktadırlar. Y-BÇT'nin son hali olan 19 soru için hesaplanan Cronbach Alpha içtutarlılık katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Y-BÇT'nin mükemmel yakın bir içtutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Y-BÇT'nin alttestlerinin içtutarlılık katsayıları da (çağrışımlar: 0.80, analogik muhakeme: 0.80, analogik problem çözme: 0.73) belirtilen kriterlere göre iyidir. Analogik problem çözme alttestinin içtutarlılık güvenilirlik katsayısının diğer alttestlere göre daha düşük olmasının nedeni ise içerdiği soru sayısının diğer alttestlerden az olmasıyla açıklanabilir. Bir başka önemli neden ise APÇ'nin Y-BÇT'de bulunan son alttest olması nedeniyle öğrenciler tarafından kısmen daha az cevaplanmış olması olabilir. Y-BÇT bir yaratıcılık ölçüm aracı olarak geliştirilmesi sebebiyle puanlaması nesnel değildir. Bu sebeple testin puanlamasında puanlayıcılar arası tutarlılığın ortaya konulması önemlidir. Y-BÇT'nin farklı puanlayıcılar arası tutarlılığı incelendiğinde (bknz. Tablo 4-15) testin toplam puanı ve alttest puanları bağlamında 0.90'ın üzerinde korelasyon değerlerine erişildiği bulgulanmıştır. Bu sonuçlar Y-BÇT'nin puanlayıcılar arası güvenilirliğinin mükemmel olduğunu ortaya koymaktadır. Y-BÇT'nin kalıcılık düzeyinin ortaya konulabilmesi için test aynı gruba 4 hafta arayla uygulanmıştır. Burada beklenen öğrencilerin testten aldıkları ilk puanları ile ikinci puanları arasında anlamlı korelasyon olmasıdır. Test skorlarının iki uygulamadaki benzeşimi arttıkça testin kararlılığının arttığı sonucuna erişilebilir. Test-tekrar test güvenilirliği özellikle kestirim amacı güden ölçme araçları için çok önemlidir. Çünkü bu kestirimler temel olarak test skorlarının belirli zaman aralığında kararlı olacağı varsayımına dayanır. Y-BÇT'nin farklı zamanlarda yapılan iki uygulaması neticesinde erişilen test-tekrar test korelasyon katsayıları alttestler bağlamında iyi (çağrışımlar, 0.81; analogik muhakeme, 0.89; analogik problem çözme, 0.80), testin toplam puanı bağlamında ise ($r = .94$) mükemmel olduğu söylenebilir. Yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin

tutarlılığına ilişkin üç farklı yöntemle elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde testin tutarlılığının yüksek olduğunu bu anlamda güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

d) Geçerlik bulguları sonuçları (Y-BÇT'nin ayırt edicilik geçerliği ve benzerlik geçerliği nasıldır?) Geçerlik bir ölçme aracının sahip olması gereken en önemli özelliktir. Bu anlamda bir ölçme aracının geçerliği, aracın ölçme amacına hizmet etme derecesi olarak ifade edilebilir. Y-BÇT'nin kapsam ve yapı geçerliğine ilişkin yapılan çalışmalara ek olarak psikometrik özellikleri incelenirken ayırt edicilik ve benzerlik geçerliği de incelenmiştir. Y-BÇT'nin ayırt edicilik geçerliği iki farklı araştırma sorusu ile sorgulanmıştır. Bunlardan ilki Y-BÇT'nin farklı sınıf düzeylerindeki öğrencileri ayırt etme kapasitesi iken, ikincisi testin farklı zeka düzeylerinde bulunan öğrencileri ayırt etme yeterliliğidir.

Y-BÇT'nin farklı sınıf düzeylerindeki öğrencileri ayırt etme yeterliğinin belirlenmesi testin gelişimsel varyansa duyarlı olup olmadığının anlaşılması için gerekli görülmüştür. Pek çok psikolojik kavramın bu anlamdaki geçerliliğinin belirlenmesinde yaş kriteri esas alınsa dahi (Anastasi & Urbina, 1997), BÇT gibi test başarısı daha çok okul öğrenmelerine dayalı olabilecek testlerde sınıf seviyesinin kriter olarak kullanılması daha uygun bir yaklaşım olarak benimsenmektedir.

Y-BÇT puanları çalışma grubunda bulunan öğrencilerin sınıf düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. Önceki bölümde de sunulduğu gibi Y-BÇT'nin sınıf düzeyleri arasındaki farka duyarlılığı konusunda kısmen kanıt elde edilmiştir. İlk olarak yapılan ANOVA testinde Y-BÇT toplam ve alttest puanları sınıf düzeyleri bağlamında karşılaştırılmış ve anlamlı sonuçlara erişilmiştir. Fakat gözlenen anlamlı farklılığın hangi gruplar lehine olduğunun belirlenmesi için yapılan post-hoc testlerinde (bkz. Tablo 4-18) bazı gruplar arasında farklılık bulunmadığı gözlenmiştir. 8. sınıflar Y-BÇT toplam ve alt test puanları bağlamında, 5., 6. ve 7. sınıflardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmış ve daha yüksek performans sergilemişlerdir. Aynı şekilde 7. sınıflar da, 5. ve 6. sınıflardan daha yüksek performansa sahiptirler. Bu bulgu Y-BÇT'nin gelişimsel varyansa sahip olduğunu göstermekte ve testin yapı geçerliği için kanıt oluşturmaktadır. Fakat toplam puan ve alttesler bağlamında 5. ve 6. sınıflar arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ($p = .63$). Her ne kadar 6. sınıflar tüm puan çeşitlerinde 5. sınıflardan

daha yüksek değerler elde etmiş olsa da, bu fark anlamlı farklılık oluşturmak için yeterli olmamıştır. Çağrışımlar alttestinde 8. sınıflar diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek skorlara sahiptir fakat bu farklılık 5 ve 6. sınıflar ile 6 ve 7. sınıflar arasında elde edilememiştir. Analogik muhakeme alt testinde ise 7 ve 8. sınıflar 5 ve 6. sınıflardan daha yüksek skorlara sahip olmalarına karşın kendi aralarında anlamlı fark ortaya çıkmamıştır. Son olarak analogik problem çözme alttestinde de 8. sınıflar diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek skorlara sahiptir fakat bu farklılık 5 ve 6. sınıflar ile 6 ve 7. sınıflar arasında bulgulanamamıştır. Bu durum ANOVA sonucunda erişilen Y-BÇT'nin gelişimsel varyansa sahip olduğu yönündeki veriler ile çelişmektedir. Hu ve Adey (2002) yaptıkları çalışmada geliştirdikleri bilimsel yaratıcılık testinin gelişimsel varyansını yaşa bağlı olarak test etmiş ve testin gelişimsel varyansa sahip olduğunu fakat bu ilişkinin doğrusal olmadığını bulgulamışlardır. Bu anlamda Y-BÇT sonuçları bahsi geçen çalışmanın sonuçları ile benzerlikler taşımaktadır.

Bu sonuçların ortaya çıkmasının sebepleri sorgulandığında, karşımıza çıkan ilk faktörün testin uygulanma zamanı olduğu söylenebilir. Y-BÇT öğrencilere bahar döneminde verilmiştir, bu anlamda öğrencilerin buldukları sınıf düzeyindeki öğrenme süreçleri tamamlanmadan testi almalarının bu sonucun ortaya çıkmasında etkenlerden biri olduğu düşünülebilir. İkincil önemli faktör ise Y-BÇT testinin öğrencilere uygulanma sürecinde 6., 7. ve 8. sınıflarda bulunan öğrencilerin ülke genelinde yapılan TEOG sınavına girmiş olmaları gösterilebilir. Bu sınav öğrencilerin hem okul başarılarını hem de hangi üst öğretim kurumuna devam etmeye hak kazanacaklarını etkilemesi nedeniyle öğrencilerin kaygı düzeylerini arttırmakta ve farklı öğrenim etkinliklerine olan ilgilerinin azalmasına sebebiyet vermektedir. Y-BÇT'nin toplam ve alt test puanları arasında değişken olmakla birlikte 6-7-8 sınıfları arasında farklar bulgulanırken, 5. ve 6. sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin hiçbir puan türünde farklılaşmaması dikkat çekici bir bulgudur. Bu durumun olası nedenleri sorgulandığında cevabın çalışma grubuna dahil edilen okul ve öğrenciler ile alakalı olabileceği sonucuna erişilmiştir. Çalışma grubu oluşturulurken okul, öğretmen ve öğrencilerin gönüllük esasına göre hareket edildiği için her sınıf düzeyinde aynı çeşitliliğin sağlanması mümkün olmamıştır. şöyle ki, 5. sınıf düzeyindeki veriler 2 okuldan elde edilirken, 6. sınıf düzeyindeki verilere 4 farklı okuldan erişilmiştir. Bu anlamda test maddeleri ile ilgili güvenilir cevaplar elde

edebilmek için tercih edilen gönüllülük esasına dayalı örneklem belirleme yönteminin, gelişimsel varyansın test edilmesi söz konusu olduğunda problem oluşturduğu söylenebilir. Gelişimsel varyansın test edilebilmesi için yeterince iyi örnekleme erişilememiş olması mevcut çalışmanın sınırlılıkları içerisinde sayılabilir. Burada önem arz eden bir başka nokta 5. sınıf düzeyindeki verilerin çalışılan iki okul olmasına rağmen, öğrenci sayısı bağlamında ağırlıklı olarak bir okuldaki erişilmiş olması olabilir. Uygulamalar 8. sınıf düzeyinde devam ederken araştırmacının okul öğretmenleri ile yaptığı kişisel görüşmeler esnasında, bahsi geçen okulda çalışmaya dahil edilen 5. sınıf şubelerinin okuldaki şubeler arasında akademik olarak en başarılı olanlar olduğu öğrenilmiştir. Bu durum çalışma grubuna dahil edilmiş olan 5. sınıf öğrencilerinin bir kısmının akademik olarak ortalamadan daha başarılı olmaları sebebiyle, 5. ve 6. sınıflar arasında fark bulgulanamamış olmasına katkı veren faktörlerden biri olabilir.

Çalışma grubuna ilişkin bu değişkenlerin dışında alanyazında var olan çeşitli araştırmaların sonuçları da öğrencilerin gelişimsel evreleri arasında çeşitli düşüşler olabileceğini göstermektedir. Şüphesiz ki bu araştırmalar arasında en fazla bilineni Torrance (1968) tarafından yapılan ve alanyazına “4. sınıf düşüşü” olarak geçen çalışmadır. Torrance araştırmasında farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin çoğul düşünme performanslarını incelemiş ve 4. sınıfa kadar doğrusal olarak devam artışın burada ani bir düşüş sergilediğini daha sonra ise artmaya devam ettiğini bulgulamıştır. Benzer bir sonuç Sak ve Maker (2003) tarafından yapılan ve yine 4. sınıf düzeyinde öğrencilerin matematikteki akıcı düşüncelerinde bir düşüş ortaya koyan çalışmada da bulunmaktadır (aktaran Sak, 2005). Bu sonuçlar çocukların bilişsel gelişim eğrilerinin doğrusal olmayabileceğini ve farklı yaş ya da sınıf seviyelerinde çeşitli değişkenlere bağlı olarak değişimler gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak Y-BÇT'nin sınıf düzeylerini ayırt etme hassasiyeti bağlamında, kısmen ayırt edicilik geçerliğine sahip olduğu söylenebilir. Bu sebeple Y-BÇT'nin gelişimsel varyansının farklı örneklerle tekrar çalışılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Y-BÇT'nin ayırt edicilik geçerliğini ortaya koymak için incelenen bir başka özelliği zeka düzeyleri arasındaki farka duyarlılığıdır. Bu soruya cevap bulmak için BÇT 385 normal ve 293 üstün zihin düzeyinde performans gösteren öğrenciye

uygulanmıştır. Öğrencilerin skorları ilk olarak bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmış ve gruplar arasında anlamlı fark bulgulanmıştır. Y-BÇT'nin toplam puan ve alttest puan türlerinin tamamında üstün zekalı öğrenciler daha yüksek performans göstermişlerdir. Daha sonra öğrencilerin Y-BÇT maddelerinin her birinden aldıkları en yüksek ve düşük skorlar iki grup bağlamında incelenmiş ve zeka ile Y-BÇT toplam puanı arasındaki korelasyon, nokta çift serili korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Korelasyondan elde edilen r değerlerinin tamamı istatistiksel olarak .01 düzeyinde anlamlıdır ve Y-BÇT ile zeka düzeyinin ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Y-BÇT'nin zeka değişkeni bağlamında gösterdiği ayırt edicilik hassasiyetinin daha detaylı analizi için veriler diskriminant fonksiyon analizi tekniği ile de incelenmiştir. Bu teknikle oluşturulan diskriminant fonksiyonun öğrencileri ayırt etmede başarılı olduğu bulgulanmıştır. DFA sonuçlarının farklı grup grafikleri de iki grup arasındaki çakışmanın sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır (bknz. Grafik 4-3). DFA'ya göre elde edilen sınıflama sonuçlarına göre ise (bknz. Tablo 4-21) Y-BÇT başlangıçta normal grupta sınıflanan öğrencilerin %96'sını, üstün zekalı olarak sınıflanan grubun ise %80'sini ayırt edebilmekte ve gruplayabilmektedir.

Bu veriler bize öğrencilerin Y-BÇT performansı ile zeka düzeyleri arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Y-BÇT alana özgü bir yaratıcılık testi olması nedeniyle alan bilgisi ve bilgi ediniminde işe koşulan stratejilere sahip olmayı gerektirmektedir. Bu anlamda öğrencinin düşünme stilindeki bu farklılıklar Y-BÇT'de ki performansını da etkilemektedir. Fen bilimlerinde ki yaratıcı düşünme potansiyeli, alanın doğası gereği analitik düşünme ile de bağlantılıdır bu sebeple bilimsel yaratıcılık ve zeka değişkeni arasında korelasyon olması beklenir bir bulgudur. Elde edilen bulgular arasında en önemli olanlardan bir tanesi DFA sonucunda ortaya konulan sonuçlardır. Bunlara göre Y-BÇT üstün ve normal zekalı öğrencileri başarılı bir şekilde ayırt edebilmektedir. Bu bulgu özellikle fen bilimleri alanında yetenekli öğrencilerin tanılanması ve onlara eğitim verilmesini hedefleyen programlara öğrenci seçiminde Y-BÇT'nin kullanılabilceğini göstermektedir. Y-BÇT'nin normal öğrencileri özgün gruba yerleştirme yüzdesinin, üstün zekalı gruba göre daha yüksek olmasının nedenleri arasında zeka testlerinin doğası sayılabilir. Zeka testleri genel zekayı belirlemeye dönük madde yapılarına sahiptirler. Bu

anlamda fen bilimleri alanında değil de farklı alanlarda yüksek potansiyele sahip olan öğrenciler bu testte yüksek performans gösterememiş olabilirler. Ayrıca üstün zekalı gruba dahil edilen öğrenciler farklı eğitim kurumlarının tanılama süreçlerinden geçmiş ve farklı testler aracılığıyla tanılanmışlardır, bu anlamda grubun zeka tanılanmasının homojen olmamasının da bu sonuca etki eden faktörlerden biri olduğu söylenebilir.

Yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin geçerliğine kanıt sağlanması için araştırılan bir başka özelliği benzerlik geçerliğidir. Benzerlik geçerliğinde testler, teorik olarak korelasyona sahip olmaları beklenen değişkenlerle karşılaştırılır ve aralarındaki ilişkiler incelenir. Bu anlamda Y-BÇT'nin benzerlik geçerliği ilk olarak teorik olarak ilişkiye sahip olması beklenen fen ve teknoloji ve matematik dersleri notları test edilmiştir. İkincil olarak ise fen bilimlerine olan yeteneklerini, ilgilerini, yaratıcılık düzeylerini ve fen bilimleri materyallerine olan ilgilerini 4'lü Likert sistemine göre derecelendirdikleri anket soruları ile incelenmiştir.

Fen ve teknoloji ve matematik dersi notları ile Y-BÇT alttest ve toplam puanları arasında beklentiye destekleyecek şekilde istatistiksel olarak .01 düzeyinde anlamlı ilişki bulunmuştur (bkz. Tablo 4-22). Bu sonuca göre okul notları ile ölçüldüğü şekliyle Y-BÇT ve akademik başarı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır. Öncül bölümlerde bilimsel yaratıcılığın ortaya konulmasında bilginin yeri tartışılmış ve gerekli olduğu sonucuna erişilmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgular, bu sonucu destekler niteliktedir. Öğrencilerin alana dönük bilgi düzeyleri arttıkça Y-BÇT'de gösterdikleri performans da artmaktadır. Alana dönük yaratıcı düşünme potansiyelinin alan bilgisinden bağımsız düşünülmesinin bu anlamda mümkün olmadığı sonucuna erişilebilir. Burada erişilen bulgulardan dikkat çekici olanı öğrencilerin Y-BÇT de gösterdikleri performansın ile matematik dersi notları arasında fen ve teknoloji dersi notları arasındakinden daha yüksek korelasyon değerleri elde edilmiş olmasıdır. Y-BÇT fen bilimlerine yönelik bir ölçme aracı olduğu için öncül beklenti fen ve teknoloji dersi notları ile daha yüksek korelasyon değerlerinin elde edileceğine yöneliktir fakat bu sonuca ulaşılmamıştır. Bu durumun nedenleri arasında her iki derse ait ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarında var olan farklılıklar gösterilebilir. Ülkemizde matematik dersi notları ağırlıklı olarak öğrencilerin test ya da yazılı sınavlarda gösterdikleri performanslar üzerinden

verilmektedir ve bu anlamda daha nesnel şekilde notlandırıldığı söylenebilir. Fakat fen ve teknoloji dersinin notlandırılmasında sınav performanslarının yanısıra alternatif değerlendirme yöntemleri de (proje hazırlama, performans ödevleri..vs.) kullanılmaktadır. Bu durum farklı öğretmenler tarafından yapılan değerlendirmeler arasında tutarlılık düzeyinin daha düşük olabileceğini göstermektedir. bir anlamda ölçme değerlendirme yaklaşımı esas alındığında kriter belirleme, uygulama ve değerlendirme bağlamında matematik dersi notlandırmasının, fen ve teknoloji dersi notlandırmasından daha nesnel olduğu söylenebilir. Bahsi geçen durumun ortaya çıkmasına katkı veren bir başka faktör ise fen ve teknoloji ders başarısının matematik dersi başarısından daha düşük olması olabilir. Ülke genelinde yapılan merkezi sınav sonuçları incelendiğinde fen ve teknoloji dersi başarı yüzdesi en düşük olan dersler arasında yer almaktadır. Bu anlamda öğrencilerin matematik dersi not ortalamalarının daha yüksek olması Y-BÇT ile daha yüksek korelasyona sahip olmasına neden olmuş olabilir.

Y-BÇT'nin öğrencilerin fen bilimlerine olan yeteneklerini, ilgilerini, yaratıcılık düzeylerini ve fen bilimleri materyallerine olan ilgilerini 4'lü Likert sistemine göre derecelendirdikleri anket soruları ile ilişkileri incelendiğinde de, bu sorulara olumlu yanıt verme oranı arttıkça Y-BÇT performansında da artış olduğu gözlenmiştir (bknz. Tablo 4-23). Anket soruları ve Y-BÇT toplam ve alttest puanları arasında bulgularan tüm ilişkiler istatistiksel olarak anlamlıdır. Burada dikkat çeken noktalardan bir tanesi, en yüksek korelasyonların öğrencilerin 3 ve 4 numaralı anket sorularına verdikleri cevaplar ve Y-BÇT performansları arasında olduğu görülmektedir. Bu sorularda öğrencilere “ Fen bilimleri alanındaki yaratıcı düşünme potansiyelinle ilgili hangisinin seni en çok yansıttığını düşünüyorsun?” ve “Fen bilimleri ile ilgili materyalleri (belgeseller, bilim kitapları, bilimsel dergiler...vs.) takip etmeyi ne kadar seviyorsun?” diye sorulmuştur. Fen bilimleri alanında yaratıcı düşünme potansiyeline sahip olduğunu düşünen öğrencilerin Y-BÇT performansları diğer öğrencilerden daha yüksektir. Öğrencinin alana ilgisi ve fen bilimleri ile ilgili bilgi edinme motivasyonuna ilişkin veri elde etmeyi amaçlayan son anket sorusu ve Y-BÇT performansı arasındaki anlamlı ilişki, öğrencilerin akademik performanslarına ilişkin elde edilen bulgular ile de tutarlılık içermektedir. Sonuç olarak elde edilen bulgular Y-BÇT'nin benzerlik geçerliğine sahip olduğunu göstermektedir.

5.3. ÖNERİLER

Bu araştırmanın bulguları ve sonuçları ışığında hem mevcut araştırma ve ileriki araştırmalar hem de eğitim ortamlarındaki uygulamalara ilişkin önerilerde bulunmak olasıdır. Bu öneriler ortaya koyulmadan önce mevcut araştırmanın sahip olduğu bazı sınırlılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Geliştirilen yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin uygulamaları dahilinde sağlıklı veriler elde etmek amacıyla çalışmada ulaşılabilirlik ve gönüllülük esasını temel alınmıştır. Bu anlamda çalışma grubunun araştırmaya konu olan ikinci kademe öğrencilerinin tam bir temsilini oluşturamadığı düşünülebilir ve bu durum sonuçların genellebilirliğini sınırlamaktadır. Bu nedenle araştırmacı ileriki çalışmalarda yaratıcı bilimsel çağrışımlar testini daha farklı ve geniş örneklem gruplarıyla tekrar uygulanması ve genellebilirliğinin ortaya konulması gerektiğini düşünmektedir. Çalışmada yaratıcı bilimsel çağrışımlar testinin psikometrik özellikleri geçerlik ve güvenirlik yöntemleri ile analiz edilerek ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu anlamda yeni ölçüm araçlarının geçerliklerinin ortaya konulmasında önemli veriler sağlayan geçerlik türlerinden biri olan kriter geçerliğinin de, Y-BÇT için ileriki araştırmalarda test edilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel yaratıcılık önceki bölümlerde de tartışıldığı üzere doğası bağlamında farklı düşünme süreçlerinin işlemlediği oldukça karmaşık bir fenomendir. Mevcut çalışmada önerilen kuramsal yapı ve ölçme aracı bu fenomeni anlamak için önerilen yollardan yalnızca bir tanesidir. Bu sebeple bilimsel yaratıcılığın farklı bileşenlerinin de ölçme süreçlerine dahil edilmesi gerekli görülmektedir. Alanyazında önerilmiş olan kavramsal model ve ölçme araçlarının ışığında bu çalışma çağrışımsal düşünmenin bilimsel yaratıcılık bağlamında yorumlanmamasını bir sınırlılık olarak tespit edip, bu eksiği gidermeye çalışmıştır. Fakat sürecin daha iyi anlaşılabilmesi için farklı bileşenlerin ölçümüne dönük modeller ve araçlar da geliştirilmelidir. Araştırmacı bilimsel yaratıcılık için çok önemli olan ve alanda yeterli şekilde çalışılmamış olan bilimsel problem bulma ve içgörü süreçlerinin de araştırılması gerektiğine inanmaktadır. Bu bağlamda araştırmacının kişisel araştırma planları içerisinde bahsi geçen süreçlerin işlemelemeine dönük model kurgulama ve test geliştirme amaçları bulunmaktadır.

Araştırma sonuçlarını daha makro düzeyde yorumladığımızda ise tanılama ve eğitim ortamlarının düzenlemesine ilişkin önerilerde bulunmak mümkündür. Öncelikli olarak dünyada genel yetenek ve yaratıcılık tanılaması yaklaşımı yerini özel yetenek ve alana dönük yaratıcılık potansiyelinin tespitine bırakmaya başlamıştır. Bu anlamda ülkemizdeki uygulamaların yetersiz olduğu söylenebilir. Fakat öncül bölümlerde de tartışıldığı üzere insan bilişi genel beceriler içermesine rağmen üstün yetenek ya da potansiyelin belirli alanlarda kendini göstereceği bilinmektedir. Başarılı ve yaratıcı bilim insanları yetiştirmek bir ülkenin milli eğitim hedefleri içerisinde yer almaktadır. Bu amaca ulaşılabilmesi için fen bilimleri alanında erken yetenek ve yaratıcı düşünme potansiyeline sahip olan öğrencilerimizin eğitim ortamlarında alana özgü yetenek ve yaratıcı düşünme testleriyle tanılanarak, ihtiyaçları olan eğitim fırsatlarının kendilerine sunulması elzemdir.

Fen bilimleri alanında önemli veriler sunan ve tüm dünyada 39 ülkede uygulanan TIMMS testinin sonuçları da mevcut araştırmanın sonuçları bağlamında değerlendirilebilir. 4 ila 8. sınıflardaki öğrencilere uygulanan TIMMS, fen bilimlerindeki düşünme süreçlerini ölçmeyi hedeflemektedir. Ülkemiz bu testte maalesef en başarısız gruplar içerisinde yer almaktadır. TIMSS sonuçları, fen bilimlerinde yaratıcı düşünme ve fen bilimlerinde yaratıcı öğrenme-öğretme süreçlerinin eğitim ortamlarına dahil edilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir (Merrow, 2005). Bu sebeple ülkemiz için fen bilimleri kazanımları, program yapı ve içerikleri ve öğrenme-öğretme etkinlikleri yaratıcı ve üst düzey düşünme süreçlerini sisteme entegre edecek şekilde yeniden yorumlanmalı ve yapılandırılmalıdır. Hu ve arkadaşları (2013) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları da bu savımızı destekleyen bulgular içermektedir. Özel olarak bilimsel yaratıcılığı geliştirmeyi hedeflemese de “Düşünmeyi Öğrenme” programlarımızının dahi bilimsel yaratıcı düşünme potansiyeli üzerinde olumlu ve kalıcı etkileri olduğu bulgulanmıştır. Sürece yönelik eğitim uygulamalarına önem verilmesinin de yaratıcılığın gelişmesi için uygun ortamı sağladığı ifade edilmektedir (Davaslıgil, 2004). Bu bağlamda doğrudan bilimsel düşünme ve bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesini hedefleyen eğitim ortam ve programlarının geliştirilmesinin ve uygulanmasının gerektiği sonucuna erişilebilir. Öğretmen yetiştirme sürecinde de, bu becerilerin ediniminin mesleki eğitim süreci olan lisans eğitimi dahilinde gerçekleştirilmesinin anlamlı olacağı düşünülmektedir.

Fen bilimlerinin öğrenme ve uygulama süreçlerinde yaratıcılığın önemi sıklıkla vurgulanmasına rağmen ülkemizdeki hiçbir yükseköğrenim kurumunun fen bilimleri alan öğretmenliği bölümünde bu amaca ulaşılmasına yönelik derslerin sunulmadığı bilinmektedir. Bu bağlamda sadece öğrencilerin eğitim programlarına değil, onları yetiştirecek olan öğretmen adaylarının eğitim programlarına da fen bilimlerinde yaratıcı düşünme ve bilimsel yaratıcılıkla ilgili derslerin koyulmasının uzun vadede ülkemizin gelişimine ve insan kapitaline anlamlı katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aktamış, H. (2007). *Bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin yaratıcılık, derse karşı tutum ve akademik başarı düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: The social psychology of creativity*. Boulder, CO: Westview Press.
- Anastasi, A., & Urbina, S. (1997). *Psychological testing*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Aslan, A. E., & Puccio, G. J. (2006) Developing and testing a Turkish version of Torrance's tests of creative thinking: A study of adults. *Journal of Creative Behavior*, 40, 163-177.
- Ayas, M. B., & Sak, U. (2014). Objective measure of scientific creativity: Psychometric validity of the creative scientific ability. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 195-205.
- 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., & Gentile, C. A. (2004). Extension of the consensual assessment technique to nonparallel creative products. *Creativity Research Journal*, 16, 113-117.
- Baer, J. (2012). Domain specificity and the limits of creativity theory. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 16-29.
- Baykul, Y., & Turgut, M. F. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Benbow, C. P., & Stanley, J. C. (1982). Consequences in high school and college of sex differences in mathematical reasoning ability: A longitudinal perspective. *American Educational Research Journal*, 23, 425-436.
- Benbow, C. P., Lubinski, D., Shea, D. L. & Eftekhari-Sanjani, H. E. (2000). Sex differences in mathematical reasoning ability at age 13: Their status 20 years later. *Psychological Science*, 11, 474-480.
- Besemer, S. P., & O'Quin, K. (1993). Assessing creative products: Progress and potentials. In S. G. Isaksen, M. C. Murdock, R. L. Firesties, & D. J. Treffinger (Eds.), *Nurturing and developing creativity: The emergence of a discipline* (pp. 331-349). Norwood, NJ: Ablex Publishing Company.
- Blair, C. S., & Mumford, M. D. (2007). Errors in idea evaluation: Preference for the unoriginal. *Journal of Creative Behavior*, 41, 197-222.
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. New York, NY: Routledge.
- Briskman, L. (1980). Creative product and creative process in science and art. *Inquiry*, 23, 83-106.
- Brown, D. E. & Clement, J. (1987). Overcoming misconceptions in mechanics: a comparison of two example-based teaching strategies, *Annual Meeting of the American Educational Research Association Champaign, IL 1987*.

- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (12. baskı), PegemA Yayıncılık.
- Callahan, C. M. (1991). The assessment of creativity. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of Gifted Education* (pp. 219-235). Boston: Allyn and Bacon.
- Campbell, D.T. (1960). Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. *Psychological Review*, 67, 380-400.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Charyton, C., & Snelbecker, G. E. (2007). General, artistic and scientific creativity attributes of engineering and music students. *Creativity Research Journal*, 19(3), 213-225.
- Chiu, M. & Lin, J. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42-4, 429-464.
- Clark, B. (2008). *Growing up gifted*. (7th edition), Pearson Education Inc., New Jersey.
- Clark, P. M., & Mirels, H. L. (1970). Fluency as a pervasive element in the measurement of creativity. *Journal of Educational Measurement*, 7, 83-86.
- 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.
- Cox, C. M. (1926). *The early mental traits of three hundred geniuses*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Cropley, A. J. (1999). Definitions of creativity. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*, (pp. 525-531). SanDiego, CA: Academic Press.

- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture and person: A systems view of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Nature of Creativity: Contemporary psychological perspectives*. (pp. 325-339). New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.
- Csikszentmihalyi, M. (2009). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (12th edition) (pp. 313–335). Cambridge: Cambridge University Press.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik spss ve lisrel uygulamaları*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dacey, J. (1999). Concepts of creativity: A history. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*, (pp. 525-531). SanDiego, CA: Academic Press.
- Davaslıgil, Ü. (2004). Erken çocuklukta üstün zekalı çocuklara uygulanacak farklılaşmış eğitim programı. In M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Eds.), *Üstün yetenekli çocuklar kongresi seçilmiş makaleler kitabı*, (pp. 289-300). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- DeBono, E. (1968). *New think: The use of lateral thinking in the generation of new ideas*. New York: Basic.
- De Cruz, H. & De Smedt, J. (2010). Science as structured imagination. *Journal of Creative Behavior*, 44(1), 37-52.
- Dellas, M. & Gaier, E. L. (1970). Identification of creativity: The individual. *Psychological Bulletin*, 73(1), 55-73.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649–672.

- Dunbar, K. (1996). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.) *The nature of insight*. (pp. 365-395). Bradford: MIT Press.
- Dunbar, K. (1997). Conceptual structures and processes in creative thought. In T.B. Ward, S.M. Smith, & J. Vaid (Eds.) *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes*. Washington, DC: American Psychological Association Books.
- Dunbar, K. (1999). Science. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*, (pp. 525-531). SanDiego, CA: Academic Press.
- Dunbar, K. (2000). How scientists think in the real-world: Implications for science education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 49-58.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D.T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Research Methods*, 4(3), 272-292.
- Fasko, D. (1999). Associative theory. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*, (pp. 525-531). SanDiego, CA: Academic Press.
- Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of the impact of personality on scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychological Review*, 2, 290-309.
- Feist, G. J. (2006). The development of scientific talent in Westinghouse finalists and members of the National Academy of Sciences, *Journal of Adult Development*, 13(1), 23-35.
- Feist, G. J. (2009). The influence of personality on artistic and scientific creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (12th Ed.) (pp. 273–296). New York: Cambridge University Press.
- Feldhusen, J. F., & Goh, B. E. (1995). Assessing and accessing creativity: An integrative review of theory, research and development. *Creativity Research Journal*, 8, 231-248.
- Feldman, D. H. (1994). *Beyond universals in cognitive development*. (2nd Ed.). Norwood, NJ: Ablex.

- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. (4th Ed.), Sage Publications.
- Frensch, P. A., & Sternberg, R. J. (1989). Expertise and intelligent thinking: When is it worse to know better? In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 5, pp. 157-188). Hillsdale: NJ: Erlbaum.
- Friedlander, M. (1983). A natural science creativity test as a prediction of creative thinking in science. *The Creative Child and Adult Quarterly*, 8(4), 211-215.
- Galton, F. (1869). *Hereditary genius*. New York: Appleton.
- Gardner, H. (1993). *Creating Minds*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed. Multiple Intelligences for the 21st century*. New York: Basic Books.
- Gentner D. (1983). Structure-mapping: theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*.7, 155–170.
- Getzels, J. & Csikszentmihalyi, M. (1967). Scientific creativity. *Science Journal*, 3(9), 80-84.
- Getzels, J. W. (1975). Problem-finding and the inventiveness of solutions. *Journal of Creative Behavior*, 9(1), 12-18.
- Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. New York: Wiley.
- Glynn, S. M. (1989). The teaching-with-analogies (TWA) model: Explaining concepts in expository text. In K. D. Muth (Ed.), *Children's comprehension of Text: Research into practice*. (pp. 185-204). Newark, DE: International Reading Association.
- Goldstone, R. L., & Son, J. Y. (2005). Similarity. In K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, (pp. 13-36), Cambridge University Press.
- Gordon, W. J. J. (1961). *Synectics: The development of creative capacity*. New York: Harper.

- Graef, R., Csikszentmihalyi, M., & Giannino, S. M. (1983). Measuring intrinsic motivation in everyday life. *Leisure Studies*, 2, 155–168.
- Gruber, H. E. (1981). *Darwin on man: A psychological study of scientific creativity* (2nd Ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity, *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Guilford, J. P. (1962). Factors that aid and hinder creativity. *Teachers College Record*, 63, 380-392.
- Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1966). Creative potential as related to measures of IQ and verbal comprehension. *Indian Journal of Psychology*, 41, 7-16.
- Guilford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*, New York: McGraw-Hill.
- Gupta, S. M. (1988). Distribution of scientific creativity ability. *Indian Journal of Psychometry and Education*, 19(1), 21-24.
- Han, K. S. (2000). *Varieties of creativity: Investigating the domain-specificity of creativity in young children*. Unpublished doctoral dissertation. University of Nebraska.
- Han, K. S. (2003). Domain-specificity of creativity in young children: How quantitative and qualitative data support it. *Journal of Creative Behavior*, 37(2), 117-142.
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive processes in creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.). *Handbook of creativity* (pp.135-145). New York: Plenum Press.
- Hocevar, D. (1976). Dimensionality of creativity. *Psychological Reports*, 39, 869-870.
- Hocevar, D. (1979a). The unidimensional nature of creative thinking in fifth grade children. *Child Study Journal*, 9, 273-278.
- Hocevar, D. (1979b). A comparison of statistical infrequency and subjective judgement as criteria in the measurement of originality. *Journal of Personality Assessment*, 43, 297-299.
- Hocevar, D. (1979c). Idetional fluency as a confounding factor in the measurement of originality. *Journal of Educational Psychology*, 71, 191-196.

- Hocevar, D., & Michael, W. B. (1979). The effects of scoring formulas on the discriminant validity of tests of divergent thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 39, 917-921.
- Holahan, C. K., & Sears, R. R., (1995). *The gifted group in later maturity*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Holyoak, K. J. & Thagard, P. (1989). Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13 (3), 295-355.
- Holyoak, K. J. (2005). Analogy. In K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, (pp. 117-142), Cambridge University Press.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W., & Kaufman, J. C. (2013). Increasing students' scientific creativity: The "Learn to Think" intervention program. *The Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3-21.
- Hutcheson, G., & Sofroniou, N. (1999). *The multivariate social scientist*. London: Sage.
- Jarrell, M. G. (1994). A comparison of two procedures, the Mahalanobis Distance and the Andrews-Pregibon Statistic, for identifying multivariate outliers. *Research in the Schools*, 1, 49-58.
- Jo, S. M. (2009). *A study of Korean students' creativity in science using structural equation modeling*. Unpublished doctoral dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity, *Psychometrika*, 39, 31-36.
- 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.
- Kaufman, J. C., Plucker, J. A., & Baer, J. (2008). *Essentials of creativity assessment*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kaufman, J. (2009). *Creativity 101*, New York: Springer Publishing Company.
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 2(3), 57-66.
- Kim, K. H. (2006). Is creativity unidimensional or multidimensional? Analyses of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 251-259.
- Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12, 1-48.
- Klahr, D. & Simon, H. A. (1999). Studies of scientific discovery: Complementary approaches and convergent findings. *Psychological Bulletin*, 125, 524-543.
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. Cambridge: The MIT Press.
- Koestler, A. (1964). *The act of creation*. New York: Macmillan.
- Kogan, N. (1994). Diverging from divergent thinking. *Contemporary Psychology*, 39(3), 291-292.
- Kulkarni, D., & Simon, H. A. (1988). The processes of scientific discovery: The strategy of experimentation. *Cognitive Science*, 12, 139-175.
- Kurtzberg, T. R., & Amabile, T. M. (2000). From Guilford to creative synergy: Opening the black box of team-level creativity. *Creativity Research Journal*, 13, 285-294.
- Langley, P. & Jones, R. (1988). A computational model of scientific insight. In R.J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity. Contemporary psychological perspectives*. (pp. 177-201). Cambridge: Cambridge University Press.

- Liang, J. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation. University of Texas, Austin.
- Lubart, T. (1999). Componential models. In M. A. Runco, & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*, (pp. 295-300). SanDiego, CA: Academic Press.
- Lubart, T. & Guignard, J. (2004). The generality-specificity of creativity: a multivariate approach. In R. J. Sternberg, E. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity from potential to realization* (pp. 43-56). A.P.A.: Washington.
- Lubinski, D., & Benbow, C. P. (1994). The study of mathematically precocious youth: The first three decades of a planned 50-year study of intellectual talent. In R. Subotnik & K. D. Arnold (Eds.). *Beyond Terman: contemporary longitudinal studies of giftedness and talent* (pp. 255-281). Norwood, NJ: Ablex publishing Company.
- MacKinnon, D. W. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American Psychologist*, 17(7), 484-495.
- MacKinnon, D. W. (1978). *In search of human effectiveness: Identifying and developing creativity*. Buffalo, NY: Creative Education foundation. MacMillan.
- Majumdar, S. K. (1975). A system approach to identification and nurture of scientific creativity. *Journal of Indian Education*, 1(2), 17-23.
- Mansfield, R. S., & Busse, T. V. (1981). *The psychology of creativity and discovery: scientists and their work*. Chicago: Nelson-Hall Inc.
- Martindale, C. (1989). Personality, situation, and creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.). *Handbook of creativity* (pp. 211-232). New York: Plenum Press.
- Martindale, C. (2009). Biological Bases of Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.) *Handbook of creativity*. (12th Ed.) (pp. 137-153). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). Fifty years of creativity research. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (12th Ed.) (pp. 449-460). Cambridge: Cambridge University Press.

- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69, 220–232.
- Mednick, M. T., & Andrews, F. M. (1967). Creative thinking and level of intelligence. *Journal of Creative Behavior*, 1, 428-431.
- Mednick, S. A. & Mednick M. (1967). *Examiners manual remote associates test college and adult forms 1 and 2*, Houghton Mifflin Company, Boston.
- Mednick, S. A. (1968). The remote associates test. *Journal of Creative Behavior*, 2, 213-214.
- Merrow, J. (2005). Unlearning bad science. *Education Week*, 24(24), 56-58.
- 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. H. (2006). *Investigating the scientific creativity of fifth-grade students*. Unpublished doctoral dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Musil, M., & Ondrusek, D. (1982). Relationships between internal and external criteria of scientific creativity. *Studia Psychologica*, 24 (1), 55-62.
- Niu, W. (2007). Individual and environmental influences on Chinese student creativity. *Journal of Creative Behavior*, 41, 151-175.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. McGraw-Hill, New York.
- O'Hara, L. A., & Sternberg, R. J. (2001). It doesn't hurt to ask: Effects of instructions to be creative, practical, or analytical on essay-writing performance and their interaction with students' thinking styles. *Creativity Research Journal*, 13, 197–210.
- Ochse, R. (2009). *Before the Gates of Excellence: The determinants of creative genius*. (3rd Ed.), Cambridge University Press, Edinburgh, UK.
- Perkins, D. N. (1988). The possibility of invention. In R. J. Sternberg (Ed.), *Nature of Creativity: Contemporary psychological perspectives*. (pp. 362-385). New York: Cambridge University Press.
- Plucker, J. A. (1998). Beware of simple conclusions: The case for content generality of creativity. *Creativity Research Journal*, 11(2), 179-182.

- Plucker, J. A. (1999). Reanalyses of student responses to creativity checklists: Evidence of content generality. *Journal of Creative Behavior*, 33, 126-137.
- Plucker, J., Beghetto, R. A., & Dow, G. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potential, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39, 83-96.
- Plucker, J., Runco, M., & Lim, W. (2006). Predicting idetional behavior from divergent thinking and discretionary time on task. *Creativity Research Journal*, 18, 55-63.
- Poincare, H. (1913). *The foundations of science*. New York: Science press.
- Popper, K. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson & Co.
- Raina, M. K. (1999). Cross-cultural differences. In M. A. Runco, & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*, SanDiego, CA: Academic Press.
- Rasmussen, J. L. (1988). Evaluating outlier identification tests: Mahalanobis D Squared and Comrey D. *Multivariate Behavioral Research*, 23(2), 189-202.
- Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (1991). The assessment of creative products in programs for gifted and talented students. *Gifted Child Quarterly*, 35, 128-134.
- Renzulli, J. S. (1986). *Systems and models for developing programs for the gifted and talented*. Connecticut: Creative Learning Press, Inc.
- Reymont, R. and Jöreskog, K.G. (1993). *Applied Factor Analysis in the Natural Sciences*, Cambridge University Press.
- Rhodes, M. (1961). *An analysis of creativity*. Phi Delta Kappan, 42, 305-310.
- Root-Bernstein, R., & Root-Bernstein, M. (2006). Artistic scientists and scientific artists: The link between polymathy and creativity. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J.L. Singer (Eds.), *Creativity from potential to realization* (2nd Ed.) (pp. 153-168). American Psychological Association, Washington.
- Rothenberg, A. (1996). The janusian process in scientific creativity. *Creativity Research Journal*, 9, 207-232.
- Runco, M. (1987). The generality of creative performance in gifted and non-gifted children. *Gifted Child Quarterly*, 31(3), 121-125.

- Runco, M. A. (1989). The creativity of children's art. *Child Study Journal*, 19, 177-190.
- Runco, M. A. (Ed.). (1994). *Problem finding, problem solving, and creativity*. Norwood, NJ: Ablex.
- Runco, M. A. (1999). Divergent thinking. In M. A. Runco & S. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity* (Vol. I; pp. 577-582). San Diego: Academic Press.
- Runco, M. A. (2002). Parents' and teachers' implicit theories of children's creativity: A cross-cultural perspective. *Creativity Research Journal*, 14, 427-438.
- Runco, M. A. (2003). Creativity, cognition, and their education implications. In J. C. Houtz (Ed.), *The educational psychology of creativity* (pp. 25-56). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Runco, M. A. (2007). *Creativity. Theories and themes: Research, development, and practice*. San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- Runco, M. A., & Bahleda, M. D. (1986). Implicit theories of artistic, scientific and everyday creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 20, 93-98.
- Runco, M. A., & Chand, I. (1994). *Problem finding, problem solving, evaluative thinking and creativity*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Runco, M. A., & Nemiro, J. (1994). Problem finding, giftedness and creativity. *Roeper Review*, 16(4), 235-240.
- Sak, U. (2005). M3: *The three-mathematical minds model for the identification of mathematically gifted students*. Unpublished doctoral dissertation. University of Arizona.
- Sak, U., & Ayas, M. B. (2008). Test of scientific creativity: It's development and psychometric properties. *Paper presented at 4th International conference on Intelligence and Creativity*. Münster, Germany.
- Sak, U., & 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. & 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.
- Sansawal, D. N., & Sharma, D. (1993). Scientific creativity as a function of intelligence, self-confidence, sex and standard. *Indian Journal of Psychometry and Education*, 24(1), 37-44.
- Scheerer, M. (1963). Problem-solving, *Scientific American*, 208, 118-128.
- Schubert, D. S. (1973). Intelligence as necessary but not sufficient for creativity. *Journal of Genetic Psychology*, 122, 45-47.
- Shukla, J. P., & Sharma, V. P. (1987). A cross-cultural study of scientific creativity. *Indian Journal of Applied Psychology*, 24(2), 101-106.
- Silvia, P. J. (2008). Creativity and intelligence revisited: a latent variable analysis of Willach and Kogan (1965). *Creativity Research Journal*, 20, 34-39.
- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona C. M., Cram, J.T., Hess, K. I. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2, 68-85.
- Silvia, P. J., Kaufman, J. C., & Pretz, J. E. (2009). Is creativity domain-specific? Latent class models of creative accomplishments and creative self-descriptions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(3), 139-148.
- Simon, H. A. (1976). Identifying basic abilities underlying intelligent performance of complex tasks. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 65-98). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Simon, H. A. (1977). *Models of discovery*. Boston: Reidel.
- Simonton, D. K. (1984). *Genius, creativity, and leadership*. Cambridge University Press.
- Simonton, D. K. (1988). Creativity, leadership, and chance. In R. J. Sternberg (Ed.), *Nature of Creativity: Contemporary psychological perspectives*. (pp. 386-426). New York: Cambridge University Press.

- Simonton, D. K. (1990). *Psychology, science, and history: An introduction to historiometry*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Simonton, D. K. (1994). *Greatness: Who makes history and why*. New York: Guilford Press.
- Simonton, D. K. (1999). *Origins of Genius*. Oxford University Press, New York.
- Simonton, D. K. (2004). *Creativity in science: Chance, logic, genius, and zeitgeist*. NY: Cambridge University Press.
- Sinha, A. K., & Singh, C. (1987). Measurement of scientific creativity. *Indian Journal of Psychometry & Education*, 18(1), 1-13.
- Smith, I. L. (1971). IQ, creativity, and achievement: Interaction threshold. *Multivariate Behavioral Research*, 6(1), 51-62.
- Stanley, J. C. , (1988). Some characteristics of SMPY's "700-800 on SAT-M before age 13 group": Youths who reason extremely well mathematically. *Gifted Child Quarterly*, 32, 205-209.
- Stein, M. I. (1967). Creativity and culture. In R. L. Mooney & T. A. Razik (Eds.), *Explorations in creativity* (pp. 109-119). New York: Harper & Row, Publishers.
- Sternberg, R. J., (1985). Implicit theories of intelligence, creativity and wisdom. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 607-627.
- Sternberg, R. J. (1988). A three facet model of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.) *The nature of creativity*. (pp. 125-147). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1992). Buy low and sell high: An investment approach to creativity. *Current Directions in Psychological Science*, 1(1), 1-5.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.
- Sternberg, R. J. (1999). The theory of successful intelligence. *Review of General Psychology*, 3, 292–316.

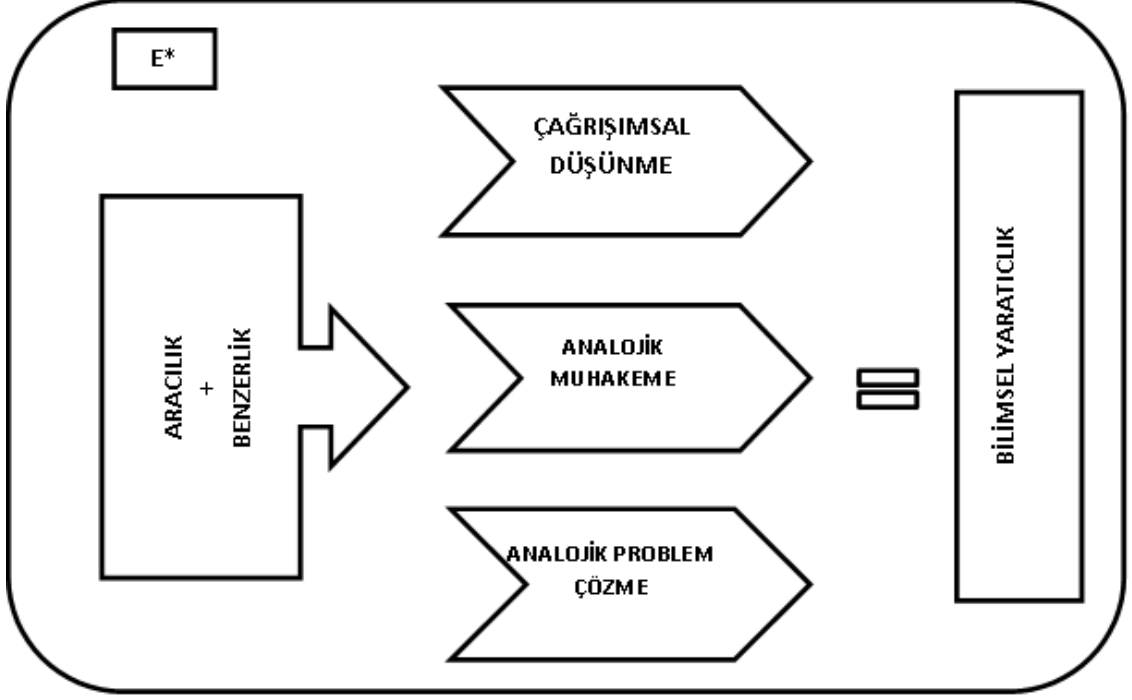
- Sternberg, R. J. (2003). *Wisdom, intelligence, and creativity, synthesized*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1996). Investigating in creativity. *American Psychologist*, 51, 677-688.
- Sternberg, R. J., Kaufman, J. C., & Pretz, J. E. (2003). A propulsion model of creative leadership. *Leadership Quarterly*, 14, 455– 473.
- Sternberg, R., Kaufman, J. & Grigorenko, E. (2008). *Applied Intelligence*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (2009). The concept of creativity: prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (12th Ed.) (pp. 3–16). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & O'Hara, L. A. (2009). Creativity and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (12th Ed.) (pp. 251-272). Cambridge: Cambridge University Press.
- Subotnik, R. F., & Steiner, C. L. (1994). Adult manifestations of adolescent talent in science. Creativity research: A longitudinal study of 1983 Westinghouse science talent search winners. In R. Subotnik & K. D. Arnold (Eds.). *Beyond Terman: contemporary longitudinal studies of giftedness and talent* (pp. 52-76). Norwood, NJ: Ablex publishing Company.
- Suloway, F. J. (1996). *Born to rebel*. New York: Vintage.
- Synderman, M. & Rothman, S. (1987). Survey of expert opinion on intelligence and aptitude testing. *American Psychologist*, 42, 137-144.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2007), *Using multivariate statistics* (5th Ed.). New York: Allyn and Bacon.
- Terman, L. M. (1925). *Genetic studies of genius: Vol. 1. Mental and physical traits of of a thousand children*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking-Norms-Technical Manual Research Edition- Verbal Tests, Forms A and B – Figural Tests, Forms A and B*. Princeton NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1968). A longitudinal examination of the fourth grade slump in creativity. *Gifted Child Quarterly*, 12, 195-199.
- Torrance, E. P. (1975). Creativity research in education: Still alive. In I. A. Taylor & J. W. Getzels (Eds.), *Perspectives in creativity* (pp. 278-296). Chicago: Aldine.
- Torrance, E.P. (1979) *The search for satori and creativity*. New York: Creative Education Foundation.
- Torrance, E. P. (1984). Sounds and images productions of elementary school pupils as predictors of the creative achievements of young adults. *Creative Child and Adult Quarterly*, 7, 8-14.
- Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg (Ed.), *Nature of Creativity: Contemporary psychological perspectives*. (pp. 43-75). New York: Cambridge University Press.
- Torrance, E. P. (2008). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual, verbal forms A and B*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Toynbee, A. (1964). Is America neglecting her creative minority? In C. W. Taylor (Ed.), *Widening horizons in creativity. The proceedings of the fifth Utah Creativity Research Conference* (pp. 3-9). New York: Wiley.
- Treffinger, D. J., Feldhusen, J. F., & Isaksen, S. G. (1990). Organization and structure of productive thinking. *Creative Learning Today*, 4(2), 6-8.
- Treffinger, D. J., Young, G. D., Selby, E. C., & Shepardson, C. (2002). *Assessing creativity: A guide for educators*. Research Monograph Series. CT: National Research Center on the Gifted and Talented, Storrs.
- Urban, K. (2004). Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking - Drawing Production (TCT-DP) The concept, application, evaluation, and international studies, *Psychology Science*, Volume 46, 2004 (3), p. 387 – 397.

- Vartanian, O. & Goel, G. (2007). Neural correlates of creative cognition. In C. Martindale, P. Locher & V. M. Petrov (Eds.), *Evolutionary and neurocognitive approaches to aesthetics, creativity and the arts* (pp. 195-207). Amityville: Baywood Publishing.
- Vernon, P. E. (1987). Historical overview of research on scientific abilities. In D. N. Jackson & J. P. Rushton (Eds.), *Science excellence: origins and assessment*, (pp. 40-66). Sage Publications: CA.
- Vernon, P. E. (1989). The nature-nurture problem in creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity* (pp. 93-110). New York: Plenum Press.
- Wallach, M. & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. Cape: London.
- Weisberg, R. (1988). Problem solving and creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (pp. 148-176). Cambridge University Press.
- Weisberg, R. W. (1993). *Creativity: Beyond the myth of genius*. New York: Freeman.
- Weisberg, R. W. (2006). *Creativity: understanding innovation in problem solving, science, invention and the arts*. Hoboken, New Jersey: John Wiley.
- Weisberg, R. W. (2009). Creativity and knowledge: A challenge to theories, In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (12th Ed.) (pp. 226-251). Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertheimer, M. (1982). *Productive thinking* (enlarged edition) Chicago: University of Chicago Press.
- Williams, F. E. (1980). *Creativity assessment packet (CAP)*. Buffalo, NY: D. O. K. Publishers.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yukawa, H. (1973). *Creativity and Intuition*. New York: Kodanska International.
- Zeitoun, H. H. (1984). Teaching scientific analogies: A proposed model. *Research in Science and Technological Education*, 2(2), 107–125.

EKLER

EK-1: BİLİMSEL ÇAĞRIŞIMLAR MODELİ



* Fen bilimleri alanları ve alan bilgisini kapsamaktadır.

EK-2: BİLİMSEL ÇAĞRIŞIMLAR TESTİ ÖRNEK SORULAR

Çağrışımlar Alttesti Örnek Soru

Aşağıdaki sorularda size farklı ifadeler verilmiştir. Bu ifadeler arasında çeşitli bilimsel ilişkiler bulunmaktadır. Sence bu ilişkiler neler olabilir? Olabildiğince çok ve farklı fikir üretmeye çalışın, tek bir doğru cevabın olmadığını unutmayın.

Soru: ISI IŞIK ELEKTRİK

Cevap Havuzundan Örnekler

Enerji, değişim, dönüşüm, enerjinin korunumu, doğal kaynaklar, yapay kaynaklar, enerji türleri

Analojik Muhakeme Alttesti Örnek Soru

Aşağıda sizlere sunulmuş bazı benzeşimler bulunmaktadır. Benzeşimde belirtilen soru işaretli yere gelmesi gereken doğru cevapları sizin üretmeniz ve kurduğunuz ilişkiyi açıklamanız beklenmektedir. Bilimsel ilişkiler bulmanız gerektiğini unutmayın.

Soru: ÇAYDAKİ ŞEKER ile KARIŞTIRMAK arasındaki ilişki KAYA ile neler arasında vardır?

Cevap Havuzundan Örnekler

Bulunan İlişki: Çözünme

Cevaplar: Rüzgar, Yağmur, Sıcaklık Farkı, Doğa olayları, Deniz, Dalgalar

Analojik Problem Çözme Alttesti Örnek Soru

Aslı ve Ercan bahçede ağaç dikmek için toprağı kazıyordu. Ercan toprağın üstünün kuru olmasına rağmen kazıldıkça alt tabakaların nemli olduğunu fark etti ve bunun neden olduğunu sordu. Aslı bir gösterimle açıklayacağını söyledi ve eve gittiklerinde bir kabın içini önce çakıl sonra kumla tamamen doldurdu ve dolu olan kabın içine su döktü. Ağzına kadar çakıl ve kumla dolu olan kap ancak bir miktar suyla da dolduktan sonra taşmaya başladı.

Sence Aslı bu gösterimle Ercan'a neyi anlatmak istedi? Toprağın alt tabakalarının nemli üstü tabakasının kuru olmasındaki bilimsel açıklamalar neler olabilir?

Cevap Havuzundan Örnekler

Aslı gösteriminde küçük taneli katıların arasındaki boşlukları kullanarak burayı su ile doldurmaktadır. Bu gösterimden hareketle Ercan toprağın alt katmanlarında farklı kayalardan veya canlıların oluşturduğu kanallardan sebep boşlukların olabileceğini ve böylelikle yağmur sularının daha alt katmanlara geçebileceği sonucuna ulaşabilir. Güneş ışınları toprağın dış yüzeylerine ilk olarak ulaştığı için üst tabaka, alt katmanlara göre daha hızlı kurumaktadır.

Üst katmanlarda buharlaşma hızı daha fazladır.

EK-3: MİLLİ EĞİTİM UYGULAMA İZİNİ



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411/44/974077
Konu: Araştırma (Esra KANLI)

06/03/2014

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a)26.02.2014 tarih ve 224 sayılı yazınız.
b)Valilik Makamının 04.03.2014 tarih ve 941417 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Programı Öğrencisi Esra KANLI'nın "*Bilimsel Çağrışımlar Testinin Geliştirilmesi ve Testin Psikometri Özelliklerinin Araştırılması*" konulu tezine dair araştırma çalışması hakkında ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılmasını, işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

Kahraman DEMİREL
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler
3- Okul Listesi

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3652-cb15-3764-939c-aaa2 kodu ile yapılabilir.

İ Millî Eğitim Müdürlüğü D/Blok Bab-ı Ali Cad. No:13 Cağaloğlu
E-Posta: Sgb34@meb.gov.tr

A.BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

ÖZGEÇMİŞ

1. *Adı-Soyadı:* Esra KANLI
2. *Doğum Tarihi:* 27/10/1983
3. *Akademik Ünvanı:* Araştırma Görevlisi
4. *Öğrenim Durumu:*

DERECE	ALAN	ÜNİVERSİTE	MEZUNİYET YILI
LİSANS	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Boğaziçi Üniversitesi	2001-2006
LİSANS	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Boğaziçi Üniversitesi	2001-2006
YÜKSEK LİSANS	Üstün Zekalılar Eğitimi	İstanbul Üniversitesi	2006-2008
DOKTORA	Üstün Zekalılar Eğitimi	İstanbul Üniversitesi	2008-2014

Yüksek Lisans Eğitimi

Yüksek Lisans: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Üstün Zekalılar Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Tez Adı:

Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Yaratıcı Düşünme Ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR

Doktora Eğitimi

Doktora: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Üstün Zekalılar Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Tez Adı:

Yaratıcı Bilimsel Çağrışımlar Testinin Geliştirilmesi ve Testin Psikometrik Özelliklerinin Araştırılması

Danışman: Prof. Dr. Uğur SAK

Aldığı Sertifikalar:

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Puanlayıcı Sertifikası - 2013

Çalışma Alanları:

Yaratıcılık, Bilimsel Yaratıcılık, Yaratıcılık Eğitimi, Fen Bilimleri Eğitimi, Eğitim Programı Farklılaştırılması, Ölçme ve Değerlendirme, Probleme Dayalı Öğrenme

5. Akademik Unvanı:

Araştırma Görevlisi: İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi
Özel Eğitim Bölümü, Üstün Zekalıların Eğitimi Ana Bilim Dalı (2006 -)

6. Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler:

Kanlı, E. (2014). Bilimsel Yaratıcılığın Çağrışımsal Temelleri: Model Önerisi, *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, Cilt.4, ss.37-50.

Leana M.Z., Özyaprak M., Gücyeter Ş., Kanlı E., Camcı Erdoğan S. (2014). Üstün Zekalı ve Yetenekli Çocuklarda Mükemmeliyetçiliğin Değerlendirilmesi, *İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 31-45.

Kanlı, E. & Emir, S. (2013). Probleme Dayalı Fen ve Teknoloji Öğretiminin Üstün Zekalı ve Normal Öğrencilerin Başarı ve Yaratıcı Düşünme Düzeylerine Etkisi, *e-Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 7. 18-45.

Kanlı, E. (2011). Üstün Zekalı ve Normal Ergenlerin Mükemmeliyetçilik, Depresyon ve Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 103-121.

Kanlı, E. (2011). Üstün Zekalı ve Yeteneklilerin Alan Eğitiminde Hızlandırma, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8-(2), 85-104.

Emir, S. & Kanlı, E. (2010). İlköğretim Öğretmenlerinin Öğrencileri Motive Etme Biçimlerinin İncelenmesi, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7-(1), 63-79.

Kanlı, E. & Emir, S. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Üstün Zekalı ve Normal Öğrencilerin Motivasyon Düzeylerine Etkisi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 42-62.

7. Katıldığı Bilimsel Etkinlikler:

7.1. Uluslararası Bilimsel Kongreler:

Leana M.Z., Özyaprak M., Güçyeter Ş., Kanlı E., Camcı Erdoğan S. (2013). "Üstün Zekalı Ve Yetenekli Çocuklarda Mükemmeliyetçiliğin Değerlendirilmesi", Third International Conference on Talent Development & Excellence, Antalya, Turkey

Özyaprak, M. & Kanlı, E. (2011). *Determining the Effect of Usage of Attribute Listing Technique on the Product*. Paper presented at the ICIE Excellence in Education for Development and Creativity, İstanbul.

Deringöl, Y. & Kanlı, E. (2007). *Determining the Critical Thinking Tendencies of Teacher Candidates According to Their Branches*, Trakya University: IV. International Balkan Educational Sciences Congress, pg.84-89.

Emir, S. & Kanlı, E. Başaran, T. (2007). *Learning Strategy Preferences of the Students in the Faculty of Education According to Branches*, Trakya University: IV. International Balkan Educational Sciences Congress, pg.535-540

Emir, S. & Kanlı, E. (2007). *Comparing the Gifted and Normal Students' Science Attitudes, Academic Achievements, Academic Self-concepts and Logical Thinking Abilities*, Trakya University: IV. International Balkan Educational Sciences Congress, pg.530-535

7.2. Ulusal Kongreler:

Kanlı, E. (2012). *Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Bilimsel Problem Bulma Becerilerinin İncelenmesi*, III. Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Ankara.

Kanlı, E. (2009). *Üstün Zekalı ve Normal Ergenlerin Mükemmeliyetçilik, Depresyon ve Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*, II. Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Eskişehir.

Kanlı, E. & Emir, S. (2009). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Üstün Zekalı ve Normal Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisi*, II. Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Eskişehir.

Kanlı, E. (2008). *Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilere Yönelik Fen Bilimleri Eğitimi* Üstün Zekalı ve Yetenekli Çocuklar Kongresi, Ankara.

Köksal, A., Kanlı, E., Atalay, Ö. (2008). *Türkiye’de Üstün Zekalı Çocukların Eğitimi İle İlgili Model Geliştirme Projesi*, Üstün Zekalı ve Yetenekli Çocuklar Kongresi, Ankara.

Emir, S. & Kanlı, E. (2007). *İlköğretim Öğretmenlerinin Öğrenciyi Motive Etme Biçimlerinin İncelenmesi*, Hacettepe Üniversitesi, I.Ulusal İlköğretim Kongresi, Ankara.

7.3. Ulusal ve Uluslararası Konferans ve Sempozyumlar:

Kanlı, E. (2010) Koç Üniversitesi: 1. Uluslararası Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Sempozyumu (Katılımcı)

Kanlı, E. (2012) Anabilim Eğitim Kurumları: Üstün Yetenekli Çocukların Gelişiminde Kritik Yönlendirmeler, (Katılımcı)

7.4. Ulusal ve Uluslararası Çalıştaylar:

Kanlı, E. (2013) Anabilim İstanbul Üniversitesi: Üstün Zekalı ve Yetenekli Çocukların Eğitimi, I. İstanbul Çalıştayı (Düzenleme Komitesi Üyesi)

8. Katıldığı Projeler:

- a. Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu Üstün Zekalıların Eğitimi Projesi (Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu, *Proje Üyesi*, (2006-2012)
- b. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Düşünme Becerileri, Yaratıcı Düşünme, Duygusal ve Sosyal Gelişim Öğretim Programları ve Uygulama Kılavuzlarını Geliştirme Çalışmaları, *Program Hazırlama Komisyonu Üyesi* (2011- 2012), (2014).

9. Diğer Çalışmaları:

- a. *Program Hazırlama: Öğretim Programı ve Uygulama Kılavuzu: Milli Eğitim Bakanlığı için hazırlanan Düşünme Becerileri, Yaratıcı Düşünme ve Duygusal ve Sosyal Gelişim Öğretim Programları ve Uygulama Kılavuzları Program Hazırlama Komisyonu: Ümit Davaslıgil, Serap Emir, Ayça Köksal Konik, Marilena Z. Leana Taşcılar, Nihat Gürel Kahveci, Özlem Atalay, Melodi Özyaprak, Şule Güçyeter, Esra Kanlı, Sezen Camcı, Nüket Afat, M. Gökhan Kadioğlu, Özgen Şimşek Duran, Emine Altun, Ayhan Önder, Gazanfer Yılmaz.*
- b. *Kitap Çevirisi: Alanında yabancı dilden Türkçe'ye kitap bölümü çevirisi. Çeviren: E. KANLI, Yıl: 2009.*
Kitap Adı: *Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3.Basım)-Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition) 2009 Bölüm / Ünite Adı: 10. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Eğitim Programı, Yayın Evi: Bilimsel Açılım Yayınları – Pearson Education, Inc.*
- c. *Kitap Çevirisi: Alanında yabancı dilden Türkçe'ye kitap bölümü çevirisi. Çeviren: E. KANLI, Yıl: 2009. Kitap Adı: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3.Basım)-Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition) 2009 Bölüm / Ünite Adı: 19. Üstün Zekâlılar Eğitim Programlarındaki Öğretimsel Stratejiler, Yayın Evi: Bilimsel Açılım Yayınları – Pearson Education, Inc.*
- d. *Kitap Çevirisi: Alanında yabancı dilden Türkçe'ye kitap bölümü çevirisi. Çeviren: E. KANLI, Yıl: 2009. Kitap Adı: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3.Basım)-Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition)2009 Bölüm / Ünite Adı: 20. Etkili Eğitim Programı Uygulaması İçin Öğretimsel Yönetim Stratejileri, Yayın Evi: Bilimsel Açılım Yayınları – Pearson Education, Inc.*

10.Ödüller:

1. İstanbul Üniversitesi TINÇEL Eğitim Vakfı 3 Aylık Yurt Dışı Eğitim Bursu, (2014)
2. İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Doktora Tez Projesi (Proje No: 10257) Bilimsel Çağrışımlar Testinin geliştirilmesi ve Testin Psikometrik Özelliklerinin Araştırılması (2010-2014)
3. Milli Eğitim Bakanlığı Dış İlişkiler Eğitim Müdürlüğü Yurtdışı Eğitim Bursu – İsrail Büyükelçiliği İşbirliği (2009)