

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

GENEL YARATICILIK, MATEMATİKSEL YARATICILIK VE AKADEMİK BAŞARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

RAMAZAN ALKAN

MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ
BİLİM DALI

TEMMUZ 2014


GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

GENEL YARATICILIK, MATEMATİKSEL YARATICILIK VE AKADEMİK BAŞARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

RAMAZAN ALKAN

DOKTORA TEZİ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ, 2014

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren … (…) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Ramazan

Soyadı : ALKAN

Bölümü :

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: **Genel Yaratıcılık, Matematiksel Yaratıcılık ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi**

İngilizce Adı: **Examining The Relationships Between General Creativity, Mathematical Creativity And Academic Achievement**

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Ramazan ALKAN

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Ramazan ALKAN tarafından hazırlanan "GENEL YARATICILIK, MATEMATİKSEL YARATICILIK VE AKADEMİK BAŞARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sebahat YETİM

İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU

İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Leyla ERCAN

Psikolojik Danışma ve Rehberlik Anabilim Dalı öğretim üyesi,
Gazi Üniversitesi .....

Üye: Doç. Dr. Mehmet BULUT

İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

Üye: Doç. Dr. Ali DELİCE

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Marmara Üniversitesi .....

Tez Savunma Tarihi: 14/07/2014

Bu tezin İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü .....

Kıymetli Aileme ve Değerli Hocalarıma

TEŞEKKÜR

Zevkle çalıştığım, güç bir konu olan yaratıcılık konulu tez süreci boyunca yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen;

Danışman hocam Sebahat YETİM'e,

Konuyu seçmemde yardımcı olan hocam Mehmet BULUT'a,

Tez izleme kurulunda bulunan hocalarım Dursun SOYLU ve Leyla ERCAN'a,

Tez savunmamda yer alan hocam Ali DELİCE'ye,

Tez düzeltmelerinde yardımcı olan hocalarım Yüksel DEDE ve Ali BOZKURT'a,

Tezin düzeltmesinde ve kurgusunda emeği geçen hocam Vehbi Aytekin SANALAN'a,

TÜBİTAK Eğitim Araştırmaları Müdürlüğündeki mesai arkadaşlarım Selçuk ÖZDEMİR'e, Mehmet Cihat AYAR'a ve Mehmet SIĞIRCI'ya,

Eğitim Bilimleri Enstitüsünden Enstitü Müdürü hocam Servet KARABAĞ'a, Enstitü Müdür Yardımcısı hocam Orhan ÜNAL'a ve Enstitü Öğrenci İşleri Şefi Ceylan KONUK'a,

Ayrıca bu süreçte her zaman yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Ramazan ALKAN

Temmuz 2014

GENEL YARATICILIK, MATEMATİKSEL YARATICILIK VE AKADEMİK BAŞARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Ramazan ALKAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2014

ÖZ

Gelişmiş ülkelerin eğitim programlarında akıl yürütme, eleştirel ve yaratıcı düşünme artık en temel beceriler arasında karşımıza çıkmaktadır. Bu iki farklı tür yaratıcılığın başarıya olumlu yönde etkisi olduğu düşünülegelmiştir. Genel yaratıcılık için bazı testler geliştirilmiş, en yaygın olarak da Torrance Yaratıcılık Testi kullanılmıştır. Matematiksel yaratıcılık testleri üzerine yapılan çalışmaların çoğu problem çözme üzerine odaklanmış çalışmalardan veya geleneksel testlerin uygulamalarından oluşmaktadır. Fakat bu çalışmalar öğrencilerin matematiksel yaratıcılık yeteneklerini belirlemede yetersiz kalmaktadır. Ayrıca matematiksel yaratıcılık geleneksel testler ile sağlıklı ve etkili bir şekilde tanımlanamadığından ve üstün yetenekli öğrencilerin yer aldığı BİLSEM dâhil diğer eğitim-öğretim kurumlarında kullanılmak üzere yeni bir matematiksel yaratıcılık testine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın iki amacı vardır: Birinci amaç öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek güncel bir ölçme aracı geliştirmek, ikinci amaç ise geliştirilen bu araç ile 7. sınıf Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM), özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Araştırmada korelasyonel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları yeni tasarlanan matematiksel yaratıcılık testiyle (MYT), genel yaratıcılıkları Torrance Yaratıcı Düşünme Testiyle (TYDT) ve akademiksel başarıları da 2009 yılında SBS'de (Seviye Belirleme Sınavı) çıkmış akademik başarı testi (ABT) ile ölçülmüş, sonuçlar okullara göre karşılaştırılmıştır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda ilk

olarak öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek bir araç geliştirilmiş ve bu aracın geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır.

Matematiksel yaratıcılığı ölçmek için geliştirilen matematiksel yaratıcılık testi (MYT), 7 faktörü ölçmek için hazırlanmış olup 20 soru şıklarıyla beraber 46 maddeden oluşmuştur. MYT'nin kapsam geçerliliği 2 alan uzmanı ve 3 alan eğitimcisi akademisyen ile 5 tecrübeli matematik öğretmeni tarafından kontrol edilerek yapılmıştır. Güvenirliği ise 248 öğrencide uygulanarak test edilmiş ve Cronbach Alpha katsayısı 0,914 olarak bulunmuştur.

Araştırma iki devlet ortaokulunda 60, iki özel ortaokulda 66 ve iki Bilim ve Sanat Merkezi'nde 55, toplam 181 adet 7. sınıfa devam eden öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan araştırmada kullanılan araçlar TYDT bir, MYT üç ve ABT de bir olmak üzere toplam 5 ders saatinde araştırmacı ve derse giren matematik öğretmenleri tarafından uygulanmıştır.

Elde edilen veriler parametrik istatistik yöntemiyle analiz edilmiştir. Analizler için betimsel ve yordamsal istatistik teknikleri kullanılmıştır. Betimsel analiz kapsamında; kullanılan testlerin ortalamaları ve standart sapmaları incelenmiştir. Yordamsal analiz kapsamında ise, değişkenlerden alınan puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğine bakmak için tek yönlü ANOVA analizi, MYT, TYDT ve ABT puanları arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı hesaplanarak belirlenmiştir. Değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerini incelemek için korelasyon analizi ve anlamlı korelasyon bulunan değişkenlerin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır.

Araştırmanın bulguları incelenecek olursa; BİLSEM öğrencileri, MYT, TYDT ve ABT puanlarında en yüksek ortalamalara sahip öğrencilerdir. Özel okul öğrencileri, TYDT puanları hariç diğer iki değişken puanında BİLSEM öğrencilerinin ardından gelmektedir. Devlet okulu öğrencileri ise TYDT puanlarında BİLSEM'den sonra gelmesine rağmen diğer iki değişken puanında özel okul öğrencilerinden sonra gelmişlerdir.

BİLSEM, özel okul ve üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. İlişkinin etki büyüklüğü özel okul ve üç okul toplamında orta düzeyde, BİLSEM de ise ortaya yakın düzeydedir. Bunun yanında özel okul ve üç okul toplamı öğrencilerinin MYT puanları ile TYDT puanları arasında pozitif doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. İlişkinin etki büyüklüğü özel okulda orta düzeye yakın üç okul toplamında ise düşük düzeydedir. Son olarak TYDT puanları ile ABT puanları arasında özel okul ve üç okul toplamı öğrencileri için pozitif doğrusal, devlet okulu öğrencileri için ise negatif doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. İlişkilerin etki büyüklüğü özel okulu öğrencilerinde orta, devlet okulu ve üç okul toplamı öğrencilerinde ise düşük düzeydedir.

Sonuçlara bakıldığında; BİLSEM öğrencileri, diğer iki okul öğrencilerine göre hem matematiksel olarak hem de genel olarak daha yaratıcı, akademik olarak da daha başarılı öğrencilerdir. Özel okul öğrencileri, genel yaratıcılık hariç diğer iki değişkende BİLSEM öğrencilerinin ardından gelmektedir. Devlet okulu öğrencileri ise genel yaratıcılıkta BİLSEM'den sonra gelmesine rağmen diğer iki değişkende özel okul öğrencilerinden sonra gelmişlerdir.

Yapılan regresyon analizleri sonucunda, öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları akademik başarılarını tahmin etmede kullanılabileceğini ve matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar incelenen literatürle de örtüşmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları genel yaratıcılıklarını tahmin etmede sadece ipucu verebileceği ama matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı

etkilediği bulunmuştur. İncelenen literatürde bulunan bu sonuçları desteklemektedir. Farklı olarak öğrencilerin genel yaratıcılıkları akademik başarılarını tahmin etmek için yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun sebebi ilgili literatürün de belirttiği gibi akademik başarı ile genel yaratıcılık arasındaki ilişkinin karmaşık olması, cinsiyet ve ölçüm araçlarına göre değişiklik göstermesi olabilir.

Bulunan sonuçlar ışığında öğretmenlerin öğrencilerin akademik başarılarını artırmak için matematiksel yaratıcılık çalışmalarına daha fazla yer vermeleri ve yaratıcılığın diğer branşlarda da başarıya etkisinin araştırılmasının gerektiği şeklinde bazı önerilerde bulunulmuştur.

Bilim Kodu :

Anahtar kelimeler: Genel Yaratıcılık, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Matematiksel Yaratıcılık, Akademik Başarı, BİLSEM.

Sayfa Adedi : 95

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Sebahat YETİM

EXAMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN GENERAL CREATIVITY, MATHEMATICAL CREATIVITY AND ACADEMIC ACHIEVEMENT

(Doctoral Dissertation)

Ramazan ALKAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

July 2014

ABSTRACT

Reasoning, critical and creative thinking are among the most basic skills in the educational programs of developed countries. It is argued that this two types of creativity have positive effects on achievement. Over the years several tests were developed for general creativity, and the most commonly used one is Torrance Creativity Test. Most studies on mathematical creativity tests focused on problem solving or merely using traditional tests. However, these studies had lacking aspects in identifying students' ability of mathematical creativity. Besides, since mathematical creativity cannot be assessed effectively through traditional tests, there is a need for a new mathematical creativity test to be used in educational institutions including BİLSEM (i.e. Science and Art Centres) training gifted children. This study had two aims: The first aim was to develop a current measurement tool that can measure students' mathematical creativity, and the second aim was to examine the relationship between Science and Art Centre (BİLSEM), private school and public school 7th graders' general creativity, mathematical creativity and academic achievement using the tool developed.

Correlational research design was employed in the study. The students' mathematical creativity was measured using the mathematical creativity test (MYT) developed in this study, their general creativity was assessed through Torrance creative thinking test (TYDT) and their academic achievement was tested using the academic achievement test (ABT) in

the placement examination administered by the Ministry in 2009. The results were compared based on the schools. Considering the aims of the study, an instrument that can measure students' mathematical creativity was firstly developed and its validity and reliability study was conducted.

The mathematical creativity test that was developed to assess mathematical creativity (MYT) was formed to measure 7 factors, and included 46 items with the choices of 20 questions. The content validity of the MYT were evaluated by two field experts and three educators in the field along with five experienced mathematics teachers. As for the reliability, the test was administered to 248 students and the Cronbach Alpha coefficient was found to be 0,914.

The study was conducted with 181 7th graders, 60 of whom studied at two public secondary schools, 66 at two private secondary schools and 55 at tow Science and Art Centres. The instruments were administered in a total of five lessons; the TYDT in one lesson, the MYT in three lessons and the ABT in one lesson.

The gathered data were analysed through parametric statistical method. For the analysis, descriptive and inferential statistical techniques were used. In descriptive analysis, the mean scores and the standard deviations of the tests were examined. In inferential analysis, one-way ANOVA was employed to determine whether there was a statistically significant difference between the scores based on the variables, and the relationship between mathematical MYT, TYDT and AAT was identified calculating the Pearson correlation coefficient. Correlation analysis was conducted to investigate the relationship among the variables and regression analyses were done to examine the effect of variables revealing significant differences on each other.

Based on the findings of the study, the BİLSEM students were those having the highest scores in MYT, TYDT and ABT. Private school students had lower scores in the two variables except TYDT scores than BİLSEM students. Although public school students had lower TYDT scores than BİLSEM students, they had higher scores in the other two variables than the private school students.

There was a positive relationship between MYT and ABT scores of BİLSEM, private school and three school students. The effect size of the relationship was at moderate level for the private school and three schools while being near moderate for BİLSEM. On the other hand, there was a positive relationship between MYT and TYDT scores of private school and all three school students. The effect size of the relationship was at moderate level for the private school while being low for the total of three schools. Finally, there was a positive relationship between the TYDT and ABT scores of the private school and all three school students, and a negative relationship for the public school students. The effect size of the relationship was at moderate level for the private school while being low for the public school and three school students.

The results revealed that BİLSEM students were both more creative in general and academically more successful than the other two school students. Private school students had lower scores in the two variables except general creativity than BİLSEM students. Although public school students had lower scores in general creativity than BİLSEM students, they had higher scores in the other two variables than private school students.

As a result of the regression analysis, it was found that the students' mathematical creativity could be used in predicting their academic achievement, and mathematical creativity affected academic achievement. These results are also consisted with the

literature. Similarly, it was found that the students' mathematical creativity could only be used as an indication predicting general creativity, but mathematical creativity had an effect on general creativity. The literature also supports these results. On the other hand, it was revealed that the students' general creativity was not enough to predict their academic achievement. As also discussed in the literature, the reason for this could be the complexity of the relationship between academic achievement and general creativity, and variations in gender and measurement tools.

Based on the results, suggestions such as that teachers should spend more time on mathematical creativity practices to improve their students academic achievement and the effect of creativity on achievement in other areas should also be examined were made.

Science Code :

Key Words : General Creativity, Torrance Tests of Creative Thinking, Mathematical Creativity, Academic Achievement, BİLSEM.

Number of Pages: 95

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Sebahat YETİM

İÇİNDEKİLER

ÖZ vi
ABSTRACT ix
İÇİNDEKİLER xii
TABLOLAR LİSTESİ xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ xvi
KISALTMALAR LİSTESİ xvii
BÖLÜM 1 1
GİRİŞ 1
1.1. Araştırmanın Temel Kavramları 1
1.1.1 Yaratıcılık 1
1.1.2 Yaratıcılık ve Akademik Başarı 4
1.1.3 Matematiksel Yaratıcılık 6
1.1.4 Matematiksel Yaratıcılık ve Akademik Başarı 11
1.1.5 Matematiksel Yaratıcılık ve Genel Yaratıcılık 15
1.1.6 BİLSEM ve Üstün Yeteneklilik 15
1.2 Kuramsal Çerçeve 17
1.3 Araştırmanın Amacı 22
1.4 Araştırmanın Önemi 24
1.5 Problem Durumu 25
1.6 Varsayımlar 25
1.7 Sınırlılıklar 26
1.8 Tanımlar 26
BÖLÜM 2 29
YÖNTEM 29

2.1 Araştırma Modeli 29
2.2 Evren ve Örneklem 30
2.3 Veri Toplama Araçları 32
2.3.1 Torrance Yaratıcı Düşünme Testi 32
2.3.2 Matematiksel Yaratıcılık Testi 33
2.3.3 Akademik Başarı Testi 36
2.4 Verilerin Toplanması 37
2.5 Verilerin Analizi 37
BÖLÜM 3 39
BULGULAR 39
3.1 BİLSEM, Özel Okul, Devlet Okulu ve Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanlarının Karşılaştırılması 39
3.2 BİLSEM Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar 41
3.3 Özel Okul Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar 43
3.4 Devlet Okulu Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar 48
3.5 Üç Okul Toplamı Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar 51
BÖLÜM 4 59
SONUÇ VE ÖNERİLER 59
4.1 Sonuç 59
4.1.1 Öğrencilerin MYT, TYDT ve ABT Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili Sonuçlar 60
4.1.2 BİLSEM Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar 61
4.1.3 Özel Okul Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar 62
4.1.4 Devlet Okulu Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar 64
4.1.5 Üç Okul Toplamı Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar 66
4.2 Öneriler 74
BÖLÜM 5 77
KAYNAKÇA 77
BÖLÜM 6 85
EKLER 85
6.1 Ek-1 Matematiksel Yaratıcılık Soruları 86
6.2 Ek-2 İzinler 94

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Gruplara Göre Kız, Erkek Ve Toplam Öğrenci Sayıları 31
Tablo 2 Yaratıcılık Düşünme Kriterleri 33
Tablo 3 Örnek Soru İçin Cevap Anahtarı (Rubrik) 34
Tablo 4 Matematiksel Yaratıcılık Testi Sorularının Faktörlere Göre Dağılımı.....35
Tablo 5 Faktörlerin Açıklanan Varyans Yüzdeleri, Yük Aralıkları Ve Güvenirlik Değerleri.....36
Tablo 6 MYT, TYDT ve ABT Okul Puan Ortalamaları.....40
Tablo 7 Bilsem Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu.....41
Tablo 8 BİLSEM Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları 42
Tablo 9 Özel Okul Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu 43
Tablo 10 Özel Okul Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları.....46
Tablo 11 Özel Okul Öğrencilerinin MYT ile TYDT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları.....47
Tablo 12 Özel Okul Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları.....48
Tablo 13 Devlet Okulu Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu 49
Tablo 14 Devlet Okulu Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları.....50
Tablo 15 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu 51

Tablo 16 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi sonuçları 54
Tablo 17 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile TYDT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları.....55
Tablo 18 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları.....55
Tablo 19 Regresyon Modeli Katsayı ve Sabitleri 56

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 BİLSEM Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 42
Şekil 2 Özel okul Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 44
Şekil 3 Özel Okul Öğrencilerinin MYT ile TYDT Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 45
Şekil 4 Özel Okul Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 46
Şekil 5 Devlet Okulu Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 50
Şekil 6 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 52
Şekil 7 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile TYDT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 53
Şekil 8 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği 53

KISALTMALAR LİSTESİ

a. ABT: Akademik Başarı Testi

b. BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezi

c. MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

d. MYT: Matematiksel Yaratıcılık Testi

e. SBS: Seviye Belirleme Sınavı

f. SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

g. TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

h. TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

i. TYDT: Torrance Yaratıcı Düşünme Testi

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bir ülkenin geleceği hakkında yorum yapmak isteyen biri, o ülkenin gençlerinin durumunu incelese yeterlidir. Gençleri iyi eğitim almış ülkeler her zaman gelişmiş ülkeler içinde yerlerini alırlar ve alacaklardır. Dolayısıyla genç ve eğitimli bir nüfus o ülkenin geleceğidir. Gelişmiş ülkelerin çoğu gençlerin eğitimini en baştan ele alarak düşünmektedir. Bu ülkeler eğitim programlarını hazırlarken ülkenin ve gençlerin ihtiyaçlarını düşünerek en doğru olanı yapmaya çalışmaktadır.

Eğitim programlarının birçoğunda akıl yürütme, eleştirel ve yaratıcı düşünme artık en temel beceriler arasında karşımıza çıkmaktadır. Öğretim programları içinde matematik eğitim programı önemli bir kısmı oluşturur.

Matematik eğitim programlarında yaratıcı düşünme kavramı diğer alanlarda önemli olduğundan daha ön plana çıkmaktadır. Matematik öğretiminde yaratıcılık kavramı, başarı ve motivasyon kavramlarıyla birlikte anılarak bir bütün olarak düşünülse de bilişsel ve duyuşsal kavramların hepsi kendine göre ayrı bir anlam ifade etmektedir.

1.1. Araştırmanın Temel Kavramları

1.1.1 Yaratıcılık

Yaratıcılık faydalı ve uyarlanabilir, sıra dışı özgünlükte bir ürünün üretildiği süreçtir (Sternberg ve Lubart, 2000). Yaratıcılık farklı alanlarda farklı şekilde olmasına rağmen

yaratıcılığın alandan bağımsız olarak derinlemesine ilişkisel düşünme veya farklı düşünme özellikleri barındırması beklenir (Guilford, 1977).

Torrance'a göre (1966) yaratıcılık; "Sorunlara, yetersizliklere, bilgi eksikliğine, mevcut olmayan elemanlara, uyumsuzluklara karşı duyarlı olma, güçlükleri belirleme, çözümler arama tahminler yapma ve eksikliklerle ilgili olarak hipotezler kurma ya da hipotezleri değiştirme, çözüm yollarından birini seçme ve deneme, yeniden deneme, daha sonra da sonuçları ortaya koyma" olarak tanımlamaktadır (Akt: Sungur 1997, Rıza 1999).

Davaslıgil (1994) yaratıcılığı azınlığın sahip olduğu ender rastlanan bir yetenek olarak değil, bütün insanların sahip olduğu, geliştirilip beslenebilen bir bilişsel beceri olarak kabul etmektedir. Bazen kişi henüz gücünün sınırlarını kendisi bile fark etmemiş olabilir. Bu nedenle araştırmacılar, yaratıcılığı; "yeni, özgün ve beceriye dayalı bir ürün olarak ortaya çıkmış veya henüz ürüne dönüşmemiş, kendine özgü bir problem çözme sürecini içeren, kişinin zekâ unsurlarını da özgün ve üretime dönük kullandığı bir bilişsel yetenek" olarak tanımlamaktadır (Aslan, 2001). Yaratıcılık, tarihte insanların ilerlemesini tüm düzeylerde ve noktalarda mümkün kılan kişisel ve sosyal bir özelliktir (Leikin ve Pitta-Pantazi, 2013).

Mevcut araştırmada yaratıcılık zorlukların çözümü karşısında yeni olmasa bile o durum karşısında orijinal olan ve "işte budur" denilebilecek fikri üretebilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Yaratıcılıkta kullanılan en yaygın birleşim teorileri olarak sistem yaklaşımı (Csikszentmihalyi, 2000), yaratıcılığın birey, ilgi alanı ve bilgi alanı arasında etkileşimi içeren sosyokültürel bir süreç olduğunu, Gruber & Wallace (2000) modeli her bir bireyi eşsiz gelişen bir yaratıcılık sistemi olarak örnek olay çalışması şeklinde değerlendirilmesi gerektiğini ve Sternberg & Lubart (1996) yatırım teorisi yaratıcılığın altı elementin (zekâ, bilgi, düşünme sitilleri, kişilik, motivasyon ve çevre) yakınlaşmasının sonucu olduğunu öne sürmektedir.

Sternberg (2000), yaratıcılık çalışmalarında en çok kullanılan yaklaşımları mistik, pragmatik, psikodinamik, bilişsel, sosyal-kişilik ve psikometrik yaklaşım olarak altı başlıkta kapsamlı olarak ele almıştır. Yaratıcılık çalışmaları için mistik yaklaşımda, yaratıcılık ilahi ilham sonucu oluşur, başka bir deyişle manevi bir süreçtir. Matematik tarihinde Blaise Pascal kendine ait birçok matematiksel bakış açısının direkt Yaratıcıdan geldiğini iddia eder (Sternberg, 2000).

Yaratıcılık çalışmaları için pragmatik yaklaşım, yaratıcılık geliştirmekle ilgili olan anlamındadır. Polya'nın (1954) zorluk dereceleri farklı matematik problemlerinin çözümü için çeşitli sezgisel yöntemler kullanması pragmatik yaklaşıma bir örnektir (Sternberg, 2000).

Yaratıcılık çalışmalarında psikodinamik yaklaşım, bilinçli gerçeklik ve bilinçsiz dürtüler arasındaki gerginlikten ortaya çıkan yaratıcılık fikrine dayanmaktadır. Gestalt modelinin dört adımı (hazırlık-kuluçka-aydınlanma-doğrulama) yaratıcılık eğitimi için psikodinamik yaklaşımın kullanılmasının bir örneğidir (Sternberg, 2000; Sriraman, 2009).

Yaratıcılık araştırmalarındaki bilişsel yaklaşım, "insan düşüncesi altında yatan zihinsel temsil ve süreçler" konusunu anlamaya, sosyal-kişilik yaklaşımı da yaratıcılığın kaynağı olarak sosyo-kültürel çevre kadar kişilik ve motivasyon değişkenlerine de odaklanır (Sternberg, 2000).

Yaratıcılık eğitimine psikometrik yaklaşım kalem ve kağıt çalışmaları yardımıyla yaratıcılık fikrinin ölçülmesini gerektirir. Bunun bir örneği Torrance tarafından geliştirilen Torrance Yaratıcı Düşünme Testidir (1974). Bu test ortaokul, lise ve birçok üstün yetenekli programlarda öğrencilerin üstün yetenekli/yaratıcı olma durumlarını tanımlamada kullanılmıştır. Bu testler çeşitli problem çözme becerilerinden ve farklı düşünmeyi gerektiren sözel ve şekilsel testlerden oluşmaktadır. Bu testler akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma olarak puanlanmaktadır (Sternberg, 2000)

“Yaratıcılığı ölçmek için başarı sıralaması, değerlendirme sonuçları zekâ, kişilik ve yaratıcılık testi sonuçları kullanılabilmektedir. Yaratıcılık testlerinden kullanım alanı en yaygın olan Torrance’ın Yaratıcı Düşünme Testidir” (Aslan, 1999). Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, E. P. Torrance (1962) tarafından geliştirilmiştir.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Torrance ve arkadaşlarının Minnesota Üniversitesi’nde 15 yıllık araştırmalarının sonucu olarak oluşmuştur. Deney grubunun kültürel seviyeleri ve yaşlarına bağlı olarak değişkenlikler gösteren denemelerin sonunda, A ve B formu olmak üzere, 7 sözel ifade testi, 3 şekilsel ifade testi oluşturulmuştur. Testler anasınıfından lise son sınıfa kadar uygulanabilmektedir (Torrance, 1976).

Bir resim oluşturma, bir resmi tamamlama ve paralel çizgiler olmak üzere, üç bölümden oluşan Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel İfade Testi A formunda öğrenci tarafından

oluşturulan şekiller, akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma olmak üzere dört boyutta puanlandırılmaktadır (Torrance, 1976).

Gestalt psikolojisinin ilkelerinden biri olan, eksik figürlerin bireyde en kısa, en basit yoldan onu tamamlamak üzere bir gerginlik yarattığı ile yola çıkılan (Korkmaz, 2002) Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, kişide var olan yaratıcılığın; akıcılık, esneklik, orijinallik, detaylandırma gibi boyutlarını ölçmektedir (Özgüven, 2000). Torrance Yaratıcı Düşünme Testinin Şekilsel Testi A Formu resim tamamlama ve paralel çizgiler etkinlikleri kullanılarak, ilköğretim 5. sınıflar üzerinde yapılan araştırmada adı geçen etkinlikler için oldukça yüksek geçerlik ve güvenirlik katsayıları elde edilmiştir Aksu (1985).

1.1.2 Yaratıcılık ve Akademik Başarı

Silver (1997), yaratıcılığın çalışma alanındaki derin, esnek bilgi birikimiyle yakın ilişkili olduğunu söylerken, Sternberg de (1999) yaratıcılığın aslında bilginin özel durumlarda yaratıcı şekilde uygulanması olduğunu ifade etmiştir.

Yaratıcılık ve alan bilgisi becerisini inceleyen araştırmalar farklı iki görüş ortaya koymaktadır: Gerilim (tension) görüşü ve temel (foundation) görüş (Weisberg, 1999). Gerilim görüşü bilgi ve yaratıcılık arasındaki ilişkiyi ters bir U gibi görür ve maksimum yaratıcılık bilginin ortasında oluşur (Weisberg, 1999). Temel görüşe göre de bir alandaki bilgi birikimi o alanda yeni bir şey üretmek için bir gerekliliktir çünkü bu birikim yeni fikirlerin üretilebilmesi için bir temeldir (Weisberg, 1999).

Diğer yandan, temel görüş yaratıcı zirve ile bilgi birikimi arasında pozitif bir ilişkiye işaret eder (Weisberg, 1999). Bu görüşte bir alandaki derin bilgi birikimi yaratıcı bir iş için bir ön koşuldur, çünkü eğer bir birey o alanda ne yapıldığını bilirse daha ileriye de gidebilir. Weisberg'in (1999) ifadesiyle; "Yaratıcı düşünce, yeni bilgi üretmek için eski bilgiyi parçalamanın yerine eski bilgiyi tamamlamayı uygun görür".

Weisberg'e (2006) göre bilgi yüksek kalitede işin ortaya çıkmasına öncülük eder çünkü birey temel becerilerin kullanılmasından ziyade yeni fikirlerin keşfine odaklanır. Ancak, bilginin fazlalığı yaratıcı süreç için zihinsel bir engel de oluşturabilir. Eğer birey bir alanda bir şeylerin nasıl çalıştığını iyi bilirse standart fikirlerin dışında yeni görüşler ortaya koyamaz (Sternberg, 2006).

Genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların tarihi gelişimine bakıldığında bu alanda 1962 yılından itibaren bu alanda çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Bahar ve Maker, 2011).

Genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiye dair literatür incelendiğinde bazı araştırmalarda yüksek korelasyonlar bulunmuştur: Getzels ve Jackson (1962), Torrance, (1962); Yamamoto, (1964); Asha, (1980); Cicirelli, (1965); Counts, (1971); Murphy, (1973); Ai, (1999); Erfani ve Azad, (2013). Bu çalışmaların arasından Yamamoto (1962) ile Erfani ve Azad (2013), çalışmalarını 9-12. sınıflara uygulamışlardır.

Baird, (1985); Edwards ve Tyler, (1965); Hoyt, (1966); Mayhon, (1966); Marjoribanks, (1976); Nelson, (1975); O'Leary, (1980); Reilly ve Chao, (1982); Sierwald, (1989); Tanpraphat, (1976); Wallach, (1976); Kim (2005); Baran ve diğerleri 2011 gibi bazı araştırmalarda ise genel yaratıcılık ile akademik başarı arasında bir ilişki bulunamamış veya düşük düzeyde ilişkiler bulunmuştur.

Genel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen Ai (1999), çalışmasını 68 okuldan 2264 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırmada genel yaratıcılık için Torrance Yaratıcı Düşünme Testi dahil üç farklı test kullanmıştır. Ai, akademik başarı testinde dil, doğa bilimleri, sosyal bilimler ve matematik içeren bir test kullanmıştır. Hem kız (r =.18) hem de erkek (r =.16) öğrenciler için yaratıcılık ve akademik başarı arasında korelasyon bulunan araştırmada iki değişken arasındaki ilişkinin zayıf olduğu belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacı örneklemin anlamlı istatistik için fazla büyük olduğunu ifade etmiştir.

Kim (2005), genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiye dair bir meta-analiz çalışması yapmıştır. Bu çalışmada toplam 45.880 katılımcı olan 21 araştırmadan 447 korelasyon katsayısı incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda iki değişken arasında zayıf bir ilişki (r =.218) olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada yaratıcılık ile başarı arasındaki ilişki için daha fazla çalışma yapılması gerektiğine vurgu yapılmıştır.

Baran ve diğerleri (2011), çalışmalarında 6 yaş öğrencilerdeki yaratıcılık ve matematiksel başarı ilişkisini araştırmışlardır. Örneklem olarak 80 öğrenci ile yapılan bu çalışmada yaratıcılık becerisi için veriler genel bir yaratıcılık testi (Torrance Yaratıcı Düşünme Testi) kullanılarak elde edilmiştir. Matematiksel başarı için veriler informal matematiği (örn. daha az/daha fazla, sayma) ve formal matematiği (örn. Sayılar, hesaplamalar) ölçen bir matematik testi ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin yaratıcılık puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği bulunurken, matematiksel

başarı ile yaratıcılık arasında hatta matematiksel başarı ile yaratıcılığın göstergeleri (akıcılık, orijinallik ve detaylandırma) arasında bile anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur.

Genel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen literatüre genel olarak bakıldığında iki değişken arasında tutarlı olmayan ve karmaşık bir ilişki olduğu görülmüştür.

1.1.3 Matematiksel Yaratıcılık

Matematik eğitimi alanında en fazla ilgi duyulan konulardan biri de öğrencilerin yaratıcı yeteneğini belirlemek ve geliştirmektir (Sriraman, 2009). Matematiksel yaratıcılık basitçe muhakeme ve seçim olarak tarif edilmiştir (Poincare´, 1948). Ancak matematiksel yaratıcılık, "yararlı ve yararsız kombinasyonlar arasında seçim yapabilme" olarak tanımlanabilir: Bu durum heykeltıraşlıktaki gereksiz maddelerin kesilip uzaklaştırılması sürecine benzer olarak da ifade edilebilir (Sriraman, 2009).

Poincare´'in (1948) matematiksel yaratıcılık tanımı, Fuchsian fonksiyonlarının çözümlerinde uğraşırken bulduğu çıkarımlardan biridir. İlk aşama eldeki problemin içinden bir fikir elde etmek için çok çalışmaktan oluşuyordu. Poincare´(1948) bu dönemi bilinçli başlangıç çalışma dönemi olarak adlandırmıştır. Bu dönem aynı zamanda hazırlık dönemi olarak da adlandırılır (Hadamard, 1945). İkinci aşama problemi belli bir süre için bir kenara bırakma ve zihin diğer problemler ile meşgul olduğunda gerçekleşir. Bu dönem kuluçka dönemi olarak adlandırılır (Hadamard, 1945). Üçüncü aşama başka işlerle uğraşırken çözümün aniden ortaya çıktığı kısımdır. Hadamard (1945) bu dönemi aydınlanma dönemi olarak adlandırmıştır. Ancak, yaratıcı süreç burada bitmiyor, dördüncü ve son aşama ise sonuçların dil ve yazı ile ifade edilmesinden oluşmaktadır. Bu aşamada kişi sonucun sağlamasını yapar ve uzantılarını kullanarak kesin hale getirir (Sriraman, 2009).

Matematiksel yaratıcılığı Shriki (2010), sıradan matematiksel algoritmaları uygulayarak orijinal çözümlerin üretilmesi olarak tanımlamıştır. Bahar ve Maker (2011), matematiksel yaratıcılığı problemlere yeni çözümler getirme ve matematiksel olarak doğru sonuçlar üretmek için matematiksel prensipleri çok farklı yollarla uygulama yeteneği olarak tanımlamışlardır. Mann (2005) ise matematiksel yaratıcılığı, matematiksel yeteneğin

gelişmesinde temel bir faktör olarak belirtmiş ve çalışmasında matematiksel yaratıcılığın tüm öğrencilerde geliştirilebilen ve geliştirilmesi gereken temel bir beceri olarak dikkate alınmaya başladığını ifade etmiştir.

Matematiksel yaratıcılık genellikle ürünün faydalı olduğuna bakmaksızın özgün ve derinlemesine bir yöntem seçerek bir problemi çözme yeteneği olarak görülmüştür (Sriraman, 2004). Sriraman başka bir yerde de matematiksel yaratıcılığı tanımlamanın, seviyesi ne olursa olsun yeni veya orijinal bir çalışma üretme yeteneği olarak yeterli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca matematiksel yaratıcılığın matematiğin bir bütün olarak gelişmesini sağladığını ifade etmiştir (Sriraman, 2005; Sriraman, 2009).

Bilinen en eski matematiksel yaratıcılık araştırmalarından biri Fransızca süreli yayınlardan biri olan L'Enseigemen Mathematique (1902) dergisindeki kapsamlı bir anketti. Bu anket ve bir ders notu (konferans) 20. yüzyılın ünlü matematikçisi Henri Poincare´ tarafından ele alınmıştır. Poincare´, "The Societe´ de Psychologie on creativity" adlı çalışmasını matematiksel yaratıcılığın psikolojisini araştırmak için 20. yüzyıl matematikçilerinden bir diğer meslektaşı olan Jacques Hadamard'dan (1945) ilham alarak yazmıştır (Sriraman, 2009).

Belli başlı 14 matematikçinin eğitimsel konseptlerini inceleyen Carlton (1959), matematikte potansiyel olarak yaratıcı düşünen birinin 21 özelliğinden oluşan bir liste ortaya çıkardı. O, matematiksel olarak yaratıcı kabiliyetli bir kişinin bu özelliklerin bileşenlerini sergileyeceğini ifade etti. Carlton'un analizi sezgisel ve mantıksal olarak iki tip yaratıcı matematiksel düşünceyi ortaya çıkarmıştır. Çalışmasındaki matematikçiler arasında Klein, Hadamard, Poincare´, Böcher ve Hilbert'in mantıksal ve sezgisel düşüncenin farklılığına dikkat çektiklerini buldu. Sezgicilerin geometrik sezgileri kullanan insanlar olarak tanımlandığını, sonucu uzaktan ve boşluğu görebilme yeteneklerinin olduğunu, mantıkçıların da katı kurallarla çalıştığını ve mukayese ile akıl yürüttüklerini ifade etmiştir. Ayrıca Carlton, potansiyel matematiksel olarak yaratıcı düşünen insanların karakteristik özelliklerini beceriklilik, ısrarcılık ve çözüme ilişkin alternatif metotlara başvurmada duyulan isteklilik olarak tanımlamıştır.

Matematiksel yaratıcılığı değerlendirmek için çeşitli kuramsal çerçeveler ve araçlar geliştirilmiştir (Getzels ve Jackson, (1962), Evans (1964), Prouse (1964), Jensen (1973), Balka (1974), Krutetskii (1976), Haylock (1984), Singh (1988)). Bunlardan Krutetskii ve

Haylock'un çalışmaları matematik eğitim literatüründe çok sık başvurulan kaynaklar olmuştur (Mann, 2005).

Matematiksel yaratıcılığı Krutetskii'ye göre daha dar ve farklı çerçevede ele alan Balka'nın (1974) tanımına göre, matematiksel yaratıcılık kriterleri şu becerileri içerir: (a) sebep-sonuç ilişkilerini irdeleyen matematiksel hipotezleri matematiksel durumlar şeklinde formüle etmek; (b) matematiksel durumlardaki modelleri belirlemek; (c) belirlenmiş zeka kalıplarından sıyrılmak; (d) orijinal matematiksel fikirler düşünmek ve değerlendirmek; (e) matematiksel bir problemde neyin eksik olduğunu algılamak; (f) matematiksel sorular sormak ve (g) matematiksel problemleri alt problemlere ayrıştırmak.

V. A. Krutetskii, 50'lerde ve 60'larda Sovyetler Birliği Psikoloji ve Pedagoji Bilimleri Enstitüsü'nün Eğitim Psikolojisi Bölümü'nde yetenekler bölümünün başkanıydı. O, 1955'te başlayan ve 1966'da sonuçlanan amacı matematiksel yeteneklerin doğasını ve yapısını araştırmak olan büyük bir araştırma projesine öncülük etti. 1968 yılında, okul öğrencilerinin matematiksel yetenekleri üzerine olan çalışmasının tam raporunu yayımladı. İngilizce çevirisi, batı ülkelerindeki eğitimcilerde ilgi uyandırmış, ilk olarak 1976 yılında Şikago Üniversitesi Basımevi tarafından yayımlandı.

Krutetskii'nin matematiksel yetenekler üzerine olan çalışması, o zamanın Sovyetler Birliği'nde emsalsiz ve yol gösterici olmasının yanında dünyanın diğer yerlerinde de psikoloji ve matematik eğitimi alanlarında etkili olmuştur. Matematiksel yetenekler üzerine böylesine geniş çaplı bir araştırmayı, matematiksel yeteneklilik ve matematiksel yaratıcılık ile ilgilenen yazarlar çalışmalarında sıklıkla referans olarak kullanmışlar (Tse, 2007).

Krutetskii (1976), matematiksel materyalin saf ustalığının matematiksel yeteneklilik için yeterli bir ölçüt olmadığı, fakat "okul öğretiminin şartları altında, matematiğin bağımsız ve yaratıcı ustalığına" genişletilmesi gerektiğini iddia etti (Haylock, 1987). Krutetskii açık bir şekilde matematiksel yetenekliliği matematiksel yaratıcılıkla bağdaştırır. O, okul öğrencilerinde matematiksel yaratıcılığın "karmaşık olmayan bağımsız formüllemelerde, bu problemleri çözmenin yollarını ve anlamlarını bulmada, kanıtların ve teoremlerin icadında, formüllerin bağımsız kesintilerinde, standart dışı problemleri çözmenin orijinal metotlarını bulmada" kendini açıkça gösterdiğini tartışır (Krutetskii, 1976; Haylock, 1987).

Krutetskii (1976) matematiği: Uzamsal kavram, aritmetik ve işlemler, mantıksal metotların uygun kullanımı, sebep-sonuç hipotezlerinin formülasyonu ve analojik düşünme becerisinden oluşan çok boyutlu bir yapı olarak değerlendirmiştir. Krutetskii'nin tanımına

göre matematiksel yaratıcılık bu bahsedilen kavramların hepsini ya da birkaçını kapsamaktadır. Bu yüzden de bir matematiksel yaratıcılık testi, hesaplama ya da problem çözme gibi tek bir beceriye odaklanan değil bu bahsedilen çok boyutlu matematiksel becerileri ölçen görevlerden oluşmalıdır (Kattou, Kontoyianni, Pitta-Pantazi ve Christou, (2013).

Krutetskii'nin matematiksel yeteneklerin doğası ve yapısı hakkındaki bulguları, insanların yeteneğin farklı bileşenleri ve beraber nasıl iş göreceği hakkında farkında olmalarını sağlamıştır. Krutetskii'nin 26 grupluk problem dizileri, öğretmenlerin ve araştırmacıların kişisel görüşmelerde ve öğretim deneylerinde kullanabilecekleri kaynaklardır. Krutetskii'nin araştırma yöntemleri kendi zamanına göre (1955-1966) ileri seviyedeydi. Nicel ve nitel yöntemleri birlikte ele almış, verileri faktör analizi kullanarak çözümlemiştir. Bu analizler modern bilgisayar ve istatistiksel programlar olmadığında çok zaman harcayan, karmaşık analizlerdir. Kişisel görüşmeleri ve yüksek sesle düşünme protokolünü kullanması, batılı araştırmacılar için düşünme süreci üzerine çalışmada uygun yöntemlerin ortaya çıkmasında yeni bir boyut kazandırmıştır (Tse, 2007).

Haylock'a (1997) göre yaratıcı düşünmeyi teşhis etmede iki ana yaklaşım vardır. Birincisi, yaratıcı düşünmenin bir özelliği olduğu bilinen idrak ile ilgili belirli bir yöntemin başarı için gerekli olan problem çözme hakkında öğrencilerin cevaplarını ele almaktır. Bu fikir, matematikte yaratıcı problem çözmede idrak ile ilgili anahtar yöntemlerinden birinin sabitlemenin üstesinden gelme ve zihinsel bir seti kırma olduğunun fark edilmesini sağlamıştır. İkinci yaklaşım, var olan yaratıcı düşünmenin göstergesi için sonuç adına değişkenlik, orijinallik ve uygunluk gibi kriter belirlemedir. Haylock bu iki yaklaşımı, öğrencilerin matematiksel yaratıcılığı ölçmedeki bakış açısını dizayn ettiği sırada birleştirmiştir.

Kim, Cho ve Ahn (2003), matematiksel olarak yaratıcı öğrencileri tanımlamaya çalışan geleneksel testlerin yaratıcılığı tanımlamadığını, daha çok öğrencilerin matematiksel bilgilerinin doğruluğunu ve hızını ölçtüğünü belirtmişlerdir. Bunun farklı düşünme gerektiren zor matematik sorularının çözümünü bulmada öğrencilere şans tanımadığını da eklemişlerdir. Mann'e (2005) göre de sadece geleneksel metotlarla matematiksel yeteneğin tanımını sınırlandırmak matematiğin gelişimi için en büyük potansiyeli oluşturan bir grup öğrenciyi göz ardı etmek demektir.

Bazı araştırmalarda öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının göstergesi olarak özgünlük, esneklik, detaylandırma, akıcılık ve toplam matematiksel yaratıcılığı ölçmek için DISCOVER matematik değerlendirmesi kullanılmıştır. Çeşitli Etnik Cevapları Gözlemlerken Zihinsel Güçlü Yönleri ve Kabiliyetleri Keşfetme (Discovering Intellectual Strengths and Capabilities while Observing Varied Ethnic Responses- DISCOVER) değerlendirme modeli çocuklar tarafından kullanılan problem çözme stratejilerindeki seçim ve sayılarını gözlemleyerek farklı kültürel gruplardan gelen yetenekli öğrencileri tanılamak için geliştirilmiştir. Değerlendirme çoklu zekâ kuramı (Gardner, 1984), üçlü zeka kuramı (Sternberg, 1989) ve yaratıcılık çalışmalarına (Getzels & Csikszentmihalyi, 1976) dayandırılmıştır (Sak and Maker, 2006).

Öğrenciler eğitimlerine devam ettikçe onların matematiğe olan ilgileri azalıyor. Birleşik Devletler Eğitim Departmanı (2003), 4. sınıf öğrencilerinin %81'i matematiğe karşı olumlu ya da çok olumlu tutum sergilediklerini fakat bundan 4 yıl sonra 8. sınıfta aynı öğrencilerin sadece %35'inin aynı tutumu sergilediklerini gösteriyor. Orta öğretimden sonraki öğrencilerden %1'den daha azının asıl çalışma alanı olarak matematiği seçmedikleri görülüyor (Eğitim İstatistikleri Ulusal Merkezi, 2007). Sınıf içindeki yaratıcılığın kullanımını sınırlandırmak matematiği bir takım ustalığa giden yeteneğe ve ezberlenmesi gereken kurallara indirgiyor. Böyle yapmakla çocukların büyüdükçe matematiğe olan doğal merak ve istekleri yok oluyor ve matematik öğretmenleri bu özellikleri onlara aşılamaya çalışırken büyük bir sorun oluşturuyor (Meissner, 2000). Öğrencilerin matematiksel yeteneklerini fark edip onları değerlendirerek onları matematiğe karşı ilgili tutmakla öğrenciler bu eğilimi tersine çevirebilirler (Mann, 2005).

Literatür incelendiğinde bilinen en eski matematiksel yaratıcılık çalışmasının Poincare´ (1902) tarafından yazılan "The Societe´ de Psychologie on creativity" adlı çalışmasına kadar uzandığı görülmüştür. Daha sonra Getzels ve Jackson, (1962), Evans (1964), Prouse (1964), Jensen (1973), Balka (1974), Krutetskii (1976), Haylock (1984), Singh (1988) gibi araştırmacılar da bu konuyla ilgilenmişlerdir. Bunlardan Krutetskii ve Haylock'un çalışmaları matematik eğitim literatüründe çok sık başvurulan kaynaklar olmuşlardır (Mann, 2005). Mevcut çalışmada da matematiksel yaratıcılık testi geliştirilirken diğer araştırmacıların kuramsal çerçeveleri ve araştırmaları incelenmiş ama matematiksel yaratıcılık konusunu ilk ve en kapsamlı ele alanlardan birisi olan Krutetskii'nin kuramsal çerçevesi önemli bir kaynak olmuştur.

1.1.4 Matematiksel Yaratıcılık ve Akademik Başarı

Sriraman (2009), matematiksel yaratıcılığın bir bütün olarak matematik alanının gelişimini sağladığı sonucunu ifade etmiştir. Starko'ya (1994) göre içeriği yaratıcı şekilde kullanan öğrenciler içeriği iyi öğrenirler. Bazı araştırmacılar da matematiksel bilgi birikiminin matematiksel yaratıcılığın gelişmesinde çok önemli olduğunu vurgulamışlardır (Mann, 2005; Nakakoji, Yamamoto ve Ohira, 1999).

Matematiksel bilgi ve becerilerin matematiksel yaratıcılıktaki önemini matematiksel başarıyı yaratıcı matematik performansının en önemli yordayıcısı olarak nitelendiren Mann (2005) tarafından da vurgulanmıştır. Dolayısıyla Mann şu sonuca varmıştır: Henüz yeterli matematik bilgi ve becerisine ulaşamamış öğrenciler yaratıcı matematiksel düşünme becerisi gösteremeyebilir.

Leung ve Silver'a (1997) göre, bir birey eğer matematiksel durumun içindeki matematiksel unsurların ve bağıntıların farkındaysa orijinal matematiksel bir fikir üretebilir, problem durumu bağlamından ayrı biçimde değerlendirip onu matematiksel bir duruma dönüştürebilir. Aslında, yaratıcı çalışma belirli bir oranda ön alan bilgisi ve onun yeni bir bilgi birikimine dönüştürülmesini kapsar (Nakakoji vd., 1999).

İlkokul, ortaokul ve lise düzeylerinde çalışan öğretmenler matematikte yaratıcı düşüncenin ve problem çözmenin önemini fark edememişlerdir. Her ne kadar üst düzey matematik yapabilmek için yaratıcı düşüncenin gerekliliği bilinse de, matematiksel yaratıcılık ilkokul, ortaokul ve lise düzeylerinde okul öğretim programları ve öğretim stratejilerinde yeterince yer bulamamıştır (Kwon, Park & Park, 2006).

Matematiksel yaratıcılık için alan bilgisinin önemli bir faktör olduğunu belirten Hong ve Aqui (2004) gibi araştırmacıların yanında öğrencilerin matematiksel yaratıcılığına alan bilgisinin diğer değişkenlerden daha fazla katkı yaptığını belirten Sak ve Maker (2006) gibi araştırmacılar da vardır. Mann (2005) de bu konu ile ilgili matematiksel yaratıcılığın alana özgü derin bilgi ile yakından ilişkili olduğunu ifade etmiştir.

Diğer taraftan, Haylock (1997) öğrencilerin teknikler ve kurallarla ilgili bilgi ve aşinalıklarının onların yaratıcı potansiyellerini sınırlayabileceğini ifade eder. Mann (2005), öğrencilerin her sorunun iyi bilinen algoritmaları uygulayarak bulunabilen yalnız bir doğru cevabı vardır gibi algıların, kendi hayal güçlerinin önüne geçebileceğini; meraklarını ve deneme yapmalarını engelleyebileceğini söyler. Pehkonen de (1997) bu durumun, bilgi ve

mantığın fazlaca önemsendiğinde, beynin sol yarısı geliştirilip yaratıcılıkla ilgilenen sağ yarısı ihmal edildiğinde ortaya çıktığını belirtir.

Treffinger (2004), "Yaratıcılığı ölçmenin sebebi nedir?" sorusuna yanıt olarak yaratıcılık ölçümleri için öne sürdüğü görevlerden bireylerin yeteneklerini ve güçlerini fark ettirmede ve onaylamada yardımcı olmak için ve insanların kendilerini bilmelerini ve anlamalarını sağlamaya, eğitmenlere, danışmanlara ya da bireylere henüz fark edilmemiş ve keşfedilmemiş yetenekleri bulmada yardımcı olmak için olan görevleri özellikle öne çıkmaktadır.

Matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür incelendiğinde bazı araştırmalarda iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmuştur: Starko, 1994; Silver, 1997; Hong ve Aqui, 2004; Mann, 2005; Zhang, 2005; Sak ve Maker, 2006; Leikin, 2007; Sriraman, 2009; Bahar ve Maker, 2011 ve Kattou ve diğerleri, 2013.

Matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki korelasyona değinen Silver (1997), ''matematiksel yaratıcılık çalışma alanındaki derin ve esnek bilgi birikimi ile yakın ilişkilidir'' sonucuna varmıştır. Kattou ve diğerleri (2013) de çalışmalarında Silver'ın (1997) çalışmasını destekleyen matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişki bulmuşlar ve "matematiksel başarı arttıkça matematiksel yaratıcılık da artmaktadır" sonucuna varmışlardır. Bunun yanında matematikte yaratıcı olan öğrencilerin okuldaki matematik derslerinde yüksek not alan akranlarından bilişsel olarak daha becerikli olduğunu da ifade etmşlerdir.

Diğer taraftan matematiksel yaratıcılık testi olarak matematiksel çeşitlilik üretim testi kullanan Jensen (1973) ve benzer bir çalışma yapan Haylock (1997) gibi bazı araştırmacılar da matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulamamışlardır. Zhang (2005) gibi araştırmacılar da matematiksel temel bilgi ve beceriler ile matematiksel yaratıcılık arasında güçlü şekilde bir ilişkili olabileceğini ama bu ilişki arasında kesinlikle bir tür denge olduğunu ifade etmiştir.

Matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi göstermek için yapılan ilk çalışmalardan birisi Jensen'ın 1973'teki çalışmasıydı. Jensen yaşları 11-12 arasındaki öğrencilere, hem hesaplama hem de problem çözme açısından, bir sayısal yetenek testi, bir matematiksel yaratıcılık testi ve bir de akademik başarı testi uyguladı. Çalışmanın sonuçları sayısal yetenek ve akademik başarı skorları arasında yüksek ve anlamlı ilişkiler

ortaya koymuştur, ancak çalışmada matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı skorları arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Haylock'ın (1997) bulguları da bu çalışmayla aynı doğrultudadır. Haylock'ın çalışmasında benzer derecede matematiksel başarısı olan öğrenciler matematiksel yaratıcılık skorlarında birbirlerinden oldukça farklıydılar.

Akademik alanda yetenekli matematik öğrencileri ve matematikte yaratıcılık yeteneğine sahip olan öğrencileri inceleyen Hong ve Aqui (2004), kavramsal olarak daha verimli sonuçlar elde eden yaratıcılık olarak yetenekli öğrenci grubuyla diğer grup arasında kavramsal stratejilerde önemli farklılıklar bulmuştur. Ayrıca araştırmacılar matematiksel başarı için matematiksel yaratıcılığa vurgu yapmıştır.

Sak ve Maker (2004) ile Maker (2001) tarafından elde edilen sonuçlar DISCOVER matematiksel yaratıcılık değerlendirmesi ve akademik başarı (r = .30, p <.01) ve IQ puanları (r =.35, p <.01) arasında orta düzeyde korelasyon olduğunu göstermiştir.

Matematikteki yaratıcı potansiyelin göstergelerini elde etmek için daha basit bir araç amaçlayan Mann (2006), çalışmasındaki verileri 7. sınıfa devam eden 89 öğrenciden toplamıştır. Araştırmada matematiksel yaratıcılığı ölçmek için testi olarak Balka (1974) tarafından geliştirilen matematikte yaratıcı yetenek testi, akademik başarı için Connecticut Yeterlik Testleri ve genel yaratıcılık için de Khatena-Torrance Yaratıcılık Testleri kullanılmıştır. Araştırmacı matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki korelasyonun r =.31 olduğunu hesaplamış ve yaptığı regresyon analizleri sonucunda akademik başarının matematiksel yaratıcılığın %23'ünü açıkladığını bulmuştur. Araştırmada matematiksel yaratıcılık testlerinin öğrencilerin yaratıcı potansiyellerini belirlemede ilk adım olabileceğini ifade etmiştir.

Farklı sınıflardaki öğrencilerin matematiksel alandaki yaratıcı performans ve başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran Bahar ve Maker (2011), öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının göstergesi olarak özgünlük, esneklik, detaylandırma, akıcılık ve toplam matematiksel yaratıcılığı ölçmek için DISCOVER matematik değerlendirmesini kullanmışlardır. Çalışmanın katılımcıları 4 düşük gelirli bölge okullarından ikiden dördüncü sınıfa kadar 78 öğrenciden oluşmuştur. Öğrencilerin okullarının başarı ölçme programları kapsamında aldıkları Iowa Temel Beceriler Testi ya da Kapsamlı Temel Beceriler Testi puanları akademik başarı ölçüsü olarak kullanılmıştır. Araştırmacılar Pearson korelasyonları kullanarak, tüm yaratıcılık göstergeleri arasında ve her iki akademik başarı ölçüleri arasında anlamlı ilişkiler bulmuşlardır. Çoklu regresyon

kullanarak da araştırmacılar, özgünlük, esneklik, detaylandırma, akıcılık ve toplam matematiksel yaratıcılığın akademik başarı skorlarındaki değişimin % 41 ila % 60'ını açıkladığını bulmuşlardır. ANOVA kullanarak da araştırmacılar hem matematiksel yaratıcılığın hem de akademik başarının sınıf seviyeleri arasında artış gösterdiğini bulmuşlar, ancak Pearson korelasyonu sonucu bu artışların doğrusal olmadığını tespit etmişlerdir.

Matematiksel beceri ile matematiksel yaratıcılık arasında bir ilişki olup olmadığını ve bu ilişkinin yapısını araştırmayı amaçlamış olan Kattou ve diğerleri (2013), çalışmalarında verileri 359 adet ilköğretim öğrencisinden matematiksel beceri testi ve matematiksel yaratıcılık olmak üzere 2 test uygulayarak toplamışlardır. Matematiksel beceri: Nicel beceri (sayısal duyarlılık ve cebirsel muhakeme), nedensel beceri (sebep-sonuç ilişkisinin incelenmesi), uzamsal beceri (kağıt katlama, açı ve üç boyutlu rotasyon becerisi), nitel beceri (benzerlik ve farklılık ilişkilerinin işlenmesi), ve tümevarım/tümdengelim becerilerini içeren çok boyutlu bir beceri olarak düşünülmüştür. Matematiksel yaratıcılık, kişilere matematikte akıcılık, esneklik ve orijinallik yönlerini kazandıran alana özgü bir özellik olarak tanımlanmıştır. Araştırmada verilerin analizi sonucu matematiksel yaratıcılık ile matematiksel beceri arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca, doğrulayıcı faktör analizi ile matematiksel yaratıcılığın matematiksel becerinin bir alt bileşeni olduğu görülmüştür. Ayrıca, latent sınıf analizi de üç farklı kategoride öğrencilerin matematiksel yetenekte çeşitli şekilde tanımlanabileceğini göstermiştir. Matematiksel yetenekli olan öğrencilerin matematiksel yaratıcılık olarak da ileri düzey oldukları sonucu bulunmuştur.

Farklı sınıf seviyelerindeki matematiksel yaratıcılık ile matematiksel bilgi (akademik başarı) arasındaki ilişkileri inceleyen Tabach ve Friedlander (2013), çalışmalarında öğrencilerin ilkokul seviyesinde çözüm yollarının ve matematiksel yaratıcılıklarının yaşla birlikte arttığını bulmuşlardır. Araştırmanın örneklemini aynı okula devam eden 4. sınıftan 9. sınıfa kadar olan 76 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak üç adet çoklu çözümleri olan problem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda akademik başarı seviyesindeki artışın matematiksel yaratıcılık seviyesini de artırma potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen literatüre genel olarak bakıldığında, çalışmaların büyük bir kısmının matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında bir ilişki olduğu görülmektedir.

1.1.5 Matematiksel Yaratıcılık ve Genel Yaratıcılık

İngiliz Derek Haylock, matematiksel yaratıcılık üzerine birçok makale yazdı. 1980'lerin başında araştırmalarına başladığında, okul içi matematiksel yaratıcılık çalışması nadirdi. Haylock'un da (1987) belirttiği gibi: "Özellikle okullardaki matematik derslerinin içeriğindeki yaratıcılık çalışmasının ihmaline rağmen, yaratıcılık kavramının birçok matematikçi tarafından açık bir şekilde matematik alanında çalışan öğrenciler için önemli olduğu düşünülür." Haylock genel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık değişkenleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların yer aldığı çalışmaları yeniden inceledi. Genel yaratıcılığı ve matematiksel olmayan diğer yaratıcılıkları ölçme kriterlerinin, matematiğin özel doğası yüzünden, matematiksel yaratıcılığı ölçmek için uygun olmadığını fark etti. Bu yüzden, 1984 yılında matematiksel yaratıcılığı ölçmede kendi bakış açısını yansıtan kriterler öne sürmüştür (Tse, 2007).

Matematiksel yaratıcılık ve genel yaratıcılık arasındaki ilişkiyle ilgili az sayıda bulunan çalışmalardan birisi olan Yuan ve Sriraman (2011), çalışmalarında katılımcı olarak Çin'den özel bilim sınıflarından 12. sınıf öğrencileri ile Amerika'dan ise 11 ve 12. sınıf öğrencileriyle çalışmışlardır. Araştırmada matematiksel yaratıcılık için problem oluşturma testi, genel yaratıcılık için Torrance Yaratıcı Düşünme Testi kullanılmıştır. Çinli öğrencilerde genel yaratıcılık ve problem oluşturma arasında ilişki bulmuşken (r =.59), Amerikalı öğrencilerde bu ilişkiyi bulamamışlardır (r =.29). Ayrıca "genel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık arasında korelasyon eğilimleri vardır. İleri düzey ders alan Çinli öğrencilerin yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır ama Amerikalı öğrenciler de yoktur. Bu yüzden, yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık arasında ilişkiler tutarlı değildir " sonucuna varmışlardır. Bu sonuç Haylock'ın (1987) "matematiksel olmayan diğer yaratıcılıkları ölçme kriterlerinin, matematiğin özel doğası yüzünden, matematiksel yaratıcılığı ölçmek için uygun olmadığı" ifadesini de desteklemektedir.

1.1.6 BİLSEM ve Üstün Yeteneklilik

Bilim ve sanat merkezleri (BİLSEM), Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğünce açılan merkezlerdir. Okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarına devam eden üstün veya özel yetenekli öğrencilerin örgün eğitim kurumlarındaki eğitimlerini aksatmayacak şekilde bireysel yeteneklerinin farkında olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla

açılmış olan bağımsız özel eğitim kurumlarıdır. İlk BİLSEM, 1995 yılında Ankara'da açılmıştır (Davaslıgil, 2000).

Öğrenciler, örgün eğitim kurumlarındaki öğretmenlerinin Bakanlıkça hazırlanan gözlem formatı ölçütlerine göre BİLSEM'lere aday gösterilmektedir. Aday gösterilen öğrenciler, Millî Eğitim Bakanlığınca hazırlanan grup değerlendirmesi testine alınmaktadır. Test sonucunda yeterli performansı gösteren öğrenciler, Millî Eğitim Bakanlığı uzmanları tarafından yapılan bireysel incelemeye alınmaktadır. Konunun uzmanlarınca üstün yetenekli olduğu tespit edilen öğrenciler BİLSEM'de destek eğitimine alınmaktadır (Davaslıgil, 2000).

BİLSEM'lerdeki eğitim, öğrencilerin örgün eğitimlerinden farklı olarak gerçekleştirilmektedir. İlköğretim okullarında öğrenciler geçer not alma ve sınavlara hazırlanma amacıyla hareket ederken, BİLSEM'in yapısında sınıf geçme, not alma vb. amaçlar yer almamaktadır. Bunun yerine proje tabanlı öğretim modeliyle öğretim sağlanmakta ve öğrencilerin istenilen niteliklere uygun projeler gerçekleştirmeleri beklenmektedir (Sezginsoy, 2007).

BİLSEM'deki seçilmiş yüksek becerilere sahip öğrencilerin katıldıkları öğrenme etkinliklerinin içeriği yaratıcılığı ön plana çıkaracak şekilde tasarlanmıştır. Üstün yeteneklilik ve yaratıcılık ile ilgilenen bazı araştırmacılar yaratıcılığın bir çeşit üstün yeteneklilik olduğunu iddia ederken, bazıları yaratıcılığı üstün yetenekliliğin önemli bir bileşeni olarak görmekte, bir kısım araştırmacı ise bunların insanların iki bağımsız özelliği olduğunu iddia etmektedir (Leikin 2009a).

Renzulli'nin (1978) üstün yetenekliler için "üç-halka" modeli, yaratıcılığı yetenekli davranışın gelişimi için önemli üç faktör arasında ele alır. Renzulli'nin yaratıcılıktan anladığı şey akıcılık, esneklik ve düşüncenin özgünlüğü, deneyime açıklık, uyarıcıya karşı duyarlılık ve risk almaya istekli olmadır. Bu ortalama yetenekler bilgiyi işleme, deneyimleri ve soyut düşünceleri birleştirme kadar bilgi edinme ve bir aktiviteyi gerçekleştirme kapasitesini de içermektedir. Renzulli'ye göre görev sorumluluğu olmadan yüksek düzeyde başarı mümkün değildir ve motivasyonun eyleme dönüşmesine dayalıdır.

Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel psikolojilerini, matematiksel yaratıcılıklarını ve matematiğe karşı tutumlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan Tse (2007), çalışmasını 5. sınıfa devam eden 9 tanesi üstün yetenekli olan 108 öğrenciye uygulamıştır. Araştırmada matematiksel yaratıcılık testi ve tutum ölçeği araştırmacı tarafından tasarlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin diğer öğrencilere göre matematiksel yaratıcılıkta daha başarılı oldukları, matematiğe karşı da diğer öğrencilere göre daha fazla ilgi duydukları bulunmuştur.

Leikin ve Lev (2013), genel üstün yetenekliliğin matematiği iyi olan öğrencilerde kavrama temelli çözümler bulurken başarıyı artırdığını göstermişlerdir, yani genel üstün yeteneklilik matematiksel yaratıcılığı artırmaktadır.

Genel yaratıcılık ve matematik eğitimi alanlarındaki çalışmalar arasında bağlantılar kuran Leikin ve Pitta-Pantazi (2013), çalışmalarında yaratıcılık, üstün beceri ve yeteneklilik arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişiminde matematik eğitiminin rolünü incelemek için araştırmacılar tarafından odak noktası olarak seçilen yaratıcı ürün, süreç, kişi ve çevreyi analiz etmişlerdir. Yaratıcılık çalışırken kullanılan bazı araştırma metodlarını incelemişlerdir. Araştırmada sonuç olarak araştırmacıların yaratıcılıkla ilgili gelişimsel perspektifleri kabul ettiklerini ve genel üstün yetenekliliğin matematiksel yaratıcılığı artırdığını bulmuşlardır.

Mevcut çalışmada literatür araştırması yaratıcılık, yaratıcılık ve akademik başarı, matematiksel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı, matematiksel yaratıcılık ve genel yaratıcılık başlıkları altında incelenmiştir. İncelenen literatüre göre yaratıcılık ve akademik başarı arasında tutarlı olmayan ve karmaşık bir ilişki olduğu, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı arasında çalışmaların büyük bir kısmında bu iki değişken arasında bir ilişki olduğu ve matematiksel yaratıcılık ve genel yaratıcılık arasında da tutarlı ilişkilerin olmadığı görülmüştür.

Yapılan çalışmaların incelenmesi ortaokul düzeyinde özellikle üstün yetenekli öğrencileri de içine alan bir çalışmanın gerekli olduğu sonucunu vermiştir. Mevcut çalışma, ilgili literatürün bazı eksikliklerini gidermek ve daha sonraki çalışmalara yol açma amacını taşımaktadır.

1.2 Kuramsal Çerçeve

Çalışmadaki matematiksel yaratıcılık testi geliştirilirken, matematiksel yaratıcılık konusunu ilk ve en kapsamlı ele alanlardan birisi olan Krutetskii'nin (1976) kuramsal çerçevesi önemli bir kaynak olmuştur. Krutetskii, Sovyet ile Batı teorilerinden etkilenmiş, matematiksel yaratıcılık ve düşünmeye dayalı "Aktivite Teorisi"nin doğmasında etkili olmuştur.

Krutetskii, amacı matematiksel yeteneklerin doğasını ve yapısını araştırmak olan 1955'de başlayan ve 1966'da sonuçlanan büyük bir araştırma projesine öncülük etti. 1968 yılında, öğrencilerinin matematiksel yetenekleri ve matematiksel yaratıcılıkları üzerine olan çalışmasının tam raporunu yayımladı. İngilizce çevirisi, batı ülkelerindeki eğitimcilerin ilgisini çekmiş ve ilk olarak 1976 yılında Şikago Üniversitesi Basımevi tarafından yayımlandı (Tse, 2007).

Krutetskii çalışmasında matematiksel yaratıcılık için gereken yeteneğin 9 bileşeni olduğunu doğrulamak amacıyla çeşitli metotlar kullandı. Çalışmasını standart olmayan 26 seri problem kullanarak 192 öğrenci üzerinde yapmıştır.

Krutetskii matematiksel yaratıcılık için gerekli olan matematiksel yeteneklerden dokuz tanesini aşağıdaki şekilde ifade eder:

1. Matematiksel verileri düzenleyebilme, içerikten biçimi ayırabilme, kendini somut sayısal ilişkiler ve uzamsal formlardan soyutlayabilme ve uygun biçimde (ilişkilerin ve bağlantıların yapılarıyla) işlem yapabilme yeteneği,

2. Matematiksel veriyi genelleyebilme yeteneği,

3. Rakam ve diğer sembollerle işlem yapabilme yeteneği,

4. Kanıta, doğrulamaya ve sonuca olan ihtiyaca ilişkin, ardışık ve düzgün bir şekilde bölümlere ayrılmış mantıksal muhakeme yeteneği,

5. Kısaltılmış şekillerde düşünmek için muhakeme sürecini kısaltabilme yeteneği,

6. Zihinsel süreci tersine çevirebilme yeteneği,

7. Düşünce esnekliği-bir zihinsel işlemden diğerine geçebilme yeteneği,

8. Matematiksel ve mantıksal şemalar hafızasına sahip olabilme yeteneği,

9. Uzamsal kavramlar yeteneği.

Mevcut araştırmada belirtilen dokuz yetenekten süre ve olanak sıkıntılarından dolayı altı yeteneği içeren bir test geliştirildi. 2. yetenek olan genelleme yeteneği sayı ve şekil genelleme yeteneği olarak ele alınarak test yedi faktör şeklinde oluşturuldu. Bu yetenek veya faktörler şekil genelleyebilme yeteneği, sayı genelleyebilme yeteneği, kuralı keşfedebilme yeteneği, kuralı uygulayabilme yeteneği, kuralı bulabilme yeteneği, esnek düşünebilme yeteneği, uzamsal kavrama yeteneği şeklindedir. Matematiksel yaratıcılık 9 yetenek ile ölçülebilir olsa da daha az yetenek sayısı da öğrencilerin matematiksel

yaratıcılıkları hakkında bilgi verebilir. Örneğin Tse (2007), çalışmasında Krutetskii'nin ilk üç yeteneğini ele almış ve bu yeteneklere göre öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını belirlemiştir.

Krutetskii (1976), matematiksel yaratıcılığı ölçmede standart olmayan, zor ve karmaşık soruların kullanılmasını önermektedir. Mevcut araştırmada da hazırlanan sorular 7. sınıf eğitim programına uygun ve öğrenciler için zor denebilecek onların matematiksel yaratıcılığını ortaya çıkarabilecek şekilde seçilmiştir. Özellikle üstün yetenekli öğrencilerin yer aldığı BİLSEM öğrencilerinin seçiminde veya eğitimlerine devam ederken matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek zor ve karmaşık sorulara ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmada seçilen öğrenciler ortaokul öğrencileridir. Piaget'in (1964) teorisine göre ortaokul yaş grubu öğrencileri somut işlem döneminden soyut işlem dönemine geçiş dönemindedirler ve bu öğrenciler:

- Genellemeler hakkında varsayımlar oluşturabilir,
- Varsayım ve iddiaları değerlendirebilir,
- Matematiksel iddiaları formüle edebilir,
- Tümdengelim ve tümevarım becerisi vardır.

Yukardaki özelliklerden dolayı ortaokul öğrencileri için matematiksel yaratıcılık büyük önem taşımaktadır. Ayrıca mevcut çalışmanın üstün yetenekli öğrencilerin yer aldığı BİLSEM öğrencilerinin özel okul ve devlet okulu öğrencilerine göre soyut düşünme farklığını belirlemede de önemli bir rol alacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin genel yaratıcılıklarını ölçmek için genel yaratıcılığı ölçmede yaygın olarak kullanılan bir test olan Ellis Paul Torrance tarafından geliştirilen Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) (Torrance, 1966) kullanılmıştır. Gestalt psikolojisinin ilkelerinden biri olan, eksik figürlerin bireyde en kısa, en basit yoldan onu tamamlamak üzere bir gerginlik yarattığı ile yola çıkılan (Korkmaz, 2002) Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, kişide var olan yaratıcılığın; akıcılık, esneklik, orijinallik, detaylandırma gibi boyutlarını ölçmektedir (Özgüven, 2000).

Torrance Yaratıcı Düşünce Testi, Torrance ve arkadaşlarının Minnesota Üniversitesi'nde 15 yıllık araştırmalarının sonucu olarak oluşmuştur. Deney grubunun kültürel seviyeleri ve yaşlarına bağlı olarak değişkenlikler gösteren denemelerin sonunda, A ve B formu olmak üzere, 7 Sözel İfade Testi, 3 Şekilsel İfade Testi oluşturulmuştur. Sözel ifade testlerinin uygulanması, okuma yazma güçlüğü çeken ilkokul 1. sınıf öğrencilerinde güçlük

gösterebilmektedir. Bu durum haricinde, testler anasınıfından lise son sınıfa kadar uygulanabilmektedir (Torrance, 1976).

Bir resim oluşturma, bir resmi tamamlama, paralel çizgileri bir resmin parçası yapma olmak üzere, üç bölümden oluşan Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel İfade Testi A formunda öğrenci tarafından oluşturulan şekiller, akıcılık, esneklik, orijinallik (özgünlük), detaylandırma ve başlıkların soyutluluğu şeklinde geliştirilmiş puanlama yöntemine göre değerlendirilmektedir (Torrance, 1976; Torrance, 1988; Ebrahim, 2006).

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için 2009 Yılında 6. sınıflara yapılmış olan SBS A kitapçığındaki matematik testi kullanılmıştır. MEB tarafından seviye belirleme amaçlı hazırlanan bu sınav 2008-2010 yılları arasında öğrencilere 7 ve 8. sınıflarda da yapılmış ve öğrenciler bu sınavlarda aldıkları puanlara göre liselere yerleştirilmiştir. Sınavlar eğitim programı ve ders kitaplarına uygun olarak hazırlanmıştır. İlgili sınavın matematik testi çoktan seçmeli 16 sorudan oluşmuş ve test bölünebilme ve kesirler, ondalık kesirler, örüntüler, denklem kurma ve çözme, geometri ve süslemeler, çevre, alan ve hacim gibi konuları içermektedir.

Araştırmada üç farklı ilişki ele alınmaya çalışılmıştır. Bunlardan ilki matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkidir. Bu ilişki birçok çalışmada incelenmiştir. Bunlardan bir kısmı matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında yakın ilişki bulmuşken (Silver, (1997); Hong ve Aqui (2004); Mann, (2005); Sak ve Maker, (2006); Bahar ve Maker, (2011); Kattou ve diğerleri, (2013)) bir kısmı da ilişki bulamamış veya zayıf ilişki bulmuşlardır (Jensen, (1973) ve Haylock (1997)).

Araştırmada ele alınan ikinci ilişki matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık arasındaki ilişkidir. Bu ilişkiyle ilgili çok az kaynağa ulaşılmıştır. Bunlardan Yuan ve Sriraman, (2011) çalışmalarında Çinli öğrencilerde yaratıcılık ve problem oluşturma arasında ilişki bulunmuşken, Amerikalı öğrencilerde bu ilişki bulunamamıştır. Bu konuda Silver (1997), yaratıcılık ve problem oluşturma arasındaki herhangi bir ilişkinin önceki öğrenim hayatının bir ürünü olabileceğini ifade etmiştir. Haylock (1987), çalışmasında genel yaratıcılık ile matematiksel yaratıcılık arasında bir ilişki olduğunu söylemek için tam bir temel olmadığını iddia etmiştir.

Araştırmada üçüncü ve son olarak genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişki ele alınmıştır. Bu ilişki birçok çalışmada yer almıştır. Bu ilişkiye dair bazı araştırmacılar yüksek korelasyonlar bulmuşken, (Getzels ve Jackson, (1962); Torrance, (1962);

Yamamoto, (1964); Asha, (1980); Cicirelli, (1965); Counts, (1971); Murphy, (1973), Ai, (1999); Erfani ve Azad, (2013)) bazı araştırmalar ise bu iki değişken arasında bir korelasyon bulamamış veya düşük düzeyde korelasyonlar bulmuştur (Baird, (1985); Edwards & Tyler, (1965); Hoyt, (1966); Mayhon, (1966); Marjoribanks, (1976); Nelson, (1975); O'Leary, (1980); Reilly & Chao, (1982); Sierwald, (1989); Tanpraphat, (1976); Wallach, (1976); Baran ve diğerleri 2011)). Belirtilen çalışmaların önemli bir kısmı eski tarihli çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Kim (2005) de yaratıcılık ile başarı arasındaki ilişki için daha fazla çalışma yapılması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Konu ile ilgili kaynaklar incelendiğinde aşağıdaki nedenlerden dolayı yeni bir çalışma yapmaya ihtiyaç duyulmuştur:

1. Yapılan çalışma sonuçlarında çelişkilerin ve değişmelerin olması,
2. Çalışmaların bir kısmının eski tarihli olması,
3. Matematik gibi bazı alanlarda yapılan çalışmalarda ilişkiyi anlamanın karmaşık ve zor olması,
4. Bazı çalışmalarda matematiksel yaratıcılığın problem çözme veya problem oluşturma olarak ele alınması,
5. Çalışmalarda amaç, yöntem, popülasyon, veri toplama araçları ve grup farklılıklarının olması,
6. Güncel teori ve araçları kullanarak yeni araştırmalara ihtiyaç duyulması,
7. Özellikle BİLSEM öğrencileri gibi üstün yetenekli öğrencilere yönelik ölçme aracı ihtiyacının olması,
8. Genel yaratıcılık ile matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az çalışma olması.

İncelenen kaynaklar ve belirtilen nedenlerden dolayı matematiksel yaratıcılığı ölçebilen güncel bir matematiksel yaratıcılık testine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca hazırlanan testin genel yaratıcılığa ve akademik başarıya nasıl bir katkı sağladığı da önem arz etmektedir. Benzer sebeplerden dolayı genel yaratıcılığın akademik başarıyı nasıl etkilediği de araştırmada sorgulanmak istenmiştir.

Araştırmanın değişkenlerin ilişkilerine yönelik sonuçlarının ilgili literatür sonuçlarına katkı yapacağı, araştırma sonuçlarına göre de araştırmacıların konu hakkında daha detaylı analiz ve çalışmalar yapacak temel oluşturacağı ve araştırmacıların yeni araştırma soruları üretebileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğretmenler, hazırlanan matematiksel yaratıcılık

testi ile öğrencilerinin var olan matematiksel yaratıcılıklarını keşfedebilir ve yaratıcılığı geliştirecek etkinliklere daha fazla yer verebilirler.

Matematiksel ve genel yaratıcılık testlerini uygulayan öğrencilerin kendi matematiksel potansiyellerini bilmeleri ve bu potansiyeli kullanarak yaratıcılıklarını geliştirebileceklerinin mümkün olacağına inanılmaktadır. Kullanılan testlerin yöneticiler için öğrenci seçiminde veya mevcut öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçmede kullanabilecekleri bir araç olarak faydalı olacağı da düşünülmektedir.

Son olarak öğretim programı geliştiricilerin müfredat hazırlarken bu çalışma sonuçlarına göre yaratıcılık ve başarı arasındaki ilişkiyi göz önünde bulundurmaları ve daha etkili program hazırlamaları mümkün olacaktır.

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın iki amacı vardır: Birinci amaç öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek güncel bir ölçme aracı geliştirmek, ikinci amaç ise geliştirilen bu araç ile 7. sınıf Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM), özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı seviyeleri arasındaki ilişkileri incelemektir.

Araştırmanın amacına uygun alt amaçlar şunlardır:

1. Geliştirilen matematiksel yaratıcılık testinin geçerlik ve güvenirlik düzeyleri nedir?

2. Matematiksel yaratıcılık testi puanlarına göre 7. sınıf BİLSEM, özel okul ve devlet okullarından hangisinin öğrencileri matematiksel olarak daha yaratıcıdır?

3. Torrance yaratıcı düşünme testi puanlarına göre 7. sınıf BİLSEM, özel okul ve devlet okullarından hangisinin öğrencileri daha yaratıcıdır?

4. Akademik başarı testi puanlarına göre 7. sınıf BİLSEM, özel okul ve devlet okullarından hangisinin öğrencileri daha başarılıdır?

5. BİLSEM'de bulunan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

6. BİLSEM'de bulunan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları genel yaratıcılık puanlarını nasıl etkilemektedir?

7. BİLSEM'de bulunan 7. sınıf öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin genel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

8. Özel okulda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

9. Özel okulda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları genel yaratıcılık puanlarını nasıl etkilemektedir?

10. Özel okulda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin genel yaratıcılık puanları matematiksel başarılarını nasıl etkilemektedir?

11. Devlet okulunda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

12. Devlet okulunda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları genel yaratıcılık puanlarını nasıl etkilemektedir?

13. Devlet okulunda okuyan 7. sınıf öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin genel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

14. Üç okul toplamı 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

15. Üç okul toplamı 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin matematiksel yaratıcılık puanları genel yaratıcılık puanlarını nasıl etkilemektedir?

16. Üç okul toplamı 7. sınıf öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır, varsa öğrencilerin genel yaratıcılık puanları akademik başarı puanlarını nasıl etkilemektedir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Az sayıda çalışma olmasının yanında matematiksel yaratıcılık genellikle sadece hesap yapma veya sadece problem çözme şeklinde algılanmıştır (Jensen, 1973; Silver 1997). Ancak, matematiksel yaratıcılık çok boyutlu bir yapıdır. Bu yüzden bir matematiksel yaratıcılık testi hesaplama ya da problem çözme gibi tek bir beceriye odaklanan değil; formüle etme, sembolleştirme, genelleme, uzamsal olarak düşünebilme, esnek düşünebilme, mantıksal metotların uygun kullanımı, örüntü kurabilme, mantıksal düşünceyi tersine çevirebilme, sebep-sonuç ilişkisi kurabilme gibi çok boyutlu bir yapıda olmalıdır (Krutetskii, 1976).

Matematiksel yaratıcılığın ortaya çıkabilmesi için öğrencilere sıradışı zorluğa ve yapıya sahip problemler üzerinde çabalama imkanı verilmelidir ki böyle problemler yalnızca motivasyon ve cesaret değil ayrıca büyük ölçüde düşünmeyi de gerektirir (Sriraman, 2009).

Araştırmacıların yaratıcılıkla ilgili görüşleri zamanla değişim göstermiştir. Yaratıcılığın ne olduğuyla ilgili değişen bu perspektifler, yaratıcılığın açık ve yaygınca kabul edilmiş bir tanımının olmamasından kaynaklanmaktadır ve bu durum, yaratıcılıkla ilgili araştırmaları zorlaştırmaktadır (Mann 2006).

Yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılığı ölçme neden önemlidir sorusuna Treffinger (2004): "Bireylerin yeteneklerini ve güçlerini fark ettirmede ve onaylamada yardımcı olmak için ve insanların kendilerini bilmelerini ve anlamalarını sağlamak için" şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca (Mann, 2005) öğrencilerin matematiksel yaratıcılık ve ilgilerinin zamanla azalmasına karşın: "Öğrencilerin matematiksel yeteneklerini fark edip onları değerlendirerek, matematiğe karşı ilgili tutmakla öğrenciler bu eğilimi tersine çevirebilirler" görüşünde bulunmuştur. Matematiksel olarak yaratıcı öğrencileri tanımlamaya çalışan geleneksel testler yaratıcılığı tanımlamamaktadır (Kim ve diğerleri, 2003), matematiksel yaratıcılığa odaklanmadaki ilk adım öğrencilerdeki bu özelliği tanımlamaktır (Mann, 2005). Ne yazık ki, güncel tanımlama araçları yetersizdir ve bu

yüzden ilgili kaynaklar taranarak matematiksel olarak yaratıcı öğrencileri tanımlamayı sağlayacak güncel bir matematiksel yaratıcılık testi tasarlamak bu araştırmayı ayrıca önemli kılmaktadır.

Mevcut çalışmada önceki yapılan araştırmalardan farklı olarak tasarlanan matematik yaratıcılık testi kullanılarak, bir öğrencinin matematiksel yaratıcılık potansiyelini belirleyebilecek yaratıcılığı, genel yaratıcılığı ve akademik başarısı gibi bazı faktörlerin birlikte incelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

1.5 Problem Durumu

Hesaplamalar yapma veya problem çözme olarak tek boyutlu olarak ele alınmaya çalışılan matematiksel yaratıcılık aslında bu iki bileşeni de içeren çok boyutlu bir yapıdadır. Bu boyutlar; formüle etme, sembolleştirme, genelleme, uzamsal olarak düşünebilme, esnek düşünebilme, mantıksal metotların uygun kullanımı, örüntü kurabilme, mantıksal düşünceyi tersine çevirebilme, sebep-sonuç ilişkisi kurabilme olarak düşünülmelidir (Krutetskii, 1976).

Diğer taraftan genel yaratıcılığın veya matematiksel yaratıcılığın başarıya etkisini araştıran çalışmalar incelendiğinde bir kısım çalışmaların eski tarihli olması (Bahar ve Maker, 2011), sonuçlarda çelişki ve değişmelerin olması, amaç, yöntem, popülasyon, veri toplama araçları ile grup farklılıklarının olması, güncel teori ve araçları kullanarak yeni araştırmalara ihtiyaç olması ve matematiksel yaratıcılığın sadece geleneksel testlerle tanımlanamamasından dolayı (Kim ve diğerleri, 2003) okullarda ve üstün yetenekli öğrencilerin yer aldığı BİLSEM'lerde kullanılmak üzere güncel bir matematiksel yaratıcılık testinin tasarlanmasını gerekli kılmıştır.

1.6 Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin, bilgi toplama aracı olarak kullanılan testleri gerçeğe uygun şekilde yanıtladıkları,

2. Başarı testinin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmasının yeterli olduğu,

3. Araştırmadaki değişkenler arasındaki ilişkilerin doğrusal olduğu,

kabul edilmiştir.

1.7 Sınırlılıklar

1. Araştırma; Ankara'da bulunan 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Araştırma; yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı testleri ile sınırlıdır.

3. Örneklem büyüklüğü ve okulların rastgele seçilmemiş olması sonuçların genellenebilirliğini sınırlamıştır.

4. Öğrenci, öğretmen ve okul programlarının getirmiş olduğu zaman kısıtlılığı çalışmayı sınırlamıştır.

1.8 Tanımlar

Yaratıcılık: Torrance'a göre (1966) yaratıcılık, "sorunlara, yetersizliklere, bilgi eksikliğine mevcut olmayan elemanlara, uyumsuzluklara karşı duyarlı olma, güçlükleri belirleme, çözümler arama tahminler yapma ve eksikliklerle ilgili olarak hipotezler kurma ya da hipotezleri değiştirme, çözüm yollarından birini seçme ve deneme, yeniden deneme, daha sonra da sonuçları ortaya koyma" olarak tanımlamaktadır (Akt: Sungur 1997, Rıza 1999).

Matematiksel Yaratıcılık: matematiksel yaratıcılık çok boyutlu bir yapıdır. Bu yüzden bir matematiksel yaratıcılık testi hesaplama ya da problem çözme gibi tek bir beceriye odaklanan değil; formüle etme, sembolleştirme, genelleme, uzamsal olarak düşünebilme, esnek düşünebilme, mantıksal metotların uygun kullanımı, örüntü kurabilme, mantıksal düşünceyi tersine çevirebilme, sebep-sonuç ilişkisi kurabilme gibi çok boyutlu bir yapıda olmalıdır (Krutetskii, 1976).

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi: Bir resim oluşturma, bir resmi tamamlama ve paralel çizgiler olmak üzere, üç bölümden oluşan Torrance Yaratıcı Düşünme Şekilsel İfade Testi A Formunda öğrenci tarafından oluşturulan şekiller, akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma olmak üzere dört boyutta puanlandırılmaktadır (Torrance, 1976).

Matematiksel Yaratıcılık Testi: Öğrencilerin matematiksel problem çözmeyi de içeren etkinlikleri için orijinal ve yaratıcı yollara dayalı olarak matematiksel yaratıcılık düzeylerini ölçen testtir. Mevcut araştırmada altı yeteneği içeren, yedi faktörden oluşan bir test geliştirilmiştir. Bu yetenek veya faktörler şekil genelleyebilme yeteneği, sayı genelleyebilme yeteneği, kuralı keşfedebilme yeteneği, kuralı uygulayabilme yeteneği,

kuralı bulabilme yeteneği, esnek düşünebilme yeteneği, uzamsal kavrama yeteneği şeklindedir (EK-1).

BÖLÜM 2

YÖNTEM

2.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. İlişkisel araştırma, iki veya daha çok sayıdaki değişken arasındaki değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlamaktadır (Gay 1987, Karasar 1991). İlişkisel araştırmalar korelasyonel ve nedensel karşılaştırmalı araştırmaları içerir (Fraenkel & Wallen 2006). Bu araştırmada, ele alınan değişkenler arasındaki ilişkiler ve düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, bu araştırmada korelasyonel araştırma deseni kullanılmıştır.

Korelasyonel araştırmalar, araştırmacıların değişkenleri kontrol altına almadan ve yönlendirme yapmadan iki veya daha çok sayıdaki değişken arasındaki ilişkileri korelasyon istatistikleri kullanarak ortaya koydukları araştırmalardır (Creswell 2005). Korelasyonel araştırmaların, değişkenler arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılmasında, bu ilişkilerin düzeylerinin belirlenmesinde etkili ve bu ilişkilerle ilgili daha üst düzey araştırmaların yapılması için gerekli ipuçlarını sağlayan önemli araştırmalar oldukları söylenebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Korelasyonel araştırma, bazı ilişki türü ya da türlerinin ne dereceye kadar var olduğunu da bulmaya çalışır. Korelasyonel araştırmalarda neden-sonuç ilişkisi kurulmaz sadece ilişkinin düzeyi ve yönü ortaya konulur (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Değişkenler arasındaki ilişkilerin tanımlanması ve neden-sonuç ile ilgili ipuçları elde etmek amacıyla yapılan korelasyonel araştırmalar, betimsel araştırmaların bir türü olarak nitelendirilir (Cohen, Manion ve Morrison, 1997; Fraenkel ve Wallen, 2006).

Korelasyonel araştırmalar, keşfedici ve yordayıcı olmak üzere ikiye ayrılabilir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Keşfedici korelasyon araştırmaları, değişkenler arası ilişkileri çözümleyerek önemli bir olayı anlamaya çalışmak için kullanılır. Keşfedici korelasyon araştırmaları bir bakıma neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesinde de kullanılabilir. Yordayıcı korelasyon, bir veya daha çok bağımsız değişkene dayalı olarak bağımlı değişkendeki değişmeleri açıklamaya yönelik araştırmalardır. Yordama işleminde bir değişkenin bilinen bir değerinden yola çıkarak diğer değişkenin bilinmeyen değeri belirlenmeye çalışılır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Bu çalışmada da yordayıcı korelasyonlar kullanılmıştır.

Bu çalışmada anlamlı korelasyon bulunan değişkenlerinin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır. Regresyon analizi, aralarında ilişki olan iki ya da daha fazla değişkenden birinin bağımlı değişken, diğerlerinin bağımsız değişkenler olarak ayrımı ile aralarındaki ilişkinin bir matematiksel eşitlik ile açıklanması sürecini anlatır. Regresyon analizinde; bağımlı değişken bir, bağımsız değişken bir ise, yönteme Basit Regresyon Analizi, bağımlı değişken bir, bağımsız değişken iki ya da daha fazla ise Çoklu Regresyon Analizi, bağımlı değişken iki ya da daha fazla ise Çok Değişkenli Regresyon Analizi denir. Ayrıca regresyon analizi değişkenler arasındaki ilişki doğrusal ise Doğrusal Regresyon Analizi, değil ise Doğrusal-Olmayan Regresyon Analizi olarak isimlendirilir (Büyüköztürk, 2012).

Genel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılığın öğrencilerin akademik başarısını nasıl etkilediğini, matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı nasıl etkilediğini belirleyebilmek için anlamlı korelasyon bulunmuş değişkenlerle Basit Doğrusal Regresyon Analizleri yapılmıştır. Analiz sonucu hesaplanan y=ax+b şeklindeki regresyon modelleri verilmiştir. MYT ve TYDT arasındaki orta düzeydeki güçlü korelasyonun Çoklu Regresyon Analizi varsayımlarını ihlal edecek kadar büyük olmasından dolayı değişkenlerin etkileme düzeylerini belirlemede Basit Regresyon Analizleri kullanılmıştır (Stevens, 2009).

2.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Ankara ilinde 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılında 7. sınıfa devam eden öğrencilerden, araştırmanın örneklemi ise Tablo 1'de sayıları belirtilen Ankara ilinde bulunan iki devlet ortaokulu, iki özel ortaokul ve iki Bilim ve Sanat Merkezi'nde 7. sınıfa devam eden yaşları 12-13 arası değişen öğrencilerden oluşmaktadır. Ankara'da Mamak ve

Ümitköy'de bulunan iki BİLSEM'de de öğrencilere uygulama yapılmıştır. Bu öğrenciler farklı sosyo-ekonomik kesimlerden gelmektedir. Özel okul öğrencileri Keçiören ilçesinde bulunan farklı iki okuldan gelmektedir. Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları genelde yüksek seviyededir. Devlet okulu öğrencileri ise biri Mamak diğeri Çankaya ilçelerinde bulunan okullardan katılmıştır. Bu öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları değişkendir. Mamak'taki okul öğrencileri orta ve altı, Çankaya'daki okul öğrencileri ise orta ve üstü seviyededir.

MYT'nin daha çok üst başarı grubundaki öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını ölçmesi beklendiği için üstün zekâlı olarak kabul edilen öğrencilerin belirli sınavlarla alındıkları BİLSEM öğrencileri çalışmaya dâhil edilmiştir. Bunun yanında 7. sınıf öğrencilerin büyük kısmının yer aldığı özel ve devlet okulu öğrencilerinin bulunduğu okullar tercih edilmiştir. Örnekleme özel okul ve devlet okulu içerisindeki BİLSEM öğrencileri dâhil edilmemiştir. Öğrenciler özel okulları tercih ederken kalite ve uzaklığı hesap ederken, devlet okullarında ise adrese dayalı olarak öğrenci alımı yapılmaktadır.

Çalışmada pilot uygulama 6. sınıf, asıl uygulama 7. sınıf düzeyinde yapılmıştır. Öğrencilerin somut işlem döneminden soyut işlem dönemine geçiş yaş grubu dönemi olmasından dolayı çalışmada ortaokul düzeyi tercih edilmiştir. Liselere giriş sınavlarına hazırlık gibi çalışmanın gidişatını olumsuz etkileyebilecek durumlar olmasından dolayı çalışma 8. sınıf düzeyine sarkıtılmamıştır.

Tablo 1 Gruplara Göre Kız, Erkek Ve Toplam Öğrenci Sayıları

Okullar	Kız	Erkek	Toplam
Bilsem A	14	12	26
Bilsem B	12	21	33
Özel A	21	26	47
Özel B	24	25	49
Devlet A	32	20	52
Devlet B	25	25	50
Toplam	128	129	257

2.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama sürecinde; araştırmacı, genel yaratıcılık için Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT), matematiksel yaratıcılık için araştırmacı tarafından hazırlanan Matematiksel Yaratıcılık Testi (MYT), akademik başarı testi (ABT) için de MEB'in 2009 yılında 6. sınıflara yapmış olduğu SBS A kitapçığında bulunan matematik başarı testi kullanılmıştır.

2.3.1 Torrance Yaratıcı Düşünme Testi

Genel yaratıcılığı ölçmek için en yaygın olarak kullanılan Ellis Paul Torrance tarafından geliştirilen Torrance Yaratıcı Düşünme Testi kullanılmıştır. TYDT üç etkinlikten oluşmaktadır: Etkinlik 1 resim kurma, Etkinlik 2 resim tamamlama ve Etkinlik 3 çizgiler. TYDT'de puanlama yaparken 5 norm ve 13 yaratıcı düşünme kriter puanları dikkate alınmaktadır.

Akıcılık, özgünlük, başlıkların soyutluğu, detaylandırma ve erken kapatmaya karşı direnç norm başlıklarıdır. Akıcılık, kişinin ürettiği fikirlerin sayısıdır, uyarıcının anlamlı kullanmasına göre puanlandırılır. Özgünlük, cevapların nadir olmasına göre puanlandırılır. Başlıkların soyutluğunda soyut başlık üretme yeteneğine göre puanlama yapılır. Detaylandırmada her bir ayrıntıya puan verilir (Ebrahim, 2006).

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi oldukça geniş norm örneklemine ve geniş bir yaş aralığında yüksek güvenilirlikte (.89-.94) geçerliliğe sahiptir (Cropley 2000; Kim, 2006). Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Aslan (1999) tarafından Türkçeye uyarlanmış, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. TYDT'nin Türkçe dil eşdeğerliği aynı gruba İngilizce ve Türkçe formunun uygulanması ile sağlanmış ve puanlar arasındaki toplam şekilsel yaratıcılık için korelasyon katsayısı r =.56 ($p<.01$) olarak bulunmuştur. Şekilsel yaratıcılık için cronbach alfa güvenirlik katsayıları ise .50 ile .71 arasında değişmektedir. Araştırmada gerekli eğitim ve izinler Üstün Zekâlılar Enstitüsü'nden alınarak yapılmıştır. Bu çalışmada TYDT'nin şekilsel beceri testinin A formu kullanılmış ve Cronbach alfa güvenirlik katsayıları .85 ile .90 arasında değişen değerler almıştır.

Yaratıcılığın 13 yaratıcı düşünme kriteri Tablo 2'de verilmiştir. Bu kriterlerde puanlama yaparken güçlü bulunan özellikler için + veya ++ verilmektedir (Ebrahim, 2006).

Tablo 2 Yaratıcılık Düşünme Kriterleri

	Kriterler	Örnek Özellik	Etkinlik
1	Duygusal dışavurumculuk	Resimlerde ve başlıklardaki duygu ifadesi	1-3
2	Hikâyeyi ifade edebilme	İçerik-ilişki	1-3
3	Hareket veya faaliyet olması	Koşma, dans, uçma, düşme	1-3
4	Başlıkların ifade gücü	Dışavurumcu başlık	1-3
5	Tamamlanmamış şekillerin sentezi	Tamamlanmamış şekilleri birleştirme	2
6	Doğruların sentezi	Çizgileri birleştirme	3
7	Olağandışı görsellik-canlandırma	Yukarıda, aşağıda, açıyla	1-3
8	İçsel görsellik-canlandırma	İçeride, ters bölümde	1-3
9	Sınırları uzatma veya geçme	Çizgileri yukarı, aşağı ve dışarı uzatma	3
10	Mizah	Başlıklarda ve çizimlerde	1-3
11	Tasvirlerdeki zenginlik	Çeşitlilik, farklılık, canlılık	1-3
12	Tasvirlerdeki renklilik	Duygusal olarak dikkat çekicilik	1-3
13	Hayal gücü-fantastik	Mit figürleri, fabllar, bilim kurgu, efsaneler	1-3

2.3.2 Matematiksel Yaratıcılık Testi

MYT, öğrencilerin matematiksel yaratıcılığını ölçmek için 6. sınıf matematik öğretim programı ve MEB matematik ders kitabı temel alınarak hazırlanmış bir araçtır. MYT'nin kapsam geçerliliğini sağlamak için 2 alan uzmanı ve 3 alan eğitimcisi akademisyen ile 5 tecrübeli matematik öğretmeni ölçeği kontrol etmiş, nihai düzeltme ve değişiklikler yapılarak MYT'ye son hali verilmiştir. Test, Krutetskii'nin matematiksel yaratıcılık için belirlediği yeteneklere dayalı 7 faktör (yetenek) içeren açık ve yarı açık 20 sorudan (şıklarıyla beraber 46 maddeden) oluşmaktadır.

Öğrencilerin olası cevaplarına göre MYT'nin cevap anahtarı olan bir rubrik oluşturulmuştur. Hazırlanan rubrik 3 kişi tarafından 56 öğrenci için değerlendirilmiş ve değerlendirmeciler arası güvenirlilik analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucuna göre, (r = .94, $p<.05$) değerlendirmeciler arasındaki korelasyon ortalamasına göre çok iyi bir uyumun olduğu söylenebilir. Tablo 3'te bu rubrikten bir örnek verilmiştir.

Örnek Soru: 45 sayısını aşağıdaki örnekte olduğu gibi kaç farklı şekilde ardışık pozitif sayıların toplamı olarak yazabiliriz?

9=4+5

9=2+3+4

Tablo 3 Örnek Soru İçin Cevap Anahtarı (Rubrik)

Muhtemel cevap	Puan
Sayılar toplamı 45 değil	0
Sayılar toplamı 45 fakat ardışık değil	0
45=22+23	2
45=14+15+16	3
45=7+8+9+10+11	4
45=5+6+7+8+9+10	5
45=1+2+3+4+5+6+7+8+9	6

MYT'nin güvenirliğini ölçmek için pilot çalışma yapılmış ve 248 6. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Veriler SPSS 22.0 programı ile analiz edilmiştir. Güvenirlik katsayısı olarak Cronbach Alpha katsayısı dikkate alınmış ve değeri 46 madde için r = .914 olarak bulunmuştur. Yani ölçeğin güvenirliğinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

MYT'nin yapı geçerliliğini analiz etmek için faktör analizi kullanılmıştır. Faktör analizi birbiri ile ilişkili çok sayıda değişkeni birbiri ile ilişkisiz ve kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler bulmayı hedefleyen çok değişkenli bir istatistiktir. Faktör analizinde faktör yük değeri maddelerin faktörlerle ilişkisini açıklayan bir katsayıdır. Maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerinin 0,45 ya da daha yüksek olması seçim için iyi bir ölçüdür. Ancak uygulamada az sayıda madde için bu sınır değer 0,30'a kadar indirilebilir (Büyüköztürk, 2012). Faktör analizinde açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi olmak üzere iki tür vardır. MYT'nin hangi faktörlerden oluştuğunu tespit etmek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Açımlayıcı faktör analizinde, değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle faktör bulmaya yönelik bir işlem söz konusudur. Ayrıca açımlayıcı faktör analizi veri toplama aracı olarak ölçeğin yapı geçerliliğini incelemede kullanılan faktör analizidir (Büyüköztürk, 2012). Kaiser-Mayer-Olkin (KMO=0,84) ve Barlett's Test of Sphericity (BTS, $p<.05$) analiz sonuçlarına göre, MYT ile toplanan verilerin açımlayıcı faktör analizi yapmak için

“uygun” olduğu belirlenmiştir. Zaten faktörleştirilebilirlik için KMO’nun 0,60’dan büyük olması beklenmektedir. Ayrıca BTS analizi sonuçları da, %99 güven aralığında ($p < .05$) olduğundan ölçekle toplanan verilerin açımlayıcı faktör analizi için “uygun” olduğuna karar verilmiştir. (Hair, Anderson, Tatham ve Black, 1998; Büyüköztürk, 2012).

MYT’nin yapı geçerliğini belirlemek üzere yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda, ölçeğin 7 faktöre sahip olduğu belirlenmiştir. Bu faktörler Krutetskii’nin (1976) ve Tse’nin (2007) çalışmaları ile örtüşmektedir. Bu faktörler: Şekil genelleyebilme yeteneği, sayı genelleyebilme yeteneği, kuralı keşfedebilme yeteneği, kuralı uygulayabilme yeteneği, kuralı bulabilme yeteneği, esnek düşünebilme yeteneği, uzamsal kavrama yeteneği şeklindedir.

MYT’yi oluşturan yedi faktör olan matematiksel yaratıcılık yetenekleri ve bu yetenekleri ölçen sorular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4 Matematiksel Yaratıcılık Testi Sorularının Faktörlere Göre Dağılımı

Faktörler	Yetenekler	Sorular
1	Uzamsal kavrama yeteneği	17a, 17b, 17c, 18, 21a, 21b, 21c
2	Şekil genelleyebilme yeteneği	4a, 4b, 4c, 4d, 12a, 12b, 12c, 20a, 20b
3	Kuralı bulabilme yeteneği	8a, 8b, 8c, 8d, 9, 15a, 15b, 15c, 15d
4	Kuralı uygulayabilme yeteneği	5a, 5b, 5c, 5d, 6, 7a, 7b
5	Sayı genelleyebilme yeteneği	2a, 2b, 2c
6	Kuralı keşfedebilme yeteneği	1, 3a, 3b, 10a, 10b, 10c, 10d
7	Esnek düşünebilme yeteneği	11, 14, 16, 19

MYT’nin 7 faktörü için açıklanan varyans yüzdeleri, faktörlerin yük aralıkları ve Cronbach Alpha güvenirlik değerleri incelenmiş ve Tablo 5’teki sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 5 Faktörlerin Açıklanan Varyans Yüzdeleri, Yük Aralıkları Ve Güvenirlik Değerleri

Faktörler	Açıklanan Varyans (%)	Yük Aralığı	Güvenirlik
1	10,36	0,25-0,75	.685
2	8,86	0,24-0,69	.680
3	8,54	0,27-0,82	.818
4	7,62	0,22-0,81	.757
5	7,29	0,41-0,68	.585
6	6,31	0,25-0,77	.740
7	3,78	0,32-0,72	.334
Toplam	52,77	0,22-0,82	.914

Tablo 5'te görüldüğü gibi MYT'yi oluşturan yedi faktör matematiksel yaratıcılığın %52,77'sini açıklamaktadır. Yük aralıklarının geneli yüksek olmasına rağmen bir kısmı sınıra yakın bulunmuştur. Faktörlerin güvenirlik değerleri incelendiğinde yüksek bir güvenirlik ortaya çıkmaktadır fakat esnek düşünebilme yeteneğini ölçen 7. faktörün güvenirliği soruların farklılıklarından dolayı diğer faktörlere göre daha düşük bulunmuştur.

2.3.3 Akademik Başarı Testi

Akademik başarı için kullanılan matematik başarı testi, MEB tarafından eğitim programına uygun olarak hazırlanmıştır. Test çoktan seçmeli 16 sorudan oluşmuş ve bölünebilme ve kesirler, ondalık kesirler, örüntüler, denklem kurma ve çözme, geometri ve süslemeler, çevre, alan ve hacim gibi konuları içermektedir. Bu çalışmada ABT'nin madde analizleri yapılmış ve her maddenin güçlük ve ayırt edicilik indisleri hesaplanmıştır. Testteki soruların madde güçlük ortalaması 0,63 olarak bulunmuş ve maddelerin ayırt edicilik aralığının .02 - .73 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca testin KR-21 güvenirlik katsayısı .502 olarak bulunmuştur. Psikometrik testlerin aksine doğru-yanlış cevaplardan oluşan testlerin kabul edilebilir güvenirliği genellikle .50 civarındadır. (Frisbie, 1988). Buna göre ABT güvenilir bulunmuştur.

2.4 Verilerin Toplanması

Çalışmada veriler pilot ve asıl uygulama olmak üzere iki şekilde toplanmıştır. Pilot uygulama hazırlanan MYT'nin geçerlik ve güvenirliği için kullanılmış, asıl uygulama ise analizleri yapılan verileri toplamak için yapılmıştır. Pilot uygulama 2011-2012 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 6. sınıfa devam eden 248 öğrenciye uygulanmıştır. Asıl uygulama ise 2012-2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde 181 öğrenciye uygulanmıştır. Asıl uygulamada iki devlet ortaokulundan 60, iki özel ortaokuldan 66 ve iki Bilim ve Sanat Merkezi'nden 55 öğrenci yer almıştır.

Çalışmada veriler matematiksel yaratıcılık için MYT, genel yaratıcılık için TYDT ve akademik başarı için de ABT kullanılarak toplanmıştır. Öğrencilere MYT için üç, TYDT için bir ve ABT için de bir ders saati süre verilmiştir. Toplam uygulama beş ders saati sürmüştür. Veri toplama araçları 7. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve uygulama süresi uzun sürdüğünden verileri toplama 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılının ilk dönemine yayılmıştır. Ayrıca uygulamaya katılan öğrencilere teşvik edici küçük hediyeler verilmiştir.

2.5 Verilerin Analizi

Öğrencilerin genel yaratıcılıklarını ölçmek için TYDT kullanılmış ve puanlama yapılırken her öğrenciye ait bir puanlama cetveli hazırlanmıştır. Puanlama cetvelinde veri toplama kısmında bahsedilen 5 norm puanı ve yaratıcı düşünme kriterleri puanlar hesaplanmış, öğrencilerin genel yaratıcılığı hesaplanırken bu puanlar toplanmıştır. Öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçmek için MYT kullanılmış ve puanlama yapılırken hazırlanan, Tablo 3'te örneği verilen, rubrikten yararlanılmıştır. Ayrıca MYT toplam 410 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için kullanılan ABT'de puanlama yapılırken öğrencilerin doğru cevaplarına bir puan verilerek değerlendirme yapılmıştır.

Elde edilen veriler parametrik istatistik yöntemiyle analiz edilmiştir. Analizler için betimsel ve yordamsal istatistiksel teknikler kullanılmıştır. Betimsel analiz kapsamında; kullanılan testlerin ortalamaları ve standart sapmaları incelenmiştir. Yordamsal analiz kapsamında ise, değişkenlerden alınan puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini incelemek için tek yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Varsa farklılığın hangi gruplar arasında olduğu Tukey analizi ile belirlenmiştir. Değişkenlerin

birbirleriyle ilişkilerini incelemek için korelasyon analizi ve anlamlı korelasyon bulunan değişkenlerinin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır. MYT, TYDT ve ABT sonuçlarındaki anlamlı farklılıktan dolayı her okul için ayrı basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

MYT, TYDT ve ABT puanları arasındaki ilişkiler SPSS 22.0 programı kullanılarak Pearson korelasyon katsayısı (*r*) hesaplanarak belirlenmiştir. *r*'nin aldığı değerler ± 0-0,3 zayıf, ± 0,3-07 orta, ± 0,7-1,0 güçlü olarak tanımlanmıştır. İlişkinin etki büyüklüğü (açıklanan varyans) *r* değerinin karesi alınarak bulunmuştur (Büyüköztürk, 2012). Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

Bu çalışmanın amaçlarından biri, öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek güncel bir ölçme aracı geliştirmek, diğeri ise geliştirilen bu araç ile BİLSEM, özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçlar doğrultusunda matematiksel yaratıcılık, genel yaratıcılık ve akademik başarı ölçümlerinin analizleri sonucu elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

3.1 BİLSEM, Özel Okul, Devlet Okulu ve Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmada veri toplama araçları olan MYT, TYDT ve ABT ortalamalarının anlamlı ölçüde farklı oldukları yapılan tek yönlü ANOVA testi sonucunda tespit edilmiş ve bu testlerin BİLSEM, özel okul ve devlet okulu karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Öğrencilerin MYT, TYDT ve ABT puanları ortalamaları, yüzde ve standart sapmaları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 MYT, TYDT ve ABT Okul Puan Ortalamaları

		BİLSEM	Özel Okul	Devlet Okulu	Üç Okul Toplamı
MYT	Ortalama	198,5	142,5	89,2	131,9
	Yüzde	48	35	22	32
	S.S.	73,5	48,1	36,8	66,1
TYDT	Ortalama	79,9	60,8	62,6	67,2
	Yüzde	50	38	39	42
	S.S.	30	29,2	33,1	31,8
ABT	Ortalama	12,6	8,2	6,2	8,9
	Yüzde	75	52	39	56
	S.S.	2,7	3,1	2,8	3,9

Yapılan tek yönlü ANOVA testleri sonucu BİLSEM, özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin MYT ($F_{2,245}=87,732$; $p<.05$), TYDT ($F_{2,178}=6,829$; $p<.05$), ve ABT ($F_{2,178}=72,699$; $p<.05$) ortalamalarının anlamlı ölçüde farklı olduğu görülmüştür. ANOVA analizi sonrası yapılan Tukey analizi sonuçları incelendiğinde; MYT'de üç okulun da birbirinden farklı, TYDT'de BİLSEM'in diğer iki okuldan farklı ve ABT'de de üç okulun birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Tablo 6'daki MYT puanlarının ortalamaları incelendiğinde BİLSEM öğrencilerinin diğer iki okul öğrencilerine göre daha matematiksel yaratıcı oldukları görülmüştür. Özel okul öğrencilerinin de devlet okulu öğrencilerine göre matematiksel yaratıcılıklarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Yaratıcılık testi için yapılan TYDT puanlarının ortalamaları (Tablo 6) incelendiğinde, BİLSEM öğrencilerinin diğer iki okul öğrencilerine göre daha yaratıcı oldukları sonucu bulunmuştur. Özel okul öğrencilerinin puanları ile devlet okulu öğrencilerinin puanlarının birbirinden farklı olduğuna ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır.

Akademik başarı için yapılan ABT puanlarının Tablo 6'da verilen ortalamalarına bakıldığında, BİLSEM öğrencilerinin diğer iki okul öğrencilerine göre akademik olarak daha başarılı olduğu görülmüştür. Özel okul öğrencilerinin ABT puanları da devlet okulu öğrencilerinin puanlarından anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur.

3.2 BİLSEM Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde BİLSEM'de bulunan 55 öğrencinin MYT, TYDT ve ABT arasındaki ilişkileri incelenmiş, değişkenler arasındaki korelasyon bulguların Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7 Bilsem Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu

	MYT	TYDT	ABT
MYT	1		
TYDT	.110	1	
ABT	.393**	.169	1

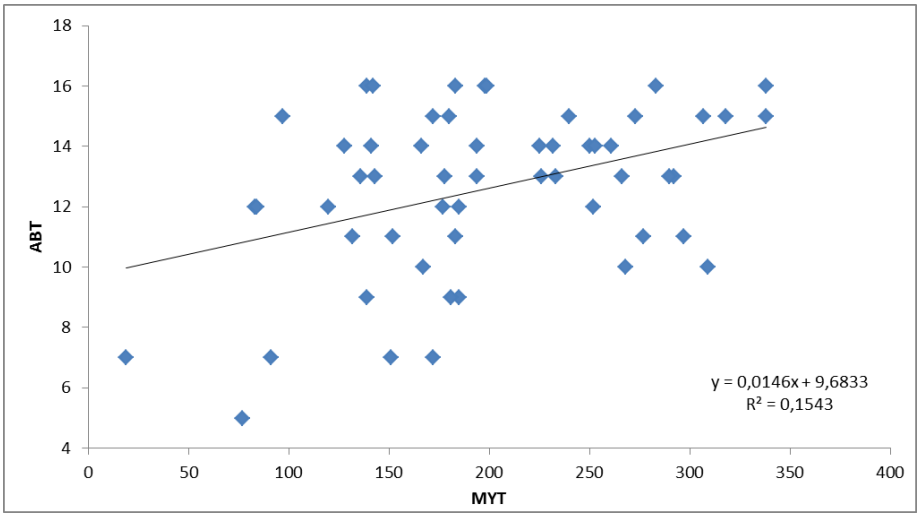
**. Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (Çift Yönlü).

Tablo 7 incelendiğinde BİLSEM öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon (r = .393, p<.05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü de 0,15 olarak bulunmuş, bu bize ABT puanlarındaki değişimin %15'inin MYT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

BİLSEM öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde p > .05 olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır.

BİLSEM öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde p > .05 olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyona ait bulgu yoktur.

BİLSEM öğrencilerinin MYT ve ABT puanları arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1 BİLSEM Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 1'e bakıldığında; MYT ile ABT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımın ABT'de yüksek puan alan öğrencilerde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre BİLSEM öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, MYT puanlarının ABT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8 BİLSEM Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Sabit)	9,683	,993	9,752	,000
	MYT	,015	,005	3,110	,003

Tablo 8 incelendiğinde regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir (Büyüköztürk, 2012).

Regresyon analizi bize yordayıcı (MYT) değişkenle yordanan (ABT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,154 yani %15 olarak göstermektedir.

Öğrencilerin MYT ile ABT puanları arasında pozitif (R=0,393, R^2=0,154) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeye yakındır (R regresyon katsayısıdır) (Field, Andy ve Hole, 2008).

Regresyon analizindeki ANOVA sonuçları bize bulunan ilişkinin veya açıklanan varyansın ya da söz konusu ilişkiye ait regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına ilişkin analiz sonucunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2012).

ANOVA testinde F(1,53)=9,670 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir (Field ve diğerleri, 2008).

t-testi sonucuna göre MYT ile ABT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($t = 3,110$, $p < .05$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 9,683 + 0,015* MYT Puanı

3.3 Özel Okul Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde özel okulda bulunan 66 öğrencinin MYT, TYDT ve ABT arasındaki ilişkileri incelenmiş, değişkenler arasındaki korelasyon bulgularına ait bilgiler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9 Özel Okul Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu

	MYT	TYDT	ABT
MYT	1		
TYDT	.541**	1	
ABT	.668**	.551**	1

**. Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (Çift Yönlü).

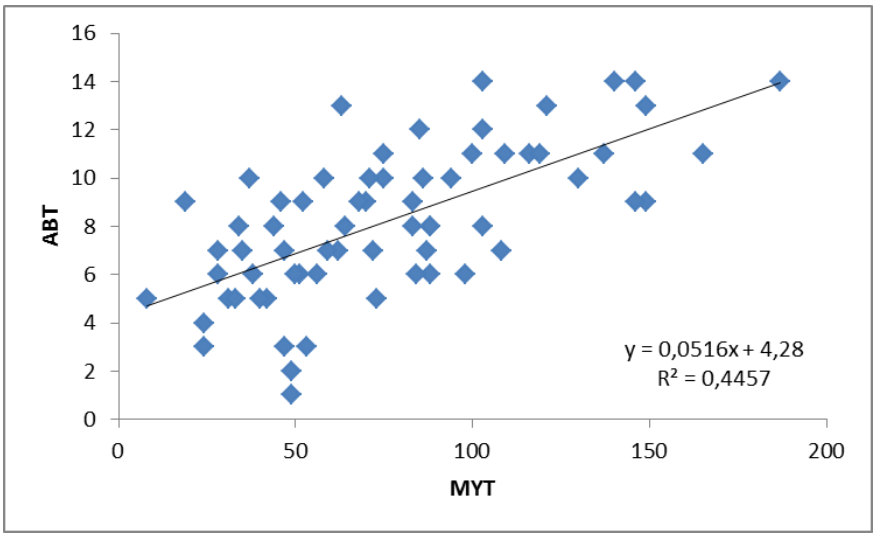
Tablo 9 incelendiğinde özel okul öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon ($r = .668$, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde

güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,45 olarak bulunmuştur. Bu da ABT puanlarındaki değişimin %45'inin MYT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

Özel okul öğrencilerin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki Tablo 9'da verilmiştir. Buna göre iki değişken arasında pozitif bir korelasyon (r = .541, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,29 olarak bulunmuştur. Bu da TYDT puanlarındaki değişimin %29'unun MYT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

TYDT ile ABT puanları arasında (Tablo 9) pozitif bir korelasyon (r = .551, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,30 olarak bulunmuştur. Bu da ABT puanlarındaki değişimin %30'unun TYDT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

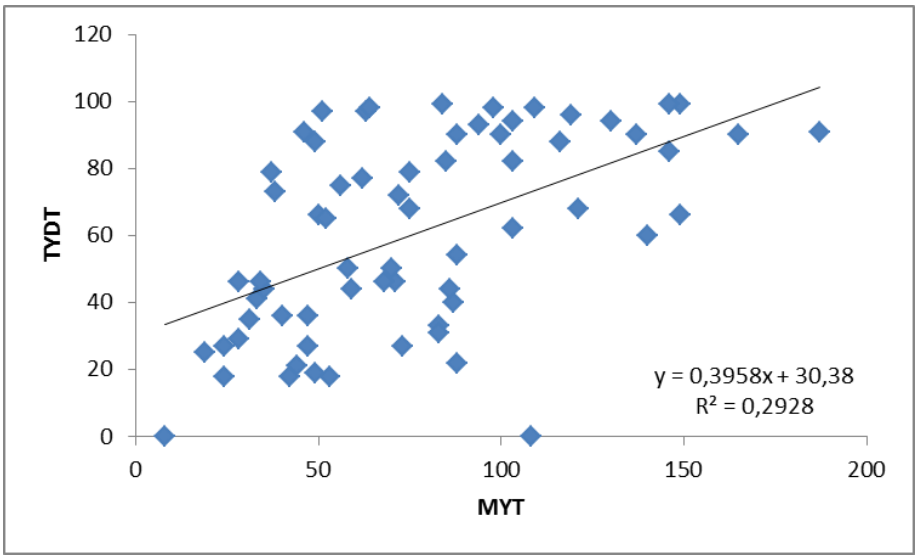
Özel okul öğrencilerinin MYT ve ABT puanları arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2 Özel okul Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 2’de MYT ile ABT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımda MYT’de puanlar arttıkça ABT puanlarında da artış olduğu görülmektedir.

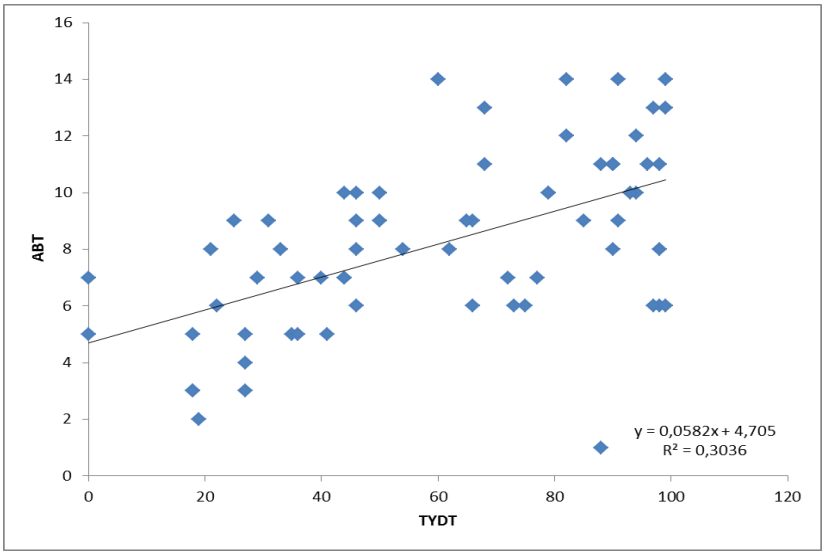
Özel okul öğrencilerinin MYT ve TYDT arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 3'te verilmektedir.



Şekil 3 Özel Okul Öğrencilerinin MYT ile TYDT Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 3’te MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımda MYT’de puanlar arttıkça TYDT puanlarında da artış olduğu görülmektedir.

Özel okul öğrencilerinin TYDT ve ABT arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 4'te verilmektedir.



Şekil 4 Özel Okul Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 4'te TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımda MYT'de puanlar arttıkça TYDT puanlarında da artış olduğu görülmektedir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre özel okul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, MYT puanlarının ABT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 Özel Okul Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Constant)	4,280	,621	6,890	,000
	MYT	,052	,007	7,174	,000

Tablo 10'da regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (MYT) değişkenle yordanan (ABT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,45 yani %45 olarak göstermektedir. Öğrencilerin MYT ile ABT puanları arasında pozitif (R=0,668, R^2=0,446) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeydedir.

ANOVA testinde F(1,64)=51,466 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır (p < .05). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre MYT ile ABT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır (t = 7,174, p < .05).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 4,280 + 0,052* MYT Puanı

Korelasyon analizi sonuçlarına göre özel okul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılık arasındaki anlamlı ilişkinin, MYT puanlarının TYDT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11 Özel Okul Öğrencilerinin MYT ile TYDT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Constant)	30,380	6,644	4,572	,000
	MYT	,396	,077	5,147	,000

Tablo 11'de regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (MYT) değişkenle yordanan (TYDT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,29 yani %29 olarak göstermektedir. Öğrencilerin MYT ile TYDT puanları arasında pozitif (R=0,541, R^2=0,293) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü hemen hemen orta düzeydedir. ANOVA testinde F(1,64)=26,495 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır (p < .05). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır (t = 5,147, p < .05).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
TYDT Puanı = 30,380 + 0,396* MYT Puanı

Korelasyon analizi sonuçlarına göre özel okul öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, TYDT puanlarının ABT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12 Özel Okul Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler			
		B	Standart Hata	t	p
1	(Constant)	4,705	,742	6,344	,000
	TYDT	,058	,011	5,282	,000

Tablo 12'de regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (TYDT) değişkenle yordanan (ABT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,30 yani %30 olarak göstermektedir. Öğrencilerin TYDT ile ABT puanları arasında pozitif (R=0,551, R^2=0,304) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeydedir. ANOVA testinde F(1,64)=27,901 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($t = 5,282$, $p < .05$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 4,705 + 0,058* TYDT Puanı

3.4 Devlet Okulu Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde devlet okulunda bulunan 60 öğrencinin MYT, TYDT ve ABT arasındaki ilişkileri incelenmiş, değişkenler arasındaki korelasyon bulgularına ait bilgiler Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13 Devlet Okulu Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu

	MYT	TYDT	ABT
MYT	1		
TYDT	.171	1	
ABT	.209	-.255*	1

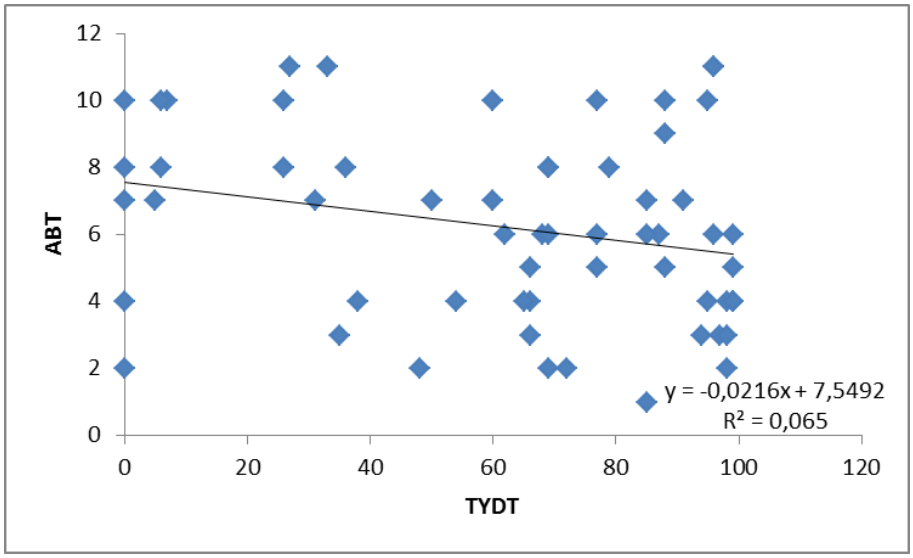
*. Korelasyon .05 düzeyinde anlamlıdır (Çift Yönlü).

Tablo 13'te devlet okulu öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde $p > .05$ olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır.

Devlet okulu öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde $p > .05$ olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır.

TYDT ile ABT puanları arasında (Tablo 13) negatif bir korelasyon ($r = -.255$, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeye yakın bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,06 olarak bulunmuştur. Bu da ABT puanlarındaki değişimin %6'sının TYDT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

Devlet okulu öğrencilerinin TYDT ve ABT arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 5'te verilmektedir.



Şekil 5 Devlet Okulu Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 5'te TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımda TYDT puanları arttıkça ABT puanlarında hafif bir azalma olduğu sonucu söylenebilir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, TYDT puanlarının ABT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14 Devlet Okulu Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Constant)	7,549	,759	9,948	,000
	TYDT	-,022	,011	-2,008	,049

Tablo 14'te regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (TYDT) değişkenle yordanan (ABT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,065 yani %6 olarak göstermektedir. Öğrencilerin TYDT ile ABT puanları arasında negatif (R= -2,55, R^2=0,065) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü düşük düzeydedir. ANOVA testinde F(1,58)=4,033 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Dolayısıyla

regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($t = -2{,}008$, $p < .05$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 7,549 - 0,022* TYDT Puanı

3.5 Üç Okul Toplamı Öğrencileri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde üç okul toplamında bulunan 181 öğrencinin MYT, TYDT ve ABT arasındaki ilişkileri incelenmiş, değişkenler arasındaki korelasyon bulgularına ait bilgiler Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT, TYDT ve ABT Puanları Arasındaki Korelasyon Tablosu

	MYT	TYDT	ABT
MYT	1		
TYDT	. 349**	1	
ABT	. 657**	.279**	1

**. Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır (Çift Yönlü).

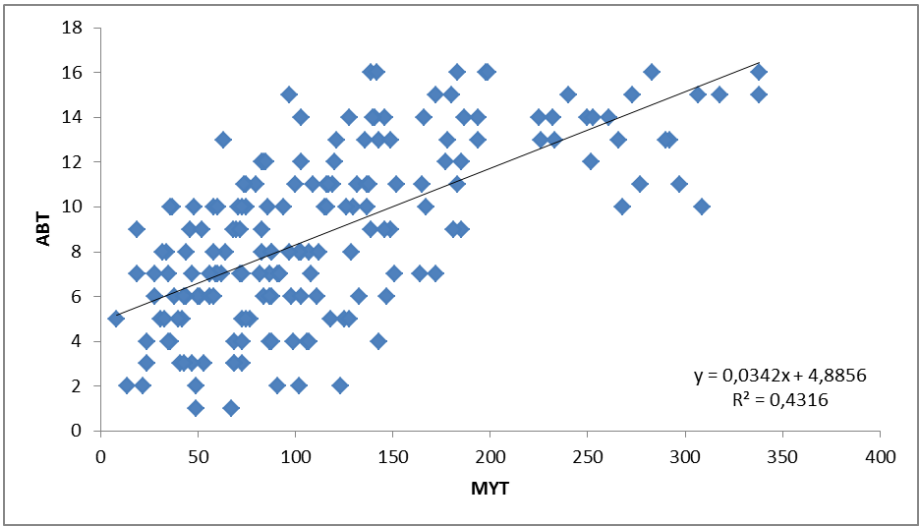
Tablo 15'te üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon ($r = .657$, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü de 0,43 olarak bulunmuştur. Bu da ABT puanlarındaki değişimin %43'ünün MYT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

Üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki Tablo 15'te verilmiştir. Buna göre iki değişken arasında pozitif bir korelasyon ($r = .349$, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca

korelasyon katsayısı (*r*) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,12 olarak bulunmuştur. Bu da TYDT puanlarındaki değişimin %12'sinin MYT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

TYDT ile ABT puanları arasında (Tablo 15) pozitif bir korelasyon (r = .279, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca korelasyon katsayısı (*r*) iki değişken arasında orta düzeye yakın bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,08 olarak bulunmuş, bu bize ABT puanlarındaki değişimin %8'inin TYDT puanlarındaki değişimle açıklandığı sonucunu vermektedir.

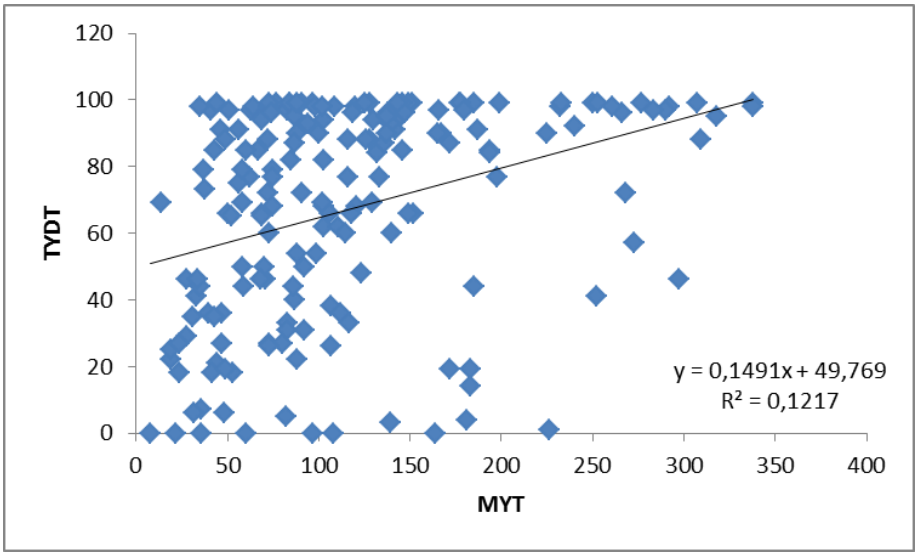
Üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ve ABT arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 6'da verilmektedir.



Şekil 6 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 6'da MYT ile ABT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımda MYT'de puanlar arttıkça ABT'de de puanlarda güçlü bir artış olduğu görülmektedir.

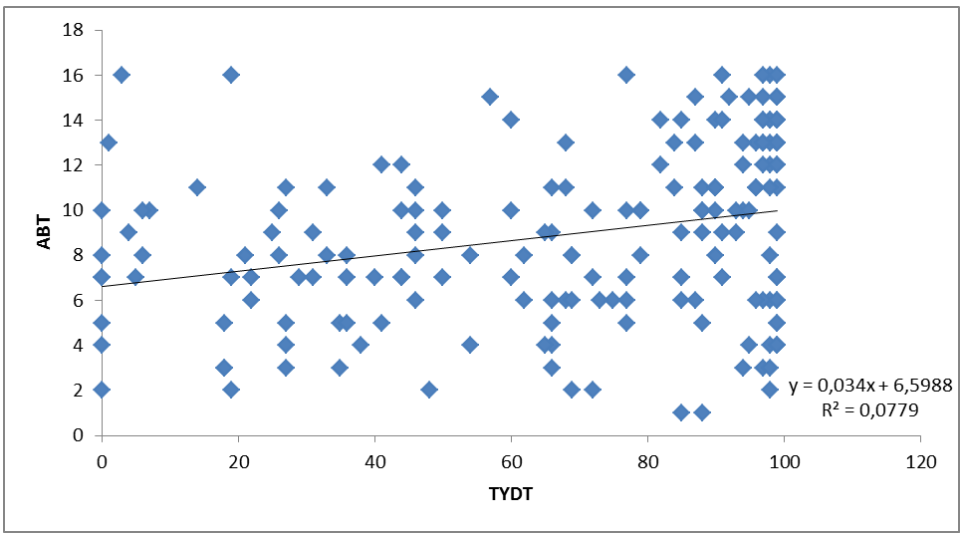
Üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ve TYDT arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 7'de verilmektedir.



Şekil 7 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile TYDT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 7'de MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre zayıf bir ilişkiden söz edilebilir.

Üç okul toplamı öğrencilerinin TYDT ve ABT puanları arasındaki korelasyona ilişkin saçılım grafiği Şekil 8'de verilmektedir.



Şekil 8 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Saçılım Grafiği

Şekil 8'de TYDT ile ABT arasındaki ilişkinin dağılımı görülmektedir. Buna göre dağılımda zayıf bir ilişkiden söz edilebilir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, MYT puanlarının ABT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Constant)	4,886	,406	12,031	,000
	MYT	,034	,003	11,658	,000

Tablo 16'da regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (MYT) değişkenle yordanan (ABT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,432 yani %43 olarak göstermektedir. Öğrencilerin MYT ile ABT puanları arasında pozitif (R= 0,657, R^2=0,432) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeydedir. ANOVA testinde F(1,179)=135,908 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre MYT ile ABT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($t = 11,658$, $p < .05$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:

ABT Puanı = 4,886 + 0,034* MYT Puanı

Korelasyon analizi sonuçlarına göre üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasındaki anlamlı ilişkinin, MYT puanlarının TYDT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin MYT ile TYDT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Constant)	49,769	4,143	12,012	,000
	MYT	,149	,030	4,981	,000

Tablo 17'de regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (MYT) değişkenle yordanan (TYDT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,122 yani %12 olarak göstermektedir. Öğrencilerin MYT ile TYT puanları arasında pozitif (R= 0,349, R^2=0,122) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü düşük düzeydedir. ANOVA testinde F(1,179)=24,811 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($t = 4,981$, $p < .05$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:

TYDT Puanı = 49,769 + 0,149* MYT Puanı

Korelasyon analizi sonuçlarına göre üç okul toplamı öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, TYDT puanlarının ABT puanlarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına ait bilgiler Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18 Üç Okul Toplamı Öğrencilerinin TYDT ile ABT Puanları Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Model		Sabitler		t	p
		B	Standart Hata		
1	(Constant)	6,599	,650	10,158	,000
	TYDT	,034	,009	3,889	,000

Tablo 18'de regresyon modeline ilişkin sabit, regresyon katsayısı ve regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları görülmektedir. Regresyon analizi bize yordayıcı (TYDT) değişkenle yordanan (ABT) değişken arasındaki ilişkinin miktarını R^2=0,279 yani %0,78 yaklaşık %8 olarak göstermektedir. Öğrencilerin TYDT ile ABT puanları arasında pozitif (R= 0,279, R^2=0,078) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü düşük düzeydedir. ANOVA testinde F(1,179)=15,123 değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < .05$). Dolayısıyla regresyon modeli en iyi tahmin aracı olarak kullanılabilir. t-testi sonucuna göre TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişkiye ait regresyon katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır ($t = 3,889$, $p < .05$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 6,599 + 0,034* TYDT Puanı

Yapılan regresyon analizleri sonucunda y=ax+b şeklinde elde edilen modellerin katsayı ve sabitlerine ilişkin bulgular Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19 Regresyon Modeli Katsayı ve Sabitleri

	BİLSEM		**Özel Okul**		**Devlet Okulu**		**Üç Okul Toplamı**	
	a	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**
MYT-ABT	0,015	9,683	0,052	4,280	-	-	0,034	4,886
MYT-TYDT	-	-	0,396	30,380	-	-	0,149	49,769
TYDT-ABT	-	-	0,058	4,705	-0,022	7,549	0,034	6,599

Tablo 19'daki MYT-ABT arasındaki regresyon analiz sonucu incelendiğinde, matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı en fazla özel okulda (0,052), en az da BİLSEM'de (0,015) etkilediği görülmektedir.

MYT-TYDT arasındaki regresyon analizi sonucunda (Tablo 19), matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı en fazla özel okulda (0,396), en az da üç okul toplamında (0,149) etkilediği sonucu bulunmuştur.

TYDT-ABT arasındaki regresyon katsayıları incelendiğinde (Tablo 19), genel yaratıcılığın en fazla (0,058) özel okulda akademik başarıyı etkilediği görülmektedir. Ayrıca devlet okulunda ise genel yaratıcılığın akademik başarıyı negatif (-0,022) şekilde etkilediği dikkat çekmektedir.

BÖLÜM 4

SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1 Sonuç

Matematiksel yaratıcılık üzerine yapılan çalışmalar az bulunmakla beraber yapılan çalışmaların çoğu problem çözme üzerine odaklanmıştır. Fakat bu çalışmalar öğrencilerin matematiksel yaratıcılık yeteneklerini belirlemede yetersiz kalmaktadır. Ayrıca matematiksel yaratıcılık, geleneksel testler ile sağlıklı ve etkili bir şekilde tanımlanamadığından üstün yetenekli öğrencilerin yer aldığı BİLSEM dâhil diğer eğitim-öğretim kurumlarında kullanılmak üzere yeni bir matematiksel yaratıcılık testine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada; (1) öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek güncel bir ölçme aracı geliştirmek, (2) geliştirilen bu araç ile BİLSEM, özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada 7. sınıf BİLSEM, özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları Matematiksel Yaratıcılık Testi (MYT) ile genel yaratıcılıkları Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) ile ve akademik başarıları 2009 yılında SBS'de yer alan Akademik Başarı Testi (ABT) ile ölçülmüştür. TYDT, en yaygın kullanılan yaratıcılık testlerinden birisi olmasının yanında yöntem kısmında da belirtildiği üzere geçerlik ve güvenirliği de yüksek olan bir araçtır (Kim, 2006). ABT için kullanılan SBS, MEB'in öğrencilere yapmış olduğu bir sınav olmasına rağmen bazı soruların sınavın genelinin madde ayırt ediciliğini olumsuz etkilediği söylenebilir.

Çalışmanın amaçları doğrultusunda öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilecek MYT geliştirilmiş ve MYT'nin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. MYT, şekil genelleyebilme yeteneği, sayı genelleyebilme yeteneği, kuralı keşfedebilme yeteneği,

kuralı uygulayabilme yeteneği, kuralı bulabilme yeteneği, esnek düşünebilme yeteneği, uzamsal kavrama yeteneği olmak üzere 7 faktöre sahiptir. Bu 7 faktörü ölçmek için hazırlanan ölçek 20 soru ve 46 maddeden oluşmuştur. MYT'nin geçerliliği 2 alan uzmanı ve 3 alan eğitimcisi akademisyen ile 5 tecrübeli matematik öğretmeni tarafından kontrol edilerek yapılmıştır. Güvenirlik 248 öğrenciye uygulanarak test edilmiş ve Cronbach Alpha katsayısı r = .914 olarak bulunmuştur. Bu ölçeğin güvenirliğinin oldukça yüksek olduğunu ve matematiksel yaratıcılığı ölçmek için kullanılabileceğini göstermiştir.

4.1.1 Öğrencilerin MYT, TYDT ve ABT Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili Sonuçlar

Bu çalışmada, MYT, TYDT ve ABT puan ortalamalarının anlamlı ölçüde farklı oldukları yapılan tek yönlü ANOVA testi sonucunda tespit edilmiş ve bu testlerin BİLSEM, özel okul ve devlet okulu karşılaştırılmaları yapılmıştır.

BİLSEM öğrencilerinin MYT puan ortalamasının (198,5) diğer iki okul öğrencilerinin MYT puan ortalamasından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 6). Ayrıca özel okul öğrencilerinin MYT puan ortalaması (142,5) devlet okulu öğrencilerinin MYT puan ortalamasından (89,2) daha yüksek olduğu sonucu çıkmıştır. Bu durum BİLSEM öğrencileri matematiksel yaratıcılık bakımından diğer iki okul öğrencilerinden daha yaratıcı, özel okul öğrencilerinin de devlet okulu öğrencilerinden daha yaratıcı olduğunu göstermiştir. Bu farklılıklar BİLSEM öğrencilerinin belli bazı sınavlar ile seçiliyor olmasından ve bu öğrencilere bir kısım özel eğitimler verilmesinden, özel okul öğrencilerinin de okul dışı etkinliklere katılmış olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Tse (2007) de farklı gruptaki öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını incelemiş ve matematiksel yetenekli grubun matematiksel yaratıcılık testi puanlarının ortalama düzey ve başarı düzeyi düşük olan diğer iki gruptaki öğrencilere göre anlamlı şekilde farklı olduğunu bulmuştur. Manchanda ve Sood (2013) ile Kattou ve diğerleri de (2013) çalışmalarında matematiksel yetenekli olan öğrencilerin matematiksel yaratıcılık olarak da daha ileri düzeyde oldukları sonucunu bulmuştur.

Öğrencilerin TYDT puan ortalamaları incelendiğinde, BİLSEM öğrencilerinin TYDT puan ortalaması (79,9) diğer iki okul öğrencilerinin TYDT puan ortalamasından daha yüksek bulunmuştur (Tablo 6). Özel okul öğrencilerinin TYDT puan ortalaması (60,8) ile devlet okulu öğrencilerinin TYDT puan ortalaması (62,6) birbirine yakın bulunmuştur. Hatta

devlet okulu öğrencilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmayan az bir farkla ortalamalarının özel okul öğrencilerinin ortalamalarından biraz fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bir başka ifadeyle, BİLSEM öğrencilerinin genel yaratıcılık becerileri diğer iki okul öğrencilerininkinden daha yüksektir. Yuan ve Sriraman da (2011) çalışmalarında üstün yetenekli olan öğrencilerin daha yaratıcı oldukları sonucunu bulmuştur.

Akademik başarı testi için yapılan ABT'de öğrencilerin puan ortalamaları incelendiğinde (Tablo 6), BİLSEM öğrencilerinin ABT puan ortalaması (12,58) diğer iki okul öğrencilerinin ABT puan ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. Özel okul öğrencilerinin ABT puan ortalamasının (8,24) ise devlet okulu öğrencilerinin ABT puan ortalamasından (6,2) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. BİLSEM öğrencileri diğer iki okul öğrencilerinden matematik konularında daha başarılı, özel okul öğrencileri de devlet okulu öğrencilerinden daha başarılı bulunmuştur. Özel okul öğrencilerinin devlet okulu öğrencilerine göre bu başarısı, Dursun'un da (2004) belirttiği gibi ekonomik düzeyi yüksek olan bireylerin, ekonomik düzeyi düşük olan öğrencilere göre akademik başarı olarak daha iyi durumda olmaları ile ilişkili olabilir.

4.1.2 BİLSEM Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar

BİLSEM öğrencilerinin matematiksel yaratıcılık, genel yaratıcılık ve akademik başarı değişkenlerinin birbirleriyle ilişkilerini incelemek için korelasyon analizleri ve anlamlı korelasyon bulunan değişkenlerinin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır.

BİLSEM öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasındaki korelasyon incelendiğinde, istatistiksel açıdan anlamlı pozitif bir korelasyon (r = .393, p <.05) olduğu sonucu bulunmuştur (Tablo 7). Bu korelasyon orta düzeyde güçlü bir korelasyon olmakla beraber iki değişken arasındaki etki büyüklüğü de %15 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla akademik başarıdaki değişimin %15'i matematiksel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği söylenebilir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiği (Şekil 1) akademik başarısı yüksek olanların matematiksel yaratıcılığının da yüksek olduğunu göstermektedir.

BİLSEM öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde, p >.05 olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon

bulunamamıştır. Sonuç olarak BİLSEM öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

BİLSEM öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde, $p > .05$ olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyona ait bulgu yoktur. Sonuç olarak BİLSEM öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, BİLSEM öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 8).

BİLSEM öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif (R=0,393) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeye yakındır (R^2=0,154). Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü: **ABT Puanı = 9,683 + 0,015* MYT Puanı**

Bu denklem MYT'nin 0,015 katsayılık bir etkiyle akademik başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Regresyon modeli, öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarından akademik başarılarını tahmin etmemizi sağlamıştır. Bu modele göre matematiksel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin, akademik başarıları da yüksektir.

4.1.3 Özel Okul Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar

Özel okul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılık, genel yaratıcılık ve akademik başarı değişkenlerinin birbirleriyle ilişkilerini incelemek için korelasyon analizleri ve anlamlı korelasyon bulunan değişkenlerinin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır.

Özel okul öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon (r = .668, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 9). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak matematiksel yaratıcılık arttığında akademik başarısı da artmaktadır. Bu akademik başarı için gerekli olan konuların matematiksel yaratıcılık gerektiren beceriler tarafından desteklendiği sonucunu verebilir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,45 olarak bulunmuştur. Bu da akademik

başarıdaki değişimin %45'inin matematiksel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceğini göstermektedir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiği, matematiksel yaratıcılık arttıkça akademik başarıda da bir artış olduğunu göstermiştir (Şekil 2).

Özel okul öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde iki değişken arasında pozitif bir korelasyon (r = .541, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 9). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermiştir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,29 olarak bulunmuştur. Bu da genel yaratıcılıktaki değişimin %29'unun matematiksel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği sonucunu vermiştir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiğinde, matematiksel yaratıcılık arttıkça genel yaratıcılıkta da bir artış olduğu görülmüştür (Şekil 3).

Özel okul öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon (r = .551, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 9). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermiştir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,30 olarak bulunmuştur. Bu da akademik başarıdaki değişimin %30'unun genel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği sonucunu vermiştir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiğinde, genel yaratıcılık arttıkça akademik başarıda da bir artış olduğu görülmüştür (Şekil 4).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre özel okul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 10).

Özel okul öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif (R=0,668, bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeydedir (R^2=0,446).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 4,280 + 0,052* MYT Puanı

Bu denklem matematiksel yaratıcılığın 0,052 katsayılık bir etkiyle akademik başarı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Regresyon modeli, öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarından akademik başarılarını tahmin etmemizi sağlamıştır. Bu modele göre matematiksel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin akademik başarıları da yüksektir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, özel okul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılık arasındaki anlamlı ilişkinin, matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 11).

Özel okul öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasında pozitif (R=0,541) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeye yakın olduğu bulunmuştur (R^2=0,293).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
TYDT Puanı = 30,380 + 0,396* MYT Puanı

Bu denklem matematiksel yaratıcılığın 0,396 katsayılık bir etkiyle genel yaratıcılık üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Regresyon modeli, öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarından genel yaratıcılıklarını tahmin etmemizi sağlamıştır. Bu modele göre matematiksel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin genel yaratıcılıkları da yüksektir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, özel okul öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, genel yaratıcılığın akademik başarıyı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 12).

Özel okul öğrencilerin TYDT ile ABT puanları arasında pozitif (R=0,551) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeydedir (R^2=0,304).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 4,705 + 0,058* TYDT Puanı

Bu denklem TYDT'nin 0,058 katsayılık bir etkiyle akademik başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Regresyon modeli, özel okul öğrencilerinin genel yaratıcılıklarından akademik başarılarını tahmin etmemizi sağlamıştır. Bu modele göre genel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin akademik başarıları da yüksektir.

4.1.4 Devlet Okulu Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar

Devlet okulu öğrencilerinin matematiksel yaratıcılık, genel yaratıcılık ve akademik başarı değişkenlerinin birbirleriyle ilişkilerini incelemek için korelasyon analizleri ve anlamlı

korelasyon bulunan değişkenlerinin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır.

Devlet okulu öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde $p > .05$ olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Sonuç olarak devlet okulu öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Devlet okulu öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasındaki ilişki incelendiğinde, $p > .05$ olduğundan iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Sonuç olarak devlet okulu öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Devlet okulu öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasında negatif bir korelasyon ($r = -.255$, $p < .05$) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 13). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeye yakın bir korelasyon olduğunu göstermiştir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,06 olarak bulunmuştur. Bu da akademik başarıdaki değişimin %6'sının genel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği sonucunu vermektedir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiğine göre, genel yaratıcılık arttıkça akademik başarıda azalma olduğu bulunmuştur (Şekil 5).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, genel yaratıcılığın akademik başarıyı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 14).

Devlet okulu öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasında negatif ($R= -2,55$) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü düşük düzeydedir ($R^2=0,065$).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:

ABT Puanı = 7,549 - 0,022* TYDT Puanı

Bu denklem genel yaratıcılığın -0,022 katsayılık bir etkiyle akademik başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Regresyon modeli, devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılıklarından akademik başarılarını tahmin etmemizi sağlamıştır.

4.1.5 Üç Okul Toplamı Öğrencileri ile İlgili Sonuçlar

Üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılık, genel yaratıcılık ve akademik başarı değişkenlerinin birbirleriyle ilişkilerini incelemek için korelasyon analizleri ve anlamlı korelasyon bulunan değişkenlerinin birbirlerine etkisini incelemek için regresyon analizleri yapılmıştır.

Üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon (r = .657, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 15). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermiştir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü de 0,43 olarak bulunmuştur. Bu da akademik başarıdaki değişimin %43'ünün matematiksel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği sonucunu vermiştir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiğine göre, matematiksel yaratıcılık arttıkça akademik başarıda da güçlü bir artış olduğu sonucu bulunmuştur (Şekil 6).

Üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ile TYDT puanları arasında pozitif bir korelasyon (r = .349, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur (Tablo 15). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeyde güçlü bir korelasyon olduğunu göstermiştir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,12 olarak bulunmuştur. Bu da genel yaratıcılıktaki değişimin %12'sinin matematiksel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği sonucunu vermiştir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiği iki değişken arasındaki ilişkinin zayıf bir ilişki olduğunu göstermiştir (Şekil 7).

Üç okul toplamı öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasında pozitif bir korelasyon (r = .279, p < .05) olduğu ve bu korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 15). Ayrıca korelasyon katsayısı (r) iki değişken arasında orta düzeye yakın bir korelasyon olduğunu göstermiştir. İki değişken arasındaki etki büyüklüğü 0,08 olarak bulunmuştur. Bu da akademik başarıdaki değişimin %8'inin genel yaratıcılıktaki değişimle açıklanabileceği sonucunu vermiştir. İki değişkenin korelasyonuna ilişkin saçılım grafiği iki değişken arasındaki ilişkinin zayıf bir ilişki olduğunu göstermiştir (Şekil 8).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, matematiksel

yaratıcılıklarının akademik başarılarını nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 16).

Üç okul toplamı öğrencilerin MYT ile ABT puanları arasında pozitif (R= 0,657) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü orta düzeyde bulunmuştur (R^2=0,432).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 4,886 + 0,034* MYT Puanı

Bu denklem matematiksel yaratıcılığın 0,034 katsayılık bir etkiyle akademik başarı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları artıkça akademik başarıları da artmıştır. Regresyon modeli, üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıklarından akademik başarılarını tahmin etmemizi sağlamıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasındaki anlamlı ilişkinin, matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 17).

Üç okul toplamı öğrencilerinin MYT ile TYT puanları arasında pozitif (R= 0,349) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü düşük düzeyde bulunmuştur (R^2=0,122).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
TYDT Puanı = 49,769 + 0,149* MYT Puanı

Bu denklem matematiksel yaratıcılığın 0,149 katsayılık bir etkiyle genel yaratıcılık üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Regresyon modeli, üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıklarından genel yaratıcılıklarını tahmin edilmesini sağlamıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre üç okul toplamı öğrencilerinin genel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki anlamlı ilişkinin, genel yaratıcılığın akademik başarıyı nasıl etkilediğini öğrenmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 18).

Üç okul toplamı öğrencilerinin TYDT ile ABT puanları arasında pozitif (R= 0,279) bir doğrusal ilişki gözlenmiştir ve etki büyüklüğü düşük düzeyde bulunmuştur (R^2=0,078).

Analiz sonuçları ışığında regresyon modeli için bulunan basit doğrusal regresyon formülü:
ABT Puanı = 6,599 + 0,034* TYDT Puanı

Bu denklem genel yaratıcılığın 0,034 katsayılık bir etkiyle akademik başarı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Regresyon modeli, üç okul toplamı öğrencilerinin genel yaratıcılıklarından akademik başarılarını tahmin edilmesini sağlamıştır.

Araştırmadaki matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiler özetlenecek olursa; özel okul ve üç okul toplamı öğrencileri için güçlü denebilecek düzeyde, BİLSEM öğrencileri için orta düzeyde ilişkiler bulunmuşken, devlet okulu öğrencileri için ise istatistiksel açıdan anlamlı olmayan zayıf bir ilişki bulunmuştur.

Matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür incelendiğinde, bazı araştırmalarda iki değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmuştur: Starko, 1994; Silver, 1997; Hong ve Aqui, 2004; Mann, 2005; Zhang, 2005; Sak ve Maker, 2006; Leikin, 2007; Sriraman, 2009; Bahar ve Maker, 2011 ve Kattou ve diğerleri, 2013.

Matematiksel yaratıcılık testi olarak matematiksel çeşitlilik üretim testi kullanan Jensen (1973) ve benzer bir çalışma yapan Haylock (1997) gibi bazı araştırmacılar da matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulamamışlardır.

Diğer yandan Zhang (2005), matematiksel temel bilgi ve beceriler ile matematiksel yaratıcılık arasında güçlü şekilde bir ilişkili olabileceğini ama bu ilişki arasında kesinlikle bir tür denge olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki korelasyona değinen Silver (1997), ‘‘matematiksel yaratıcılık çalışma alanındaki derin ve esnek bilgi birikimi ile yakın ilişkilidir’’ sonucuna varmıştır. Kattou ve diğerleri (2013) de çalışmalarında Silver (1997)’nin çalışmasını destekleyen matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişki bulmuşlar ve “akademik başarı arttıkça matematiksel yaratıcılık da artmaktadır” sonucuna varmışlardır.

İncelenen literatüre genel olarak bakıldığında çalışmaların büyük bir kısmı matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında ilişki bulmuştur. Bu çalışmada da genel yaratıcılığın akademik başarı ile bağlantılı olduğu sonucu bulunmuştur.

Araştırmadaki matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık arasındaki ilişkiler özetlenecek olursa; özel okul ve üç okul toplamı öğrencileri için orta düzeyde ilişkiler bulunmuşken, BİLSEM ve devlet okulu öğrencileri için ise istatistiksel açıdan anlamlı olmayan zayıf ilişkiler bulunmuştur.

Matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür incelendiğinde Haylock (1987), çalışmasında genel yaratıcılık ile matematiksel yaratıcılık arasında bir ilişki olduğunu söylemek için tam bir temel olmadığını iddia etmiştir. Bu konuda Silver (1997) de yaratıcılık ve problem oluşturma arasındaki herhangi bir ilişkinin önceki öğrenim hayatının bir ürünü olabileceğini ifade etmiştir. Bunun yanında Yuan ve Sriraman, (2011) çalışmalarında Çinli öğrencilerde genel yaratıcılık ve problem oluşturma arasında ilişki bulmuşken, Amerikalı öğrencilerde bu ilişkiyi bulamamışlardır. Ayrıca "Genel yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık arasında korelasyon eğilimleri vardır. İleri düzey ders alan Çinli öğrencilerin yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır ama Amerikalı öğrenciler için bir ilişki bulunamamıştır. Bu yüzden, "yaratıcılık ve matematiksel yaratıcılık arasında ilişkiler tutarlı değildir" sonucuna varmışlardır.

Yuan ve Sriraman'ın (2011) matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık arasında net bir ilişki bulamamaları sonucu Haylock'ın (1987) "matematiksel olmayan diğer yaratıcılıkları ölçme kriterlerinin, matematiğin özel doğası yüzünden, matematiksel yaratıcılığı ölçmek için uygun olmadığı" ifadesini de desteklemektedir.

Yapılan çalışma sonucunda matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık arasındaki ilişkinin zayıf veya istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüş, incelenen literatürle de bu sonuç desteklenmiştir.

Araştırmadaki genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiler özetlenecek olursa; özel okul öğrencilerinde orta düzeyde bir ilişki, üç okul toplamı öğrencilerinde ortaya yakın zayıf bir ilişki, BİLSEM öğrencilerinde istatistiksel açıdan anlamlı olmayan zayıf bir ilişki bulunmuşken, devlet okulu öğrencilerinde orta düzeye yakın negatif bir ilişki bulunmuştur.

Genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiye dair literatür incelendiğinde bazı araştırmalarda yüksek korelasyonlar bulunmuştur: Getzels ve Jackson (1962), Torrance, (1962); Yamamoto, (1964); Asha, (1980); Cicirelli, (1965); Counts, (1971); Murphy, (1973); Ai, (1999); Erfani ve Azad, (2013).

Bu çalışmaların arasından Yamamoto (1962) ile Erfani ve Azad (2013), çalışmalarını 9-12. sınıflara uygulamışlardır. Ai (1999) ise çalışmasında genel yaratıcılık için üç farklı test ve akademik başarı testinde de dil, doğa bilimleri, sosyal bilimler ve matematik içeren bir test kullanmıştır.

Baird, (1985); Edwards ve Tyler, (1965); Hoyt, (1966); Mayhon, (1966); Marjoribanks, (1976); Nelson, (1975); O'Leary, (1980); Reilly ve Chao, (1982); Sierwald, (1989); Tanpraphat, (1976); Wallach, (1976); Kim (2005); Baran ve diğerleri 2011 gibi bazı araştırmalarda ise genel yaratıcılık ile akademik başarı arasında bir ilişki bulunamamış veya düşük düzeyde ilişkiler bulunmuştur.

Kim (2005), genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkiye dair bir meta-analiz çalışması yapmıştır. Bu çalışmada toplam 45.880 katılımcı olan 21 araştırmadan 447 korelasyon katsayısı incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda iki değişken arasında zayıf bir ilişki (r =.218) olduğu bulunmuştur.

Mevcut çalışmanın örneklemi olan 7. sınıfların da olduğu bir örnekleme sahip bir çalışmada Sierwald (1989), genel yaratıcılık ile akademik başarı arasında negatif bir ilişki bulmuştur. Bu sonuç mevcut çalışmadaki devlet okulu öğrencileri için bulunan sonuçla örtüşmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda genel yaratıcılık ile akademik başarı arasında birbirinden farklı sonuçlar bulunmuştur. Sonuç olarak iki değişken arasında tutarlı olmayan ve karmaşık bir ilişki vardır. İncelenen literatür de bu sonuçları desteklemiştir.

Araştırmadaki matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki regresyon analizlerinin sonuçları özetlenecek olursa: BİLSEM, özel okul ve üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında pozitif doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. İlişkinin etki büyüklüğü özel okul ve üç okul toplamında orta düzeyde, BİLSEM'de ise ortaya yakın düzeydedir. Regresyon modelleri için bulunan basit doğrusal regresyon formülleri incelenmiştir.

BİLSEM öğrencileri için **ABT Puanı = 9,683 + 0,015* MYT Puanı**

Özel okul öğrencileri için **ABT Puanı = 4,280 + 0,052* MYT Puanı**

Üç okul toplamı öğrencileri için **ABT Puanı = 4,886 + 0,034* MYT Puanı**

Regresyon analizlerine göre matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı tahmin etmede kullanılabileceği sonucu bulunmuştur. Regresyon modelleri için bulunan doğrusal denklemler incelendiğinde ise matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı en fazla özel okulda (0,052), en az da BİLSEM'de (0,015) etkilediği görülmüştür.

Matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki regresyon analizlerine ilişkin literatür incelendiğinde, matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı yordayabildiği (tahmin edebildiği) sonucuna varılmıştır. (Starko, 1994; Mann, 2005; Sak ve Maker, 2006; Bahar ve Maker, 2011).

Yapılan çalışma sonucunda korelasyon bulunan öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları akademik başarılarını tahmin etmede kullanılabileceği ve matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar incelenen literatürle de örtüşmektedir.

Araştırmadaki matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık arasındaki regresyon analizlerinin sonuçları özetlenecek olursa; özel okul ve üç okul toplamı öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları ile genel yaratıcılıkları arasında pozitif doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. İlişkinin etki büyüklüğü özel okulda orta düzeye yakın üç okul toplamında ise düşük düzeydedir. Regresyon modelleri için bulunan basit doğrusal regresyon formülleri incelenmiştir.

Özel okul öğrencileri için **TYDT Puanı = 30,380 + 0,396* MYT Puanı**

Üç okul toplamı öğrencileri için **TYDT Puanı = 49,769 + 0,149* MYT Puanı**

Regresyon analizlerine göre matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı tahmin etmede sadece ipucu vermede kullanılabileceği sonucu bulunmuştur. Regresyon modelleri için bulunan doğrusal denklemler incelendiğinde ise matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı en fazla özel okulda (0,396), en az da üç okul toplamında (0,149) etkilediği sonucu bulunmuştur.

Yapılan çalışma sonucunda, korelasyon bulunan öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları genel yaratıcılıklarını tahmin etmede sadece ipucu verebileceği ama matematiksel yaratıcılığın genel yaratıcılığı etkilediği bulunmuştur. İncelenen literatür de bulunan bu sonuçları desteklemektedir.

Araştırmadaki genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki regresyon analizlerinin sonuçları özetlenecek olursa; özel okul ve üç okul toplamı öğrencileri için pozitif doğrusal, devlet okulu öğrencileri için ise negatif doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. İlişkilerin etki büyüklüğü özel okul öğrencilerinde orta, devlet okulu ve üç okul toplamı öğrencilerinde ise düşük düzeydedir. Regresyon modelleri için bulunan basit doğrusal regresyon formülleri incelenmiştir.

Özel okul öğrencileri için **ABT Puanı = 4,705 + 0,058* TYDT Puanı**

Üç okul toplamı öğrencileri için **ABT Puanı = 6,599 + 0,034* TYDT Puanı**

Devlet okulu öğrencileri için **ABT Puanı = 7,549 - 0,022* TYDT Puanı**

Regresyon analizlerine göre genel yaratıcılığın akademik başarıyı tahmin etmede düşük düzeyde bir yordayıcı olduğu sonucu bulunmuştur. Regresyon modelleri için bulunan doğrusal denklemler incelendiğinde ise genel yaratıcılığın akademik başarıyı en fazla özel okulda (0,058) akademik başarıyı etkilediği görülmektedir. Ayrıca devlet okulunda ise genel yaratıcılığın akademik başarıyı negatif (-0,022) şekilde etkilediği dikkat çekmektedir.

Erfani ve Azad (2013) çalışmalarında mevcut çalışmaya benzer şekilde genel yaratıcılık için Torrance Yaratıcı Düşünme Testi kullanmışlar, genel yaratıcılığın akademik başarıyı etkileme katsayısı olarak 0,014 bulmuşlardır.

Yapılan çalışmada korelasyon bulunan öğrencilerin, genel yaratıcılıkları akademik başarılarını tahmin etmek için yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. İncelenen literatür de bu sonucu desteklemiştir. Bunun sebebi Ai'nin (1999) de çalışmasında belirttiği gibi akademik başarı ile genel yaratıcılık arasındaki ilişkinin karmaşık olması, cinsiyet ve ölçüm araçlarına göre değişiklik göstermesi olabilir.

Sonuçların ardından bazı yorumlarda bulunulacak olursa: ilgili literatür ve çalışmanın sonuçlarından öğrencilerin akademik başarılarının geliştirilmesi için matematiksel yaratıcı düşüncelerini geliştirilmesi gerektiği söylenebilir. Yani öğrencilerin şekil genelleyebilme yeteneği, sayı genelleyebilme yeteneği, kuralı keşfedebilme yeteneği, kuralı uygulayabilme yeteneği, kuralı bulabilme yeteneği, esnek düşünebilme yeteneği, uzamsal kavrama yeteneği gibi matematiksel yaratıcılığa dair becerilerini geliştirmek öğrencilerin aynı zamanda akademik başarılarının da ilerlemesinde faydalı olacaktır. Ayrıca müfredatta bulunan konu ve kavramların daha anlamlı bir şekilde öğrenilmesi için yaratıcı bir anlayışla öğretilmesi gereklidir. Yine akademik başarının artışı yaratıcı düşünmenin farkındalığı ile mümkün gözükmektedir.

Diğer bir yorum olarak öğrenciler, matematiksel konu ve kavramlara yaratıcı bir bakış açısıyla yaklaşabilirlerse, diğer matematiksel soru ve problemler için de uygun matematiksel bilgiyi ve işlemleri kullanmada etkili olacaklardır. Şu an küçük olan öğrencilerin geleceğin büyükleri olarak karşılaşacakları problem ve zorlukları aşabilmeleri

için yaratıcı birey olmaları kendileri adına çok önemlidir. Dolayısıyla kişi alan bilgisi ile eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi birleştirebilirse, alanında yüksek becerilere ulaşabilir denilebilir.

BİLSEM öğrencileri için sonuçlara genel olarak bakıldığında; bu öğrenciler matematiksel yaratıcılık, genel yaratıcılık ve akademik başarı olarak en yüksek ortalamalara sahip öğrencilerdir. Bu başarıları üstün yetenekli olmalarının yanında daha önce matematiksel yaratıcılık ve genel yaratıcılık ile ilgili eğitim almış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasında ilişki tespit edildiği halde matematiksel yaratıcılık ile genel yaratıcılık ve genel yaratıcılık ile akademik başarı arasında ilişki belirlenememiştir.

Özel okul için sonuçlara genel olarak bakıldığında; matematiksel yaratıcılık ve akademik başarıda BİLSEM'in ardından gelmesine rağmen genel yaratıcılıkta üçüncü sırada yer almıştır. Özel okulun matematiksel yaratıcılık ve akademik başarıdaki bu durumu matematik derslerinin yaratıcılık etkinlikleri içermesinden, matematik derslerine daha fazla zaman ayırmalarından, matematik kulüp etkinlikleri ve öğrencilerin özel ders almış olmalarından kaynaklanmış olabilir.

Devlet okulu için sonuçlara genel olarak bakıldığında; genel yaratıcılıkta BİLSEM'in ardından gelmesine rağmen matematiksel yaratıcılık ve akademik başarıda üçüncü sırada yer almıştır. Devlet okulunun genel yaratıcılıktaki bu durumu daha önceki eğitimlerinden, güdülenmelerinden, ilgili testin kendilerine ilginç gelmesinden veya grubun heterojen olması nedeniyle öğrencilerin yaratıcılıklarının daha geniş bir yelpazeye yayılmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Son olarak bu ilişkisel çalışmada, BİLSEM, özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılıkları, matematiksel yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Genel olarak matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı etkilediği görülürken, diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin daha karmaşık olduğu sonucuna varılmıştır.

4.2 Öneriler

Çalışma sonuç olarak BİLSEM, özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmıştır. Matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı etkilediği görülürken, diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin daha karmaşık olduğu görülmüştür. Bulunan bu sonuçlardan sonra yapılacak çalışmalar ve benzer çalışma yapacak araştırmacılar için aşağıda belirtilen öneriler yapılmıştır.

Değişkenlerin birbirine etki büyüklükleri incelendiğinde özel okuldaki akademik başarıdaki değişimin %45'i matematiksel yaratıcılıkla, genel yaratıcılıktaki değişimin %29'u matematiksel yaratıcılıkla ve akademik başarının %30'u da genel yaratıcılık ile açıklanabilmektedir. Bu değişimleri etkileyen kişilik özellikleri, cinsiyet, sosyo-ekonomik sebepler, öğrencilerin önceki öğrenimleri, zekâ, öğretmen, öğrenme ortamları, teknoloji kullanımı, derslerin tasarımı, uygun ölçme ve değerlendirme araçları, çevre ve aile gibi nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Çalışmada kapsam sınırlılığından dolayı bu nedenler ele alınamadı. Sözü geçen değişkenleri de ele alabilen daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Devlet okulu öğrencilerinin genel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki negatif korelasyonu bize genel yaratıcılık arttığında başarının azaldığı sonucunu vermektedir. Bu ilişkinin nedenlerini ve devlet okulunun genel yaratıcılıktaki yüksek ortalamasını başka bir çalışmada nedensel olarak ele almak gerekir.

Özel okuldaki matematiksel yaratıcılık başarısı ön plana çıkmaktadır. Bu başarının okul içinde yapılan matematiksel yaratıcılığı artıran faaliyet ve etkinlikler, matematik ders saat fazlalığı ve matematiksel kulüp faaliyetlerinin etkinliği gibi çeşitli nedenleri olabilir. Bu başarının nedenlerinin neler olduğunu derinlemesine araştırmak ve sonuçları genelleyebilmek için nitel araştırmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin genel yaratıcılık ile matematiksel yaratıcılık bilgileri kendileri ve performansları hakkında bilgi verebilir. Sadece hız ve dikkati ölçen testler öğrencilerin yaratıcılık gibi bazı özelliklerini göz ardı etmektedir. Dolayısıyla kapasitesi olan ama henüz kendini gösteremeyen öğrencileri ortaya çıkarmada ve onların becerilerinin ölçümünde yaratıcılık testleri veya etkinlikleri kullanılmalıdır.

Bu çalışmada hazırlanan testte bulunmayan matematiksel yaratıcılık yeteneklerinin olması, henüz genellenmemiş bir rubrik kullanılması gibi durumlardan dolayı matematiksel yaratıcılığın ölçümünde bazı zayıf yönler kalmış olabilir. Leikin (2007), Kattou ve diğerleri (2013), Leikin ve Lev (2013) ve Pitta-Pantazi, Sophocleous ve Christou, (2012) gibi araştırmacılar çalışmalarında matematiksel yaratıcılığı hazırlanan soruların akıcılık, esneklik, özgünlük durumlarına göre incelemişlerdir. Yapılan bu çalışmanın bu kriterlere uygun değerlendirmesini içeren başka bir çalışma ile sonuçlarının karşılaştırılması yapılabilir.

Çalışma ortaokul 7. sınıf düzeyinde yapılmıştır. Matematiksel yaratıcılık ve başarı değişkenlerinin ilişkisini ortaya koyan ortaokulun diğer sınıflarını, okul öncesi, ilkokul, lise, lisans ve lisansüstü düzeylerini de içeren başka çalışmalar da yapılmalıdır. Böylece yaratıcılığın yaş ve sınıfa göre değişimi incelenebilir.

Krutetskii (1976), matematiksel yaratıcılık için gerekli olan matematiksel yetenekleri dokuz maddede incelemiştir. Yapılan çalışmada zaman ve diğer kısıtlardan dolayı matematiksel yaratıcılığın yalnızca altı yeteneği incelenebilmiştir. Yapılacak olan geniş bir çalışmada matematiksel dokuz yeteneğin tamamı incelenebilir.

Çalışmanın bazı bulgularında genel yaratıcılığın başarıyı sınırlandırdığı görülmüştür. Bu durumun diğer alanları da nasıl etkilediğine dair derinlemesine araştırma yapan çalışmalara ihtiyaç vardır.

Üstün zekâlı öğrencilerin yer aldığı BİLSEM'lerde hazırlanan matematiksel yaratıcılık testi kullanılan envanterlere eklenebilir. Ayrıca testle ilgili etkinlikler yapılarak öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının değişimini ölçen deneysel çalışmalar yapılabilir. BİLSEM'lere öğrenci alımı yaparken genel yaratıcılık testi, matematiksel yaratıcılık testi veya diğer alanlarla ilgili yaratıcılık testleri uygulanabilir. Dolayısıyla hem yaratıcı hem de başarılı bireylerin seçimi yapılmış olur.

Matematiksel yaratıcılığın akademik başarıyı artırdığı yapılan çalışmada ve ilgili literatürlerde ifade edilmiştir. Bu yüzden öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarılarını artırmak için matematiksel yaratıcılık çalışmalarına daha fazla yer vermeleri gerekmektedir. Okul idarecilerinin yaratıcılık için uygun ortam oluşturmaları ve bu konuda öğretmenleri cesaretlendirmeleri gerekmektedir. Eğitim programı geliştiren öğretmen ve akademisyenlerin de öğretim programlarında yaratıcılığı geliştirecek etkinliklere yer vermeleri gerektiği söylenebilir.

Iowa Eğitim Fakültesi tarafından geliştirilen Bütünleşik Düşünme Modeline göre (Integrated Thinking Model, Iowa Department of Education 1989) bir bireye alan bilgisi ve eleştirel ve yaratıcı düşünmenin bir kombinasyonu sunulursa, birey alanında yüksek becerilere ulaşabilir. Ülkemizde de öğrencilerin daha yüksek beceri ve başarıya sahip olmaları için eğitim politikalarını yapan MEB ve TTKB gibi kurumların yaratıcılığı ön planda tutmaları gerekmektedir. Ayrıca yaratıcılığın diğer branşlarda da başarıya etkisi araştırılarak benzer çalışmalar yapılabilir.

BÖLÜM 5

KAYNAKÇA

Ai, X. (1999). Creativity and academic achievement: An investigation of gender differences. *Creativity Research Journal*, *12*(4), 329-337.

Aksu, A.(1985). *The Effect of Method and Sex on Science Achievement Logical Thinking Ability of 5th Grade Students*. Basılmış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Asha, C. B. (1980). Creativity and academic achievement among secondary school children. *Asian Journal of Psychology and Education*. 6, 1-4.

Aslan, E. (1999). *Turkish version of Torrance Test of creative thinking*. International Conference on Test Adaptation Proceedings, Goerge Town University, Washington D. C., USA.

Aslan, E. (2001). Kavram Boyutunda Yaratıcılık, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 16, (2),15-22.*

Bahar, A. K., & Maker, C. J. (2011). Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, *3*(1), 33-48.

Baird, L. L. (1985). Do grades and tests predict adult accomplishment?.*Research in Higher Education*, *23*(1), 3-85.

Balka, D. S. (1974). *The development of an instrument to measure creative ability in mathematics.* Dissertation Abstracts International, 36(01), 98.

Baran, G., Erdogan, S., & Cakmak, A. (2011). A study on the relationship between six-year-old children's creativity and mathematical ability. *International Education Studies,* 4(1), 105–111.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Carlton, V. L. (1959). *An analysis of the educational concepts of fourteen outstanding mathematicians, 1790–1940, in the areas of mental growth and development, creative thinking, and symbolism and meaning.* Dissertation Abstracts, 20(6), 2131.

Cicirelli, V.G. (1965). Form of relationship between creativity, I.Q., and academic achievement. *Journal of Educational Psychology.*56, 303-308.

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (1997). *Methodology of educational research.* Athens: Expression. Unpublished doctoral dissertation, University of Tennessee, Knoxville.

Counts, P. D. (1971). *A study of the relationship between academic achievement and creativity.*

Creswell, J. W. (2005). *Educational Research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (2nd Ed.).* New Jersey: Merrill.

Cropley, A. J. (2000) "Defining and measuring creativity: Are creativity tests worth using?" *Roeper Review*, 23, 72-79

Csikszentmihalyi, M. (2000). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 313–338). Cambridge: Cambridge University Press.

Davaslıgil, Ü. (1994). "Yüksek Gizilgüce Sahip Lise Öğrencilerinin Yaratıcılıkları Üzerine Bir Deneysel Araştırma". *Marmara üniversitesi. Atatürk Eğitim Fakültesi. Eğitim Bilimleri Dergisi.* 6, İstanbul.

Davaslıgil, Ü. (2000*). "Üstün ve Özel Yetenekli Çocuklara İlişkin Alt Komisyonu" , 1. İstanbul Çocuk Kurultayı*, *İstanbul Çocuk Raporu,* İstanbul Çocuk Vakfı Yayınları.

Dursun, Ş. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 24(2): 217-230

Ebrahim, F. (2006). Comparing creative thinking abilities and reasoning ability of deaf and hearing children. *Roeper Review*, *28*(3), 140-147.

Edwards, M. P., & Tyler, L. E. (1965). Intelligence, creativity, and achivement in a nonselective public junior high school. *Journal of Educational Psychology, 56* (2), 96.

Erfani, N., & Azad, Z. S. (2013). The Relationship between StateMeta-Cognition and Creativity with Academic Achievement of Students. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences.*

Evans, E. W. (1964). *Measuring the ability of students to respond in creative mathematical situations at the late elementary and early junior high school level.* Dissertation Abstracts, 25(12), 7107.

Field, Andy, and J. Graham Hole. (2008). *How to Design and Report Experiments.* Sage Publications Ltd 45.

Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education.* New York: Mc Grawall Hill.

Frisbie, D. A. (1988). Reliability of Scores From Teacher-Made Tests. *Educational Measurement: Issues and Practice, 7*(1), 25-35.

Gardner, H. (1984). *Multiple intelligences.* New York: Basic Books.

Gay, L.R. (1987). *Educational research compentencies for analysis and application*. New York: Macmillan Publishing Company.

Getzels, J., & Csikszentmihalyi, M. (1976). *The creative vision: A longitudinal study of problem finding in art. New York: Wiley.*

Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativiv andintelligence.* New York: Wiley.

Gruber, H. E., & Wallace, D. B. (2000). The case study method and evolving systems approach for understanding unique creative people at work. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 93–115). Cambridge: Cambridge University Press.

Guilford, J. P. (1977). *Way beyond the IQ.* New York: The Creative Education Foundation.

Hadamard, J. W. (1945). *Essay on the psychology of invention in the mathematical field.* Princeton: Princeton University Press.

Hair, J.F., R. E. Anderson, R. L. Tatham, W. C. Black (1998), *Multivariate Data Analysis,* Prentice Hall, New Jersey.

Haylock, D. W. (1984). *Aspects of mathematical creativity in children aged 11–12,* Doctoral dissertation, Chelsea College, University of London.

Haylock, D.W. (1987). Mathematical creativity in schoolchildren. *Journal of Creative Behavior,* 21 (1), 48-59.

Haylock, D. (1997). Recognizing mathematical creativity in schoolchildren. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education,* 29(3), 68–74.

Hong, E., & Aqui, Y. (2004). Cognitive and motivational characteristics of adolescents gifted in mathematics: Comparisons among students with different types of giftedness. *Gifted Child Quarterly,* 48, 191–201.

Hoyt, D. P. (1965). The Relationship between College Grades and Adult Achievement. A Review of the Literature. *The Educational Record*.

Iowa Department of Education (1989). *A guide to developing higher order thinking across the curriculum.* Des Moines, IA: Department of Education.

Jensen, L. R. (1973). *The Relationships among Mathematical Creativity, Numerical Aptitude and Mathematical Achievement,* doctoral dissertation, University of Texas at Austin.

Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Sanem Matbaacılık. Ankara.

Kattou, M., Kontoyianni, K., Pitta-Pantazi, D., & Christou, C. (2013). Connecting mathematical creativity to mathematical ability. *ZDM*, 1-15.

Kim, H., Cho, S., & Ahn, D. (2003). Development of mathematical creative problem solving ability test for identification of gifted in math. Gifted Education International, 18, 164–174.

Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Prufrock Journal*, *16*(2-3), 57-66.

Kim, K. H. (2006). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity research journal*, *18*(1), 3-14.

Korkmaz, H. (2002). *Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.

Kwon, O. N., Park, J.S., & Park, J.H. (2006). Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. *Asia Pacific Education Review*,7, 51-61.

Leikin, R. (2007). *Habits of mind associated with advanced mathematical thinking and solution spaces of mathematical tasks.* In D. Pitta-Pantazi, & G. Philippou (Eds.), Proceedings of the fifth conference of the European Society for Research in Mathematics Education—CERME-5 (pp. 2330–2339).

Leikin, R. (2009a). Bridging research and theory in mathematics education with research and theory in creativity and giftedness. In R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 383–409). Rotterdam: Sense Publishers.

Leikin, R., & Lev, M. (2013). On the connections between mathematical creativity and mathematical giftedness in high school students. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education,* 45(4).

Leikin, R., & Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: The state of the art. *ZDM*, *45*(2), 159-166.

L'Enseigement Mathematique (1902), 4, 208–211, and (1904), 6, 376.

Leung, S. S., & Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge and creative thinking on the arithmetic problem posing on prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 1–20.

Maker, C. J. (2001). DISCOVER: Assessing and developing problem solving. *Gifted Education International.*

Manchanda, R., & Sood, R. (2013). A Study Of Relationship Between Creativity And Achievement Of Students In Mathematcs. *International Journal of Knowledge and Research in Management and E-Commerce*, *2*(4), 7-8.

Mann, E. (2005). *Mathematical creativity and school mathematics: Indicators of mathematical creativity in middle school students.* Doctoral dissertation. http://www.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf. Erişim: 18 Şubat 2014.

Mann, E. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236–260.

Marjoribanks, K. (1976). Academic achievement, intelligence, and creativity: A regression surface analysis. *Multivariate behavioral research*, *11*(1), 105-118.

Mayhon, W. G. (1966). *The relationship of creativity to achievement and other student variables.* Doctoral dissertation, University of New Mexico.

Messiner, H. (2000). *Creativity in mathematics education. Paper presented at the meeting of the International Congress on Mathematical Education*, Tokyo.

Murphy, R. T. (1973). Relationship among a set of creativity, intelligence, and achievement measures in a high school sample of boys. *Proceedings of the 81st Annual convention, American Psychological Association*, USA, 81, 631-632.

Nakakoji, K., Yamamoto, Y., & Ohira, M. (1999). *A framework that supports collective creativity in design using visual images.* In E. Edmonds & L. Candy (Eds.), Proceedings of the 3rd conference on creativity and cognition (pp. 166–173). New York: ACM Press.

National Center for Education Statistics. (2007). *Bachelor's degrees conferred by degree-granting institutions, by sex, race=ethnicity, and major field of study: 2005–06.*

Nelson, A. M. (1975). *Undergraduate academic achievement as an indicator of success.* Washington, DC: Civil Service Commission.

O'Leary, B. S. (1980). College grade point average as an indicator of occupational success: An update. *Personnel Research Report, 80, 281-294.*

Özgüven, İ. E. (2000). *Psikolojik Testler*. Psikolojik Danışma, Rehberlik ve Eğitim Merkezi (PDREM), Ankara.

Pehkonen, E. (1997). The state-of-the-art in mathematical creativity. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education,* 29(3), 63–67.

Piaget, Jean. (1964). Development and learning. *Journal of research in Science Teaching*,2

Pitta-Pantazi, D., Sophocleous, P., & Christou, C. (2012). Prospective primary school teachers' mathematical creativity and their cognitive styles. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education,* 45(4).

Poincare´, H. (1948). *Science and method.* New York: Dover.

Polya, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in mathematics (Vol. II).* Princeton: Princeton University Press.

Reilly, R. R., & Chao, G. T. (1982). Validity and Fairness of Some Alternative Employee Selection Procedures1. *Personnel Psychology, 35*(1), 1-62.

Renzulli, J. (1978). *What makes giftedness? Re-examining a definition.* Phi Delta Kappan, 60(180–184), 261.

Rıza, E.T. (1999). *İlköğretim Türkçe derslerinde yaratıcılığı geliştirme teknikleri.* IV. Ulusal Sınıf Öğretmenleri Sempozyumu, 6, Denizli, pp. 1-12.

Sak, U., & Maker, C. J. (2004). DISCOVER Assessment and Curriculum model: The application of theories of multiple intelligences and successful intelligence in the education of gifted students. *Eurasian Journal of Educational Research, 15,* 1–15.

Sak, U. & Maker, C.J. (2006). Developmental variation in children's creative mathematical thinking as a function of schooling, age and knowledge, *Creativity Research Journal*, 279-291.

Sezginsoy, B. (2007). *Bilim ve Sanat Merkezi Uygulamasının Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Shriki, A. (2010). Working like real mathematicians: Developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. *Educational Studies in Mathematics,* 73(2), 159–179.

Sierwald, W. (1989). *Kreative hochbegabung-ldentifikation, entwicklung und fordenng kreativer hochbegabter* [Creative talent: Identification, development, and demand]. Paper presented at the 2nd Meeting of the Section Educational Psychology of the Gennan Psychological Society, Munich.

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity though instruction rich mathematical problem solving and problem posing. *International Reviews on Mathematical Education*, 29(3), 75–80.

Singh, B. (1988). *Teaching-learning strategies and mathematical creativity*. Delhi, India: Mittal Publications.

Sriraman, B. (2004). The Characteristics of Mathematical Creativity. *The Mathematics Educator,*14, *19-34.*

Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics? An analysis of constructs within the Professional and school realms. *The Journal of Secondary Gifted Education,* 17, 20–36.

Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM*, *41*(1-2), 13-27.

Starko, J. A. (1994). *Creativity in the classroom.* New York: Longman

Sternberg, R. J. (1999). *Handbook of creativity.* New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J. (2000). *Handbook of creativity.* Cambridge: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. Creativity Research Journal, 18(1), 87–98.

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist,* 51, 677–688.

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (2000). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 93- 115). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Taylor & Francis.

Sungur, N. (1997). *Yaratıcı Düşünme.* İstanbul: Evrim Yayınları

Tabach, M., & Friedlander, A. (2013). School mathematics and creativity at the elementary and middle-grade levels: how are they related?. *ZDM*, *45*(2), 227-238.

Tanpraphat, A. (1976). *A study of the relationship between creativity, academic achievement, scholastic aptitude, sex, and vocational interests of tenth grade Thai students,* Doctoral dissertation, ProQuest Information & Learning.

Treffinger, D. J. (2004). *Creativity and giftedness*. Thousand Oaks, CA: Crown Press.

Torrance, E.P. (1962). *Guiding creative talent.* Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

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. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Normstechnical manual.* Lexington: Ginn.

Torrance, E. P. (1976). *Test de Pensée Créative, Les Editions Du Centre De Psychologie Appliquée.* Paris.

Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg (Ed.), *The natüre of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 43–75). New York: Cambridge University Press.

Tse, K. O. (2007). *The design of two instruments to reveal the psychology of mathematical giftedness in schoolchildren.* Doctoral dissertation, University of Hong Kong.

U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. (2003). *Comparative indicators of education in the United States and other G-8 countries: 2002* (NCES Publication No. 2003-26). Washington, DC: Author.

Wallach, M. A. (1976). Tests tell us little about talent. *American Scientist*.

Weisberg, R. W. (1999). Creativity and knowledge: A challenge to theories. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 226–250). Cambridge: Cambridge University Press.

Weisberg, R. W. (2006). *Expertise and reason in creative thinking: Evidence from case studies and the laboratory.* In J. C. Kauffman & J. Baer (Eds.), Creativity and reason in cognitive development (pp. 7–42). New York: Cambridge University Press.

Yamamoto, K. (1964). A further analysis of the role of creative thinking in high school achievement. *Journal of Psychology*, *58*, 277-283.

Yuan, X., & Sriraman, B. (2011). *An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities.* In The elements of creativity and giftedness in mathematics (pp. 5-28). Sense Publishers.

Zhang, D. (2005). *The "two basics": Mathematics teaching in Mainland China*. Shanghai, China: Shanghai Educational Publishing House.

BÖLÜM 6

EKLER

6.1 Ek-1 Matematiksel Yaratıcılık Soruları

1-) Yanda verilen çokgenler ile altlarındaki sayılar arasında bir ilişki vardır. Buna göre **?** yerine hangi şekil gelmelidir?

		**?**
		
18	20	30

2-) Aşağıdaki örüntülere uygun şekilde boş kutucukları doldurunuz.

a- 1, 2, 5, 10, 17,☐ ,……

b- 21, 17, 13, 9, 5,☐,……

c- 1, 1, 2, 6, 24, 120,☐ ,……

3-) Yandaki tabloya göre bazı kelimeler sayılarla ilişkilendirilip kodlamalar yapılmıştır.

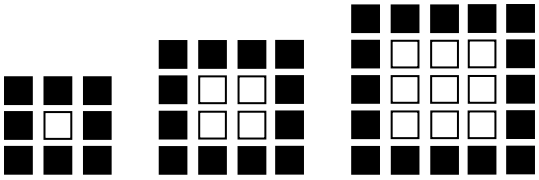
23, 52, 51, 12 'KEDİ' kelimesinin kodlamasıdır. Buna göre;

a- 'ERİK' kelimesinin kodlaması nedir?

b- 25, 41, 11, 23 hangi kelimenin kodlamasıdır?

A	İ	J	Ş	T
B	H	K	S	U
C	G	L	R	V
Ç	F	M	P	Y
D	E	N	O	Z

4-)



1.Adım **2.Adım** **3.Adım**

Yukarıda bir örüntünün ilk üç adımı verilmiştir. Buna göre;

a- 4. Adımı çiziniz.

b- 6. Adımda kaç tane siyah kutucuk vardır?

c- 40. Adımda kaç tane beyaz kutucuk vardır?

d- 48 siyah kutucuk olan adım hangi adımdır?

5-) Aşağıda verilen soruda " ★ " sembolü "verilen iki sayıdan ikinci sayının karesini alarak birinci sayı ile topla" anlamında kullanılmaktadır.

a- 9★3=?

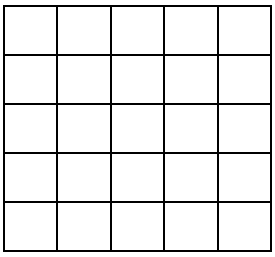
b- 7★(4★2)=?

c- (K★L)★M=?

d- □★□ = 50 buradaki kutucuklara hangi sayılar gelebilir?

6-) Aşağıda bulunan karelere **5 adet** yıldızı **Her satır ve sütun** ile **köşegenlere** bir tane gelecek şekilde çiziniz.





7-) 5◆3= 5+2.3

7◆ 4 =7+2.4

9▲ 5 = 9+8-7+6-5+4

11▲ 4 = 11+10-9+8-7

Yukarıda "◆" ve "▲" işlemleri tanımlanmıştır. Buna göre aşağıdaki işlemleri yapınız.

a- [2◆(8▲4)]▲ 3

b- (12▲7) + (20 ▲7) + (101▲7)

8-) İbrahim evinin balkonundan dışarıyı seyrediyor.

İlk baktığında 2 Arabanın geçtiğini görüyor.

İkinci baktığında 5 Arabanın geçtiğini görüyor.

Üçüncü baktığında 8 Arabanın geçtiğini görüyor. Ve bu şekilde devam ediyor.

Buna göre;

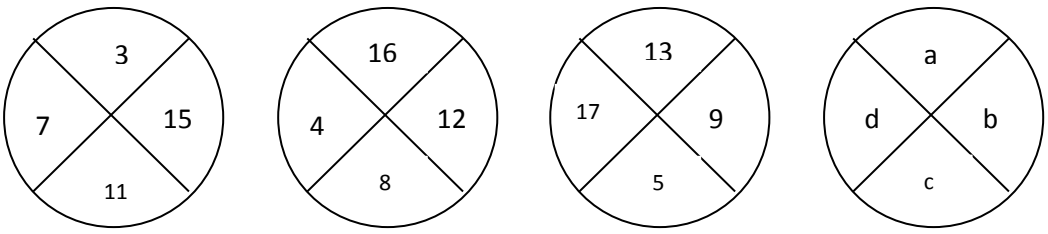
a- 11. Kez baktığında kaç araba görür?

b- 99. Kez baktığında kaç araba görür?

c- 74 araba gördüğünde kaçıncı kez bakmıştır?

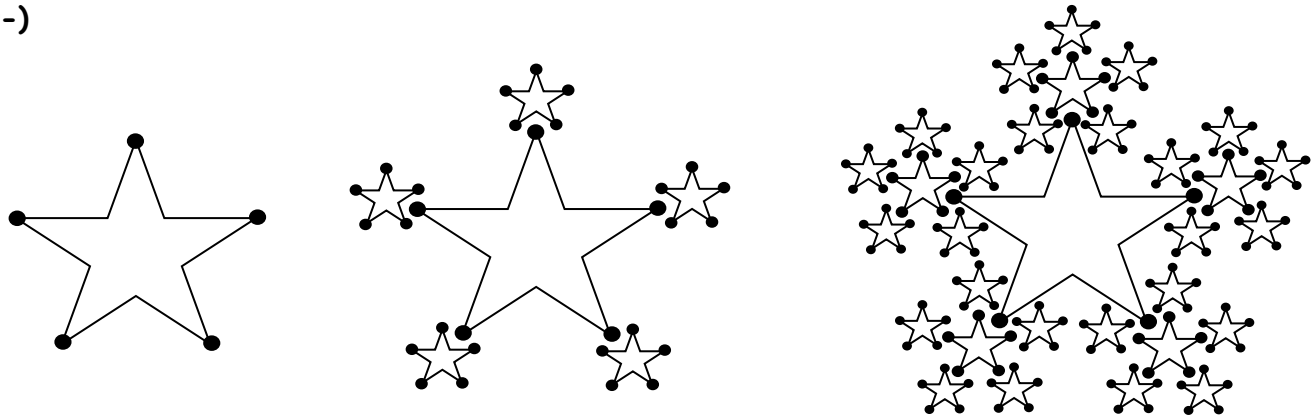
d- n. kez baktığında kaç araba görür?

9-)



Yukarı bulunan sayılar belirli bir kurala göre dizilmiştir. Buna göre **a – b + c – d** sonucu kaçtır?

10-)



1.Adım **2.Adım** **3.Adım**

Yukarıdaki şekillerde bulunan nokta sayısı aşağıdaki şekildedir:

Adım Sayısı	1	2	3
Nokta Sayısı	5	30	155

a- 4. Şekilde kaç tane yıldız vardır?

b- Yıldızların artış şeklini yazınız.

c- 5. Şekilde kaç tane nokta vardır?

d- Noktaların artış şeklini yazınız.

11-) Belediye Başkanına şöyle bir ihbar gelir: Civarda bulunan 5 fırından biri 100 gram olan ekmekleri 90 gram olarak üretmektedir.

Başkan bunun üzerine baskın yapmaya karar verir. Başkan en az kaç kez tartım yaparak ve nasıl bir yöntemle hangi fırının eksik gramajlı ekmek ürettiğini bulabilir?

12-) 

1.Adım **2.Adım** **3.Adım**

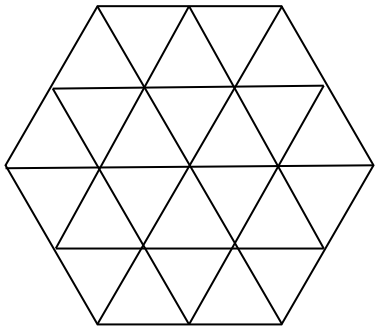
Yukarıda bir örüntünün ilk üç adımı verilmiştir. Buna göre;

a- 4. Adımı çiziniz.

b- 5. Adımda kaç tane çizgi vardır?

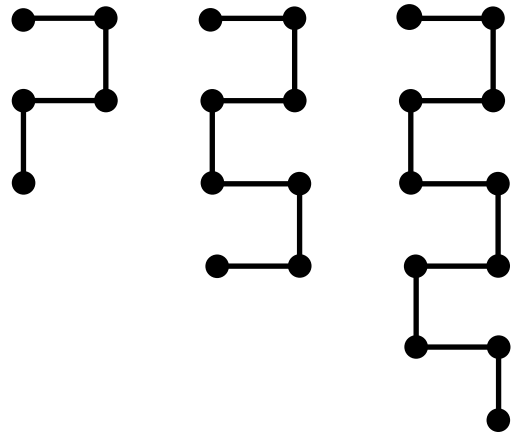
c- 100. Adımda kaç tane çizgi vardır?

13-)



Yanda bulunan şekilde kaç tane altıgen vardır?

14-)



1.Adım **2.Adım** **3.Adım**

Aşağıdaki tabloda verilen her şekildeki çizgi ve nokta sayısı belirtilmiştir.

Adım Sayısı (a)	1	2	3
Çizgi Sayısı (b)	4	7	10
Nokta Sayısı (c)	5	8	11

Buna göre;

a- 100. Adımda kaç tane çizgi vardır?

b- 100. Adımda kaç tane nokta vardır?

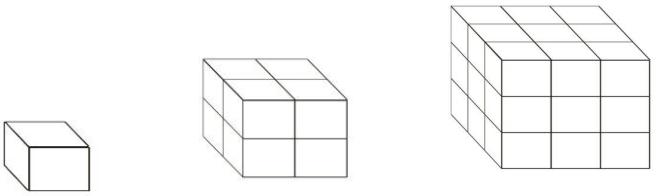
c- Adım sayısı ile çizgi sayısı arasındaki ilişkiyi yazınız.

d- Adım sayısı ile nokta sayısı arasındaki ilişkiyi yazınız.

15-) Bir çeşmenin başındasınız ve elinizde sadece 5 lt ve 6 lt' lik iki tane kap bulunmaktadır.

Elinizde bulunan bu iki kap ile 7 lt' lik suyu nasıl elde edebilirsiniz?

16-)



1.Adım **2.Adım** **3.Adım**

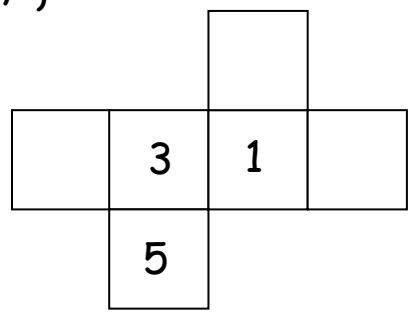
Yukarıda ilk 3 adımı verilen örüntüye göre;

a- 4.Adımı çiziniz.

b- 1.Adımda 1 tane, 2.Adımda 8 tane, 3.Adımda 27 tane küp olduğuna göre 10.Adımda kaç tane küp vardır?

c- Örüntünün kuralını yazınız.

17-)



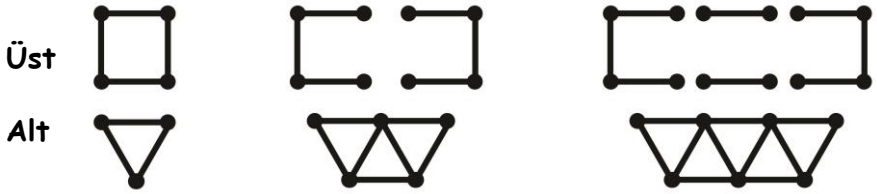
Yanda bulunan küpün açılımına göre **2,4,6** sayılarını nasıl yerleştirelim ki karşılıklı yüzlerde bulunan sayılar toplamı aynı olsun?

18-) 45 sayısına aşağıdaki örnekte olduğu gibi kaç farklı şekilde ardışık pozitif sayıların toplamı olarak yazabiliriz?

9= 4+5

9=2+3+4

19-)



1.Adım **2.Adım** **3.Adım**

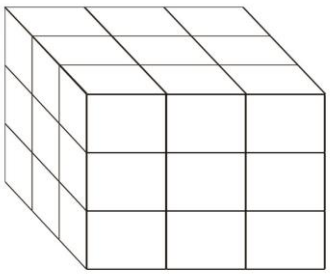
Yukarıda ilk 3 adımı verilen örüntüye göre;

a- 4.Adımı çiziniz.

b- Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Adım Sayısı	5	10	n
Üst Çizgi Sayısı			
Alt Çizgi Sayısı			
Nokta Sayısı			

20-)



Yanda bulunan küp birim küplerden oluşmuştur ve dış yüzeyi kırmızıya boyanıyor. Buna göre;

a- Kaç birim küpün bir yüzü kırmızı renklidir?

b- Kaç birim küp boyalı değildir?

c- Kaç birim küpün üç yüzü kırmızı renklidir?

6.2 Ek-2 İzinler

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.06.20.01-60599/ 75757 09/10/2012
Konu : Araştırma İzni
Ramazan ALKAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu genelgesi.
b) Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 28/09/2012 tarih ve 7324 sayılı yazısı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Ramazan ALKAN' ın **"6. sınıf öğrencilerinin yaratıcılıkları, matematiksel yaratıcılıkları ve akademik başarıları ile matematik dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi"** konulu tezi ile ilgili çalışma yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Mühürlü anketler (17 sayfadan oluşan) ekte gönderilmiş olup, uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (CD/disket) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesini rica ederim.

İlhan KOÇ
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER :
Anket (17 sayfa)

İl Milli Eğitim Müdürlüğü-Beşevler
Bilgi İçin:Nermin ÇELENK
Tel : 221 02 17
istatistik06@meb.gov.tr

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

Sayı : 81576613/605/155746 04/03/2013
Konu: Araştırma İzni

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) 04.12.2012 tarih ve B.30.2.GÜN.0.44.72.00/9283 sayılı yazı,
b) 20.12.2012 tarih ve 10230228/44/232744 sayılı yazı,
c) 01.03.2013 tarih ve 80342057/605/149376 sayılı yazı.

İlgi (a) yazı ile Genel Müdürlüğümüze göndermiş olduğunuz Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı doktora öğrencisi Ramazan ALKAN'ın "6. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcılıkları Matematiksel Yaratıcılıkları ve Akademik Başarı ile Matematik Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi" konulu tezinde kullanılacak veri toplama araçları ve araştırma iznine ait talebi, ilgi (b) yazı ile Temel Eğitim Genel Müdürlüğü ve ilgi (c) yazı ile Özel Eğitim Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından incelenmiş ve söz konusu Genel Müdürlükler tarafından olumlu görüş bildirilmiştir.

Onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen, uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan veri toplama araçlarının uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mustafa KOÇ
Bakan a.
Genel Müdür

EK: Veri Toplama Araçları (16 sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır
04/03/2013

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Evrak teyidi http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 23bc-66dc-390a-8713-0c87 kodu ile yapılabilir.

Atatürk Blv. 06648 Kızılay/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: adsoyad@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ad SOYAD Ünvan
Tel: (0 312) XXX XX XX
Faks: (0312) XXX XX XX



GAZİ GELECEKTİR...