



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



DOKTORA TEZİ

**ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK YARATICILIKLARINI
AÇIKLAMAYA YÖNELİK BİR MODEL GELİŞTİRİLMESİ**

SAVAŞ AKGÜL

ÖZEL EĞİTİM ANABİLİMDALI

ÜSTÜN ZEKALILAR EĞİTİMİ

YARD. DOÇ. DR. NİHAT GÜREL KAHVECİ

TEZ DANIŞMANI

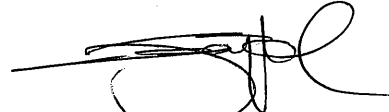
İSTANBUL-2014

2502090105 öğrenci numaralı Savaş AKGÜL tarafından hazırlanan bu çalışma 07/03/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalılar Eğitimi Doktora programında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Yrd. Doç. Dr. Nihat Gürel KAHVECİ
(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



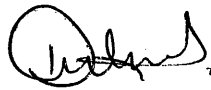
Prof. Dr. Ali BAYKAL
Bahçeşehir Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL
ÜYE
Maltepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Serap EMİR
ÜYE
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Dilek Çağırğan GÜLTEN
ÜYE
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

ÖNSÖZ

Bu tez araştırmasının gerçekleştirilmesinde bana bilimsel tutumuyla destek olan, çalışmalarında yapıcı eleştirileri ve olumlu yaklaşımıyla beni güdüleyen, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, değerli hocam ve danışmanım Yard. Doç. Dr. Nihat Gürel Kahveci'ye, bölüm başkanımız Yard. Doç. Dr. Serap Emir'e, bende emeği çok fazla olan asistanlığımı yaptığım değerli hocam Prof. Dr. Ümit Davaslıgil'e ve Yard. Doç. Dr. Dilek Çağırğan Gülten'e çok teşekkür ederim.

Araştırmamın zorlandığım her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen, değerli bilgilerini benimle paylaşan, tezime büyük katkı sunan ve yetişmemde büyük emeği olan Prof. Dr. Ali Baykal'a, tez çalışmalarım boyunca benden desteğini esirgemeyen ve bana değerli zamanını ayıran meslektaşım ve çalışma arkadaşım Yard. Doç. Dr. Zeynep Çiğdem Özcan'a, Yard. Doç. Dr. Mustafa Onur Cesur'a, desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım ve meslektaşlarım Şule Güçyeter'e, Şeyma Şengil Akar'a, Murat Polat'a, Asiye Yıldırım'a, Vildan Katmer'e, Suna Altun'a ve Elçin Gölbaşı'na çok teşekkür ederim.

Yaşamımın her döneminde olduğu gibi doktora eğitimim ve tez çalışmalarım da bana maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve benim en büyük desteğim olarak, her zaman yanımda olan annem Gülay Akgül'e, babam Şükrü Akgül'e, ablam Zehra Akgül Derman'a, nişanlım Derya Mirzaoğlu'na ve varlıkları en büyük güç kaynağım olan yeğenlerim Çağan Derman ve Eren Derman'a çok teşekkür ederim.

Çalışmamın başından sonuna her aşamasında bana çok büyük desteği olan, özellikle veri toplama sürecinde benimle bir ay boyunca Türkiye'yi dolaşan, en büyük destek kaynağım ikiz kardeşim Barış Akgül'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Savaş Akgül

ÖZET

ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK YARATICILIKLARINI AÇIKLAMAYA YÖNELİK BİR MODEL GELİŞTİRİLMESİ

Çalışmanın genel amacı “üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlik, matematik dersi bilişüstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir.”. Araştırmanın alan çalışmasını 11 ilde toplam 13 Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)’ne devam eden 445 ilköğretim 5., 6., 7. ve 8. üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. İlişkisel tarama modelinde olan araştırmada, öğrencilerin matematik özyeterlik puanlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilecek olan “Matematik Özyeterlik Ölçeği”, öğrencilerin matematik dersi biliş-üstü becerileri puanlarını belirlemek amacıyla Panoura ve Philippou (1990) tarafından geliştirilen ve Özcan (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan “Öğrenciler İçin Matematik Dersi Üst Biliş Becerileri Ölçeği” ile öğrencilerin matematik yaratıcılık puanlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilecek olan “Matematik Yaratıcılık Ölçeği” kullanılacaktır. Araştırmada matematik başarısı, matematik dersi biliş-üstü becerileri, matematik özyeterliği ve üç alt boyutu olumlu özyeterlik, olumsuz özyeterlik ve günlük yaşamda matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik ile matematik yaratıcılıkları arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Araştırmada matematik başarısı, matematik biliş-üstü ve matematik yaratıcılığın cinsiyete göre farklılık göstermediği saptanmıştır. Matematik özyeterliğin alt boyutlarından olumlu özyeterlik ve olumsuz özyeterlik inançlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı, günlük yaşamda matematiğin kullanıma yönelik özyeterliğin ise kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Sınıf düzeylerine göre yapılan analizler sonucunda matematik başarısının sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik olumlu özyeterlik inançlarının 5. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Matematik biliş-üstü becerileri 6. sınıfta 5. sınıftan ve 7. sınıftan yüksek çıkmıştır. 5. sınıf öğrencilerinin matematik yaratıcılıklarının diğer sınıf düzeylerine göre anlamlı düzeyde az olduğu bulgulanmıştır. Araştırma modelinin uyum değerlerinin kabul edilebilir sınırdaki olduğu modelin geçerli olduğu belirlenmiştir. Araştırma modeli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarının matematik başarısı, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik özyeterliği tarafından anlamlı bir şekilde yordandığı göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Matematik özyeterlik, matematik biliş-üstü, matematik yaratıcılık, matematik üstünlük

ABSTRACT

A MODEL STUDY TO EXAMINE GIFTED AND TALENTED STUDENTS' MATHEMATICAL CREATIVITY

The aim of the study is to investigate the relationship between students' mathematics self-efficacy, metacognitive skills in mathematics and their mathematics achievement related to their mathematical creativity. The study's sample consists of 445 gifted and talented secondary school students who attend 5., 6., 7. and 8. grades at 13 Science and Art Center schools from 11 cities. For such a correlational study, for the purpose of determining students' mathematics self-efficacy "Mathematic Self-efficacy Scale" that will be developed by researcher and for the purpose of determining student' mathematics creativity "Mathematical Creativity Scale" that will be developed by researcher and for the purpose of determining students' metacognitive abilities in mathematics "Young Pupils' Metacognitive Abilities in Mathematics Scale" developed by Panoura and Philippou (1990) and adapted to Turkish culture and written by Özcan (2010) are going to be used. The research findings indicated that mathematical creativity is significantly correlated with mathematical achievement, mathematical metacognition skills and self-efficacy in mathematics including its three sub-dimensions, namely; positive self-efficacy, negative self-efficacy and self-efficacy towards the use of mathematics in daily tasks. It has been discovered that mathematics achievement, metacognition in mathematics and mathematical creativity do not differ significantly with regard to gender. However, female participants outperformed male students with regard to self-efficacy towards the use of mathematics in daily tasks. Analysis by grade level has revealed that mathematics achievement does not differ significantly according to grade level; sixth graders' positive self-efficacy perception towards mathematics is higher than that of fifth and seventh graders and; mathematical metacognition skills of sixth graders have been proven superior to fifth and seventh graders. Furthermore, mathematical creativity represented by fifth graders is significantly lower than that of other grade levels. As the adaptive values of the model are within reasonable boundaries, the model can be regarded as valid. The research model suggests that students' mathematical creativity is significantly predicted by mathematics self-efficacy, mathematical achievement and mathematical metacognition skills.

Keywords: Mathematics self-efficacy, Mathematical metacognition skill, Mathematical creativity, Mathematically gifted and talented

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM DURUMU.....	1
1.2. AMAÇ.....	10
1.3. ÖNEM.....	11
1.4. SAYILTILAR	12
1.5. SINIRLILIKLAR.....	12
1.6. TANIMLAR.....	13
BÖLÜM II. KAVRAMSAL ÇERCEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR..	14
2.1. YARATICILIK	14
2.1.1. Güncel Paradigmaları Kabul Eden ve Onları Geliştirme Çabasında Olan Yaratıcılık Türleri.....	15
2.1.2. Güncel Paradigmaları Red Eden ve Onları Değiştirme Çabasında Olan Yaratıcılık Türleri.....	16
2.2. MATEMATİKSEL YARATICILIK.....	17
2.3. YARATICILIĞIN VE MATEMATİKSEL YARATICILIĞIN GELİŞTİRİLMESİ	20
2.4. YARATICILIĞIN VE MATEMATİKSEL YARATICILIĞIN ÖLÇÜLMESİ	26
2.5. MATEMATİKSEL YARATICILIK İLE MATEMATİK ÜSTÜNLÜK ARASINDAKİ İLİŞKİ	30
2.6. MATEMATİKSEL YARATICILIK İLE CİNSİYET ARASINDAKİ İLİŞKİ	34
2.7. BİLİŞ ÜSTÜ [METACOGNİTİON]	35
2.8. MATEMATİK VE BİLİŞ-ÜSTÜ BECERİLER.....	35
2.9. BİLİŞ-ÜSTÜ BECERİLERİN ÖLÇÜLMESİ.....	37

2.10. ÖZYETERLİK	38
2.11. ÖZYETERLİK İNANÇLARININ KAYNAKLARI	39
2.11.1. Sosyal Modeller Tarafından Sağlanan Dolaylı Yaşantılar.....	40
2.11.2. Doğrudan Deneyimler.....	40
2.11.3. Sözel İkna.....	40
2.11.4. Bireyin Fiziksel ve Duygusal Durumu	40
2.12. MATEMATİK ÖZYETERLİK	41
2.13. MATEMATİK ÖZYETERLİK İLE MATEMATİK ARASINDAKİ İLİŞKİ	43
2.14. MATEMATİK ÖZYETERLİK İLE CİNSİYET ARASINDAKİ İLİŞKİ	45
2.15. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	45
2.15.1. Üstün Yetenekli Öğrencilerde Matematik Yaratıcılık Kavramı İle İlgili Araştırmalar	46
2.15.2. Üstün Yetenekli Öğrencilerde Matematik Özyeterlik Kavramı İle İlgili Araştırmalar	55
2.15.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerde Matematik Biliş-üstü Beceriler Kavramı İle İlgili Araştırmalar	58
BÖLÜM III: YÖNTEM	66
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	66
3.2. ÖRNEKLEM	66
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	68
3.3.1. Matematik Özyeterlik Ölçeği (MÖÖ)	68
3.3.2. Matematiksel Yaratıcılık Ölçeği (MYÖ)	73
3.3.3. Matematik Dersi Biliş-üstü Beceriler Ölçeği (MDBÜÖ)	80
3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ	82
3.4.1. Araştırmanın Değişkenleri ve Problem ile Alt Problemlerin Test Edilmesinde Tercih Edilen İstatistik Yöntemleri.....	82
3.4.2. Yapısal Eşitlik Modellemesi	83
BÖLÜM IV: BULGULAR	85
4.1. ALT PROBLEMLERE YÖNELİK BULGULAR	85
4.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	85
4.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	86
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	88

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	96
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	100
5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	100
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	100
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	101
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	104
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	106
5.2. ÖNERİLER.....	109
5.2.1. Bu Araştırmanın Sonucu İle İlgili Öneriler.....	109
5.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalar İle İlgili Öneriler.....	110
KAYNAKLAR	112
EKLER.....	127
ÖZGEÇMİŞ.....	151

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3-1:	Örneklem Seçiminde Kullanılan Veriler ve Açıklamaları.....	67
Tablo 3-2:	Araştırma Örnekleme Tablosu	68
Tablo 3-3:	MÖÖ Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum Değerleri	71
Tablo 3-4:	MYÖ Özgünlük Puanlamasında Seyrekliğe Dayalı Puanlama Anahtarı	75
Tablo 3-5:	MYÖ Madde Ayırt Edicilik Analiz Sonuçları	76
Tablo 3-6:	MYÖ Madde ve Toplam Puanların Yanı Sıra Madde Puanlarının Korelasyon Katsayısı (n= 297)	77
Tablo 3-7:	MYÖ Maddelerin Tek Tek Testten Çıkarılmasının Etkileri (n =297).....	77
Tablo 3-8:	MYÖ İki Puanlayıcı Arası Uyum	78
Tablo 3-9:	Aynı Puanlayıcının Farklı Zamanlarda Verdiği Notların Uyumu .	78
Tablo 3-10:	MYÖ Test-Tekrar Test Güvenirliği	78
Tablo 3-11:	MYÖ Her Bir Maddenin Faktör Yüğü	79
Tablo 3-12:	MYÖ Görünüş Geçerliliği: Öğretmen ve Matematik Eğitimcileri ..	80
Tablo 3-13:	MYÖ Öğrencilerin Teste Yönelik Tutumları	80
Tablo 4-1:	Matematik Yaratıcılık, Matematik Özyeterlik, Matematik Dersi Biliş-Üstü Beceriler ve Matematik Başarı Puanlarının Korelasyon Katsayısı	85
Tablo 4-2:	MÖÖ'nün Olumlu Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşmış Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	86
Tablo 4-3:	MÖÖ'nün Olumsuz Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşmış Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları Matematik Özyeterlik Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları	86
Tablo 4-4:	MÖÖ'nün Günlük Yaşamda Matematiğin Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Cinsiyet	

	Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	87
Tablo 4-5:	Matematik Karne Notu Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	87
Tablo 4-6:	MDBÜÖ'ye Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	88
Tablo 4-7:	MYÖ'ye Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları.	88
Tablo 4-8:	Matematik Karne Notu Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları	89
Tablo 4-9:	MÖÖ'nün Olumlu Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları	90
Tablo 4-10:	MÖÖ'nün Olumlu Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Tukey HSD Testi Sonuçları	91
Tablo 4-11:	MÖÖ'nün Olumsuz Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları.....	91
Tablo 4-12:	MÖÖ'nün Olumsuz Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Tukey HSD Testi Sonuçları	92
Tablo 4-13:	MÖÖ'nün Günlük Yaşamda Matematiğin Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını	

Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları	93
Tablo 4-14: MDÜBBÖ'nün Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları	93
Tablo 4-15: Matematik Dersi Biliş-Üstü Becerileri Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Games-Howell Testi Sonuçları	94
Tablo 4-16: MYÖ'nün Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları	95
Tablo 4-17: Matematik Yaratıcılık Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Games-Howell Testi Sonuçları	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1: Kattou, Kontoyianni, Pitta-Pantazi, Christou ve Cleanthous Matematik Yaratıcılık Modeli.....	6
Şekil 1-2: Üstün Zekalılığın 4x4 Faktörlü Yapısının Matematiğe Uygulanışı (Livne ve Milgram, 2006).....	7
Şekil 1-3: Test Edilecek Model.....	10
Şekil 3-1: Matematik Özyeterlik Ölçeğinin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	72
Şekil 4-1: Varsayılan Model	98

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, sayıtlar, sınırlılıklar, tanımlar, kısaltmalar ve ilgili tanımlara yer verilmiştir.

1.1 PROBLEM DURUMU

Küresel rekabet ve hızla gelişen teknoloji ülkelerin ve toplumların daha donanımlı ve eğitilmiş bireyler yetiştirmelerini gerektirmektedir. İnovasyon Çağı olarak da adlandırılan bu çağda ulusal politika yapıcılar eğitimin bir ülkenin ekonomisi için önemini sıkça vurgulamakta ve kalkınma planlarında bu konuda kararlar almaktadırlar. Türkiye Büyük Millet Meclisi (2006) tarafından dokuzuncusu hazırlanan “Kalkınma Planı Stratejisi” (2007-2013), rekabet gücünün artırılması, istihdamın artırılması, kamu hizmetlerinin kalite ve etkinliğinin artırılması ve beşeri gelişme ve sosyal dayanışmanın güçlendirilmesi alt başlıklarının her birinde nitelikli bir eğitimin önemini vurgulamaktadır. Eğitim, doğrudan veya dolaylı olarak kalkınmayı etkilemektedir. Birçok iktisat bilimcisine göre eğitim, ekonomik kalkınmanın temel noktasını oluşturmaktadır (Tuna, 2003; Lucas, 1988). Ülkelerin en önemli kaynaklarından birisi de üstün yetenekli öğrencilerdir. Bununla birlikte, 30 yıl önce, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM) potansiyellerini tam olarak gerçekleştirme konusunda en çok göz ardı edilen grubun üstün yetenekliler olduğunu vurgulamıştır. Üstün yetenekli öğrencilerden oluşan bu kaynaktan yeteri kadar faydalandığı söylenemez (Clark, 1997). Teknoloji çağında liderlik vasıflarının beslenmesinde üstün yeteneklilik temel ve öncül bir sosyal kaynaktır.

Yeni yüzyılla birlikte değişen ihtiyaçlar ve aranan niteliklerin değişmesiyle birlikte insanların yaşadıkları toplumlarda başarılı birer birey olmaları için sahip olmaları gereken becerileri de değişmiştir. Bilgiye ulaşmanın kolay olduğu inovasyon çağında bilgiye sahip olmaktan ziyade bilginin nasıl kullanıldığı ve yeni bilgilerin üretilmesi önem kazanmaktadır. Bilginin doğru zamanda doğru bir şekilde kullanılabilmesi ve özgün fikirlerin ortaya konabilmesi için sahip olunması gereken temel beceriler eleştirel düşünebilme, problem çözme becerisi, muhakeme gücü [reasoning] ve karar verme gibi üst düzey düşünebilme becerileridir (Emir, 2013).

Bahsedilen üst düzey düşünme becerileri öğrencilerin teknoloji çağına uyum sağlamaları ve başarılı olmalarında en önemli bilişsel süreç olarak kabul edilebilecek yaratıcı düşünmenin de sağlanmasında önemlidir/gereklidir.

Eleştirel, analitik ve yaratıcı düşünme, muhakeme gücü ve karar verme gibi beceriler üst düzeyde bir soyut düşünme becerisine sahip olmayı gerektirir. Bu tür bir soyutlama becerisi için temel olan matematik eğitimi, günümüzde önemini daha da artırmaktadır. Leonardo Da Vinci *“Hiçbir araştırma, matematik ispattan geçmedikten sonra bilim adını almaya layık olamaz”* (aktaran Yetkin, 2012, s. 36) diyerek matematiğin önemini keskin bir şekilde ifade etmiştir.

Ülkelerin en değerli insan kaynaklarından biri olan üstün yeteneklilere verilecek matematik eğitimi, ülkelerin kalkınmasında ve bu bireylerin yaşam doyumlarının sağlanmasında önemli bir etkiye sahiptir. Üstün yetenekli öğrenciler ve matematik eğitimi alanında son yıllarda yapılan araştırmalar öğrencilerin matematik başarılarında etkili olan faktörlerin belirlenmesi ve ne tür eğitsel müdahalelerin matematik başarısında ve başarıda etkili olan faktörler üzerinde etkili olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır. Birçok bilişsel, duyuşsal ve motivasyonel değişkenin karmaşık ve dinamik etkileşiminin matematik başarısını etkilediği ve/veya matematik başarısıyla ilişkili olduğu son zamanlarda yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Bu değişkenlere örnek olarak, öğrencilerin öz-yeterlilikleri, tutum ve algıları, sosyo ekonomik seviyeleri, aile ve akran etkileşimleri, okula ilişkin faktörler (Baykul, 1999; Hammouri, 2004; Maker, 1982) verilebilir. Son yıllarda üstün yetenekli öğrencilere yönelik yapılan araştırmalar, bu öğrencilerin matematik başarılarıyla birlikte matematik yaratıcılıklarını etkileyen faktörleri ve bunların karşılıklı etkileşimini incelemeye başlamıştır.

Üstün yetenekli öğrencilere gereksinmelerine uygun bir eğitim verilirse, bu öğrenciler keşifler ve icatlar yaparak, insanlığın problemlerine yeni ve önemli çözüm yolları bularak, potansiyellerini bilim, sanat gibi çeşitli alanlarda kullanarak bütün insanlığa katkıda bulunurlar (Clark, 1997). Üstün yetenekli öğrencilere becerilerine uygun öğrenme deneyimleri sunulmadığında, motivasyonları kaybolur ve zamanla okula olan ilgilerini de yitirirler. Beyin araştırmaları öğrencilerin yeteri kadar zorlanmadığında (meydan okuma) beyin gelişiminin de yeterli düzeyde beslenemediğini ortaya koymuştur. Zorlayıcılık [challenging] etkili bir eğitim

programı ve öğretimin önemli elemanlarından birisidir. Üstün yetenekli öğrencilere yönelik yapılan beyin araştırmaları öğrencilerin ilgi ve yeterliklerine uygun düzeyde bir zorlamanın öğrenmede etkili olduğunu göstermiştir (Johnson, 2000; Stepanek, 1999). Bu bağlamda matematik alanında üstün yeteneklilere özel eğitim programları, üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerini ve kendilerine özel becerilerini kullanmaya ve bu becerilerin altını çizmeye odaklanmalıdır. Ülkemizde üstün yetenekli öğrencilerin yukarıda bahsedilen gerçek potansiyellerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak eğitim veren Bilim ve Sanat Merkezleri bulunmaktadır. Bilim ve Sanat Merkezleri 5 ilimizde ikişer tane diğer 56 ilimizde birer tane olmak üzere toplam 66 tanedir (MEB, 2013).

Matematik öğretimindeki yeni yaklaşımlar, üstün yeteneklilerin eğitimi ile paralel bir şekilde bireylerin aktif olarak üst düzey becerileri kazanması gerekliliğini öne sürmektedirler. Tüm öğrencilerden yüksek beklentilerin olduğu böyle bir öğretim ortamında öğrencilerin matematiği başarabileceklerine inanmaları, yeni fikirler ortaya koyabilmeleri ve kendi öğrenme süreçlerinin farkında olmaları gerekmektedir. Bu nedenle matematik öğretiminde matematik başarıları, özyeterlik, biliş-üstü beceriler ve yaratıcılık önemli kavramlar haline gelmiştir. (Carr, Alexander ve Folds- Bennett, 1994; Pajares ve Miller, 1999, Yabaş, 2008).

Yaratıcılık alanındaki çalışmaların çok büyük bir çoğunluğu yetenek geliştirme programlarından yararlanma ihtimali olan çocukların tespit edilmesi ve yine bilim, iş dünyası ve sanayi alanlarında yenilikçi doğaları ile değişim yapabilecek yetişkinlerin belirlenmesi isteğinden hareketle ortaya çıkmıştır (Kerr ve Gagliardi, 2003). Bu açıdan düşünüldüğünde üstün yetenekli öğrencilerin tanımlanmasında ve onlara verilecek olan eğitimde genel yaratıcılıkla beraber matematik yaratıcılık da anahtar bir öneme sahip olmaktadır. Yukarıda da değinildiği üzere matematik öğretiminde önemli kavramlar haline gelen matematik özyeterlik, biliş-üstü beceriler ve matematik başarısının matematik yaratıcılıkla arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkileri incelemek üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanacak programlar ve onlara verilecek eğitimin amacı, içeriği, süreci ve değerlendirmesinde ulusal eğitim politikası yapıcılarında, alan uzmanlarında, yöneticilere, öğretmenlere, ailelere ve öğrencilere yani bütün ilgili unsurlara yeni, kullanışlı ve önemli bilgiler sunacaktır.

Matematik yaratıcılıkla doğrudan ilişkili olabileceği düşünülen matematik özyeterlik kavramı incelediğinde alanyazında ilk olarak özyeterlik kavramının incelendiği görülmüştür. Özyeterlik bireyin belli bir işi yapabilmek için, gerekli etkinlikleri organize edip başarıyla yapabilme kapasitesine ilişkin kendi yargısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997). Matematik özyeterliği ise Hackett ve Betz (1989) tarafından matematikle ilgili bir görev veya bir problemi başarıyla sonuçlandırmaya yönelik kişinin kendine olan güvenine yönelik kendi değerlendirilmesi olarak tanımlanmıştır. Araştırmacılar matematik özyeterliliği ile matematik başarısı, matematik notları, matematik ilgisi, matematik dersi alma isteği, matematik ve fen alanlarını üniversitede seçme arasında pozitif bir ilişki, matematik öz yeterlik algısı ile matematik kaygısı arasında ise negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır (Maier ve Curtin, 2005). Buna ek olarak, Benbow (1988), Halpern, Benbow, Geary, Gur, Hyde ve Gernsbacher (2007) ve Lubinski ve Benbow (1992) gibi bazı araştırmacılar, kızların ve etnik azınlıkların özyeterlik algılarının yükseltilmesinin gelecek kariyerlerinin fen ve mühendislik alanlarına yönlmede pozitif etki yaratacağını savunmuşlardır.

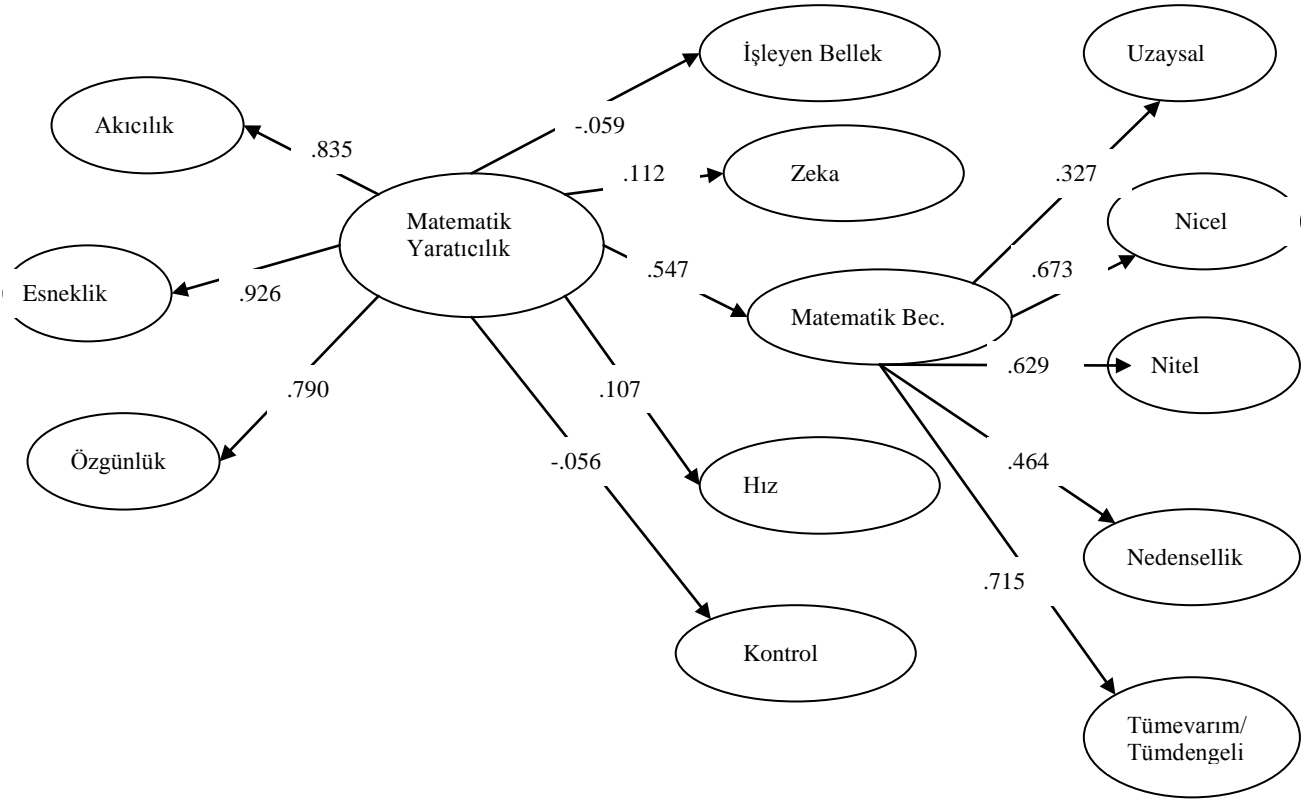
Diğer taraftan, başarılı bir matematik eğitimi için biliş-üstü beceriler de önem taşımaktadır (Lucangeli, Cornoldi, 1997). Biliş-üstü beceriler, bireyin kendi düşüncelerini izlemesi, denetlemesi ve kontrol etmesi olarak tanımlanabilir (Hacker, 1998; Moores, Chang ve Smith, 2006; Yi ve Davis, 2003). Matematiksel problem çözme sürecinin farklı aşamalarında biliş-üstü beceriler devreye girmektedir. Öğrenilen bilginin amaçlı kullanılmasında da biliş-üstü becerilerin rolü önemlidir (Lucangeli ve Cornoldi, 1997). Öğrencilerin özyeterlik algıları, yaratıcılıkları ve biliş-üstü becerilerinin matematik öğrenme sürecini doğrudan etkilediği yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur.

Matematik özyeterlik algısı, biliş-üstü beceriler gibi matematik başarısının da matematiksel yaratıcılık gerektiren durumlarda iyi bir performans göstermeyi yordadığı yani problem çözümede farklı alternatifleri ve ıraksak düşünmeyi sağladığı da belirtilmektedir (Mann, 2009; Kattou, Kontoyianni, Pitta-Pantazi, Christou ve Cleanthous, 2011). Usiskin (2000) matematiksel yeteneği 8 (0-7) seviye ayırmaktadır. Matematiksel yaratıcılık bu hiyerarşik sırlamanın 6. ve 7. seviyesine denk gelmektedir. Matematikte üstün öğrencilerin 5. seviyede olduğunu belirttiği bu çalışmasından şu sonuca ulaşmak mümkündür: Matematiksel yaratıcılığa sahip birey

aynı zamanda matematiksel üstünlüğe de sahiptir ancak tersi doğru değildir (Sriraman, 2005). Yani bir öğrenci matematikte üstün performans gösterebilir ancak matematiksel yaratıcılığa sahip olmayabilir. Bazı matematikçiler, matematikte başarılı olmanın ve buluşlar yapmanın akademik başarıdan çok yaratıcı yetenek gerektirdiğini belirtmişlerdir (Hadamart, 1945; Halmos, 1968; Muir, 1988). Matematiksel yaratıcılığın bu çalışma kapsamında anılmasının nedenlerinden biri de bu durumdur.

Sonuç olarak, üstün yetenekli öğrencilerin matematik başarılarının, matematiğe yönelik özyeterlik algılarının ve matematik dersine yönelik biliş-üstü becerilerinin onların matematik yaratıcılıkları ile nasıl ilişkili olduğunu belirlemek araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Aynı zamanda ülkemizde ilköğretim 2. kademeye yönelik olarak öğrencilerin matematik yaratıcılıkları ile ilgili çalışmaların sınırlı olması araştırmanın gerekçelerinden birini oluşturmaktadır. 2004 yılından itibaren uygulanan yeni ilköğretim matematik programında yapılandırmacı yaklaşımın temel alınması, bu araştırmayı yapılandırmacı bir öğretim ortamında yeni bir ölçme ve değerlendirme yöntemi önermesi açısından önemli kılmaktadır.

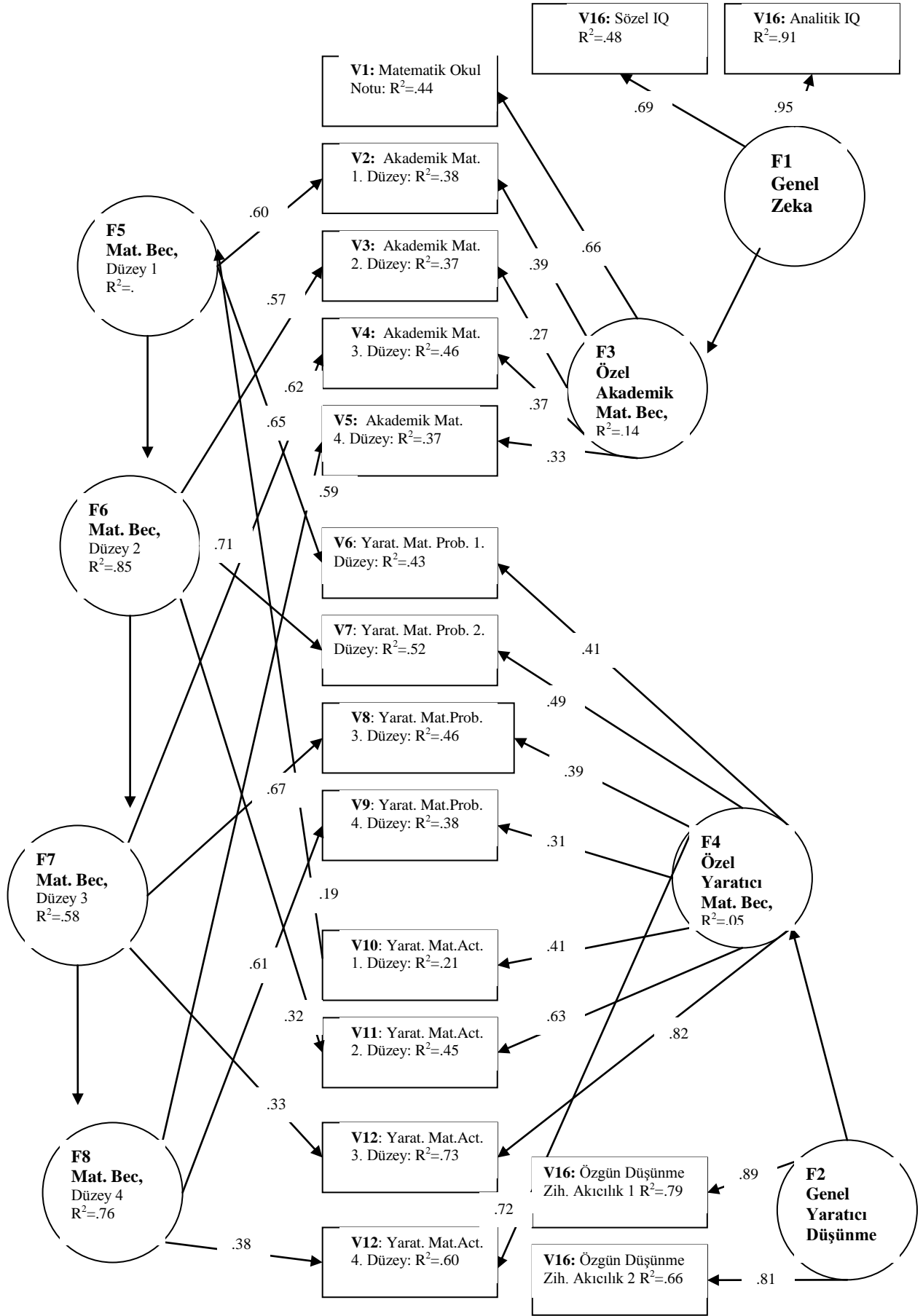
Bu araştırmada önerilen modelin kavramsallaştırılmasında etkili olan ve yapısal eşitlik model (SEM) içeren 2 araştırmaya değinilecektir. Bu araştırmaların ilki Kattou, Kontoyianni, Pitta-Pantazi, Christou ve Cleanthous (2011) tarafından matematik yaratıcılığını yordama adlı çalışmalarında matematik yaratıcılığını belirlemek için zeka, işleyen bellek, hız ve süreci kontrol ve matematik becerisi gibi bağımsız değişkenlerden oluşan modelinde matematik becerisinin matematik yaratıcılığını yordadığını bulmuşlardır. Matematik becerisinin her bir alt boyutu uzaysal, niteliksel, niceliksel, nedensellik ve tümdengelimsel ve tümevarımsal becerilerinin matematik başarısının anlamlı birer yordayıcısı olduğunu belirtilmiştir. Araştırmacılar tarafından getirilen model aşağıda şekil 1-1 de sunulmuştur.



Şekil 1-1: Kattou, Kontoyianni, Pitta-Pantazi, Christou ve Cleanthous (2011)
Matematik Yaratıcılık Modeli

İkinci olarak Livne ve Milgram (2006) tarafından matematikte akademik beceriye karşı yaratıcı beceri: “Aynı Yapının İki Bileşeni” adlı araştırmalarında matematik yaratıcılıkla ilgili bir model oluşturmuşlardır. Oluşturdukları model şekil 1-2’ de verilmiştir.

Livne ve Milgram (2006) matematiksel becerinin iki temel faktörü olarak yaratıcı ve akademik yeteneğin kavramsallaştırılmasında önemli kanıtlar sunan çalışmalarını 1090 10. ve 11. sınıf öğrencisine uygulamıştır. IQ skorlarının ve genel akademik başarının öğrencilerin matematikte akademik yeteneği yordadığını ancak yaratıcı yeteneği yordamadığını bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar, model test edildiğinde, yaratıcı düşünmenin öğrencilerin matematikte yaratıcılıklarını yordadığını ancak akademik yeteneği yordamadığını belirtmişlerdir.



Şekil 1-2: Üstün zekalılığın 4x4 faktörlü yapısının matematiğe uygulması (Livne ve Milgram, 2006)

Yukarıda matematik yaratıcılıkla ilgili test edilen iki model de farklı değişkenlerin incelendiği yapısal olarak farklı iki model olmakla birlikte, her iki modelde ortak olarak zekânın matematikte yaratıcılığı yordayan bir değişken olmadığı görülmektedir. İlk araştırma matematik yaratıcılıkta matematiksel becerinin önemli bir yordayıcı olduğunu bulgularken ikinci araştırma genel yaratıcılığın matematik yaratıcılığında önemli bir belirleyici olduğunu bulgulamıştır. Matematik yaratıcılık alanında yapılan çalışmaların yeni olması, alanda yapılacak çalışmaların farklı açılardan ele alınmaya ve farklı değişkenler açısından irdelenmeye ihtiyacı olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmanın kapsamında yukarıda incelenen değişkenlerden farklı olarak matematik ve yaratıcılık alanları için farklı düzeylerde de olsa önemli değişkenler olduğu düşünülen özyeterlik ve biliş-üstü becerilerin incelenmesi matematik yaratıcılığın doğasını anlama açısından yeni kanıtlar sunacaktır.

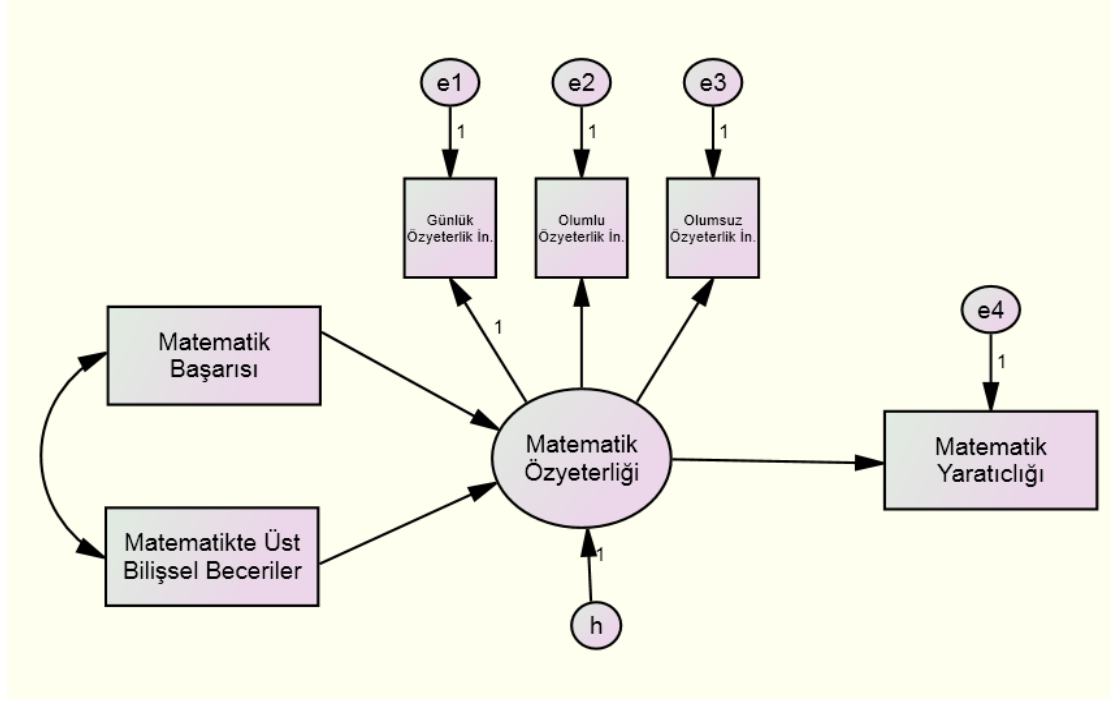
Öğrenciler açısından başarının en iyi tahminçisinin yetenekleri değil, başarmak için inandıkları yetenekleri olduğu düşünülebilir (Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008). Eğer öğrenciler başarmak için cesaretlendirilir ve kendi yeteneklerine inanırlarsa, muhtemelen başarıya ulaşacaklardır. Bu nedenle, Sternberg, Kaufman ve Grigorenko (2008) yaratıcılığın geliştirilmesi için öz-yeterliğin geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Anlaşılacağı üzere yaratıcılığın geliştirilmesi için özyeterlik inancının artırılması gerektiği alana özgü yaratıcılıklar için de düşünülebilir. Bu açıdan, matematik özyeterliğin, matematik yaratıcılığı doğrudan etkileyen bir değişken olduğu sonucuna varılabilir.

Matematik yaratıcılıkla ilişkisi hakkında farklı görüşler olmakla birlikte matematik başarısının da matematik yaratıcılıkta önemli bir değişken olması nedeniyle araştırmalarda incelenen bir konudur. Usiskin (2000) matematik yeteneği 8 seviyede sınıfladığı çalışmasında matematikte üstün başarılı olmayı matematik yaratıcılığın altında bir seviyede vermiştir. Bu hiyerarşik ilişkiden şöyle bir sonuca ulaşmak mümkündür. Matematikte başarılı olmadan matematikte yaratıcı olmak mümkün değildir. Bununla birlikte yukarıda değinilen araştırma ve farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar matematik başarısının matematik yaratıcılığı doğrudan yordamadığı sonucuna ulaşmışlardır (Livne ve Milgram, 2006). Matematik başarısının matematik özyeterlikle olan ilişkisi incelendiğinde birbirleriyle

yüksek bir korelasyon gösterdikleri görülmektedir. Bandura (1997)'nin öz yeterlik inançlarının dört temel kaynağından en etkili yol olarak doğrudan deneyimleri tanımlamaktadır. Başarıların, kişilerin özyeterlik inançlarını güçlü şekilde inşa ettiğini, başarısızlıkların ise öz yeterliliği sarstığını belirtmiştir. Bu açıklamalar ışığında matematik başarısının matematik öz-yeterliliğinin yordayıcısı olabileceği sonucuna ulaşılabilir. Araştırmalarda matematik başarısının matematik yaratıcılığı doğrudan yordamadığı sonucuna ulaşılması, matematik başarısının farklı bir değişken üzerindeki etkisi ile matematik yaratıcılığı üzerinde etkili olabileceği ihtimalini akla getirmektedir. Araştırmacı tarafından geliştirilen modelde matematik özyeterliliğin ara değişken olarak seçilmesi, bu değişkenin yukarıda değinilen yordanma ve yordama gücüyle ilgilidir. Bir başka deyişle, matematik özyeterlik matematik başarıları tarafından yordanırken, matematik yaratıcılığını da yordamaktadır.

Usher (2009) ilköğretim 6-8. sınıf düzeyinde 8 öğrenciyle nitel bir araştırma yürütmüştür. Bandura'nın sosyal öğrenme kuramında belirttiği, yukarıda da değinilen özyeterlik kaynakları açısından yapılan bu araştırmada özyeterlik kaynakların öğrencilerin matematik öz-yeterliliğinde önemli olduğu bununla birlikte farklı kaynakların da matematik öz-yeterliliğini etkilediği belirtilmiştir. Bu kaynaklar deneme yanılma yöntemleri, öğretim stratejileri ve öğrencinin öz-değerlendirmeye dayalı öğrenmesi olarak belirlenmiştir. Bu anlamda matematik dersi biliş-üstü becerilerinin de matematik özyeterlik ve matematik yaratıcılıkla olan ilişkisinin, matematik başarıları ile benzer olabileceği düşünülebilir. Bu yüzden, matematik dersi biliş-üstü becerilerine de matematik başarısına benzer olarak modelde matematik özyeterliliği yordayan bağımsız değişken olarak yer verilmiştir.

Öğrencilerin matematik özyeterlik inançları, matematik başarıları ve matematik dersi biliş-üstü becerileri ile ilgili alan yazın bize aşağıdaki modeli oluşturma ve test etme imkânı sunmuştur (Şekil 1-3). Test edilecek model öğrencilerin matematik yaratıcılığın doğası ile ilgili olarak bizlere kanıtlar sunacaktır. Ayrıca öğrencilerin matematik dersi biliş-üstü becerileri, matematik özyeterlikleri ve matematik başarıları üzerinde durarak matematik yaratıcılık performansı ilgili anlamlı açıklamalar sunacaktır.



Şekil 1-3. Test Edilecek Model

Bu çerçevede araştırmada “Üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıkları ile matematik özyeterlik, biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişki incelenecektir”.

1.2. AMAÇ

Araştırmanın amacı “Üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarında matematik özyeterlik, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyip model oluşturmaktır”.

Araştırmanın amacına yönelik olarak aşağıda belirtilen sorulara cevap aranacaktır..

1. Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

2. Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarıları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

3. Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarıları sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?

4. Elde edilen veriler üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarında matematik özyeterlik, biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi açıklayan modele uygun mudur?

1.3. ÖNEM

Topluma tüm alanlarda insan çabasıyla yapılan katkıların büyük bir bölümü üstün zekâlı olarak nitelediğimiz kesim tarafından gerçekleştirilir. İşte bu nedenle, üstün bireyler bir ülkenin geleceğinde hayati öneme sahip milli bir hazine olmaları nedeniyle, eğitimleri de tüm dünyada önemli bir konudur (Davaslıgil, 2004).

Üstün yeteneklilere yönelik eğitim programları onların sahip oldukları farklı kişisel, zihinsel, sosyal duygusal yapı ve özelliklerine uygun öğrenme imkânlarını sağlamalıdır. Bununla birlikte, bireyin öğrenmeyi öğrenmesi, üst düzey düşünme becerilerini öğrenmesi amaçlanmalı ve böylece yaşam boyu öğrenmeyi sağlayacak ortamlar elde edilmeye çalışılmalıdır. Bu amaçla eğitim ve öğretim ortamlarının farklı öğrenme yaklaşımları stratejilerinin kullanılması ile farklılaştırılması gerekmektedir.

Matematik yaratıcılığı ile biliş-üstü becerileri ve matematik özyeterlik algıları gibi farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar oldukça azdır. Bu nedenle yapılan çalışmanın alanda önemli olacağı düşünülmektedir.

Ülkelerin gelişiminde, eğitime verdikleri önem başat bir rol oynamaktadır. Üstün yetenekli öğrenciler ülkelerin gelişiminde en önemli hazinelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Eğitimin amaçlarından biri de yüksek düzeyde temel yeterlilikleri gösteren ve aynı zamanda karmaşıklık ve değişimle başa çıkan öğrenenlerin ortaya çıkmasını sağlamaktır. Bu amacın gerçekleştirilmesi için öğrenenlerin yeteneklerinin ortaya çıkarılmasını, yönlendirilmesini, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasını sağlayan matematiğe ihtiyaç duyulmaktadır. Matematik dersi öğrencilerin kişisel ve mesleki gelişiminde önemli

bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, matematik öğretiminde alınan yönetsel önlemlerin matematik başarısında etkili olduğunu göstermiştir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tanınması üzerinde çok durulan ve tartışmalı bir alan olagelmektedir (Baska, 2000). Matematik üstünlüğün açık bir tanımının yapılamayışı, ülkemizde matematik üstünlüğün ölçülmesine yönelik uygun ölçme araçlarının yeterli sayıda olmayışı bu araştırmada geliştirilecek olan matematik yaratıcılık ve matematik özyeterlik ölçeklerinin bu alandaki eksikliği gidermede katkı sunabileceği düşünülmektedir.

Matematik, öğrencilerin gelecek kariyerleri için önemli bir bilim dalı olagelmiştir. Hem teknoloji hem de sosyal bilimler için önemlidir. Öğrencilerin matematik özyeterliklerinin ve matematiksel yaratıcılıklarının artırılması ve matematik öğrenme yaşantılarında iyi deneyimlere sahip olmaları için farklı yöntemler bulunmaktadır. Bu çalışma, Bilim ve Sanat Merkezlerinde verilen eğitimin öğrencilerin matematik özyeterlikleri, matematiksel yaratıcılıkları ve biliş-üstü becerilerine etkisini anlamaya çalışma konusunda eğitimciler ve ailelere yardımcı olabilir.

Son olarak; araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar ve ortaya çıkan ilişkilerin alanla ilgili yeni açılımlara, yeni araştırmalara bir başlangıç noktası yaratması da düşünülmektedir.

1.4. SAYILTILAR

1. Araştırmada testleri cevaplayan ilköğretim öğrencilerinin testlerdeki soruları içtenlikle cevapladıkları varsayılacaktır.

2. Ölçme araçlarının kapsam geçerliliği için uzman kanılarına başvurulması yeterlidir.

1.5. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yıllarında Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerden toplanacak veriler ile,

2. Bu araştırma; veri toplama araçları açısından kullanılacak testlerin ölçtükleri ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Matematik Öz-yeterliği: Matematikle ilgili bir görev veya bir problemi başarıyla sonuçlandırmaya yönelik kişinin kendine olan güvenine yönelik kendi değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Hackett ve Betz, 1989)

Matematikselsel Yaratıcılık: Yaratıcılığın üç alt boyutunun “akıcılık, esneklik ve özgünlüğün” matematik yaratıcılık kavramına uygulanmasıdır (Jensen, 1973).

Matematik Dersi Biliş-üstü Becerileri: Kişinin matematik dersi ile ilgili kendi düşünce süreçleri hakkında düşünmesi olarak tanımlanmaktadır (Panaoura ve Philippou, 2003).

Matematikte Üstünlük: Standardize edilmiş matematik sınavlarından ortalamasının en az iki standart sapma üstünde puanlar alan öğrencileri tanımlamak için kullanılabilir (Usiskin, 2000).

BÖLÜM II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. YARATICILIK

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının yaygınlaşmasıyla birlikte bireylerden istenen beceriler de farklılaşmıştır. Matematikğin, hesaplar ve formüller bilimi olmaktan çıkıp yaşamda var olan örüntüleri ortaya çıkarmak, karşılaşılan problemlere çözüm üretmek ve eleştirel ve analitik düşünebilmek gibi becerilere yoğunlaşmasıyla birlikte matematiksel yaratıcılık da önemli bir bilişsel/duyuşsal faktör olarak ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde matematik öğretiminde önemli bir etken olan yaratıcılık ve alana özgü olarak matematik yaratıcılığın özelliklerinden, matematik üstünlük ile matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişkiden, matematik yaratıcılığın nasıl ölçüldüğünden, üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiden bahsedilecektir.

Hızla değişen dünyaya uyum sağlamada yaratıcılık önemli bir beceri olmuştur. Yaratıcılığın önemi hakkında hemfikir olunmasına rağmen, tanımı hakkında bir fikir birliği olduğu söylenemez. Birçok araştırmacı çalışmalarında yaratıcılığın tanımıyla ilgili bir fikir birliğinin olmadığını yaratıcılık kavramının birçok farklı tanımının bulunduğunu söylemiştir (Kirton, 2003, Meissner 2005). Geçmişten bugüne yapılmış olan çalışmalar yaratıcılığı farklı açılardan ve farklı yaklaşım biçimleriyle ele almıştır.

Yaratıcılık üzerine yapılan ilk incelemeler yaratıcılığı daha çok sanat ve estetik alanı içinde değerlendirme eğilimi gösterirken günümüzde yaratıcılığın doğa ve matematik bilimini de içine alan çok daha geniş bir alana yayıldığını görmek mümkün. Yaratıcılığın sadece uluların, üstün nitelikli insanların (Darwin, Mozart, Newton, Shakespeares...vb) gösterebileceği bir beceri olarak değerlendiren yaklaşımlar da bugün artık yerini yaratıcılığın herkes tarafında gösterilebilecek bir beceri bir düşünme biçimi olduğu görüşüne bırakmıştır (Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008).

Yaratıcı düşünürler iyi bir yatırımcı olarak değerlendirilebilir. Ucuz alıp pahalı satarlar. Yatırımcıların finans dünyasında yaptıkları ile yaratıcıların düşün dünyasında yaptıkları arasında metafor kurulabilir. Yaratıcı kişilerin düşünceleri, değerinin altında menkul kıymetlere benzer. Her ikisi de ilk karşılaştığı zaman toplum tarafından reddedilirler. Yaratıcı bir düşünce ortaya konduğunda, genelde tuhaf, garip, işlevsiz ve aptalca görülür ve reddedilir. Düşünceyi ortaya koyan kişi genelde şüpheyle karşılanır ve hatta küçümsenir, alay konusu edilir (Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008).

Beghetto ve Kaufman (2007) yaratıcılığın daha çok çocuklarda görüldüğünü, yaş ilerledikçe yaratıcılık potansiyelinin azaldığını belirtmişlerdir. Bunun da topluma uyum ihtiyaçından kaynaklandığını ve bu durumun yaratıcılık potansiyellerini baskı altına aldığını belirtmişlerdir.

Tarihsel gelişim içerisinde yaratıcılık kavramı ile ilgili olarak, psiko-analitik , davranışçı , insancıl bilişsel ve etkileşimli yaklaşımlarla çeşitli modeller geliştirilmiş , ancak halen yaratıcılığın boyutları , niteliksel ve niceliksel özellikleri nesnel bir şekilde ortaya çıkarılamamıştır (Biber, 2006).

Yaratıcılık türlerini güncel paradigmaları kabul eden ve onları genişletmeye çalışan ve güncel paradigmaları red eden ve onun yerine geçmeye çalışan yaratıcılık olarak iki ana başlık altında aşağıdaki gibi özetleyebiliriz (Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008).

2. 1. 1. Güncel Paradigmaları Kabul Eden ve Onları Geliştirme Çabasında Olan Yaratıcılık Türleri

- 1) *Replikasyon(tekrarlama)*: Birey ya da grup bir alanın doğru yerde olduğunu göstermeye çalışır. Birey alanı değiştirmektense bulunduğu yerde tutmayı amaçlar. Tek amacı, bir önceki deneyin yeniden üretilebileceğini göstermek olan bir bilimsel çalışma ya da tek farklı yanı, ana karakterleri ve ortamı olan bir polisiye roman buna örnek olarak verilebilir.
- 2) *Tekrar tanımlama*: Kişi ya da grup, bir alanın nerede olduğunu yeniden tanımlamaya uğraşır. Böylece, alanın bulunduğu durum farklı açılardan görülebilir. Bunun bir örneği ‘ bulunan şiir olabilir’ - Bir şiiri, saçını nasıl

şampuanlayacağını anlatan yönergeler ya da Donald Rumsfield'den alıntılar gibi edebi olmayan bir kaynak materyal kullanarak yazmak.

- 3) *İleri hareket*: Kişi ya da grup, alanı zaten ilerlemekte olduğu yönde ilerletmeye çalışır. Özellikle küçük yeniliklerle satışa sunulan ticari ürünler ileri hareketi temsil eder. Baklavanın üstüne dondurma konarak servise sunulması, üçü bir arada ismiyle üretilen kahvenin, kahve, şeker ve süt tozunun bir pakette satışa sunulması buna örnek olarak verilebilir
- 4) *Gelişmiş ileri hareket*: Birey ya da grup, alanı zaten ilerlemekte olduğu yönde ilerletmeye çalışır; ancak amaç alanı daha da öteye taşımaktır. Örneğin Google arama motoru başlangıçta çok rağbet görmemekle birlikte şu an aynı hizmeti sunmaya aday hiçbir arama motoru onun ulaştığı başarıya ulaşamamaktadır.

2.1.2. Güncel Paradigmaları Red Eden ve Onları Değiştirme Çabasında Olan Yaratıcılık Türleri

- 1) *Yeniden yönlendirme*: Birey ya da grup, alanı olduğundan farklı bir yöne yönlendirmeye çalışır. Halk müziği türkülerinin yeniden yorumlanması ve bağlama dışında yeni müzik aletlerinin eklenmesi ve farklı tarzlarda yorumlanmasıyla ulaşamadığı izleyici kitlesine ulaşması buna örnek olarak verilebilir.
- 2) *Yeniden kurma*: Birey ya da grup, alanı bir zamanlar bulunduğu noktaya geri götürmeye çabalar. Böylece alan, aynı noktadan daha farklı bir yöne ilerler. İstenilen bir başarıyı elde edemeyen bir kişi gerekli olanın işe en başından tekrar başlamak olduğunu düşünmesi buna örnek verilebilir. Üniversite sınavında istediği puanı alamayan bir öğrencinin sınava tekrar hazırlanması yeniden kurma için örnek verilebilir
- 3) *Yeniden başlatma*: Birey ya da grup, alanı farklı ve daha önce ulaşılmamış bir başlangıç noktasına götürmeyi ve oradan hareket ettirmeyi amaçlar. Einstein'ın Newton fiziğinin yalnızca sınırlı bir fizik durumunu temsil ettiğini gösteren fizik çalışmaları, yeniden başlatmanın bir örneğidir. Görelilik kuramı uzay ve zaman hakkında yeni fikirler sağlamıştır.

4) *Bütünleştirme*: Birey ya da grup, daha önce iki farklı fenomen hakkında düşünmeyi, tek bir fenomen hakkında düşünme yolu olarak birleştirmeyi amaçlar. Vantilatör ve lambanın bir araya getirilerek yaz akşamlarında hem aydınlanma hem de serinleme için tek bir eşya olarak kullanılması, cep telefonlarıyla yüksek çözünürlüklü mercekler birleştirilerek yeni nesil telefonların üretilmesi bütünleştirmeye örnek olarak verilebilir.

2.2. MATEMATİKSEL YARATICILIK

Yaraticılık kavramının yukarıda da değinildiği üzere, farklı disiplinlerde farklı algılanışı ve hatta aynı disiplinde farklı boyutlarda ele alınışı nedeniyle herkesin üzerinde uzlaşmaya vardığı ortak bir tanımı olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu karmaşıklıkla birlikte, bazı uzmanlar, matematik derslerindeki geleneksel öğretimin yaratıcılığı kullanmaya uygun olmayışı nedeniyle matematik yaratıcılığın olamayacağını düşünmektedirler (Meissner, 2005).

Matematiksel yaratıcılığı tanımlamak için yapılan literatür taraması, matematiksel yaratıcılığın tanımındaki kabul edilmiş eksikliğin, engellenmiş araştırmadan kaynaklandığını bulmuştur (Ford ve Harris 1992; Treffinger, Renzulli ve Feldhusen, 1971). Treffinger, Young, Selbyve Shepardson, (2002) yaratıcılığı ifade etmenin birçok yolu olduğunu kabul etmişler ve 100 çağdaş tanım belirlemişlerdir.

Runco(1993), yaratıcılığın; yakınsak ve iraksak düşünmeyi, problem bulmayı ve çözmeyi, kendini ifade etmeyi, içsel motivasyonu, sorgulama yaklaşımını ve kendine güveni içeren çok yönlü bir yapı olarak tanımlamaktadır (s. 9). Haylock (1987), matematiksel yaratıcılığı tanımlamak için kullanılan birçok girişimi özetlemiştir. Görüşlerden biri, teknikler ve uygulama alanları arasındaki yeni ilişkileri görme yeteneği ve alakalı olmayan muhtemel fikirlerle bağlantı kurabilmektir.

Rus psikolog Krutetskii, matematiksel yaratıcılığı, problem oluşturma, icat etme, bağımsızlık ve orijinallik içeriğinde betimlemiştir (Haylock, 1984; Krutetskii, 1976). Diğerleri, akıcılık, esneklik ve orijinallığı matematik de yaratıcılık kavramına uygulamışlardır (Haylock, 1987; Jensen, 1973; Kim et al., 2003, Tuli, 1980). Bu kavramlara ek olarak, Holland, ayrıntılandırmayı ve duyarlılığı da eklemiştir. Singh

(1988; s 15), “*matematiksel yaratıcılığı, matematiksel bir durumda neden-sonucu ilgilendiren hipotez oluşturma, bu hipotezleri test ve yeniden test etme ve uyarlamalar yaparak sonuca ulaşma süreci*” olarak tanımlamıştır.

Matematikte yaratıcı yetenek üzerine yazdığı makalesinde Balka (1974a), matematiksel yaratıcılık yeteneğini ölçmek için bir dizi anlamlı kriter sunmuştur. Balka, hem kalıpları belirlemek ve kurulu düşünme kalıplarını yıkmakla karakterize edilen yakınsak düşünceyi hem de matematiksel hipotezleri formüle etme, sıradışı matematiksel fikirleri değerlendirme, sorunun eksik kısmını algılama ve genel problemleri belirli alt problemlere ayırmak olan ıraksak düşünceyi sunmuştur.

Balka'nın kriterleri incelendiğinde (1974a), kurulu düşünme kalıplarını kırma, yaratıcı matematikçiyi anlamak için başkalarının çabalarını tanımlayan bir özellik olarak ifade edilebilir. Haylock (1997) ve Krutetskii (1976), tekdüzeleşmenin üstesinden gelmenin yaratıcılığı ortaya çıkarmak için gerekli olduğuna inanıyorlardı. Balka gibi ikisi de problem çözücünün yaratıcılığını sınırlayan zihinsel setleri kırmaya odaklanmışlardı. Hepsi sistematik olan problem çözmek için bir dizi yaklaşım denemek, matematiksel yaratıcılık göstermekle karıştırılabilir. Önceki çalışmasında Haylock (1987, aktaran Mann, 2005), yaratıcılıkla matematiksel problem çözerken sistematik olmanın farkını tartışmıştır. “*Öğrenilen stratejileri uygulayarak, bir öğrenci sistematik olarak birçok metodu bir problem çözmeye uygulayabilir ancak asla yaratıcı bir metot uygulayamaz ve asla bilinen içeriğinin dışında alanlar keşfedemez*” (s. 8-9).

Carlton (1959), 14 tanınmış matematikçinin eğitimsel kavramlarını analiz etmiştir. Onun bu analizinden, matematikte potansiyel yaratıcı düşünürün 21 özelliğini yansıtan bir liste oluşturulmuştur. Matematikte yaratıcı yetenek özelliğinin tek bir tanımını bulamamıştır; matematiksel olarak yetenekli doğmuş olan bir çocuğun bu özelliklerin bir alt kümesini gösterebileceği sonucuna varmıştır. Aynı zamanda Carlton'un analizi, yaratıcı matematiksel zihnin iki türü arasındaki farkı da belirlemiştir. Araştırmasındaki matematikçiler arasından Klein, Hadamard, Poincaré, Böcher, ve Hilbert'in mantıksal ve sezgisel akıl arasındaki farkı da ortaya koyduklarını bulmuştur. Sezgiciler, geometrik sezgiyi kullanan, ‘uzayda görme’ yetisine sahip, uzaktan sonu görme becerisine sahip olarak tanımlanırken, mantıkçılar; sıkı tanımlarla çalışırlar, benzetmeyle sonuca varırlar ve sayıca fazla

temel işlemleri adım adım çalışırlar. (Carlton, 1959). Carlton tarafından belirlenen bir diğer farklılık Cajori tarafından yapılmıştır. Cajori yaratıcı aklı ‘ *atik ve hızlı zihinler ile daha derin olmasına rağmen yavaş zihinler*’ olmak üzere 2 kategoriye ayırmıştır. (Carlton, 1959: s. 243). Sternberg, Amerika Birleşik Devletleri’ndeki kültürün, zekâyla cevap verme hızını eşit tuttuğunu bulmuştur. Ancak; onun araştırması yüksek zekanın belli global bir planlamayla ve yansıtmayla ilişkili olan farklı bir görüşünü desteklemektedir. Yeteneğin hızla ve doğru hesapla ölçüldüğü okul matematiğindeki başarı; mantıksal, formal ve hızlı zihin için daha kolaydır. Cajori zamanlandırılmış zihinsel testlerle de benzer koşullar elde etmiştir. ‘Bu zeka testlerinin yalnızca kısa süreli zihin performanslarını ölçtüğünü’ yazmıştır. “*Bu testler, sürekli çabanın güç kavrayışını ele almazlar. Bu çaba ciddi çalışmanın, böyle tecrübelerde bireyi sık bilinçaltı zihinsel harekete alıştırdığı bir çabadır*”. (Cajori, 1928: s.15 aktaran Mann, 2005).

Hadamard (1945), matematikte yaratıcılığın, fikirlerin kuluçka dönemi ve derinlemesine düşünme için geniş zamanı olan sezgisel bir zihin gerektirdiğine inanıyordu. Derinlemesine düşünme ile sayısal hız arasındaki bağlantısızlık yüzünden, önemli katkılar yapma potansiyeline sahip birçok öğrencinin gözü korkuyor ve korkak oluyorlar ve yaratıcı doğalarını inkar ediyorlar. (Csikszentmihalyi ve Wolfe, 2000).

Özet olarak, matematiksel yaratıcılığın kesin olarak kabul edilmiş bir tanımı yoktur. Ancak; literatür Runco (1993)’nun matematik yaratıcılıkla ilgili çok boyutlu görüşünü desteklemektedir. Carlton, matematiksel yaratıcılığın 21 karakteristik özelliğini belirlemiştir. Carlton aynı zamanda matematiksel olarak yaratıcı zihin türleri arasındaki farklılıkları da belirlemiştir. Bu türlerden biri mantıksal diğeri sezgiseldir. Biri hızlı ve atik olan diğeri ise yavaş ve yansıtıcıdır. Tanımlardaki ve özelliklerdeki bu çeşitlilik, matematiksel yaratıcılığın gelişiminde ve belirlenmesinde birtakım sorunlar yaratmıştır. Potansiyel matematiksel zekâyı belirlemek için geliştirilen gereçler, öğrenci cevaplarının niteliğini ölçmenin bir yolu olarak cevaplarda esneklik, akıcılık ve orijinallik kavramlarını kullanmışlardır. (Balka, 1974a; Evans, 1964; Getzels ve Jackson, 1962; Haylock, 1984; Jensen, 1973; Meyer, 1969; Prouse, 1964; ingh, 1988; Sak ve Diğ., 2008). Ancak, bu gereçlerin eğitim ortamında uygulandığına dair literatürde araştırmacı tarafından herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır.

2.3. YARATICILIĞIN VE MATEMATİKSEL YARATICILIĞIN GELİŞTİRİLMESİ

Bir çocuğun matematikteki gelişimi yalnızca hesaplama becerilerini öğrenmeden daha fazlasını içermektedir. Yalnızca hesabın hızını ve doğruluğunu kullanan matematiksel yeteneğin belirlenmesi, yaratıcı ve yansıtıcı olanları göz ardı etmektedir. Matematiksel yetenek, problemlerin keşfinde yaratıcı matematik uygulamalarını gerektirir ancak başkalarının çalışmalarının tekrarını gerektirmez. Mücadele edilmesi gereken durum, problem çözmede bulgusal stratejilerin cezasından kaçınırken, yaratıcılığı teşvik eden problem çözen ve pratik yaptıran bir çevre sağlamaktır. (Pehkonen, 1997). Böyle bir çevre, yaratıcı ve iç gözlemsel olarak düşünebilen matematiksel olarak yetenekli çocukların gelişimini sağlayacaktır. (Ginsburg, 1996).

Yaratıcılığın her bireyin belli bir düzeyde sahip olduğu bir özellik olduğunu düşünebiliriz (Runco, 1993), ancak aile, eğitim-öğretim ortamı, sosyokültürel ve sosyoekonomik çevre gibi çeşitli faktörler yaratıcılığın ortaya çıkmasında ve gelişmesinde önemli etkiye sahiptir. Özellikle bireyin ön planda olmadığı toplumlarda yaratıcılığın körelmesi mümkündür. Ancak özel öğretim programlar ve teknikler ile yaratıcılığın geliştirilmesi mümkündür (Özcan, 2009).

Birçok disiplin öğretim programlarında yaratıcılığın geliştirilmesine vurgu yapmaktadır. Covington, Crutchfield ve Davies (1967) yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesinin eğitim programlarının en önde gelen amacı olması gerektiğini belirtmiştir. Taylor (1963) öğretmenlerin öğrencilerini yalnız bir öğrenen olmaktan çok birer düşünür, üretici ve yaratıcı olarak kavramaları gerektiğini belirtir.

Yaratıcı çalışma, üç yeteneğin uygulanmasını ve dengelenmesini gerektirmektedir: sentetik, analitik ve pratik (Sternberg, 1985; Sternberg ve Lubart, 1995a; Sternberg ve O'Hara, 1999; Sternberg ve Williams, 1996). Bütün bu yetenekler geliştirilebilir. (Gelman ve Gottfried, 2006; Moran, ve John-Steiner, 2003; Runco, 2004).

Sentetik yetenek, yaratıcılık olarak düşünülen özelliktir. Diğerlerinin yaratıcı olarak adlandırdığı insan, başkalarının anında göremediği konular arasında bağlantılar kurabilen iyi bir sentetik düşünürdür. Analitik yetenek ise genellikle

eleştirel düşünme yeteneği olarak düşünülür. Bu yeteneğe sahip bir insan, fikirleri analiz eder ve değerlendirir. En yetenekli insanın bile daha iyi ve daha kötü olarak yorumlanan düşünceleri vardır. İyi geliştirilmiş bir analitik yetenek olmadan, yaratıcı düşünür; iyi fikirleri olduğu kadar kötü fikirleri de ileri sürebilir. Yaratıcı birey, analitik yeteneğini yaratıcı bir fikrin içeriğini çözümlmek ve o fikri test etmek için kullanır. Pratik yetenek ise teoriyi pratiğe, soyut fikirleri pratik başarılarla çevirebilme yeteneğidir. Yaratıcılığın yatırım teorisinin içeriği, iyi fikirlerin kendilerini satmadığı savına dayanır. Yaratıcı insan pratik yeteneğini, diğer insanları bir fikrin iyi olduğuna ikna etmek için kullanır. Örneğin her organizasyon, en azından bazı işlerin nasıl yürümesi gerektiğini anlatan kuralları belirler. Bir birey yeni bir prosedür sunduğunda, bunun öncekinden daha iyi olduğuna dair insanları ikna etmelidir. Pratik yetenek aynı zamanda, potansiyel bir dinleyicisi olan fikirleri tanıtmak için de kullanılır (Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008).

Yaratıcılığa Karar Verme

Yaratıcılık yukarıda adı geçen sentetik, analitik ve pratik yeteneğin bir arada gösterilmesini gerektirir. Yalnızca sentetik yeteneğe sahip olan bir birey yenilikçi fikirler üretebilir ancak bu fikirleri tanıtmayı satamaz. Yalnızca analitik yeteneği olan bir birey, diğer fikirleri mükemmel bir şekilde eleştirebilir ancak yaratıcı fikirler üretemez. Yalnızca pratik yeteneğe sahip bir birey mükemmel bir satıcı olabilir; ancak gerçekten yaratıcı fikirler tanıtmak yerine çok az değere sahip ya da hiç değere sahip olmayan ürünler ya da fikirler tanıtabilir.

Sentetik, analitik ve pratik yetenekleri arasında bir denge kurabilen herkes, yaratıcılığını geliştirebilir. Yaratıcı bir yaklaşım, en az yaratıcı düşünme yetenekleri kadar önemlidir. (Schank, 1988; Selby, Shaw, ve Houtz, 2005). Yaratıcılığa karar vermenin 12 yolu aşağıdaki gibi verilebilir (Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008).

Problemleri yeniden tanımlayın: Bir problemi yeniden tanımlamak, onu ele almak ve başına dönmek demektir. Hayatta çoğu zaman, bireylerin problemleri vardır ve yalnızca nasıl çözeceklerini göremezler. Bir çerçevenin içinde sıkışıp kalırlar. Bir problemi yeniden tanımlamak, kendini o çerçeveden dışarı çıkarmak demektir. Bu kısım yaratıcı düşünmenin sentetik kısmıdır.

Varsayımları Sorgulayın ve Analiz Edin: Herkesin varsayımları vardır. Genellikle, insanlar bu varsayımların çoğunlukla paylaşılan varsayımlar olduğunu bilmezler. Yaratıcı insanlar bu varsayımları sorgularlar ve en sonunda diğerlerinin de aynı şeyi yapmalarını sağlarlar. Varsayımları sorgulamak, yaratıcılıkta analitik düşünmenin bir parçasıdır.

Toplum, soru sormayı değil yalnızca cevap vermeyi önemseyerek hata yapmaya eğilimli hale gelir. İyi öğrenci genelde hızlı bir şekilde cevaba ulaşan öğrencidir. Böylece, bir alanda uzman kişi, birçok bilgiyi ezberden öğrenen öğrencinin bir uzantısıdır. John Dewey (1933; aktaran Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008)'in de ileri sürdüğü gibi, birisinin ne düşündüğünden çok nasıl düşündüğü önemlidir. Okulların öğrencilere nasıl doğru soruyu soracaklarını öğretmesi, ezberden ve kitaptan öğrenmenin önemini azaltması gerekmektedir.

Yaratıcı Düşüncelerin Kendilerini Sattıklarını Sanmayın: Onları Siz Satın. Çoğu insan; harika, yaratıcı fikirlerin kendilerini satacaklarını düşünebilir. Aksine, yaratıcı düşünceler şüpheli ve güveniliriz olarak algılanırlar. Üstelik, bu fikirleri ileri süren insanlar da şüpheli ve güveniliriz olarak görülebırlırler. İnsanlar düşündükleri şekilden rahattırlar; gerçekten, çoğu insanın var olan düşünme yollarına özel bir ilgileri vardır. Bu yüzden, insanları düşünme şekillerini değiştirmek için ikna etmek oldukça zor olabilir.

Bu yüzden, diğer insanları fikirlerinizin ne kadar değerli olduğu konusunda ikna etmeyi öğrenmeniz gerekmektedir. Bu satma işi, yaratıcı düşünmenin pratik görüşüyle alakalıdır. Eğer bir bilim projesi yapıyorsanız, projenizin neden önemli bir katkı yaptığını sunup göstermeniz gerekir. Eğer bir sanat işi yaratıyorsanız, işinizin neden değerli olduğunu tanımlamanız gerekir.

Fikir Yaratmanın Tadını Çıkarın: Yaratıcı insanlar 'kanun koyucu' bir düşünme biçimi gösterirler. Fikir üretmeyi seven insanlardır. (Isaksen ve Gaulin, 2005; Sternberg, 1997). Fikir üretmek için gerekli çevre, yapı olarak eleştirel olmalıdır ancak sert ya da yıkıcı şekilde eleştirici olmamalıdır. Bazı fikirlerin diğerlerinden iyi olduğunu kabul etmeniz gerekir. Fikirlerinizi arkadaşlarınızla birlikte keşfetmelisiniz. Fikirlerinizdeki yaratıcılığı belirlemek ve cesaretlendirmek için ailenizle ya da öğretmenlerinizle görüşmelisiniz. Fazla değerli olmayan bir fikre

sahip olduğunuzda, onu direk olarak eleştirmeyin. Onun yerine, farklı yaklaşımlarla düşünün. İdeal olarak, eski fikrinizi geliştiren yeni bir yaklaşım kullanabilirsiniz. Bazı fikirler saçma ya da alakasız olsa bile insanlar fikir üretme konusunda övülürler. Aynı zamanda, insanlar en iyi fikirlerini yüksek kalitede projeler üretmek için geliştirmeye teşvik edilmelidir.

Bilginin İki Uçlu Bir Kılıç Olduğunu Bilin ve Ona Göre Hareket Edin: Bir insan bilgi olmadan yaratıcı olamaz. Oldukça basit: Eğer birisi durumun ne olduğunu bilmiyorsa o durumun ötesine geçemez. Çoğu öğrenci kendileri için yaratıcı olan ancak alan için yaratıcı olmayan fikirlere sahiptir. Daha geniş bir bilgi temeline sahip olanlar, hala konu alanı hakkında öğrenmeye çalışanların olamayacağı şekilde yaratıcı olabilirler. Eğer yetenekli bir gitarist olmak istiyorsanız, temel akortları ve parmak pozisyonlarını bilmeniz gerekir. Eğer yaratıcı bir yazar olmak istiyorsanız, temel dilbilgisine sahip olmalı ve klasikleri okumuş olmalısınız.

Aynı zamanda, bilgiyi uzman seviyesinde bilenler dar görüşü tecrübe edebilirler. Uzmanlar, düşünme şekline o kadar sıkışmış oluyorlar ki kendilerini bu görüşten uzaklaştırmayı beceremiyorlar. (Frensch ve Sternberg, 1989; Simonton, 2000). Böyle bir dar düşünme sadece onların başına gelmez. Bir insan bilmesi gereken her şeyi bildiğine inanıyorsa, bir daha gerçekten anlamlı yaratıcılık gösteremez. Bu durum neticesinde, öğretme-öğrenme sürecinin karşılıklı bir süreç olduğu söylenebilir. Öğrencilerin öğretmenlerden öğrenecekleri olduğu gibi, öğretmenlerin de öğrencilerden öğrenecekleri vardır. Öğretmenler, öğrencilerin bilmediği bilgiye sahiptir, ancak öğrenciler de öğretmenlerin sahip olmadığı esnekliğe sahiptir. Yaratıcı bir öğretmen yalnızca öğretmez, aynı zamanda öğrencilerinden de öğrenir.

Engelleri Belirleyin ve Üstesinden Gelin: Düşüğe alıp yükseğe satmak, kalabalığa meydan okumaktır. Ve kalabalığa meydan okuyanlar yani yaratıcı düşünürler, kaçınılmaz bir şekilde dirençle karşılaşır. Soru, engellerle karşılaşılıp karşılaşılmayacağı değildir, engellerle karşılaşmak kaçınılmazdır. Soru, yaratıcı düşünürün devam etmeye gücü olup olmadığıdır. Gerçek yaratıcı düşünürler bunun bedelini az ödüyorlar çünkü uzun vadede bir farklılık yaratabileceklerini biliyorlar. Ancak ifade edildiği gibi, yaratıcı düşüncelerin değeri genellikle uzun vadede anlaşılır.

Makul Riskler Alın: Yaratıcı insanlar düşüğe alıp yükseğe satarak kalabalığa meydan okuduklarında, yatırım yapan insanlar kadar risk alırlar. Böyle yatırımların bazıları başarıya ulaşmaz. Üstelik, kalabalığa meydan okumak demek kalabalığın kızgınlığını risk etmek demektir. Fakat kalabalığa meydan okurken akılda tutulması gereken mantık seviyeleri vardır. Yaratıcı insanlar mantıklı riskler alırlar ve başkalarının trend belirleme olarak saygı duydukları ve hayran kaldıkları fikirler üretirler. Bu riskleri alırken bazen hata yaparlar, başarısız olurlar ve yüzüstü düşerler.

Çok az öğrenci okulda risk almaya isteklidir çünkü risk almanın maliyetli bir şey olduğunu öğrenmişlerdir. Mükemmel test sonuçları övgü alır ve gelecek imkanların önünü açar. Belli bir akademik standardı geçememenin ise yetenek ve motivasyon eksikliğinden kaynaklandığı düşünülür ve küçümsenmeye ve fırsatların azalmasına yol açabilir. Daha da ötesi öğretmenler, seçeneği olmayan ve belli cevapları olan ödevler verince farkında olmadan öğrencilerini ‘güvenli oynamaları’ için teşvik ediyorlar. Ancak kurallar ve öğretmen tarafından beklenen ‘doğru’ cevaplar, bir testte ölçmesi gereken tek durum haline geliyorsa; o öğretmen öğrencilerini makul riskler almak için teşvik etmiyor ve ödüllendirmiyordur.

Belirsizliğe Tolerans Gösterin: Bilim adamları genellikle geliştirdikleri teorinin tam olarak doğru olup olmadığından emin değillerdir. Bu yaratıcı düşünürlerin, fikirlerini tam olarak edinene kadar belirsizliğe ve net olamamaya tolerans göstermeleri gerekir. (Amabile,1996; aktaran Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008).

Yaratıcı bir düşünce kırıntılardan meydana gelir ve zamanla gelişir. Ancak; fikrin geliştiği periyodun rahat olması gerekir. Belirsizliğe tolerans gösterecek zaman ve yetenek olmadan, fikirlerin çoğu pek de uygun olmayan bir çözüme atlarlar. Bir öğrenci ödevi için neredeyse doğru konuyu seçmişse ya da neredeyse doğru bilim projesini seçmişse, öğretmenler tarafından kabul edilmeye ramak kalması çok cezbedicidir. Öğrencilerin yaratıcı olmasına yardımcı olmak için, öğretmenlerin kabul etmeye teşvik etmesi ve düşüncelerini bir araya getirecekleri periyodu uzatmaları gerekir. Öğrencilere belirsizliğin ve rahatsızlığın yaratıcı bir hayat yaşamanın bir parçası olduğu öğretilmelidir. Sonuç olarak, belirsizliğe tolerans edişleri daha iyi fikirlerle sonuçlanacağından yararlarına olacaktır.

Özyeterlik geliştirin: Çoğu insan hiç kimsenin kendilerine inanmadıkları bir noktaya ulaşırlar. Bu noktaya ulaşmak, genellikle yaptığımız şeyi kimsenin takdir etmediğini ve ona değer vermediğini hissettirir. Çünkü yaratıcı çalışma genelde sıcak karşılanmaz, yaratıcı insanların yaptıkları işin değerli olduğuna inanmaları gerekir. Bu, sahip oldukları her fikrin iyi olduğuna inanmak demek değildir. Aksine, bireylerin bir farklılık yaratabileceklerine inanmaları gerekir.

Öğrencilerin ne yapabilecekleri hakkındaki asıl sınırlama, neler yapabileceklerini düşünmeleridir. Bütün öğrenciler, yaratıcı olma ve yeni bir işin tadını çıkarma kapasitesine sahiptir ancak ilk olarak yaratıcılık için güçlü bir dayanağa sahip olmalıdırlar. Bazen öğretmenler ve ebeveynler farkında olmadan öğrencinin başarı potansiyelini sınırlayan mesajlar verirler ya da bunu ima ederler. (Beghetto,2006).

Bunun yerine, yetişkinlerin, çocukların yaratıcı olmak için kendi yeteneklerine inanmalarına yardımcı olmaları gerekir.

Sevdiğiniz işi bulun: Öğretmenlerinizin ve ebeveynlerinizin onları heyecanlandıran şeyin sizi heyecandırmayabileceğini unutmamaları gerekir. Gerçekten yaratıcı işler yapan insanların neredeyse hepsi, yaptıkları işi gerçekten sevmektedirler. En yaratıcı insan, işi için içsel olarak motive olandır. (Amabile, 1996; Ivcevic ve Mayer, 2007; Aktaran: Sternberg, Kaufman ve Grigorenko, 2008)). Daha az yaratıcı olan insanlar genelde para ya da prestij için bir kariyer seçerler ve işlerinden ya sıkılırlar ya da nefret ederler. Çoğunlukla, bu insanlar alanlarında farklılık yaratan bir iş yapamazlar. İnsanların sevdiği bir işi bulması zaman alıcı ve hatta zahmetli olabilir. Ancak uzun vade de, bu zahmetin karşılığı alınır.

Gerçekten kendileri istedikleri için değil, aileleri ya da öğretmenleri istedikleri için belirli bir alana yönelen öğrenciler bulunmaktadır. Bu öğrencilerin seçtikleri alanda iyi işler yapsalarda gerçekten ilgilenmedikleri bir alanda mükemmel işler ortaya çıkarmaları zordur.

Memnuniyetinizi geciktirin: Yaratıcı olmanın bir parçası da hemen ödül almadan bir görev ya da proje üzerinde uzun bir süre çalışabilmek demektir. Öğrencilerin, ödülün hemen gelmeyeceğini ve bunun bazı yararları olduğunu öğrenmeleri gerekir. Kısa vade de, insanlar yaratıcı iş yaptıklarında genelde göz ardı

edilir ya da cezalandırılırlar. Çoğu insan, iyi bir performanstan sonra çocuklarını hemen ödüllendirmeleri gerektiğini ve onların ödül beklediğini düşünürler. Bu tarz bir öğretme ya da çocuk yetiştirme ‘şimdi ve burada’ olmayı vurgular.

Hayatta önemli derslerden birisi, eğer yaratıcı iş yapmak için içsel disipline sahip olunacaksa ödül için beklenmelidir. En büyük ödüller genelde gecikmiş olanlardır. Çocuklar hemen uzman beyzbol oyuncusu, dansçı, müzisyen ya da heykeltıraş olamazlar. Bir uzman olmanın ödülü çok uzak gözükebilir.

Çocuklar televizyon izlemek, video oyunları oynamak gibi anların cazibesine karşı koyamazlar. Yeteneklerini en iyi kullanan insanlar ödülü bekleyen ve bazı ciddi problemlerle karşılaşılabilceğini bilen insanlardır.

Yaratıcılığı teşvik eden bir çevre bulun: Yaratıcılığın ödüllendirildiği ve güçlendirildiği bir çevre bulunması gerekir. Aksi takdirde, ne kadar karar verilirse verilsin, yaratıcılık için karar vermede güçlük yaşanabilir. Çoğu insanın okul günlerinden hatırladığı öğretmenleri, genelde derslerinde en çok içeriği sıkıştıranlar değildir. Çoğu insanın hatırladığı, düşünceleri ve hareketleriyle rol model olan öğretmenlerdir. Büyük olasılıkla, o öğretmenler içerik öğretmekle öğrencilerin bu içerik hakkında ne düşündüklerini iyi dengelemişlerdir. Yaratıcılık gelişmesi için öğrencilere hata yapma fırsatı tanınmalıdır.

2.4. YARATICILIĞIN VE MATEMATİKSEL YARATICILIĞIN ÖLÇÜLMESİ

Her öğrencinin var olan potansiyelini geliştirmesine olanak sağlamak günümüz eğitimcilerinin en önemli hedeflerinden biridir. Bunu başarabilmek için öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin doğasını daha iyi anlamak, yaratıcılıklarını ölçebilmek ve buna uygun bir eğitim önlemi almak gerekmektedir (Torrance, 1962). Matematik yaratıcılığın nasıl ölçüldüğünün incelenmesi için öncelikle genel yaratıcılığın nasıl ölçüldüğünü incelemek gerekmektedir.

Guilford, Zekanın Yapısı (SI) modelini temel alarak birçok ıraksak düşünme yöntemini de kapsayan 180 farklı düşünme şeklini tanımlamıştır. Yaratıcı düşünme ile en yakından ilgili yetenekler, bilgi üzerinden genellemeler yoluyla yeni bilgilere ulaşmayı sağlayan ıraksak üretim yetenekleri ve bireyin bildiklerini ve tecrübelerini

kullanarak yeni form ve yapılar üretmesini sağlayan dönüşüm yetenekleri olarak ifade edilmektedir. Yaratıcılığa ilişkin geliştirilen 10 ayrı test ise aşağıda sıralanmıştır:

1. Hikayeler için İsimler (Semantik birimlerin ıraksak üretimi)
2. Onunla Ne Yapabilirsin? (Semantik sınıfların ıraksak üretimi)
3. Benzer Anlamlar (Semantik İlişkilerin ıraksak Üretimi)
4. Cümleler Yazma (Semantik Sistemlerin ıraksak Üretimi)
5. İnsan Çeşitleri (Semantik Çıkarımların ıraksak Üretimi)
6. Bundan bir şeyler yap (Biçimsel Birimlerin ıraksak Üretimi)
7. Farklı Harf Grupları (Biçimsel Sınıfların ıraksak Üretimi)
8. Objeler Yapmak (Biçimsel Sistemlerin ıraksak Üretimi)
9. Gizli Harfler (Biçimsel Dönüşümlerin ıraksak Üretimi)
10. Dekorasyonlar Ekleme (Biçimsel Çıkarımların ıraksak Üretimi)

Guilford'un Zekanın Yapısı Modeli yıllar içinde destek kazanmakla birlikte Torrance tarafından geliştirilen testler kadar kapsamlı geçerlik çalışmaları bulunmamaktadır.

Torrance testi; akıcılık, esneklik, orijinallik ve ayrıntılandırma olarak belirtilen dört yaratıcı yeteneğin ölçülmesine imkan sağlayan, okul öncesi seviyeden üniversite seviyesine kadar uygulanması mümkün sözlü ve sözlü olmayan – Resimlerle yaratıcı düşünme ve kelimeler ile yaratıcı düşünme olmak üzere – iki yapıdan oluşmaktadır. Sözlü olmayan kısım; bireyin bir şekli detaylandırmak için mümkün olduğunca fazla çizgi çizmesini; bir resmi tamamlamak için çizgiler çekmesini ve aynı şekli kullanarak mümkün olduğunca fazla resim çizmesini gerektiren üç set aktiviteden oluşmaktadır.

Sözlü kısım ise bireylerin sorular, alternatif kullanım alanları ve tahminler oluşturmasını gerektiren altı aktiviteden meydana gelmektedir. Hem sözlü hem sözlü olmayan kısımdaki aktivitelerin her birine belirli bir süre verilmektedir ve ürünler akıcılık, esneklik ve orijinallik bakımından puanlanmaktadır. Sözlü olmayan kısım bunlara ek olarak ayrıca detaylandırma bakımından da puanlanmaktadır.

Matematik yaratıcılığı ölçmek için günümüzde farklı ölçme araçlarının kullanıldığını görmekteyiz. Bu araçlar; bilişsel yetenek testleri (Guilford'un ıraksak

düşünme testleri ve Yaratıcı düşünme Torrance testleri- TTCT), kişisel-biyografik envanterler, tutum ve ilgi anketleri, öğretmenler, arkadaşlar ve danışmanlar tarafından yapılan dereceleme ölçekleri, portfolio örnekleri hakkında kararlardır (Lubart, 1994).

Yaratıcı potansiyeli geliştirmede gösterilen çabaları değerlendirmek için, belirleme ve ölçüm gerekir. Matematiksel yaratıcılığı ölçmek için geliştirilen birçok gereç vardır. (Balka, 1974a; Evans, 1964; Getzels ve Jackson, 1962; Haylock, 1984; Jensen, 1973; Singh, 1988; Sak, 2004; Türkan, 2010).

Balka (1974a) tarafından geliştirilen Matematikte Yaratıcı Beceri Ölçeği (Creative Ability in Mathematics -CAMT) geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmış, ilköğretim öğrencileri için geliştirilmiş alana özgü ilk ölçek olarak söylenebilir. Son zamanlarda matematik yaratıcılığı belirlemeye yönelik modeller, yeni ölçme araçları geliştirilmekte ancak bu ölçeklerle ilgili yeterli geçerlik ve güvenilirlik analizleri bulunmamaktadır.

Getzels ve Jackson'ın (1962), Problem Tasarım Testi, rastgele seçilen 45 katılımcıdan elde edilen bilgiye dayanan 81 faktörün iç tutarlılık güvenilirliğini sunmuştur. Getzels ve Jackson'ın çalışmalarındaki gereç dizayn ve doğrulama süreci, Balka'nın çalışmasında mevcut olan derinlemesine tartışma yönünden eksiktir ve daha küçük bir katılımcı birliğine sahiptir. Jensen'nin (1973) Kaç Soru Oyunu, Getzels ve Jackson gerecinin bir uyarlamasıydı. Jensen 'nin tezi hiçbir geçerlik ve güvenilirlik ölçümü sunmamaktadır. Benzer şekilde, Evans (1964) ve Haylock (1984), gereçlerini sunmuşlardır ancak geçerlik ve güvenilirlik üzerine hiçbir istatistik bilgi sunmamışlardır. Prouse (1964), Spearman-Brown kehanet formülü ile yarıya bölme tekniği kullanarak test güvenilirliğini 42 olarak tahmin etmiştir. Singh(1988), gereci için yüksek madde ve faktör geçerliliği ile test-yeniden test güvenilirliğini .84 olarak rapor etmiştir. Balka (1974a), matematiksel yaratıcılığı, ürettiği gereçten elde edilen skor olarak tanımlamıştır. Bu gereç, rastgele seçilen 100 matematikçiye, 100 üniversite matematik eğitimcisine, 100 ortaokul matematik öğretmenine uygulanan Matematik Yaratıcılık Yeteneği Anketine verilen cevaplara göre geliştirilmiştir. Ankete verilen toplam cevap oranı %81.3'tür. Anketteki 25 kriterden, yalnızca gruptan birinden en az %80 uyum alanlar muhafaza edilmiştir. Yaratıcı matematiksel potansiyelini ölçmeden sonuçlanan kriterler aşağıdadır:

- Matematiksel durumlarda neden-sonuç etkisini ilgilendiren matematiksel hipotezler formüle etme yeteneği
- Matematiksel durumlardaki örnekleri belirleme yeteneği
- Matematiksel bir durumda çözümler elde etmek için kurulu zihin setlerini aşma yeteneği
- Matematiksel bir durumun olası sonuçlarını düşünme ve farklı matematiksel fikirler düşünme ve değerlendirme yeteneği
- Verilen bir matematiksel durumda neyin eksik olduğunu bulma ve eksik olan bilgiyi bulduracak sorular sorma yeteneği
- Genel bir matematik problemini alt problemlere ayırabilme yeteneği.

Literatür, matematiksel yaratıcılığın gelişimini desteklerken, aynı zamanda bugün okullarda matematiksel yaratıcılığı geliştirmek ya da tanımlamak için çok az şeyin yapıldığını rapor etmektedir. Ölçme aletlerini geliştirmek için daha fazla araştırmanın yapılması gerekir ki böylece yetenek gelişimini destekleyecek müdahalelerin etkililiği ölçülebilsin.

Ülkemizde ise matematik yaratıcılığı ölçmeye yönelik geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmış Matematik Üretkenlik Testi (MÜT) vardır. Bu ölçme aracı üstün yetenekliler için hazırlanan bir projede hem tanılama ve hem de eğitim için kullanılmaktadır.

Yaratıcı düşünmenin belirli tanımları, bu düşünme tarzının ıraksak ve açık uçlu doğasını vurgulamaktadır. Amacı bir probleme kesin ve doğru olan bir çözüm bulmak olan yakınsak düşünmenin tersine, ıraksak düşünmeyi gerektiren problemlerin birçok çözümü vardır. Alışılmış zeka testlerinde olduğu gibi, yakınsak düşünme yeteneğinin ölçülmesinde de, test edilenler cevaplarının doğruluğuna göre puanlandırılırlar. Ancak ıraksak düşünme testlerinde, test edilen, probleme bulduğu çözümlerin orijinalliği ve sıra dışılığıyla puanlandırılır. Guilford (1964), ıraksak düşünme yeteneğinin ve bilgiyi transfer etmenin yaratıcılık için gerekli olduğunu dile getirmiştir. Guilford, yaratıcı bireyin; akıcı, esnek, detaylandırma ve problemleri yeniden tanımlama yeteneğine sahip olduğunu ifade etmiştir.

2.5. MATEMATİKSEL YARATICILIK İLE MATEMATİKTE ÜSTÜNLÜK ARASINDAKİ İLİŞKİ

Matematiksel yaratıcılık genelde profesyonel matematikçilerle ilişkilendirilen bir alan olarak görülmektedir. Yaratıcılığın çok farklı tanımları matematik yaratıcılığın da tanımlanmasını zorlaştırmaktadır. Matematikte yaratıcılık ne anlama gelmektedir? Yaratıcılık sadece orijinal bir sonucu keşfetmek midir? Eğer öyleyse matematikte yaratıcılık yalnız profesyonel matematikçilerin gösterebileceği bir beceri olarak düşünülebilir. Böylece, öğrencilerin zaten bilinen bir sonucu ya da bir matematiksel stratejiyi keşfetmelerinin matematiksel yaratıcılık olarak değerlendirilemeyeceği sonucuna ulaşılabilir. Ancak, Jacques Hadamard (1945) ve George Poyla (1954) öğrencilerle matematikçilerin çalışmaları arasındaki farkın sadece düzey açısından bir fark taşıdığını söylemişlerdir. Bir başka deyişle, her biri kendinden beklenen düzeye uygun işlemler yapmaktadırlar ve öğrencilerin de matematikte yaratıcı olabileceğine inanmamız gerekmektedir.

Benzer bir sorgulamada matematikte üstün öğrencilerle ilgili de yapılabilir. Matematikte üstün olmak aynı zamanda matematikte yaratıcı olmayı da yanında getirir mi? Yani matematikte üstün olarak tanımlanan öğrenciler aynı zamanda matematik yaratıcılığa sahip öğrenciler midir? Bu sorunun alan yazında farklı şekillerde cevaplandığını görmek mümkündür. Matematiğin esasının basit anlamda doğru cevaba ulaşmak mı yoksa yaratıcı düşünmeyi sağlamak mı olduğu konusunda Dreyfus ve Eisenberg (1966) ve Ginsburg (1996) matematiğin esas olarak yaratıcı düşünmeye vurgu yapması gerektiğini vurgulamışlardır. Ancak, hala matematik öğretim programlarında öğrencilerin ne düşündüğü değil ne yaptığı üzerinde durulmaktadır (Davis, 1986). Hong ve Aquino (2004) matematik notları yüksek matematikte üstün yetenekli öğrencilerle matematik notları düşük ancak matematiğe karşı ilgili, matematik derslerinde aktif matematiksel yaratıcılığa sahip öğrenciler arasındaki farkları incelemiştir. Hong ve Aquino bu iki grubun bilişsel stratejileri arasında anlamlı fark bulmuştur. Matematiksel yaratıcılığa sahip öğrencilerin daha iyi stratejiler geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı, bu sonucun bir öğrencinin hem matematikte üstün hem de matematikte yaratıcı olamayacağı anlamına gelmediği ancak bu grupların birbiriyle özdeşleştirilmesinin bazı öğrencilerin ihmal edilmesi gibi istenmedik bir duruma neden olabileceğini belirtmiştir.

Ching (1997) tipik sınıf etkinlikleriyle belirlenmesi mümkün olmayan gizil yeteneklerin bulunduğunu belirtmiştir. Yine matematikte üstünlüğü belirlemek için geliştirilen geleneksel testlerin matematik yaratıcılığı tanılayamadığı/ölçemediği açıktır (Kim ve diğ., 2003).

Kajander (1990) matematikte üstünlerin ıraksak düşünme gibi yaratıcılık özellikleri göstermesinin matematik yaratıcılığına sahip olduklarını göstermeyeceğini belirtmiştir. Yani ıraksak düşünmenin matematiksel yaratıcılık için yeterli olmadığını savunmuştur. Bu açıklamalar soruyu tersten sormamızı sağlamıştır. Matematiksel yaratıcılığa sahip öğrenciler matematikte üstün öğrenciler midir? Davis (1986)

Profesyonel matematikçiler açısından düşünüldüğünde bu sorunun cevabı evet olacaktır. Profesyonel matematikçilerin matematik alanında doktora yapmış olmaları ve bu alanla ilgili bilimsel çalışmalar yürütüyor olmaları onların matematikte üstün bireyler olduğu sonucuna ulaşmamızı sağlar. Bununla birlikte, bu düzeyde matematikçilerin ancak bir kısmı matematikte yaratıcı bireyler olarak tanımlanmaktadır (Usiskin, 2000)

Usiskin (2000)'in sekiz seviyeli hiyerarşik sınıflaması matematikte üstünlük ve matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesinde önemli veriler sağlamaktadır. Usiskin (2000) matematiksel yeteneği tanımladığı hiyerarşik modelinde Seviye 0'dan seviye 7'ye kadar bir sınıflama yapmıştır.

Budak (2007) Usiskin'in modelinde tanımladığı seviyeleri dilimize *Seviye 0-Yeteneksiz*, *Seviye 1-Kültür seviyesi*, *Seviye 2-Saygıdeğer Öğrenci*, *Seviye 3-Mükemmel Öğrenci*, *Seviye 4-Olağanüstü Öğrenci*, *Seviye 5-Üretken Matematikçi*, *Seviye 6-Mükemmel Matematikçi* ve *Seviye 7-Tüm Zamanların En İyi Matematikçisi* olarak çevirmiştir.

Seviye 0 (Yeteneksiz): Bu seviye matematik konusunda çok az bilgiye sahip olan bireylerin oluşturduğu bir seviye olarak değerlendirilebilir. Bu seviyedeki bireyler herhangi bir alanda matematiksel bilgilerini kullanamazlar. Seviye 0'da yer alan yetişkinler matematikle yeni tanışan çocuklar gibidirler fakat onların sahip olduğu öğrenme potansiyeline de sahip değillerdir. Bu seviyede matematiksel yeteneğin olmadığı söylenebilir.

Seviye 1 (Kültür seviyesi): Matematiksel yeteneğin ortaya çıkmaya başladığı bir seviye olarak değerlendirilebilir. Normal yetenekte çoğu insan, bu seviyeye 6. ve 9. sınıf arasında ulaşabilmektedir. Aritmetik olarak sorgulama veya dört temel işlemden herhangi birini içeren aritmetik hesaplamalar yapabilme yeteneğidir. Her okuldaki çoğu öğrenci özel bir eğitim alma ihtiyacı duymadan bu seviyeye ulaşabilmektedir. Öğrenciler yeteneğin bu ilk seviyesinde, eğitimleri, sayı bilgileri ve deneyimleriyle bir matematiksel kültür geliştirirler. Toplumun çoğunluğunu bu seviyedeki bireyler oluşturmaktadır. Bu yüzden toplumun geri kalan sınırlı sayıdaki bireyleri 2. seviyeden 7. seviyeye kadar olan yetenek düzeyleri arasında dağılmaktadır. Seviye 1'den seviye 7'ye kadar olan bireylerin dağılımını piramit modeliyle açıklamak mümkündür. Bir başka deyişle, seviye 1 den üst seviyelere çıktıkça o seviyede yer alan birey sayısı azalmaktadır.

Seviye 2 (Saygıdeğer Öğrenci): İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin seviye 1'e ulaşmaları hedeflenirken ortaöğretim düzeyinde eğitim gören öğrencilerin ise seviye 2 düzeyine ulaşmaları beklenmektedir. NCTM (National Council of Teachers of Mathematics- Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)'nin tüm öğrencilerin kültürel, etnik, cinsiyet ve sosyo ekonomik altyapılarına bakılmaksızın ulaşabilecekleri bir seviye olarak tanımladığı bir seviyedir. Bu, normal okullarda verimli ders işlenen bir sınıfın seviyesidir. Bu seviyeye ulaşmak formal bir eğitim almayı gerektirmektedir. Tüm okul yaşantısında başarılı olduğu halde bu seviyeye ulaşamayan insanların varlığı da bilinmektedir. Matematik öğretmenlerinin çoğunlukla bu seviyeye ulaşmış öğrenciler arasından çıktığı söylenebilir. Daha üst seviyelere ulaşmış öğrencilerinde matematik öğretmenliği tercih etmesi mümkündür ancak bu seviyenin altında bir bireyin matematik öğretmenliğini meslek olarak seçmesi pek mümkün görünmemektedir.

Seviye 3 (Mükemmel Öğrenci): Bu seviyedeki öğrenciler standardize edilmiş matematik sınavlarından ortalamanın en az iki standart sapma üstünde puanlar alan öğrenciler olarak değerlendirilebilirler. Bu seviyedeki öğrenciler farklı alanlarda matematiksel düşünüş becerilerini kullanabilmektedirler. Bu seviye, derste karşılaşılana da ötesinde ekstra çalışma gerektirmektedir. Bu seviyedeki öğrenciler, problemleri tanımlamada, anlamada ve onlara pratik çözümler getirmede ustalaşmışlardır. Çözümleri, öğretmenlerinin ya da arkadaşlarının çözümleri gibi olmayabilir. Sınıfta gösterdikleri matematik performansı etkileyicidir. Bu düzeydeki

öğrenciler matematik lisans eğitimi almaya uygun üniversite adaylarıdır. Seviye 3 öğrencileri, öğrenci topluluğunun üstten % 1-2'lik diliminde yer alırlar.

Seviye 4 (Olağanüstü Öğrenci): Liseden mezuniyet aşamasına kadar ulaşılacak en yüksek seviye 4. seviyedir. 3. seviye, öğrenci mevcudunun % 1-2'sinin ulaşabileceği seviye olarak düşünülüyorsa; bu mevcudun yaklaşık yarısı (% 0.5-1) daha iyi demektir ve 4. seviyededir. Bu dilimde yer alanlar, matematiksel bir yetenekle doğmuş çocuklar olarak tanımlanmalarına rağmen, onların da yeteneklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Onlar matematikle ilgili özel programlara katılabilir ve matematiksel yetenekli araştırma birlikleri içerisinde yer alabilirler. Bu seviyedeki lise öğrencileri üniversitede matematik dersleri takip edebilecek düzeydedirler. Adanmışlık seviyesi olarak da değerlendirilebilir. Bu seviyedeki öğrenci kısa makaleler yazabilir, ispatlar deneyebilir ve problem çözme stratejileri oluşturabilir.

Seviye 5 (Üretken Matematikçi): 5. seviye yayın yapabilme becerisine ulaşmış doktora eğitimini matematik alanında yapan öğrencileri kapsamaktadır. Lisansüstü matematik eğitimiyle, öğrenci, çözülemeyen matematik problemlerine çözüm bulmasına yardım edici dersler alır. Öğrenci, örneğin sayı teorisi ile ilgileniyorsa, sayı teorisyenleriyle iletişime geçer.

Seviye 6 (Mükemmel Matematikçi): Seviye 6 matematik alanında teorisyen, eserlerine atıfta bulunulan matematikçinin seviyesidir. Bu seviyedeki matematikçiler çalıştıkları alanla ilgili isimleri bilinen, o alanla ilgili literatürde ismi geçen kişilerdir. Ülkelerinin en iyi matematikçileri olarak ta anılırlar.

Seviye 7 (Tüm Zamanların En İyi Matematikçisi): Bu seviye, teorileri, tüm teorisyen matematikçilerin kendi eserlerini oluşturmada, temel bilgi olarak kullanılan matematikçilerin seviyesidir. Genellikle matematikle ilgili uluslararası ödül alan kişilerdir. Matematik tarihinde bunların sayıları çok fazla değildir. Euler, Gauss, Newton, Leibniz, Riemann, Harizmi, LaGrange, Pascal, Hayyam bu seviyedeki matematikçilerin bir kaçıdır (Usiskin, 2000).

Matematikte üstünlüğün 4. seviyede yer aldığı, matematiksel yaratıcılığın ise 5., 6. ve 7. seviyeye ulaşmış kişiler arasından çıktığı göz önüne alındığında

matematik yaratıcılığa sahip olanların aynı zamanda matematik üstünlüğe sahip olduğu sonucuna varılabilirken tersi doğru değildir.

Böyle bir nedensellik ilişkisi kurulmakla birlikte literatürde yukarıda da değinildiği üzere daha farklı yaklaşımlar da yer almaktadır. Bu farklılık temel olarak yaratıcılığın tanımlanmasında ve alana özgüleştirilmesinde ortaya çıkan farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

2.6. MATEMATİKSEL YARATICILIK İLE CİNSİYET ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yaratıcılığın sosyo-ekonomik ve kültürel çevreden etkilenen bir faktör olduğu düşünüldüğünde cinsiyet açısından nasıl bir farklılaşmanın ortaya çıktığını belirlemek gerekmektedir. Alan yazın incelendiğinde yaratıcılık ve cinsiyet üzerine çok fazla inceleme yapıldığı ancak matematik yaratıcılık ve cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların çok az olduğu görülmüştür. Matematikle ilgili araştırmalarda cinsiyet önemli bir faktör olarak görülmektedir. Ancak matematik yaratıcılıkla ilgili araştırmaların yeni olması ve matematik yaratıcılığın ölçülmesinde yaşanan sıkıntılardan dolayı bu iki değişken arasındaki ilişkinin doğasını belirleyebilmek ve literatürde bununla ilgili kanıtlara ulaşmak zor görünmektedir.

Matematiksel yaratıcılığın cinsiyetle ilişkisini araştıran çalışmaların bir kısmında kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yüksek matematiksel yaratıcılığa sahip olduğuna ilişkin sonuçlara ulaşılmıştır (Evans, 1964; Jensen, 1973; Prouse, 1967).

Bu açıklamalarla birlikte, yaratıcılıkla ve matematikle ilgili kuramsal yaklaşımlar, cinsiyet ile matematiksel yaratıcılık arasındaki ilişki için ipuçları verebilir. Ayrıca Usiskin'in en üst seviye olarak belirttiği seviye 7-Tüm zamanların en iyi matematikçisi düzeyine ulaşmış matematikçiler arasında kadın matematikçinin hiç bulunmuyor oluşu matematik alanının erkek egemen bir alan olarak algılanmasına neden olabilmektedir. Buna karşın kimi araştırmalar bu durumun sosyo-kültürel çevre etkileşimiyle açıklanabileceğini, bu farklılığın doğuştan gelen özelliklerle açıklanamayacağını belirtiyorlar. Küçük yaşlarda böyle bir farklılığın olup olmadığını belirlemek bu tartışmalar için önemli veriler sağlamak açısından

önemlidir. Bu nedenle bu araştırmada, matematiksel yaratıcılığın ölçülmesinin mümkün olabileceği en küçük yaşlardaki öğrencilerle çalışılıp, böyle bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amaçlanmaktadır.

Matematik alanındaki başarı ve yeteneklerde cinsiyet farklılıklarına çok çeşitli sosyokültürel etkenler katkıda bulunmaktadır. Bunlar arasında, ailenin, çevrenin, akranların ve okulun etkileri; eğitim ve tecrübe ve kültürel pratikler sayılabilir. İlgili alan yazında bulunan sonuçlara göre, erken çocukluk deneyimleri, biyolojik faktörler, eğitim politikaları ve kültürel ortam, matematik alanında yüksek eğitime yönelen kadın ve erkek sayısını etkilemektedir ve bu faktörler karmaşık şekillerde birbirleriyle etkileşmektedirler. Matematikte cinsiyet farklılıklarına dair karmaşık sorulara tek veya basit bir cevap vermek mümkün değildir.

2.7. BİLİŞ ÜSTÜ [METACOGNITION]

Biliş-üstü kavramının birçok farklı tanımı olmakla birlikte tüm tanımlarda ortak olarak bilişsel süreçler üzerine vurgu yapılmaktadır. Bu farklı tanımların bir kaçını şöyle sıralayabiliriz. Flavell (1976) biliş-üstü'nü düşünme hakkında düşünme olarak tanımlamıştır. Piaget düşünme hakkında düşünmeyi “tersine çevrilebilirlik” olarak tanımlamış ve bu becerinin, çocuğun farklı bakış açılarıyla tanışması ve zorlayıcı öğrenme deneyimlerinde kendiyile çelişmesi ile birlikte geliştiğini savunmuştur (Fisher, 2007). Livingstone'a (1997) göre biliş-üstü, öğrenme esnasındaki bilişsel süreçlerin aktif kontrolünü içeren üst düzey bir düşünme becerisidir. Robert ve diğ. (1993, aktaran Nelson, 2012) ise biliş-üstünü, bireyin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve farkındalığı olarak tanımlamışlardır.

Görüldüğü gibi bu tanımların tamamında bilişsel süreçlerin rolüne vurgu yapılmaktadır. Aynı zamanda bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere biliş-üstü kavramı, düşünme ile ilgili kavramların incelenmesi açısından Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı ve Bilgiyi İşleme Kuramları ile yakından ilgilidir.

2.8. MATEMATİK VE BİLİŞ-ÜSTÜ BECERİLER

Biliş-üstü terimi spesifik bir alana özgü olmaktan ziyade birçok farklı alanda kendine yer bulmaktadır. Psikoloji, sosyoloji, felsefe, eğitim bilimleri ve bu temel bilimlerin kendine özgü birçok alt alanında araştırmalara/incelemelere konu

olmuştur. Biliş-üstü becerileri geniş bir spektrumda farklı kontekstlerde ele alınabilir. Örneğin santranç oynarken, bir makale okurken ya da bir matematik problemini çözerken (Fernandez-Duque, Baird and Posner, 2000; and Hacker, Dunlosky and Graesser, 2009). Biliş-üstü'nün bilişsel gelişimde doğrudan etkisi olduğunu da belirten araştırmacılar vardır (Kuhn, 2000)

Biliş-üstü üzerine yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu matematikte problem çözme ve dilde okuma becerisi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bunun nedeni biliş-üstünün önemli bir kısmının; bireyin ne zaman soru soracağını ve okuyacağını bilmesi ve öğrenmesini düzenlemek şeklinde ele alınmasıdır. (Schraw ve Moshman, 1995). Biliş-üstü becerilerin diğer bir önemli yanını ise problem çözmeye uygun basamakları ve stratejileri seçmek olarak ifade edilmektedir (Panaoura ve Philippou, 2005). Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM, 2000) problem çözme yaşam boyu bir eylem olarak ele alınmakla birlikte özellikle bir matematik problem çözme durumu olarak düşünülebilir

Yukarıda belirtildiği açıdan ele alındığında ve alana özgü olarak incelendiğinde her yaşta öğrenci için biliş-üstü matematik öğrenmede önemlidir (Martinez, 2006). Piaget ve diğ. (1993)'ne göre biliş-üstünün matematiğin birçok alanı için hayati bir önemi vardır. Biliş-üstünün hayati önemi olduğu bu matematik alanlarını şöyle sıralayabiliriz: matematik bilgilerinin sözlü iletişimi, sözlü ikna etme, mantıksal düşünme, problem çözme ve öz-denetim. Matematikte biliş-üstü becerileri kullanmak, öğrencinin kendi öğrenme sürecinin, belleğinin ve hangi öğrenme görevlerinin tamamlanması gerektiğinin farkında olması, hangi öğrenme yönteminin etkili, hangilerinin etkisiz olduğunu bilmesi, karşılaştığı bir görev için başarılı olacağını düşündüğü bir yaklaşım planlaması, öğrenme stratejilerini etkili biçimde kullanması, o anki öğrenme durumunu izleyebilmesi, bilgiyi başarılı bir şekilde öğrenip öğrenmediğini bilmesi, daha önce depolanmış bilginin geri çağırılması için etkili yöntemleri bilmesini gerektirmektedir. NCTM (2000), öğrencilerin bir matematik problemi ile karşılaştıklarında genelde sözel ifade ile süreç arasındaki ilişkiyi net bir şekilde anlamaya çaba sarf etmeden aceleyle problemi çözmeye çalıştıklarını belirtmiştir. Matematik öğrenmenin daha verimli olabilmesi için öğrencilerin bilgiye, anlamaya ve kendi bilişsel süreçlerini kontrol etmeye ihtiyaçları olduğu açıktır (Schoenfeld, 1987).

Matematik öğretiminde biliş-üstü becerilerin öğretimi önemli bir yere sahiptir. Öğrenme ve bilişsel süreçlerde meydana gelen değişimler beynin gelişimiyle de doğrudan ilgilidir. Bununla birlikte biliş-üstü becerilerin matematik başarısını yordamada zekâdan daha önemli bir yordayıcı olduğu yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır (Bobby Hoffman ve Spatariu, 2008; Swanson, 1990; Veenman ve Spaans, 2005). Buna ek olarak, öğrencilere bir konuya farklı açılardan yaklaşma yeteneği kazandıran biliş-üstü becerilerin öğretiminin üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde de etkili olduğu belirtilmektedir (Makel, 2009)

Biliş-üstü, kişinin öğrenme ve deneyimlerindeki değişimler veya fikirlerdir. Bununla birlikte, biliş-üstü yalnız bilişsel süreçleri değil, güdülenme süreçlerini de içermektedir. Güdülenme süreci öğrenmede önemli bir etkiye sahiptir. Güdülenme kuramlarından olan özyeterlik kuramına göre öğrenciler ilerlediklerini gördükçe güdülenecekler ve becerileri geliştikçe öğrenmenin değerini fark edeceklerdir. Böylece özyeterlik düzeyleri gelişmiş ve güdülenmiş öğrencilerin öğrenmeleri daha iyi olacaktır (Mok, Fan, Sun-Keung 2007; aktaran Aktamış ve Uca, 2010).

2.9. BİLİŞ-ÜSTÜ BECERİLERİN ÖLÇÜLMESİ

Biliş-üstü alanında yapılan çalışmaların en önemli sorunlarından biri biliş-üstü becerileri ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının geliştirilmesi ve kullanılmasıdır (Panaoura ve Philippou, 2003). Alanyazın incelendiğinde yetişkinlere yönelik olarak hazırlanan Scraw ve Denisson (1994) tarafından geliştirilen Biliş-üstü Farkındalık Envanteri (Metacognitive Awareness Inventory-MAI) en çok kullanılan ölçme araçlarından birisidir (Özcan, 2010). Bu ölçme aracının iki faktörlü bir yapısı vardır: Üstbilişsel Bilgi, Üstbilişsel Düzenleme. Bu ölçme aracının yaklaşımı benimsenerek daha küçük yaştaki öğrencilerin biliş-üstü becerilerini ölçmeye yönelik ölçme araçları geliştirilmiştir. Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) ortaokul öğrencilerinin biliş-üstü becerilerini ölçmeye yönelik iki versiyonu bulunan Jr MAI ölçeğini geliştirmişlerdir. Ayrıca bazı araştırmalarda bu boyutlardan biri esas alınarak ta biliş-üstü beceriler ölçülmüştür (Young ve Fry, 2008).

Bununla birlikte, kişisel envanterlere ek olarak görüşme (Fitzpatrick, 2000), sesli düşünme protokolleri ve öğretmen anketleri (Deseote, 2007) de biliş-üstü

becerileri ölçmek için önerilmektedir. Ancak, Kişisel envanterlere ek olarak önerilen bu yöntemlerin biliş-üstü becerileri geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir şekilde ölçemediğine dair eleştiriler araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Özcan, 2010). Sonuç olarak, bazı açılardan kişisel envanterlerle biliş-üstü becerilerin ölçülmesine yönelik eleştiriler de bulunmakla beraber en güvenilir, geçerli ve kullanışlı ölçmeler bu araçlarla yapılabilmektedir (Özcan, 2010).

Centinkaya and Erkin (2002), diğer amaçlarının yanısıra “ biliş-üstü becerileri ölçmek için güvenilir ve geçerli bir ölçek” geliştirmek için bir dizi çalışma yapmışlardır. Bu amaçla öncelikle daha önce kullanılan araçları ve bu araçların zayıflıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu bağlamda hangi becerilerin biliş-üstü olarak ele alınması gerektiği de incelenmiştir. Matematik ve fen alanında uzman kişiler becerileri değerlendirmiş ve onlara önem sırasına göre bir sıralama vermişlerdir. Her bir beceri için ortalamalar bakılmış ve en yüksek ortalamaya sahip beceriler ölçmede kullanılmıştır. Araştırmacılar nihayetinde; öğretmenlere öğrencilerin hangi durumda biliş-üstü özellikler gösterdiğini belirleme imkanı sağlayan anket tipi bir ölçme aracı geliştirmiştir. Anket; bilişsel stratejiler, planlama, izleme, öz-denetim, değerlendirme ve farkındalık olarak sıralanabilecek biliş-üstü alanlarına ilişkin sorulardan oluşmaktadır. Örneklem testi yoluyla, geliştirdikleri anketin biliş-üstü becerileri ölçmede tutarlı ve güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir (Centinkaya ve Erkin, 2002).

2.10. ÖZYETERLİK

Öğrencilerin öğrenmesini etkileyen bilişsel süreçlerin yanında duyuşsal öğelerin geliştirilmesinin de önemli olduğu açıktır (Russell, 2004). Bu bölümde matematik öğretiminde önemli bir etmen olan özyeterlik algısının ve alana özgü özyeterlik algısı olarak matematik özyeterliğin özelliklerinden, üstün yetenekli öğrencilerin matematik özyeterliklerinin matematik başarılarıyla ilişkisinden, matematik özyeterliğin nasıl ölçüldüğünden, üstün yetenekli öğrencilerin özyeterlik algıları ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiden bahsedilecektir.

Bandura'nın sosyal öğrenme kuramında önemli bir rol verdiği kavramlardan biri özyeterlik kavramıdır. Özyeterlik bireyin belli bir işi yapabilmek için, gerekli

etkinlikleri organize edip başarıyla yapabilme kapasitesine ilişkin kendi yargısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997).

Bireyin, bir alanda üst düzey bir yeterlik inancına sahip olması onun o alanda kendine güven duymasını sağlar. Bu güven duygusu, bireyin o alana yönelmesi ve o alanda çalışmada ısrar göstermesine katkı sunar. Bireylerin harekete geçmesinde o davranışı gösterip gösterememe konusundaki özyeterlik inançları önemli bir etkindir (Bandura, 1997).

Özyeterlik inançları bireyin fonksiyonlarını düzenler. Üst düzey öz-yeterliğe sahip bireyler performans için pozitif alternatifler sağlayan başarı senaryolarını gözlerinde canlandırırlar ve karşılaşılabilecekleri problemler için en iyi çözüm yollarını geliştirirler. Düşük düzeyde özyeterlik algısına sahip bireyler ise başarısızlık senaryolarını canlandırma yönünde eğilim gösterirler. Genelde işlerin nasıl kötü gideceği üzerinde düşünürler (Bandura, 1997).

Özyeterlik, bireyin bir işi başarılı bir şekilde yapabileceğine ilişkin algısıdır. Özyeterlik inancı aynı benlik kavramı (self concept) gibi güdülenme konusunda yapılan araştırmalarda sıklıkla kullanılan değişkenlerden biridir. Özyeterlik alanında yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde, ilk çalışmaların daha çok psikoloji (fobi, kaygı, depresyon, stres vb.), tıp (sağlık, ağrı kontrolü, sigara ve alkolü bırakma, aşırı yeme problemleri) ve spor gibi alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çizgiye paralel olarak eğitim alanında da öğretmen ve öğrencilerin belirli durumlara ilişkin öz yeterlik inançları, bu inançların davranışa etkileri ve ilişkili diğer değişkenler konusunda önemli bir bilgi birikiminin oluştuğu gözlenmektedir (Bıkmaz, 2004).

2.11. ÖZYETERLİK İNANÇLARININ KAYNAKLARI

Bandura (1997) öz yeterlik inançlarının dört temel kaynağı olduğunu belirtmektedir.

1. Doğrudan Deneyimler
2. Sosyal Modeller Tarafından Sağlanan Dolaylı Yaşantılar
3. Sözel İkna

4. Bireyin Fiziksel ve Duygusal Durumu

2.11.1. Sosyal Modeller Tarafından Sağlanan Dolaylı Yaşantılar

Dolaylı yaşantılar, sosyal modellerin yaşantıları, deneyimleridir. Model alınan kişilerin, başarılı ya da başarısız yaşantıları bireyin öz yeterliliğini etkiler. Birey, model aldığı kişinin kendisine ne kadar çok benzediğini düşünürse, öz-yeterliliği o kadar çok etkilenir.

Ebeveynlerinin davranışlarını model alan çocuklar genellikle onların yapmayı çok zor buldukları herhangi bir şeyi yapmanın kendileri için de çok zor olduğu kanısına varırlar. Ebeveynlerin kendi matematiksel becerilerine yönelik güvenleri ve tutumları, çocukların da tutumunu etkilemektedir. Ebeveynler gibi öğretmenlerinin ve akranlarının bakışı da öğrencilerin matematiksel becerilerine olan güvenlerinin artması veya azalmasında etkilidir (Shields, 2006; Alcı, 2007; He, 2007).

2.11.2. Doğrudan Deneyimler

Öz yeterliliği arttırmada en etkili yoldur. Başarılar, kişinin öz yeterliliğini güçlü şekilde inşa eder. Kişide özyeterlik duygusu başarılı şekilde inşa edilmemişse, başarısızlıklar öz yeterliliği sarsar.

2.11.3. Sözel İkna

İnsanlar, ikna edici sözler duyduklarında, hedefledikleri aktiviteyi yapabilmek için daha çok çaba sarf ederler. Sözel olarak ikna edilen kişinin, algıladığı öz yeterliliği artar ve hedeflediği davranışı başarmak için yeterince çaba sarf eder.

2.11.4. Bireyin Fiziksel ve Duygusal Durumu

Duygu durumu kişilerin öz yeterliliğe ilişkin kararlarını etkiler. Pozitif ruh hali öz yeterliliği artırır, olumsuz bir ruh hali ise azaltır. Kişinin stres ile baş edebilmesinin sağlanması ve olumsuz duygu durumunun değiştirilmesi öz yeterliliğini artırır (Bandura, 1997).

Usher (2009) ilköğretim 6-8. sınıf seviyesinde 8 öğrenciyle yürüttüğü nitel araştırmada bu öğrencilerin matematik öz-yeterliğinin kaynaklarını incelemiştir. Bandura'nın sosyal öğrenme kuramında belirttiği, yukarıda değinilen kaynakları

açısından yapılan araştırmada bu kaynakların öğrencilerin matematik öz-yeterliğinde önemli olduğu bununla birlikte farklı kaynakların da matematik öz-yeterliğini etkilediği belirtilmiştir. Bu kaynaklar deneme yanılma yöntemleri, öğretim stratejileri ve öğrencinin öz-değerlendirmeye dayalı öğrenmesi olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularının Bandura'nın sosyal öğrenme kuramını desteklediği ve genişlettiği belirlenmiştir.

Özyeterlik algısı yüksek olan birey, özyeterlik algısı düşük olan bireye göre, bir işin üstesinden gelme konusunda kendine daha çok güvenmektedir.

Bandura (1997)'ya göre, aynı yetenek ve bilgiye sahip insanların davranışlarının farklılık göstermesinin temelinde yatan faktör özyeterlik algısındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Özyeterliğin kavramlaştırılmasındaki yeni yaklaşımlar genel özyeterlikten duruma özgü öz-yeterliğe vurgu yapmaya doğru değişmiştir. Böylece son yıllarda matematik öz-yeterliği duruma özgü bir özyeterlik olarak önerilmiştir.

2.12. MATEMATİK ÖZYETERLİK

Matematik öz-yeterliği otuz yılı aşkın bir süredir birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu fenomene neden olabilecek yaş, cinsiyet, etnik köken gibi öğrencilerin bireysel özellikleri de dahil olmak üzere onlarca faktör tanımlanmış ve araştırılmıştır.

Hackett ve Betz (1989) matematik öz-yeterliğini; matematikle ilgili bir görev veya bir problemi başarıyla sonuçlandırmaya yönelik kişinin kendine olan güvenine yönelik kendi değerlendirilmesi olarak tanımlamışlardır. Hackett (1985) özyeterlik İncancının cinsiyete göre farklılaştığını ve bunun da kariyer seşimini etkilediğinin vurgulamıştır. Araştırmada erkek egemen mesleklere kızların neden yönelmediği incelenmiş ve özellikle lise ve üniversite düzeyindeki kız öğrencilerin matematik özyeterlik algılarının erkeklere göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Araştırmacı, matematik öz-yeterliğinin, matematik başarısının yanı sıra matematik kaygısını ve matematikle ilişkili kariyer seşimini de yordadığını bulgulamıştır.

Randhawa, Beamer ve Lundberg (1993) 225 lise 2. sınıf öğrencisiyle yaptıkları araştırmada veri toplama araçları olarak matematik özyeterlik ölçeği, matematik tutum ölçeği ve matematik başarı testi kullanmışlardır. Matematik öz-

yeterliğinin, matematik tutumu ile matematik başarısının aracısı (mediator) olduğunu bulgulamışlardır.

O'Brein, Kopala ve Martinez-Pons (1999) cinsiyet ve etnik kökeninin matematik ve fen alanlarıyla ilgili kariyer seçiminde yordayıcılar olduğuna yönelik hipotezlerini test ettikleri araştırmalarında matematik öz-yeterliğinin ara değişken olduğuna dair hipotez kurmuşlardır. Özyeterlik ve kariyer arasında pozitif ilişki belirlenmiştir. Aynı zamanda öz yeterlik ve cinsiyet ve etnisite arasında da anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar araştırmacıları şu üç karara yöneltmiştir: Kariyer seçimi yalnızca matematik-fen öz-yeterliğiyle yordanmaktadır, ikinci olarak özyeterlik akademik performans ve etnik kimlik tarafından yordanmaktadır, son olarak akademik performansta gelir düzeyiyle yordanmaktadır.

Sonuçta araştırmacılar, kızların ve etnik azınlıkların özyeterlik algılarının yükseltilmesinin gelecek kariyerlerinin fen ve mühendislik alanlarına yöneltmede pozitif etki yaratacağını savunmuşlardır.

Skaalvik ve Skaalvik (2006) yürüttükleri boylamsal çalışma sonucunda matematik öz-yeterliğinin ve benlik kavramının matematik başarısının yordayıcıları olduğunu belirlemişlerdir.

Özyeterlik inançları kültürel ortamlardan etkilenebilmektedir (Bandura, 1997). Matematik özyeterliğinin ve motivasyonun matematik performansı üzerindeki rolünün farklı etnik gruplarda aynı olup olmadığı üzerine yapılan bir araştırma bu duruma örnek olarak verilebilir. 9. ve 10. sınıflarda okuyan 358 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada, her iki grupta da motivasyonun aynı şekilde matematik başarısı üzerinde etkili olduğu ancak İspanyol öğrencilerde özyeterlik ile geçmiş matematik başarıları üzerindeki ilişkinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar başka faktörlerin Kafkas öğrencilerin özyeterlik inançları üzerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir (Stevens, Olivarz, Lan ve Tallent-Runnels, 2004).

Karşılaştırmaya dayalı bir başka araştırmada da madde güçlüklerine göre Amerikalı ve Tayvanlı ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterliklerinin farklı olup olmadığı incelenmiştir. Her iki ülkede de madde güçlüğü arttıkça öğrencilerin matematik öz-yeterliğin azaldığı görülmüştür. Tayvanlı öğrencilerin orta ve daha zor olan matematik sorularına yönelik özyeterliklerinin, Amerikalı öğrencilerden daha

yüksek olduğu belirlenmiştir. Kolay sorularda ise Amerikalı öğrencilerin özyeterlik inançlarının Tayvanlı öğrencilerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Matematik başarıları ile özyeterlik inançları arasındaki ilişki incelendiğinde ise Tayvanlı öğrencilerin özyeterlik inançları ile matematik sorularına verdikleri cevapların daha tutarlı olduğu görülmüştür. Tayvanlı öğrencilerin özyeterliklerindeki bu tutarlılığın Asyalı ve Asyalı olmayan öğrencilerin kültürel inanç sistemlerinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Chen ve Zimmerman, 2007).

Akarsu (2009), Türkiye ve Fillandiya'nın PISA 2003 sonuçlarını değerlendirdiği araştırmasında her iki ülkede de öz-yeterliğin matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğu fakat içsel ve dışsal motivasyonun ise matematik başarısının istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olmadığı görülmüştür. Ayrıca özyeterlik ve dışa yönelik motivasyonun da, içe yönelik motivasyonun önemli yordayıcıları olduğu bulunmuştur.

2.13. MATEMATİK ÖZYETERLİK İLE MATEMATİK ARASINDAKİ İLİŞKİ

Junge ve Dretzke (1995) 9. sınıfta 12. sınıfa 113 üstün öğrenciyle yaptığı araştırma sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha düşük matematik öz-yeterliğine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar ayrıca hem kız hem de erkek üstünlerin normallere göre daha yüksek özyeterlik inancına sahip olduğunu da bulmuşlardır.

Lupkowski ve Schumacker (1991) üstün öğrencilerin normal öğrencilere göre daha düşük matematik kaygısı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Araştırmada ayrıca üstün kızların üstün erkeklere göre daha fazla kaygılı olma eğilimi taşıdıkları belirtilmiştir.

Meehan (2007) 41 üstün yetenekli erkek ve 42 üstün yetenekli kız öğrenciyle yaptığı çalışma sonucunda IOWA temel beceriler testi [IOWA Test of Basic Skills], özyeterlik ve matematiğe yönelik tutum puanlarının erkek öğrencilerde daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Araştırma bulguları matematikte cinsiyet eşitliği için sosyal değişim ihtiyacı olduğunu ortaya koymuştur.

1972-1991 yılları arasında, bir yetenek araştırması kapsamında 7'nci ve 8'inci sınıflarda SAT testini almış olan öğrencilerin üstten yüzde 2'likten yüzde 3'lüğe

kadar olan kesimin karşılaştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. İlginçtir ki, SAT testini alan kız ve erkek öğrenci sayısı eşit olduğu halde matematik ve fen puanlarında erkeklerin lehine ciddi bir fark görülmektedir (Lubinski ve Benbow, 1992). Matematikte yetenekli öğrencilerle ilgili boylamsal çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur. Bu çalışmalarda kız öğrencilerin düşük bir farkla da olsa erkeklerden daha az puan aldıkları, bunun yanı sıra matematik dışındaki alanlarla da ilgilendikleri tespit edilmiştir (Lubinski, Benbow ve Ryan 1995). Bu çalışmalarda azınlık öğrenciler ayrı olarak belirtilmemiş olsa da diğer bazı çalışmalarda matematik ve fen alanlarında ileri düzeyde kurslara ya da üstünlere özel programlara katılan azınlıkların ve bazı açılardan dezavantajlı öğrencilerin sayısının beyaz erkek katılımcılardan anlamlı derecede düşük olduğu ileri sürülmüştür.

Pajares (1996) üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin özyeterlik inançlarının problem çözme becerilerini yordamasına ilişkin yaptığı çalışmayı 66 üstün ve 232 normal öğrenciyle yürütmüştür. Üstün öğrencilerin özyeterlik inançlarının matematik problem çözme performanslarını bağımsız olarak yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Erkek öğrenciler problem çözme konusunda kendilerine daha çok güvenmektedirler. Normallerle üstünlerin akademik özyeterlik inançlarını karşılaştıran araştırmalar üstünlerin daha yüksek özyeterlik algısına sahip olduklarını göstermiştir (Coleman, 1995; Junge ve Dretzke, 1995; Malpass, O'neil ve Hocevar, 1999; Karnes ve Wherry, 1981; Kelly ve Colangelo, 1984; Dai, 2004; Williams, 1998; Pajares, 1996).

Williams (1998) dışındaki tüm araştırmacılar üstün yetenekli öğrencilerin özyeterlik inançlarının gerçekçi olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar akademik başarıyla özyeterlik algısı arasında pozitif ilişki bulmuşlardır (Coleman, 1995; Junge ve Dretzke, 1995; Malpass, O'neil ve Hocevar, 1999; Karnes ve Wherry, 1981; Kelly ve Colangelo, 1984; Dai, 2004; Williams, 1998; Pajares, 1996). Araştırmalar göstermiştir ki üstün yetenekli öğrenciler daha yüksek akademik özyeterlik inancına sahiptirler ve özyeterlik inançlarının matematikle ilgili alanlarla (Hackett, 1985) ve kariyer seçimiyle pozitif ilişkisi var (O'brein, Kopala ve Martinez-Pons, 1999). Sonuç olarak matematikte üstün olan öğrenciler için en uygun öğrenme ortamının sağlanması için onların özyeterlik algılarının belirlenmesinin önemli bir faktör olduğu söylenebilir (Brookby, 2004).

Junge ve Dretzke (1995) Üstün yetenekli kız ve erkeklerin özyeterlik inançlarını da incelediği araştırmasında her iki grubunda yüksek matematik özyeterlik inancına sahip olduğu ancak erkeklerin kız öğrencilere göre daha yüksek matematik özyeterlik inancına sahip olduğu bulgulanmıştır. Cinsiyet faktörü ve matematik özyeterlik ilişkisi devam eden bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.

2.14. MATEMATİK ÖZYETERLİK İLE CİNSİYET ARASINDAKİ İLİŞKİ

Matematiğin cinsiyetle ilişkisi birçok araştırmaya konu olmuş, farklı sonuçlar elde edilmiştir. Matematik ve fen alanında üst düzey başarı gerektiren mesleklerdeki kadınların oransal azlığı bu alana olan ilgiyi canlı tutmaya devam edecektir (Zeldin, Britner ve Pajares, 2006'dan aktaran: Meehan, 2007).

Sadker ve Sadker (1994)'ın araştırmalarında, kızların matematikte erkekler kadar yetenekli olmadıklarına inanmalarının okul kültürüyle nasıl sağlandığını incelemişlerdir. Okul kültürü sayesinde kızlar bilinçli veya bilinçdışı özümsemeye matematikte yetersiz olduklarını kendi doğalarının bir parçası haline getirmektedirler.

Matematik öz-yeterliğinin cinsiyet açısından ele alındığı çoğu araştırma, erkek öğrencilerin daha yüksek matematik öz-yeterliğine sahip olduğunu göstermiştir (Meehan, 2007: Lupkowski ve Schumacker, 1991: Junge ve Dretzke, 1995: Hackett, 1985).

Kızların üst düzeyde matematik becerisi gerektiren meslekleri tercih etmeyişinin altında biyolojik nedenlerden ziyade sosyo kültürel nedenlerin yattığı görülmektedir. Cinsiyet ayrımının üstün yetenekli kızlar içinde kariyer seçiminde olumsuz etki yarattığı açıktır (NCTM, 2000; Benbow ve Stanley, 1982; Renzulli, 2004; Bleeker ve Jacops, 2004). İlgili literatür incelendiğinde, araştırmalarda aynı sınıf düzeyi için ülkelere göre farklı sonuçlar bulunmuştur. Bu durum farklılıkların genetik değil sosyo kültürel temellere dayandığını göstermektedir (Hart, 1990; Ethington, 1989; Meehan, 2007)

2.15. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde ilgili alanın taranmasıyla ulaşılan araştırmalar, araştırma problemleri, çalışma grupları, uygulamaları, ölçme araçları ve bulguları ile birlikte

ortaya konmuştur. Bu araştırmanın temelini oluşturan üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri ve matematik dersi biliş-üstü becerileri anahtar kavramlar olarak alınmış ve hem betimleyici çalışmalar hem de deneysel uygulamalar içeren çalışmalar incelenerek genel bir tablo oluşturulmaya çalışılmıştır

2.15.1. Üstün Yetenekli Öğrencilerde Matematik Yaratıcılık Kavramı İle İlgili Araştırmalar

Jensen (1973) matematiksel yaratıcılık, sayısal yetenek ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmak için tasarladığı araştırmasında matematiksel yaratıcılığı genel olarak yazılı, grafik ya da tablo şeklinde bir matematiksel durum ile karşılaşıldığında çeşitli, farklı ve uygulanabilir cevaplar verebilme yeteneği olarak tanımlamıştır ve araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme araçları yoluyla test etmiştir. Sayısal yetenek; California Zihinsel Olgunluk Testi'nin dil ile ilişkili olmayan kısımlarından alınan puanlara göre hesaplanırken; matematiksel başarı ise Metropolitan Başarı Testleri'nin problem çözme ve işlem bölümlerinden alınan puanlar ile hesaplanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını üç devlet okulundaki altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır (Sırasıyla 40, 89 ve 103 kişi). Verilerin analiz edilmesinde Spearman sıra sayı korelasyon katsayısı ve bir medyan testi kullanılmıştır. Matematiksel yaratıcılık ile sayısal yetenek arasında; yaratıcılık ile matematiksel başarı arasında ve yaratıcılık ile problem çözme arasında düşük korelasyon gözlenmiştir. Yetenek ile başarı arasındaki korelasyon, yaratıcılık ile başarı arasındaki korelasyondan çok az düzeyde yüksektir. Her üç okulda da yaratıcılık anlamında kızların erkeklerden daha yüksek skorlar aldığı gözlenmiştir. Okulların birinde kız ve erkek öğrenciler arasındaki bu fark .001 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Balka (1974a) matematikte yaratıcı beceriyi ölçmeye yönelik bir araç geliştirme çalışmasında matematik yaratıcılıkla matematik başarısı, zeka ve genel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi de incelemiştir. Ortaokul öğrencilerinin matematik yaratıcılıklarını belirleme amacıyla geliştirilen CAMT (Creative Abilities in Mathematics Test-Matematik Testinde Yaratıcı Beceriler) dışında matematik başarısı ITBS (Iowa Tests of Basic Skills-Iowa Temel Kabiliyetler Testi), zekâyı Lorge-Thorndike Zekâ Tesi ve genel yaratıcılığı Yaratıcı Düşünme Minnesota Testleri kullanılmıştır. Çalışma 500 öğrenci (500 öğrenciden 490'ından toplanan verilerin

analizine yer verilmiştir) üzerinde yürütülmüştür. Öğrenciler 6., 7. ve 8. sınıfa devam etmektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematikte yaratıcılığını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak CAMT'ın geliştirildiği anlaşılmıştır. Ayrıca yapısal geçerliği belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda matematik yaratıcılığın matematik başarısını yordadığı ancak genel yaratıcılığı ve zekâyı yordamadığı sonucuna da ulaşılmıştır. Yapı geçerliği için yapılan faktör analizi sonucunda CAMT'ın iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Bu faktörler yakınsak düşünme gerektiren durumlar ile ıraksak düşünme gerektiren durumlar olarak belirtilmiştir.

Haylock (1984) 11-12 yaş aralığındaki çocuklarda matematiksel yaratıcılığın özelliklerini incelediği doktora tezinde yaratıcılık ile ilişkilendirilen fikirler ile çocukların matematiğe ilişkin tecrübeleri arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Çalışmanın temel aldığı kriterler gereğince ilk olarak iki temel yapı kullanarak matematiksel yaratıcılık testleri açıklanmıştır. Bu açıklamada şu iki nokta temel teşkil etmektedir: içerik evrende ya da algoritmalarda matematiksel saptamaları aşarak zihinsel setlerden bağımsız olabilme yeteneği ve problem çözme, oluşturma ve yeniden tanımlayabilmeyi de kapsayan matematiksel durumlarda farklı ürünler ortaya koyabilme yeteneği.

Bir dizi matematiksel yaratıcılık testi geliştirilmiş ve 283 çocuğa uygulanmıştır. Veriler öğrencilerin verdiği cevapların analiz edilmesi yoluyla değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci odak noktası olarak matematiksel yaratıcılık ile aşağıda belirtilen kişilik ve davranışsal özellikler arasındaki ilişki bağlamında altı hipotez araştırılmıştır:

Risk almada gönüllülük ve matematiksel durumlarda geleneksel yöntemlere alternatifler üretebilme

Kategori genişliği

Matematikte benlik kavramı

Matematiğe ilişkin kaygılar ve sınav kaygısı (Haylock, 1984, s. 95-97)

Bu özelliklere ilişkin testler 11-12 yaş aralığındaki bir grup öğrenciye uygulanmıştır. Hipotezler, çeşitli matematiksel edimlerle ilişkisi ve katılımcı

öğrencilerin matematiksel yaratıcılığın düzeyine ilişkin profillerine göre incelenmiştir. En kesin çocuklar edimleri en fazla olan, en başarılı grup ile elde edilmiştir. Sonuçlar dikkate alındığında yüksek matematiksel yaratıcılığa sahip tipik bir öğrencinin özellikleri a) Çeşitli belirsizlikler içeren bir matematiksel durumda mantıklı yargılara ulaşmada risk almaya gönüllülük b) Matematikte benlik kavramına sahip olma c) Matematiğe yönelik ve hatta genel anlamda testlere yönelik kaygının az olması şeklinde özetlenmiştir. Öğrencilerin aynı zamanda bilginin kodlanması sürecinde farklılıklardan çok benzerliklere odaklandığı ve geniş kategoriler içinde düşünme eğiliminde olduğu belirtilmiştir.

Bu araştırmanın varsayımları ile öğretmenlerin dikkati, matematiksel yaratıcılık ile matematikte istenen diğer davranışlar arasındaki uyumsuzluğa çevrilmiştir.

Glas (2002)'ın çalışmasındaki temel amacı; yüksek düzeyde yaratıcı bir matematikçinin uyguladığına benzer şekildeki bir modelleme, ve diğer çıkarımsal olmayan mantık yürütme şekillerinin, önemli kavramsal yenilikler meydana getirmede nasıl işlev gösterdiğini göstermek ve buna ek olarak matematiği öğretme sürecinde kavramsal gelişmeyi desteklemede bu modelleme ve mantık yürütme şekillerinin etkili araçlar olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktır. Klein'in model tabanlı uygulamasının özelliklerini ve uygulamanın ardındaki felsefi dayanağı sadece çalışmadaki amaca uygun şekilde özetledikten sonra matematikteki "model anlayışı"nın eğitime ilişkin çıkarım ve sonuçları tartışılmıştır

Günlük hayatımızda yaratıcılığın önemini ilk olarak yaratıcılığa yönelik çalışmalardaki farklı yaklaşımların genel olarak değerlendirilmesi ile vurguladığı "*Hong Kong Okullarında Yaratıcılığı Geliştirmek: Sistem Perspektifinden Sorunları Ve Zorlukları*" isimli çalışmasında Chan (2002) okullarda yaratıcılığın geliştirilmesine ilişkin sorunları ve zorlukları; özellikle bireylerin, alanın ve temellerin etkileşimini birer alt sistemi olarak ele alan sistem yaklaşımı olmak üzere tüm yaklaşımları içine alan bir perspektiften incelemiştir. Sistem modeli bir yandan neden geleneksel okulların yaratıcılık için sıkıntılı olduğuna bir açıklama getirirken diğer taraftan her üç alt-sistemde (birey-alan-temel) etkin değişiklikler yapma yoluyla Hong Kong okullarında yaratıcılığı geliştirmeye yönelik önemli kavrama fırsatı sunmaktadır. Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmeye yardımcı uygulamalar,

program reformu ve öğretmen eğitimine yönelik öneriler sistem yaklaşımı ile ele alınmıştır.

Kaufman ve Baer (2004) "*Tabiki Yaratıcıyım Fakat Matematikte Değil!* : *Çeşit Alanlarda Özbildirime Dayalı Yaratıcılık*" isimli çalışmada 241 öğrenciye farklı alanlardaki yaratıcılıkları için kendilerine puan vermelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri bu puanlar daha sonra iç korelasyon için değerlendirilmiştir. Buna ek olarak farklı alanlara ilişkin bu öz-değerlendirmenin; kişilik ölçeğinde olduğu gibi bilişsel yetenek ve yaratıcılığa yönelik diğer ölçme araçları ile ne şekilde ilişkili olduğu da incelenmiştir. Genel itibari ile öğrenciler kendilerini genel anlamda yetenekli görüyorsa kendilerini aynı zamanda farklı alanlarda da yaratıcı olarak kabul ettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ancak öğrencilerin genel yaratıcılığa ilişkin öz değerlendirme puanları ile ilişkili görmedikleri tek alanın matematik olduğu belirtilmiştir.

Scott ve Sidney (2005) yaratıcılık yönünden üstün yetenekli matematikçileri yetiştirme ve tespit etmede bir araç olarak model öğrenme aktiviteleri isimli makalelerinde, matematik yaratıcılığının geliştirilmesi ve matematikte yaratıcı ve üstün yetenekli öğrencilerin yetiştirilmesi ve tespit edilmesi için model öğrenme aktivitelerinin (Model-Eliciting Activities (MEA)) bir program aracı olarak kullanılmasına odaklanmaktadır. Bu araştırmadaki tez şu şekilde özetlenebilir: Model öğrenme aktiviteleri kullanılarak üstün yetenekli eğitimciler a) Öğrencilerine yaratıcı ve uygulamalı matematiksel düşünme yetilerini geliştirme fırsatı sağlayabilirler; b) Yaratıcı matematik ödev ve görevleri ile meşgul iken öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini analiz edebilirler. Bu durum ayrıca özellikle alana dayalı, matematiksel yaratıcılık konusunda üstün yetenekli öğrencilerin belirlenmesinde faydalıdır. Bu alana ilişkin çalışmalar göz önüne alındığında yazarların ortak görüşü, orta düzey sınıflarda yaratıcılık bağlamında üstün yetenekli öğrencilerin yetiştirilmesi ve tespit edilmesinde model öğrenme aktivitelerinin potansiyel taşıdığı yönündedir.

Livne ve Milgram (2006) Matematikte Akademik Yeteneğe Karşı Yaratıcı Yetenek: Aynı Yapının İki Farklı Parçaları mı? isimli çalışmalarında bugüne dek sadece tek boyutlu teorik modelleri incelemek için kullanılan yapısal eşitleme modeli, yetenek ve seviye olmak üzere iki boyutu incelemek için kullanıldı. Onuncu

ve on birinci sınıflarda (1090 katılımcı) biri akademik diğeri yaratıcı olmak üzere (dört hiyerarşik seviyenin herbirinde) iki tür matematiksel yeteneğin kavramsallaştırılmasına yönelik geçerliliğe ilişkin kanıtlar elde edilmiştir. Genel akademik yeteneği gösteren IQ skorları akademik başarıyı açıklayabilirken matematikteki yaratıcı yeteneği öngörememektedir. Bu bulgular matematiksel yeteneği tespit etmede yenilikçi bir yaklaşımın ve güvenilir ve geçerli psikometrik araçlarının geliştirilmesini sağlamıştır. İki yeni araca dayalı olarak, öğretmenler her öğrencinin ihtiyacına uygun farklı programlar ve öğretimsel stratejiler geliştirebilme fırsatı bulabilirler.

Okul çağı çocuklarının matematiksel yeteneğe ilişkin psikolojik durumlarına, matematik yaratıcılıklarına ve matematiğe yönelik tutumlarına yönelik iki ölçme aracının geliştirilmesi ve kullanılmasını amaçladığı çalışmasında Andy (2007) nicel ve nitel yöntemleri birlikte kullanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında psikometri yaklaşımı kullanılarak bir Matematiksel Yaratıcılık Ölçme aracı (Mathematical Creativity Scale - MCT) ve Matematik Tutum Ölçeği (Attitude Scale - AS) geliştirilmiştir. MCT matematiksel yaratıcılığın üç faktörünü –modelleri keşfetme yeteneği, sembol ve kuralları uygulayabilme, matematiksel dil ile kendini ifade edebilme- ölçmek üzere hazırlanmış dokuz sıra dışı matematik probleminden oluşmaktadır. MCT'nin pilot uygulaması bir ilkokulda 209 ilkokul öğrencisi ile yapılmıştır. MCT'nin Alfa güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur ve üç faktör yapılı MCT'nin yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi ile hesaplanmıştır ve AGFI= 0.99 olarak hesaplanmıştır. AS ile tutumun beş farklı faktörünü – güven, matematiğin algılanan değeri, algılanan öğretmen desteği, ilgi ve bağlılık, matematiğe yönelik olumsuz duygular- ölçmeyi amaçlayan 21 maddeden oluşmaktadır. AS'nin pilot uygulaması da aynı 209 öğrenci ile yapılmıştır. AS'nin Alfa katsayısı 0.93; beş faktörlü yapının yapı geçerliği ise 0.98 olarak doğrulanmıştır.

Araştırmanın ikinci kısmında ise her biri beş kişilik olan ilkokul düzeyindeki üç gruba MCT ve AS uygulanmıştır. Bu gruplar sırasıyla daha önceki araştırmacılar tarafından geleneksel IQ kriteri ve başarı testi puanlarına göre belirlenen matematikte üstün yetenekli grup, orta düzeyde başarılı grup ve başarı düzeyi düşük gruplar olduğu belirtilmiştir. Matematiksel yeteneğin her üç faktörü için de başarı düzeyi düşük ve ortalama başarılı gruptaki grup büyüklükleri daha fazla olduğu

bulunmuştur. Üstün yetenekli gruptaki öğrencilerin ‘güven’, ‘değer’, ‘ilgi’ ve ‘olumsuz duygu’ boyutlarında ortalama başarılı gruptan anlamlı derecede daha yüksek tutum skorlarına sahip olduğu ve yine ‘ilgi’ boyutunda da başarı düzeyi düşük gruptan yüksek skorlar aldıkları gözlemlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü aşamasında üstün yetenekli gruptan beş ve başarı düzeyi düşük olan gruptan üç öğrenci ile görüşme yapılmıştır. MCT’deki soruları cevaplama aşamasındaki sesli düşünme yöntemleri incelenmiş ve elde edilen veriler onların problem çözme stratejilerindeki farklılıkları ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmıştır. Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin bir problemi çözmek ve verilen bilgiler arasındaki ilişkileri anlamak için daha fazla zaman harcadığı gözlenmiştir. Temel matematik bilgisini daha kolay anladıkları ve bu bilgileri soruları çözmeye daha etkin kullanabildikleri, uygun analogik transferleri yapabildikleri görülmüştür. Üstün yetenekli öğrenciler daha etkili çözümler aramış ve basit ve genel cevaplara odaklanmışlardır. Gerekli olduğu durumlarda sistematik tahminler yapmış ve sürekli olarak cevaplarının doğruluğunu kontrol etmişlerdir. Benzer şekilde üstün yetenekli gruptan beş öğrenci ve başarı düzeyi düşük gruptan iki öğrenciyle matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Matematikte üstün yetenekli öğrencilerin, düşük başarı düzeyindeki öğrencilere göre ilgi ve bağlılık düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Başarı düzeyi düşük öğrencilerin sıkıcı ve rutin hesaplamalardan hoşlanmadığı ve daha ilginç matematik problemlerini tercih etme eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir. Bu tür problemlerin sınıfta daha sık kullanılması bu gruptaki öğrencilerin derse ilgilerinin artmasında ve başarısızlık durumlarının önlenmesinde olumlu bir etmen olabileceği belirtilmiştir.

Budak (2007) “*Matematikte Üstün Yetenekli Çocukları Belirlemede Bir Model*” isimli doktora tezinde matematikte üstün öğrencileri belirlemede kullanılması amacıyla Matematikte Üstün Yetenekli Öğrencileri Belirleme (MÜYÖP) Modeli geliştirilmiş ve yönergeleriyle birlikte modelin kullanım klavuzu hazırlanmıştır. Araştırmanın pilot çalışması 3 Bilim ve Sanat Merkezinde araştırmada kullanılacak ölçme araçlarının geliştirilmesi (Öğretmen, Veli ve Akran Aday Gösterme formları) ve adaptasyonu (Bilişsel Yetenekler Testi ve Problem Çözme Tutum Envanteri) amacıyla yapılmıştır. Araştırma 3 ilköğretim okulunda yürütüldü. Araştırma sürecinde nitel ve nicel veriler toplandı ve araştırma modelinin geçerliği incelendi. Araştırma sonunda geliştirilen MÜYÖB modelinin, geçerli bir

belirleyici model olduğu; belirlediği öğrencilerin matematikte üstün yetenekli niteliği taşıdığı sonucuna ulaşıldı.

Kıymaz (2009) ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme durumlarındaki matematiksel yaratıcılıkları üzerine nitel bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının matematik problemleri çözme durumlarında sergiledikleri yaratıcı düşünme becerilerinin özelliklerini belirlemektir. 22 ortaöğretim matematik öğretmen adayı ile nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yürütülen bu çalışmada ders içi gözlemler, öğretmen adaylarının günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler olmak üzere üç farklı veri toplama metodu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda akıcılık, esneklik ve özgünlük gibi yaratıcı düşünme becerilerinin bireysel ve dış faktörlere bağlı olarak değişebileceğini ancak, bu faktörlerin hiçbirinin tek başına yaratıcı düşünme becerilerini doğrudan etkilemeyeceğine işaret etmektedir.

Mann (2009) çalışmasını, ortaokula devam eden öğrencilerin matematiksel yaratıcılık potansiyelini belirlemeye yönelik olarak, Connecticut’da bir okulda 7. sınıfa devam eden 89 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Matematik yaratıcılığı ölçmeye yönelik araç geliştirmenin zorluğu ve uygulamadaki sıkıntıları nedeniyle araştırmasında matematik yaratıcılığı belirleyebilecek değişkenler üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı hâlihazırda varolan ölçme araçları aracılığıyla matematik yaratıcılıkla matematik başarısı, matematiğe yönelik tutum, öğrencinin kendinin yaratıcılık becerisine yönelik algısı, cinsiyet ve öğretmenin öğrencinin matematiksel yaratıcılığı ve yeteneği hakkındaki algısı arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaya yönelik olarak tasarlanmıştır. Regresyon analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin matematik yaratıcılıktaki varyansın %35’ini açıkladığını belirlemiştir. Matematik başarısı matematik yaratıcılığın en etkili (varyansın %23’ünü açıklamıştır) yordayıcısı olarak belirlenmiştir. Öğrencinin matematiksel yaratıcılık algısı, matematiğe yönelik tutumu ve cinsiyet varyansın %12’sini açıklamaktadır.

Türkan (2010) yüksek lisans tezinde üstün yetenekliler alanında uzman bir öğretim üyesi, matematik eğitiminde uzman iki öğretim üyesi ve üstün yetenekliler alanında çalışan iki matematik öğretmeni tarafından geliştirilen Matematik Üretkenlik Testi’nin (MÜT) çeşitli psikometrik özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma Eskişehir ilinde bulunan iki ilköğretim okulunda ve üstün

yetenekliler eğitim programlarında eğitim gören toplam 284 öğrenciden üzerinde yürütülmüştür. Beş öğrenme alanına ilişkin beş alt testten oluşan MÜT’de her bir alt test akıcılık, esneklik ve yaratıcılık olmak üzere üç puan türünde incelenmiştir. Müt’ün iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alpha değeri) .78 olarak hesap edilmiş. Alt test-toplam test korelasyonlarına bakıldığında en yüksek korelasyonun ikinci alt testin akıcılık puanı ile en düşük korelasyonun ise beşinci alt testin akıcılık puanları ile sağladığı belirtilmiştir. Puanlayıcılar arası güvenilirlik incelendiğinde akıcılık ($r = .83; p < .000$), esneklik ($r = .87; p < .000$) ve yaratıcılık ($r = .89; p < .000$) puan türlerinin her biri için güvenilir sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bir diğer güvenilirlik analizi için test-tekrar test analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda akıcılık ($r = .84; p < .001$), esneklik ($r = .76; p < .001$) ve yaratıcılık ($r = .84; p < .001$) MÜT’ün tutarlı sonuçlar verdiği sonucuna ulaşılabilmektedir. Geliştirilen MÜT’ün üstün yetenekli ve normal öğrencileri ayırt etmede başarılı bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Walia (2012) 8. “*Sınıf Öğrencilerinin Matematik Yaratıcılığının Başarı Düzeyi İle İlişkisi*” isimli araştırmasında matematiksel yaratıcılık (yaratıcılığın boyutları da dahil olmak üzere) ile başarı arasındaki ilişkiyi ve yine matematiksel yaratıcılık ve başarıya göre kız ve erkek öğrencilerin nasıl farklılık gösterdiğini incelemeyi amaçlamıştır. Katılımcıların seçiminde basit rastgele örneklem yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılar (180 öğrenci: 99 erkek, 81 kız) yaratıcılık testini tamamlamıştır. Öğrencilerin matematiksel yaratıcılığı Balka (1974a) tarafından geliştirilen “Matematik Testinde Yaratıcı Yetenek” ölçeği kullanılmıştır. Pearson ürün momenti korelasyon analizi sonuçları matematiksel yaratıcılık (boyutları ile birlikte) ile sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Başarı düzeyleri ve matematiksel yaratıcılığına göre kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte “esneklik” boyutunda kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmüştür.

Andrews (2013) yaratıcılığın matematik performansı üzerindeki etkilerini incelediği yüksek lisans tezinin çalışma grubunu, yetenekli ve yaratıcı bir matematik sınıfındaki üç beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bir soruya ya da soruna ilişkin cevaplar her zaman hazır ve kolay ulaşılır olmayacağı için bireylerin böyle bir

durumla karşı karşıya kaldıklarında yaratıcı davranış gösterebilmeleri önemlidir. Eğer öğrencilerin yaratıcı tepkiler verme sıklığı öğretmenin yerinde müdahaleleri ile artıyorsa o halde yaratıcılığın öğretilmesi mümkündür. İlk olarak öğrencilere oyun hamuru, çubuk, su, yemek sodası ve ponpondan oluşan beş madde verilmiştir ve öğrencilere bu maddelerin her biri ile $3/4$, $1/6$, ve $2/3$ kesirli sayılarını göstermeleri istenmiştir (Bize masadaki her obje ile $3/4$ 'ü gösterebilir misin?). Öğretmenin örnekleme sırasında öğrenciler her bir madde ile kesrin nasıl gösterildiğini dikkatli şekilde izledi. Örnek gösterimden sonra öğrencilerin verilen objeler ile kesirleri tekrar göstermeleri istendi. Araştırmanın bulguları çeşitli örnekler sunmanın ve bir işin yapılışına ilişkin modeller sunmanın öğrencilerin yaratıcı tepkilerinde esneklik sunmada önemli bir etmen olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda araştırma, sınıf içinde öğretmenin yönlendirmesi ve ders işlenişine yönelik yararlı birtakım sonuçlar sunmaktadır.

Kell, Lubinski ve Benbow ((2013) “*Yaratıcılık ve Teknik Yenilikler: Uzamsal Becerinin Özgün Rolü*” isimli çalışmalarında 1970’lerin sonlarında, üst düzey zihinsel yeteneğe sahip 13 yaşındaki 563 çocuğun (SAT’de ilk %0.5’e girenler) uzamsal becerileri ölçümleri üzerinden 30 yıl sonraki durumları incelenmiştir. Bu bireylerin hangilerinin patent ve 3 türde alıntılanmış yayın sahibi olduklarının, diferansiyel tahmininde, uzamsal yeteneğin (SAT matematiksel ve sözel alt testleri haricinde) artımsal geçerlik sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir. İki aşamalı bir ayırım işlevi analizi şu sonucu açığa çıkarmıştır; SAT alt testleri ortak olarak bu sonuçlar arasındaki varyansın %10.8’ine tekabül etmektedir ($p < .01$); uzamsal yetenek eklendiğinde ise, %7.6’lık bir artış hesaplanmıştır, bu da istatistiksel olarak anlamlı bir artıştır ($p < .01$). Bulgulara göre, yaratıcılığın gelişiminde, eğitimdeki seçimlerde, rehberlikte ve endüstriyel – organizasyonel psikolojide geleneksel olarak ölçülen yeteneklerin oynadığı rol haricinde, uzamsal yeteneğin kendine has bir rolü vardır. Araştırmacılar uzamsal yeteneğin birçok önemli psikolojik olgunun yapılanmasında, özgün, kilit bir rol oynadığını ve uygulamalı ve temel psikoloji bilimlerinde daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Yaratıcılığın ve yenilikçiliğin boylamsal olarak araştırılmamasının sebeplerinden biri, toplumun genelinde, uzmanlarca yenilik olarak adlandırılan ürünler yaratan az sayıda birey olmasıdır. Düşük temel oranlardan dolayı, özellikle uzmanların yaratıcı olarak nitelendireceği ürünler geliştirmenin kaç farklı yolu

olduğu düşünülürse, istatistiksel olarak kararlı ve gerçek hayatta genellenebilecek sonuçlar elde edebilmek için çok fazla örnek gerekmektedir.

Park, Lubinski ve Benbow (2013) boylamsal araştırmalarında üstün yetenekli 13 yaşındaki 1586 öğrenci SAT matematik bölümü puanlarına göre değerlendirilmiş (%1'e girenler) ve 25 yıldan fazla süre boyunca takip edilmiştir. Bilimsel ve teknolojik başarıları değerlendirmek için patentler ve bilimsel yayınlar ölçüt olarak kullanılmıştır. Katılımcılar son eğitim durumlarına göre (lisans, yüksek lisans, doktora) sınıflandırılmıştır. Bu diploma derecelerinden oluşan gruplar içinde, yetişkinliklerinde en az bir patent veya bilimsel yayın sahibi olan katılımcıların oranı, ilk SAT değerlendirmesinin fonksiyonu olarak artış göstermiştir. Bilişsel yetenekteki bireysel farklar (erken ergenlik döneminde ölçülmesine rağmen), yüksek eğitim derecesine sahip topluluklar içinde, bilimsel ve teknolojik alanlarda ayırt edici yaratıcı potansiyeli öngörebilmektedir.

Park, Lubinski ve Benbow (2007) tarafından yürütölen çalışmada 13 yaşında, SAT puanlarına göre seçilmiş (%1'e girenler), üstün yetenekli 2409 genç, 25 yıldan fazla süre boyunca boylamsal olarak takip edilmiştir. Yazınsal başarı ve bilimsel-teknolojik yenilikler dikkate alınarak, elde ettikleri yaratıcı başarılar, yetenek derecesinin (SAT matematik ve sözel puanlarının toplamı) ve yetenek eğiminin (SAT matematik puanınının SAT sözel puanından farkı) fonksiyonu olarak incelenmiştir. Sonuçlara göre, 13 yaşında ortaya çıkan belirgin yetenek şablonları, orta yaşlarda yaratıcılığın karşıt formlardaki ifadeleri hakkında fikir vermektedir. Yetenek derecesi yaratıcı başarılarla önemli ölçüde katkıda bulunurken, yetenek eğilimi bu başarıların hangi alanda olacağını öngörmesi açısından kritik öneme sahip (örneğin beşeri bilimlerde bir kadro güvenceye almak karşısında fen, teknoloji, mühendislik veya matematik; bir roman yayınlamak karşısında bir patent sahibi olmak) oluğu belirtilmiştir.

2.15.2. Üstün Yetenekli Öğrencilerde Matematik Özyeterlik Kavramı İle İlgili Araştırmalar

Pajares ve Kranzler (1995) tarafından matematik performans ile özyeterlik arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışmanın örneklemini liseye devam eden 329 öğrenci oluşturmuştur. Matematik performansının matematik özyeterlik ve

genel zihinsel beceriden nasıl etkilendiğini belirlemek için yol analizi yapılmıştır. Zihinsel becerinin ve matematik özyeterliğin matematik performansına güçlü yordayıcıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zihinsel becerinin performan üzerine dolaylı bir etkisinin de olduğu belirtilmiştir. Zihinsel becerinin matematik özyeterliği üzerinde etkili olduğu ve özyeterlik aracılığıyla da matematik performansta etkili olduğu belirtilmiştir. Kız ve erkeklerin matematik özyeterlikleri arasında anlamlı bir fark bulunamazken kız öğrencilerin kaygı düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada test edilen model, matematik performansının %63'ünün matematik özyeterlik, genel zihinsel yetenek, matematik kaygısı, cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri tarafından belirlendiğini göstermiştir. Araştırma sonucunda, matematik özyeterliğin öğrencinin genel zihinsel becerisinden bağımsız olarak da matematik performansında fark yaratan bir özellik olduğu belirtilmiştir.

Brookby (2004) bir yaz okulu programına devam eden matematikte üstün yetenekli lise öğrencilerinin özyeterliklerini ve sosyal benlik kavramlarını incelemiştir. Çalışma üç haftalık bir yaz programına katılan 330 üstün yetenekli öğrenci arasından matematik alanını tercih eden öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Veriler öğrenciler programa başlamadan, programda bir haftayı tamamladıktan sonra ve programı tamamladıktan sonra olmak üzere üç defada toplanmıştır. Araştırma sonucunda bu programın öğrencilerin sosyal benlik kavramlarında olumlu yönde bir değişiklik yarattığı ancak özyeterlik açısından bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Zeldin, Britner ve Pajares (2008) kariyerlerini fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FTMM) alanında yapmayı tercih eden başarılı erkeklerin kişisel hikâyelerini inceleyerek, onların özyeterlik inançlarını nasıl inşa ettiklerini ve akademik ve mesleki kariyerlerinde özyeterlik inançlarının nasıl etkili olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma örnek olay incelemesi türünde bir araştırmadır. Araştırmanın çalışma grubunu kariyerlerini FTMM alanlarında yapan 10 erkek oluşturmuştur. Sonuçlar Zeldin ve Pajares (2000)'in FTMM alanlarında kariyer yapan 15 kadınla yürüttüğü örnek olay incelemesi türü çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar, FTMM alanlarında kariyer yapan kadınların ve erkeklerin özyeterlik inançlarının farklı kaynaklardan beslendiğini göstermiştir. Kadınlar için sözel ikna ve dolaylı yaşantılar özyeterlik inançlarının temel kaynağını

oluştururken erkekler için ise doğrudan deneyimler daha etkilidir. Araştırmada bulguların Bandura'nın sosyal bilişsel kuramı ile tutarlı olduğu belirtilmiştir.

Meehan (2007) üstün yetenekli üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerinin; matematik başarısı, özyeterlik ve tutum üzerindeki etkilerini incelemiştir. Meehan çalışmasında araştırmacıların bugüne dek yaşı büyük çocukların matematikte cinsiyet farklılıklarında en önemli faktörler olarak özyeterlik inancı, tutum ve uzamsal beceri performansını gördüğünü belirtmiştir. Bu alanları çalışma yoluyla, bu çalışma üstün yetenekli ortaokul düzeyi çocukların matematiksel başarısında cinsiyete göre farklılaşma konusunda katkı sağlama amacı taşımaktadır. Matematikte cinsiyete göre farklılıkları anlayabilmek; öğrencileri için uygun eğitim yöntemini arayan ve isteklerine karşılık vermek isteyen yetenekli öğretmenler için büyük önem taşımaktadır. 41 üstün yetenekli erkek ve 42 üstün yetenekli kız öğrencinin TOMAGS (Yetenekli Öğrenciler İçin Matematik Testi), ITBS (IOWA Temel Beceri Testi), ATMI (Matematik Yöntemlerine Yönelik Tutum Ölçeği) ve öz-yeterlik testleri sonuçlarına ilişkin ortalamalar bağımsız ölçüler t –testi ile karşılaştırılmıştır. ITBS, öz-yeterlik, ATMI skorlarında cinsiyet yönünden anlamlı bir fark olduğu ve erkeklerin ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. TOMAGS sonuçlarına ilişkin ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir. TOMAGS testinde açık uçlu soruların olması bu tutarsızlığın açıklanmasında ve daha adil bir değerlendirmenin yapılmasında önemli olduğunu vurgulamıştır. Sonuç olarak matematikte cinsiyet eşitliğine yönelik çalışmalar, yetenekli kız öğrencilere eşit fırsat sağlanmasını sağlayarak sosyal anlamda bir değişiklik getirebileceği belirtilmiştir.

Ortaokul düzeyindeki yetenekli öğrencilerin sınıf algıları, öz-yeterlik ve başarı düzeyi üzerinde yetenek grupları yapılmasının etkileri ile ilgili doktora tezinde Hendricks (2009) eğitim alanında yetenekli öğrencilerin yeteneklerine göre gruplanması üzerindeki tartışmaları incelemiştir. Birbirini takip eden, açıklayıcı, karma yöntemli çalışmalar, matematikte yetenekli öğrencilerin yeteneklerine göre gruplanmasının etkilerine odaklanmakta olduğunu belirttiği çalışmasının amacı bu konuya yönelik nitel ve nicel veri sağlayarak önceki çalışmalardaki eksikleri gidermektir. Araştırma; akademik başarı, öz-yeterlik ve sınıf algısı alanlarında öğrencilerin heterojen ve homojen şekilde gruplanmasındaki farklılıklara odaklanmaktadır. Nicel kısım heterojen grup ile homojen grubun IOWA Temel Beceri Testi (ITBS), Sınıf Ortamı Ölçeği (CES), ve Matematik Öz Yeterlik Ölçeği

(MSES) sonuçlarını karşılaştırmıştır. Nicel veriler tanımlayıcı istatistikler, t testi ve ANOVA analizi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları homojen grubun önemli ölçüde daha başarılı olduğunu ve yine bu grupta sınıftaki memnuniyetin daha fazla olduğunu göstermiştir. ANOVA sonuçları homojen grupta geçirilen zaman ile başarı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Nitel kısımda ise odak gruplar ile çalışılmıştır. Araştırma sonuçları matematik alanında yetenekli öğrencilerin gruplanmasının, matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutum üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu işaret etmektedir. Bu bulgular üstün yetenekli öğrencilerin başarısızlığı konusunu gündeme getirmektedir. Bu çalışma üstün yetenekli öğrencilerin yeteneklerin geliştirilmesinde uygun bir sınıf ortamının gerekliliğine işaret etmektedir. Araştırma bulguları yetenekli öğrencilere yönelik eğitim hizmetlerinin sağlanmasında eğitimciler ve politika yapıcılar tarafından özellikle dikkate alınmalıdır.

2.15.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerde Matematik Biliş-üstü Beceriler Kavramı İle İlgili Araştırmalar

Rogers (1986), 1975-1985 tarih aralığında üstün yetenekli çocuklar ve yetişkinler üzerine yapılan 20'den fazla araştırmanın kapsamlı bir incelemesini yaparak, biliş-üstü becerilerin kullanılmasına göre üstün yetenekliler ve üstün yetenekli olmayan bireylerin arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ifade etmiştir. Üstün yetenekliler örneğin çözülecek problemi tanımlama, çözüm üretme ve çözümlerin etkililiğini izleme gibi konularda daha başarılı özellikler göstermektedir.

Ortaokul düzeyinde üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel problem çözme yöntemlerini konu alan bir çalışmada, Overtoom-Corsmit, Dekker ve Span (1990, aktaran, Heng, 1994); üstün yetenekli öğrencilerin kendilerini problem durumuna hazırlamalarının daha uzun zaman aldığını, çözüme başlamadan önce düşündüklerini ve yaklaşımlarını planladıklarını gözlemlemişlerdir. Bunun aksine, ortalama öğrencilerin ise doğrudan çözüm aşamasına geçtikleri, planlama yapmadıkları ve problem durumu üzerine düşünmedikleri görülmüştür. Dover ve Shore (1991, aktaran, Heng), ortaokulun ikinci kısmında eğitim gören üstün yetenekli ve ortalama öğrencilerin bir matematik problem çözme durumundaki performanslarını çalıştıkları bir araştırmada üstün yetenekli çocukların diğerlerine oranla daha fazla üstbilişsel farkındalık sergilediklerini bulmuşlardır. Bloom (1985, aktaran, Heng, 1994)'un müzik, sanat, atletizm, matematik ve fen gibi farklı

uzmanlık alanlarından 120 üstün yetenekli birey ile yaptığı çalışma gibi natüralistik çalışmalara göre her ne kadar bazı bireyler üstün yeteneklilik durumlarının doğuştan geldiğini ifade etseler de çoğuna göre başarılarına asıl katkıda bulunan etmenler pratik ve görev farkındalığıdır. Bu nedenler hem deneysel hem de natüralistik çalışmalar üstün yeteneklilerde daha üstün biliş-üstü becerilerin bulunduğuna dikkat çekmektedir.

Peklaj ve Vodopivec (1998) biliş-üstü beceriler ve duyuşsal süreçler ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarını 367 beşinci sınıf öğrencisi öğrencisiyle yürütmüşürler. Öğrencilerin matematikteki biliş-üstü becerileri ve duyuşsal süreçlerini ölçmek amacıyla 39 maddelik bir anket uygulanmıştır. Maddelerin faktör analizi iki bilişsel(matematik problemlerini öğrenme ve çözmeye yönelik stratejiler, matematik problemlerini çözmeye dikkat) ve iki duyuşsal (matematik korkusu ve matematikte başarı ile ilgi) olmak üzere dört farklı faktörün olduğuna işaret etmiştir. Yapılan analizler; matematik başarısı ile matematik problemlerini öğrenme ve çözmeye stratejileri ve matematikten korku duymaya ilişkin deneyimler arasında negatif bir korelasyon olduğunu ortaya çıkarmıştır. Başarı ile matematik problemleri çözmeye dikkat, matematikte başarı duygusu ve matematiğe ilgi faktörleri arasında ise pozitif korelasyon bulunmuştur.

Yuzawa (2001, aktaran Coffey, 2009) özdüzenleme ile bilişin önemine ilişkin bir çalışma yürütmüştür. Yuzawa'nın çalışması çeşitli görevler verilen 77 kolej düzeyi öğrenciyi kapsamaktadır. Öğrenciler öncelikle biliş ilişkili bilgi düzeylerini ölçen bir kontrol listesi doldurmuşlar, sonrasında önceden belirlenen 6 kitabı okuyup bu kitaplarla ilgili çoktan seçmeli bir testi tamamlamışlardır. Son olarak ise bilgilendirici sosyal ipucu verildiğinde ve verilmediğinde testi ne kadar doğru cevapladıkları konusunda kendilerini puanlamaları istenmiştir. Biliş-üstü farkındalığı kontrol listesinde “Ne kadar iyi anladığımı doğru şekilde yorumlarım.” ve “Bir problem durumunu anlamadığımda stratejiyi değiştiririm.” şeklinde ifadeler bulunmaktadır.

Yuzawa (2001, aktaran Coffey, 2009)'nın bu çalışma ile keşfettiği şeylerden biri de biliş farkındalığı ile biliş düzenlemesi arasındaki ilişkidir. Yuzawa (2001, aktaran Coffey, 2009) bu iki yapının birbirinden bağımsız yapılar olmasında rağmen birbiri ile birçok yönden ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Bireyin yüksek biliş

farkındalığı biliş düzenleme becerisinin düşük olmasını telafi edebilmektedir. Bunun tam tersi de mümkündür. Bireyin biliş farkındalığı düzeyi, onun belirli bir görevde ne kadar başarılı olacağını ya da kendine ne kadar güvendiğini belirlemede önemli bir göstergedir. Biliş düzenleme düzeyi de performans ve doğruluğun belirtisi olarak ele alınabilir. Araştırmaya göre, kişi öğrenmesini ne kadar iyi düzenlerse bulduğu çözüm yolları da bir o kadar doğrudur. Araştırma bulguları, biliş-üstü becerilerin öğrenmeyi geliştirmedeki rolünün önemini vurgulaması nedeniyle oldukça önemlidir.

Yuzawa'nın çalışması aynı zamanda öğrencilerin buldukları çözüm yollarına ilişkin güven düzeylerinin bilgilendirici sosyal ipuçlarından ciddi anlamda etkilendiğini önermektedir. Güvene ilişkin düşüncelerin oluşumunda birçok faktör etkilidir ve hatta belli bir durumdan önce de varolabilir. Ancak öğrencilerin güven düzeyleri düşük olduğunda sosyal etkilere karşı daha savunmasız olduğu görülmüştür (Yuzawa, 2001, aktaran Coffey, 2009). Öğrencilerin bu savunmasızlık durumu araştırmanın başka bir yönünü oluşturmaktadır. Çünkü sosyal etkiler biliş düzenlemesi ve farkındalığının bir parçasıdır ve performans ile güven düzeyi üzerinde etkilidir. Bu durum da biliş farkındalığı ve biliş düzenlemesinin ilişkili olduğunu doğrular niteliktedir. Öğrencilerin öğrenmelerini izlemede neyin onlara destek olacağını bilmeleri ve böylelikle daha yetenekli öz-denetime sahip öğrenen profillerine sahip olmaları önemlidir (Yuzawa, 2001, aktaran Coffey, 2009).

Buyse (2001) matematikte problem çözme ile biliş-üstü beceriler arasındaki ilişkiyi belirlemek için 3. Sınıf öğrencileri ile bir çalışma yürütmüştür. 80 katılımcının her birine Kortnik Aritmetik Testi (sonuçları yüzdeler halinde veren bir standart matematik testi), Bir Dakika Testi (Oneminute test, okuma akıcılık testi), Biliş-üstü Nitelik Testi ve Üstbilişsel Bilgi ve Beceri Ölçeğini uygulamıştır. Bütün katılımcılar bireysel olarak değerlendirilmiştir. Buyse tarafından üstbilişin bir parçası olarak değerlendirilen üç değişken bulunmaktadır: global (üstbilişsel bilgi), off-line (üstbilişsel beceriler) ve nitelik (öngörme ve değerlendirme). Bu üç bileşenin öğrencilerin matematik başarılı olmak adına ne yapması gerektiğini anlamalarında çok önemli olduğunu ifade edilmiştir. Araştırma, en önemlisi öngörme ve değerlendirme becerileri olmakla birlikte bu üç değişkenin hepsinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde çok önemli olduğuna dikkat çekmektedir.

Üstün yetenekli öğrencilerde Biliş-üstü becerileri inceleyen araştırmalara bakıldığında: “Üstün yeteneklilerin düşünme ve öğrenme yöntemi farklı mıdır?”, “Üstün yetenekliler üstün metabilşsel yetenekler mi kullanmaktadır?”, “Üstün yeteneklilerin bilgiyi işleme becerileri başarılı mıdır?” bu ve benzeri sorular üstün yetenekli bireylerde biliş durumu ile ilgilenen çalışmaların cevabını aradıkları soruların sadece birkaçıdır (Heng, 1994).

Jacobse ve Harskamp (2009) öğrencilerin biliş-üstü becerileri ve problem çözme becerilerini bilgisayar programı kullanarak geliştirmek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada deneysel örneklem grubu Hollanda'nın kuzeyindeki bir şehirde bulunan bir ilkokulun iki beşinci sınıftaki öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmaya 23'ü deney, 26'sı kontrol grubunda olmak üzere 49 öğrenci katılmıştır. Örneklem grubundaki öğrencilerin 22'si erkek, 27'si ise kızdır. Kontrol grubunda 11 erkek ve 15 kız varken deney grubunda 11 erkek, 12 kız öğrenci bulunmaktadır. Her iki grupta da öğrenciler sosyo ekonomik durumları ve norm referanslı bir testteki skorlarına göre ve öntest problem çözme test skorlarına göre farklılık göstermemektedir. Örneklem grubunun ortalama yaşı 11'dir. Bu iki sınıftan biri kontrol grubu iken diğeri yöntemin uygulandığı deney grubunu oluşturmaktadır. Her iki sınıfta da aynı ders kitabı kullanılmakta ve ders işleniş hızı konusunda da bir fark bulunmamaktadır. Öğrencilerin biliş-üstü beceri durumunu belirlemek için iki ölçme aracı kullanılmıştır. Öncelikle öntest ve sontest aracılığı ile rastgele seçilen 10 öğrencinin sesli düşünme süreçleri analiz edilmiştir. Öntest skorlarında bir fark gözlenmez iken sontestte anlamlı bir farklılık görülmüştür. Araştırma sonuçları biliş-üstü beceri ve problem çözme becerilerini geliştirmek için bir bilgisayar programı kullanmanın etkili olduğunu göstermiştir.

Coffey (2009) matematik derslerinde verilen yazma eğitiminin biliş-üstü becerileri artırıp arttırmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Biliş-üstü becerileri kullanma yoluyla desteklenen öğrencilerin derste kavrama becerileri gelişebilir. Bu çalışmanın araştırma problemi: Öğrenciler matematik problemi çözerken biliş-üstü becerilerinin farkında mıdır? Eğer öyleyse ne derece farkındadırlar? Yazma yoluyla öğrencilerin biliş-üstü becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yöntem öğrencilerin problem çözme performansını etkilemekte midir? Araştırmanın bağımsız değişkeni biliş-üstü yazma eğitimi, bağımlı değişken ise biliş-üstü becerilerdir. Araştırmada bir öntest-sontest kontrol grup deseni kullanılmıştır. 9

haftalık yazma eğitiminin öncesinde ve sonrasında araştırmaya katılan öğrencilere, doğruluk ve biliş-üstü becerilerin kullanımına yönelik bir rubrik yoluyla değerlendirilen matematik problemi çözme ölçeği verilmiştir. Buna ek olarak öğrencilere aynı zamanda problem çözme etkinliklerinde biliş-üstü becerileri nasıl kullandıklarını belirlemek amacıyla bir anket uygulanmıştır. Son olarak ise ilişkili örneklem t testi kullanılarak; biliş-üstü ile yazma arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest skorları karşılaştırılmıştır. Problem çözmeye ilişkin ölçüm sonuçları ve biliş-üstü anketlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması nedeniyle başlangıçtaki hipotez reddedilmiştir.

Benzer şekilde Özsoy ve Ataman (2009) biliş-üstü strateji eğitiminin matematikte problem çözme başarısı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla 47 beşinci sınıf öğrencisinin katılımıyla dokuz haftalık bir çalışma yürütmüşlerdir. Deney grubundaki 24 kişi biliş-üstü becerileri geliştirmeye yönelik eğitim alırken kontrol grubundakiler herhangi bir ekstra eğitim almayıp normal eğitimlerine devam etmişlerdir. Öğrencilere Matematik Problem Çözme Başarı Testi ve Üst Bilişsel Beceriler ve Bilgi Değerlendirme Ölçeğinin Türkçe versiyonunun yanı sıra öntest ve sontest uygulanmıştır. Araştırma bulguları üst bilişsel eğitim verilen deney grubundaki öğrencilerin hem matematik problem çözme becerisinin hem de üst bilişsel becerilerinin önemli oranda geliştiğine işaret etmektedir.

Üst bilişsel strateji eğitiminin etkililiğini inceleyen bir başka çalışma da İsmail, Ngah ve Umar (2010) tarafından yürütülmüştür. Örneklem grubunu üç üniversite yerleşkesindeki iki sınıftan toplam 127 öğrenciyi kapsamaktadır. Katılımcıların tamamı rastgele seçilmiş ve yine aynı şekilde deney (işbirlikçi öğrenme ve işbirlikçi öğrenme ile üst bilişsel strateji zihin haritalama yönteminin kullanıldığı grup) ve kontrol gruplarına atanmıştır. Bu çalışmanın bulguları öğrencilerin problem çözme becerilerine ilişkin ortalama puanların deney ve kontrol grubunda uygulanan öğretim yöntemine göre anlamlı farklılık göstermediğini vurgulamaktadır.

Snyderl, Nietfeld ve Linnenbrink-Garcial (2011) Üstün Yeteneklilik ve Biliş-üstü: Sınıfta Biliş-üstü Gözlemlemeye Yönelik Kısa Süreli Bir Boylamsal Çalışma

isimli çalışmalarında lise düzeyinde 44 üstün yetenekli öğrenci ile 23 tipik öğrencinin biliş-üstü farklılıklarını incelemektedir. Bu bağlamda yetenekli öğrenciler tarafından gösterilen üstün sınav performansını kısmen açıklayabilecek potansiyel bir mekanizma olarak yerel kalibrasyon hassasiyeti incelenmiştir. Biliş-üstü; bir dönem boyunca devam eden bir biyoloji dersinin başından itibaren elde edilen öğrencilerin biliş-üstü farkındalıklarına yönelik öz bildirimleri yoluyla ve yine bir dönem boyunca yapılan dört biyoloji sınavında farkındalığı ölçmek için kullanılan öğrencilerin küresel (öntest ve sontest) ve yerel (madde madde) güven yargıları yoluyla ölçülmüştür. Üstün yetenekli öğrenciler hem yerel hem de küresel kalibrasyon testlerinde normal öğrencilerden daha başarılı olmuştur. Bununla birlikte küresel kestirimci yargılar ya da kalibrasyon yanlılığına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Nelson (2012) 8. Sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve problem çözme becerileri üzerinde üst bilişsel stratejilerin etkinliğini incelediği çalışmasının amacı ortaokul düzeyi öğrencilerinin başarıları üzerinde üst bilişsel strateji eğitiminin etkisi olup olmadığını belirlemektir. Bu çalışma aynı zamanda üst biliş ile öğrenci başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu çalışmada katılımcı olarak bir öğretmen ve altmış öğrenci bulunmaktadır. Üst bilişsel strateji eğitiminin verilmesinin öncesinde ve sonrasında matematik sınıflarında üst bilişsel strateji eğitiminin kullanılması konusunda öğretmenlerin görüşlerini almak için görüşme ve gözlem gibi nitel yöntemler izlenmiştir. Üst bilişsel strateji eğitimi sonrasında öğrencilerin bilgi düzeyi ve performansında bir değişim olup olmadığını ve stratejinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik öntest ve sontest gibi nicel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma bulguları ortaokul öğrencilerinin başarıları üzerinde üst bilişsel strateji eğitiminin anlamlı etkisi olduğunu, üst bilişsel strateji eğitiminin uygulanması ile öğrenci bilgi düzeyi ve başarıları arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur.

Rodnunsky (2012) özellikle biliş-üstü becerilerin sadece, bireyin eğitim hayatının bitişinden ve yetişkinliğe ulaşmasından sonra gelişen bir mekanizma olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda Kanada ve ABD’de eğitim görmüş 104 yetişkinin biliş-üstü farkındalıklarına yönelik görüşleri ve okul hayatlarının bu farkındalığa nasıl bir etkiden bulunduğuna yönelik fikirleri ele alınmıştır. Çalışma üç temel araştırma sorusunun üzerine temellendirilmiştir:

a) Yetişkinler öğrenme epistemolojilerini nasıl tanımlamaktadırlar? b) Yetişkin biliş-üstü becerilerini destekleyen durum ve koşullar nelerdir? c) Yetişkinlere göre önceki okul yaşantılarından hangileri biliş-üstü becerilerin gelişimi için bir fırsat durumu yaratmaktadır?

Çalışmanın analiz kısmında anket verileri, açık uçlu sorular ve seçilen 8 katılımcı ile görüşmeleri içine alan nitel ve nicel yaklaşımlar birlikte kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yetişkin katılımcıların yüzde 84'ü nasıl öğrendiklerinin farkında olduklarını ifade etmiştir. Ancak katılımcılardan sadece yüzde 34.6'sı öğrenme eylemlerini tanımlarken bireysel stratejilerini tanımlayabilmiştir. Katılımcılar biliş-üstünün gelişiminde sınıf ve okul kaynaklarının önemli bir rol oynamadığını ifade etmiştir. Anket verileri katılımcıların yüzde 51'nin biliş-üstü farkındalıklarını ortaokul sonrası eğitim ya da iş yaşamında geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte yüzde 13.5'lik bir kısmı ise biliş-üstü gelişimlerinde okul yaşantılarının destekleyici nitelikte olduğunu, yüzde 10.6'sı ise sınıf öğretmenin bu konuda destekleyici olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların üçte birinden daha azı (%31.7) biliş-üstü farkındalığı K-12 düzeyi okul yıllarında elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Araştırma sonuçları eğitim kurumlarında biliş-üstü farkındalığa yönelik etkinliklerin eksikliğine işaret etmektedir. Biliş-üstü eğitimin akademik yaşam ve sonrasında öğrenenleri nasıl destekleyeceği konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Murby (2013) 55 yaşının üzerindeki yetişkinlerin azami düzeyde işlev göstermesi için gerekli donanımına sahip olması ve becerilerinin güçlendirilmesinde psiko-egitimsel dışavurumcu sanatların etkililiğini araştırmıştır. Her ne kadar bu araştırma farklı bir kontekste yapılmışsa da araştırmada biliş-üstü becerilerin ve özyeterliğin yaratıcılıkla olan bağı incelenmiştir. Bu yüzden bu araştırmaya yer verme gereği duyulmuştur. Düşünce, eylem ve algıların yaratıcı şekilde keşfedilmesinin biliş düzeyini geliştirdiği; öz-yeterliliğe katkıda bulunduğu ve sorumluluk almayı teşvik ettiği varsayımından hareketle araştırmacı yaratıcılık ve bilişsel sağlık ile ilişkilendirilen yetenekleri çalışmanın odağı olarak kabul etmiştir. Bu yetenekler akıcılık, esneklik, orijinallik, detaylandırma, soyutlama, şeffaflık, duygusal farkındalık, sentez, içalgı, görselleştirme, bağlamlama, merak, araştırma, güven, bilgiyi genişletme, iyimserlik, kurgulama, mizah, işbirliği, sorumluluğu dağıtma (decentrism), algı, eleştirel düşünme, metaforik anlamlama ve üst biliş

olarak sıralanmıştır. Katılımcılar (119 kişi) New York ve çevresini de kapsayan bir bölgedeki huzurevlerinden bültenler yoluyla seçilmiştir. Veriler programa tam ya da tama yakın katılım sağlayan 42 katılımcıdan toplanmıştır ve yine aynı katılımcı grubundaki 40 birey de kontrol grubunu araştırmanın kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında uygulanan aktiviteler yaratılan bir destek ve sosyalleşme ortamında devinimsel/dans etkinliklerini, görselleştirme, doğaçlama, müzik ve psikodrama, hikaye anlatımı, nefes egzersizleri, eleştirel düşünme, duyuşsal gelişim, işbirlikçi problem çözme, olumlu psikoloji, yaratıcı immersiyon olarak özetlenebilir. Sağlıklı yaşam fırsatı yaratmanın vazgeçilmez beşlisi olarak yapılandırılan müdahale programında; sonucunda bir eylemin (zihinsel beceri) ortaya çıktığı bir aktivitenin (hayal etme ve başka bir amaca yönelik durumu değiştirme) uygulanması (alternatifleri dikkate almak) yoluyla her yetenek (örn: esneklik) ilişkili olduğu davranış (ortaya çıkarsa diye) ile birlikte hedef kabul edilmiştir. Ölçme ve değerlendirme için Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Genel Öz-Yeterlik Ölçeği, Psikolojik İyi Oluş Ölçeği, Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılmıştır. Sonuçlar yaratıcılık ölçümleri için anlamlı fark ($p<0.0001$) olduğunu gösterirken iyi oluş ölçümleri için anlamlı bir farklılık ($p=0.99$) gözlemlenmemiştir. Araştırmacılar sonuçların bu şekilde olmasını öncelikli olarak bilişsel kazanım ile algılanan öz yeterlik ya da proaktif etkileşim arasında geçici bir farktan kaynaklanmasına bağlamaktadırlar.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde, yapılan araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulanması, verilerin toplanma ve çözümlenmesi ile ilgili açıklamalar yer almıştır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışma üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak ve bu değişkenler arasındaki yordayıcı ve açıklayıcı ilişkilerin model olup olamayacağını test etmeyi amaçlamıştır. Bu nedenle araştırma ilişkisel tarama modelidir. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha çok değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2010).

3.2. ÖRNEKLEM

Evren, araştırma sonuçlarının genellenmek istendiği elemanlar bütünü, örneklem ise belli bir evrenden belli kurallara göre seçilmiş ve evreni temsil yeterliliğine sahip küçük kümedir. Karasar'a (2010) göre araştırmalar genellikle örneklem kümeler üzerinde yapılır. Alınan sonuçlar ilgili evrenlere genellenir.

Araştırmanın evrenini Türkiye geneline üstün yetenekli öğrencilere eğitim veren 57 Bilim Sanat Merkezine devam eden 5656 erkek 5151 kız öğrenci olmak üzere toplam 10 807 üstün yetenekli ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır (MEB, 2012). Bu sayı MEB'in 2011-2012 istatistiklerinden alınmıştır. Kümelere göre örnekleme yönteminde evren küme adı verilen gruplara ayrılır, her küme bir örnekleme birimi olarak tanımlanır. Tesadüfi olarak seçilen kümeler bir araya getirilerek örneklem oluşturulur (Çömlekçi, 2001).

Elverişli örnekleme (Convenience Sampling), araştırmacının kolaylıkla ulaşabileceği örneklem elemanlarını almayı içerir. Bu örneklem araştırmacının bazen örneklem tasarlaması ve ulaşması çok zor olduğu durumlarda bazen de evren elemanlarının hepsini belirlemenin imkânsız olduğu durumlarda kullanılan

örneklemedir. Elverişli örnekleme, pratik ve ekonomik olması açısından tercih edilebilir (Monette, Sullivan ve De Jong, 1990).

Veri toplamada tüm öğrencilere ulaşmak mümkün olmadığından, araştırma örnekleminde kullanılacak örneklem sayısı formülü şöyledir (Kan, 1994)

$$n = \frac{N.Z^2 - p.q}{d^2.(N-1) + Z^2.p.q}$$

Yukarıdaki formülde belirtilen simgelerin anlamları ve değerleri aşağıda tablo 3-1’de sunulmuştur.

Tablo 3-1: Örneklem seçiminde kullanılan Veriler ve Açıklamaları

N	n	p	q	Z	d
Evrendeki Bire Sayısı	Örnekleme alınacak birey sayısı	İncelenecek olayın görülüş sıklığı	İncelenecek olayın görülmeme sıklığı	Z tablosunda bulunan teorik değer	Evrenin standart hata değeri
15000	270	.50	.50	1.96	.05

Bu formülle evren ortalamasının tahmini için örneklem büyüklüğü belirlenmektedir (Yusufçelik,1999). Bu formül araştırmanın evrenine uygulandığında araştırmanın örneklemini aşağıdaki gibidir:

$$n = \frac{15000.(1.96).(50).(50)}{(.05)^2.(15754 - 1) + (1.96)^2.(50).(50)} \cong 270$$

olarak hesaplanmıştır. Bu sayı örneklem için kabul edilebilecek en küçük sayı olduğu için bu sayının üstünde bir örneklem belirlenmiştir.

Araştırmanın örneklemini 2012-2013 Eğitim Öğretim yılında aşağıda listelenen ve rastgele seçimle belirlenen 13 Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden toplam 445 ilköğretim 5. , 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Tablo 3-2: Araştırma Örneklemi Tablosu

Şehir	Kız	Erkek	Toplam
Malatya	24	28	52
Adana	20	15	35
Gaziantep	15	21	36
Elazığ	9	20	29
Bursa BTSO	17	21	38
Kocaeli	15	15	30
Antalya	12	13	25
Ankara	10	16	26
Ankara Yasemin Karakaya	12	22	34
Kayseri	26	27	53
İzmir	10	13	23
Bursa MKP	11	22	33
Yalova	13	18	31
Toplam	194	251	445

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada veriler, Matematik Özyeterlik Ölçeği, Matematiksel Yaratıcılık Ölçeği, Biliş-üstü Beceriler Ölçeği ile Matematik Başarı Ölçeği yardımıyla toplanmıştır. Öğrencilerin cinsiyeti demografik bilgi formu yardımıyla belirlenmiştir (Bkz. EK A).

3.3.1. Matematik Özyeterlik Ölçeği (MÖÖ)

Çalışmada öğrencilerin matematik özyeterliklerini ölçmek amacıyla araştırmacı (2011) tarafından geliştirilen Matematik Özyeterlik Ölçeği kullanılmıştır.

İlk olarak, uygulamanın yapılacağı okul öğrencilerinden matematik yeterlilikleri ile ilgili görüşlerini ifade ettikleri bir paragraf yazmaları istendi. Bu görüşler ve ilgili literatür incelendikten sonra 81 maddelik bir ölçek geliştirildi.

İkinci olarak ilgili alanda uzmanlığı olan 5 uzmandan 81 maddelik bu ölçeğin Matematik Öz-Yeterliğini ölçüp ölçmediğine yönelik görüşleri alındı. Bu amaçla Uzman Formu hazırlandı (EK B). Uzman formları geri alındıktan sonra 5 uzmanın en az 4'ü tarafından kabul gören maddelerin ölçekte kalmasına karar verildi.

Uzman görüşü ardından uygunluk açısından üst sırada kalan 52 madde ile ölçek uygulamaya hazırlanmıştır. Uygulamanın yapılacağı 52 maddelik ölçek EK C 'de verilmiştir.

Örneklem büyüklüğü olarak iki yaklaşımdan yararlanılmıştır. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında:

h: hata payı =0.05

k: tutum ölçerdeki item sayısı= 52

max: her bir itemden alınabilecek maksimum puan =4

min: her bir itemden alınabilecek minimum puan =1

$$\varepsilon = h.(k.(max - min)) = 0.05.(52.(4 - 1)) = 7,8$$

ancak $\varepsilon = 7,8$ bu manidarlık düzeyi için alınabilecek maksimum kabul edilebilir hata miktarı olduğundan araştırmacı tarafından daha duyarlı sonuç elde edilmek istendiğinden 5 olarak kabul edilmiştir.

$$s = \frac{k.(max - min)}{6} = \frac{52.(4 - 1)}{6} = 26$$

Olarak alındığında her bir hücre için istatistik işlemlere girmesi gereken minimum örneklem büyüklüğü

$$n_m = \frac{S^2.Z^2}{\varepsilon^2} = \frac{26^2.1.96^2}{5^2} = 103,8 \approx 104$$

Olarak bulunmuştur. Ancak geri dönüş kayıpları (%70) da dikkate alınarak her bir hücre için uygulanacak örneklem büyüklüğü en az $= \frac{104.100}{70} = 148,5 \approx 149$ kişi olarak belirlenmiştir.

İkinci olarak da madde sayısının 5 katı (260 kişi) örneklem büyüklüğü olarak belirlendi. Çalışmanın daha fazla kişi ile yapılmasının bir sıkıntı yaratmayacağı düşüncesiyle örneklem büyüklüğü son olarak 260 kişi olarak belirlendi. 260 kişiye dağıtılan ölçek hatalı uygulamalar (maddelere cevap vermeme, eksik madde

işaretleme, öğrencinin doldurmak istememesi vb.) elendikten sonra 239 kişinin verileri Excel'e girildi. İlk olarak madde kalan ve madde toplam istatistikleri yapılmıştır. Madde kalan değerlerinden negatif olanlar ters çevrildikten sonra tekrar aynı işlemler yapıldı. Ölçekte yer alan maddelerin ortalamaları, standart sapmaları, madde toplam ve madde kalan değerleri EK D'de tablo olarak sunulmuştur.

İkinci olarak madde ayırt edicilik istatistiğinin yapılması için üst ve alt grubun belirlenmesi için %27'lik üst ve alt gruplar belirlendi. 239 kişinin %27'si 65 olarak hesaplanmıştır. Ayırt edicilik değerleri EK E'de tablo olarak sunulmuştur.

Madde kalan ve madde toplam ve ayırt edicilik analizlerinin ardında 52 maddelik ölçekten atılması gereken madde bulunmamıştır. Bu analizler sonucunda 52 maddenin tamamının güvenilir maddeler olduğu belirlenmiştir.

Güvenirlilik çalışmaları ardından geçerlik çalışması amacıyla faktör analizi yapıldı. İlk olarak KMO ve Bartlett's Test analizi yapılmıştır. EK F'de bu analizin sonuçları sunulmuştur. Faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ayıklanmasında genellikle aşağıda belirtilen 3 ölçüt dikkate alınmıştır:

1) Maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olması. Bu araştırmada seçim için 0.45 ya da daha yüksek olması ölçüt alınmıştır.

2) Maddelerin tek bir faktörde yüksek yük değerine, diğer faktörde ise düşük yük değerine sahip olması yani yüksek iki yük değeri arasındaki farkın en az 0.10 olması istenmiştir.

3) Önemli faktörlerin, herhangi bir madde de (değişkende) birlikte açıkladıkları ortak faktör varyansının yüksek olması. (maddelerin ortak faktör varyanslarının 1.00' a yakın ya da 0.66'nın üzerinde) (Büyüköztürk, 2011).

Faktör analizi sonucunda ölçekte yer alan maddelerin üç faktörde yer aldığı görüldü. Üç faktörlü yapının değişkenliğin %51,7'sini açıkladığı belirlenmiştir. Faktörler olumlu özyeterlik inançları, olumsuz özyeterlik inançları ve günlük yaşamda matematiğin kullanımı olarak isimlendirilmiştir. Ölçekte yer alan maddelerin faktörlere göre dağılımı ve faktör yükleri EK G'de tablo 4 olarak sunulmuştur. İçtutarlılık katsayısı (Cronbach's Alpha) değeri .92 olarak bulunmuştur.

Alt faktörlerin iç tutarlılık katsayıları (Cronbach Alpha değerleri) sırasıyla olumlu özyeterlik inançları için .90, olumsuz özyeterlik inançları için .88 ve günlük yaşamda matematiğin kullanımı için .75 olarak bulunmuştur.

Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre belirlenen boyutlar doğrulayıcı faktör analiziyle test edilmiştir. AMOS kullanılarak elde edilen analiz sonucunda modele ilişkin uyum indeksleri tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 3-3'de ilk satırda modele ilişkin verilen değerler model üzerinde herhangi bir modifikasyon yapılmadan elde edilen ham değerlerdir. Şekil 3.1'de verilen Ki kare istatistiği gözlenen değişkenlerin kovaryans yapıları ile modelin uygunluk gösterdiğine ilişkin hipotezi test eden bir tekniktir. Diğer anlatım ile Ki-kare testi, "Gözlenen kovaryans matrisi ile faktör kovaryans matrisi arasında fark yoktur" hipotezini test eder (Özdamar, 2002). Ki kare istatistiği indeks uyum eksikliği olarak belirtilir (Stapleton, 1997). Buna bağlı olarak küçük test istatistiği modelin gözlemsel yapıya uygun olduğunu, büyük istatistik değeri ise modelin gözlemsel yapıya uygun olmadığını yani modelin gözlenen yapıyı yeterince açıklamadığını gösterir. Ancak ki-kare istatistiği toplamalı bir istatistik olduğundan değişken sayısı arttıkça yüksek çıkacağından Ki-kare / serbestlik derecesinden yararlanır. Bu değer 5 değerinden küçük ise modelin uyum iyiliğine sahip olduğu, 3 değerinden daha küçük ise modelin çok iyi bir uyuma sahip olduğu kabul edilir (Byrne, 2001). Çalışmada kurulan modellerin gözlenen yapıya uygun olduğunu Ki-kare / serbestlik derece işlemi sonuçlarının 3 değerinden küçük çıkmasına dayanarak söyleyebiliriz.

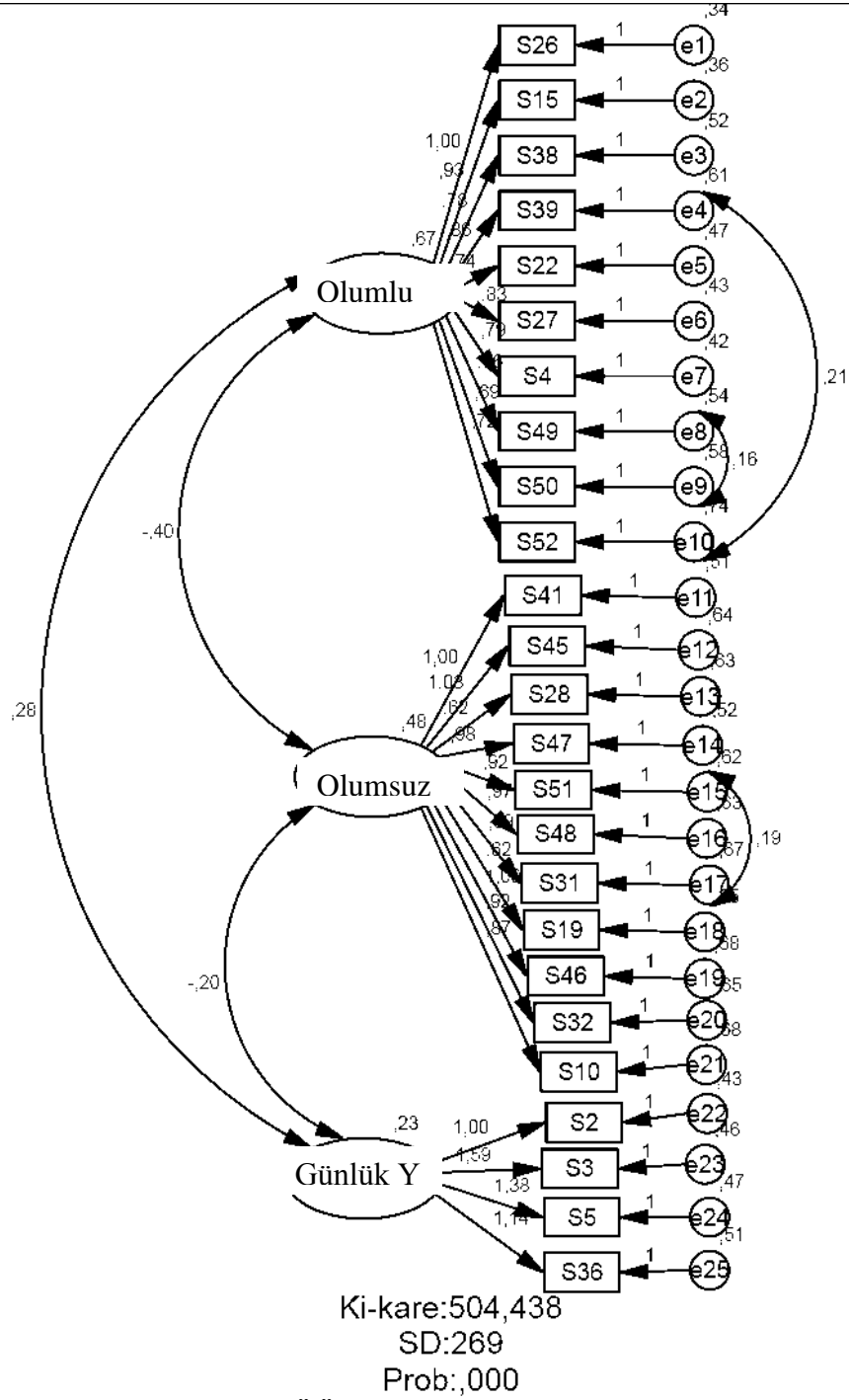
Tablo 3-3: MÖÖ Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum Değerleri

Uyum indeksi	X ² /sd	FI	GFI	RMSEA	MR	CFI	NFI
Durum 1	2,07	0,94	0,91	0,07	0,06	0,96	0,90
Durum 2	1,88	0,96	0,93	0,06	0,05	0,91	0,92

Uyum iyiliği indeksleri genellikle model tarafından açıklanan varyans ve kovaryans miktarının bir ölçümüdür. Çoklu regresyonda hesaplanan belirtme katsayısı R^2 gibi yorumlanabilirler. Uyum iyiliği indekslerinin değeri 1'e ne kadar yaklaşırsa modelin veriye o kadar uyumlu olduğu söylenebilir.

Uyum iyiliği indeksleri için 0,90-0,95 kabul edilebilir ve 0,95 üzerinde olması ise yüksek bir uyumu gösterir (Dickey, 1996; Stapleton, 1997; Byrne, 2001). Tablo 1'deki değerlere bakıldığında uyum indekslerinin kabul edilebilir sınır içinde olduğu görülmektedir.

AMOS kullanılarak elde edilen doğrulayıcı faktör analizi sonucu aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 3-1. MÖÖ Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Dört dereceli likert tipi 25 maddeden oluşan bu ölçeğin Günlük yaşamda matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik alt boyutu 4 maddeden oluşmakta, alınabilecek en düşük puan 4, en yüksek puan ise 16'dır. Olumlu özyeterlik inançları alt boyutu ise 10 maddeden oluşmakta ve alınabilecek en düşük puan 10, en yüksek puan ise 40'tır. Bu iki boyut için yüksek puan, yüksek matematik öz-yeterliği anlamına gelmektedir. Son olarak olumsuz matematik özyeterlik inançları alt boyutunda ise 11 madde bulunmaktadır bu bölümden alınabilecek en düşük puan 11, en yüksek puan ise 44'dür. Bu alt faktör diğer iki alt faktörden farklı olarak düşük puan yüksek matematik özyeterliği anlamına gelmektedir.

3.3.2. Matematiksel Yaratıcılık Ölçeği (MYÖ)

Matematiksel yaratıcılık çalışmaları ya sunulan problemlere öğrencinin cevabı olarak esneklik, akıcılık ve orijinallik durumlarını ya da durumsal verilerden alınan matematiksel gelişimi araştırmıştır (Balka, 1974a; Evans, 1964; Getzels ve Jackson, 1962; Haylock, 1984; Jensen, 1973; Meyer, 1969; Prouse, 1964; Singh, 1988).

Önceki bölümlerde matematik yaratıcılık ve genel olarak yaratıcılıkla ilgili verilen bilgiler ışığında bu araştırmada da matematiksel yaratıcılık ölçeği, öğrencilerin sorulara verdiği cevapların akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarının puanlanmasıyla belirlenecektir. Bu üç kavramla matematiksel yaratıcılığın belirlenmesinden de anlaşılacağı üzere matematiksel yaratıcılık matematikle ilgili ıraksak düşünmeyi kapsamaktadır. Balka (1974a) her ne kadar ıraksak düşünmeyle birlikte yakınsak düşünmeyi matematik yaratıcılığın ölçülmesinde esas almış olsa da bu ölçeği yaptığı araştırmasında kullanan Mann (2005) bu maddelerin uygulamaya katılan öğrenciler açısından güvenilir ve geçerli ölçüm yapamadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu nedenle matematiksel yaratıcılığı Balka'nın ölçeğindeki ıraksak düşünmeyi gerektiren maddelerden aldıkları puanlarla belirlemiştir.

Matematik yaratıcılık matematik alanına özgülleştirildiğinde matematiğin şu üç alt boyutunda belirlenecek yeterlikler esas alınacaktır: mantıksal düşünme, geometrik (uzamsal) kavramlarla ilgili düşünme ve problem kurma. Carlton (1959) Matematikte tek bir tanımlanan yaratıcı yetenek özelliği bulamamıştır; matematiksel olarak yetenekli doğmuş olan bir çocuğun bu özelliklerin bir alt kümesini

gösterebileceği sonucuna varmıştır. Aynı zamanda Carlton'un analizi, yaratıcı matematiksel zihnin iki türü arasındaki farkı da belirlemiştir. Araştırmasındaki matematikçiler arasından Klein, Hadamard, Poincaré, Böcher, ve Hilbert'in mantıksal ve sezgisel akıl arasındaki farkı da ortaya koyduklarını bulmuştur. Sezgiciler, geometrik sezgiyi kullanan, 'uzayda görme' yetisine sahip, uzaktan sonu görme becerisine sahip olarak tanımlanırken, mantıkçılar; sıkı tanımlarla çalışırlar, benzetmeyle sonuca varırlar ve sayıca fazla temel işlemleri adım adım çalışırlar. (Carlton, s. 234- 236). Ayrıca Benbow, Lubinski ve Kell (2013) yaratıcılığın geliştirilmesinde uzamsal becerinin eşsiz bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Bununla beraber, problem kurma yeteneğinin yaratıcılıkla bağlantılı olduğuna dair iddialar da vardır. Örneğin Jensen (1973) öğrencilerin verilen bir senaryoya bağlı olarak matematiksel sorular sormalarına matematiksel yaratıcılığın bir ölçütü olarak bakmıştır. Jensen'e göre, öğrenciler matematikte yaratıcı olmak için, öğrenciler problemi çözmek için çeşitli fikirler öne sürmekle beraber orijinal problemi derinleştiren ve geliştiren sorular da sormalıdırlar.

Çalışmada öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilecek olan Matematiksel Yaratıcılık Ölçeği (MYÖ) kullanılacaktır. İlk olarak, matematiksel yaratıcılıkla ilgili alanyazın incelendi. Matematik yaratıcılığının nasıl ölçüldüğü incelendi. Matematiksel yaratıcılık alanında çalışma yapmış olan öğretmenlerden ve uzmanlardan görüş alındı. Bu görüşler ve ilgili literatür incelendikten sonra 10 maddelik bir ölçek geliştirildi (Balka, 1974a; Olkun ve Akkurt, 2012; Sheffield, 2003; Baykal Ali, kişisel görüşme, Kasım 2012; Güçyeter Şule, kişisel görüşme, Ekim 2012; Akar Ş. Şeyma, kişisel görüşme, Ekim 2012)

İkinci olarak ilgili alanda uzmanlığı olan 7 uzmandan 10 maddelik bu ölçeğin Matematik yaratıcılığı ölçüp ölçmediğine yönelik görüşleri alındı. Bu amaçla Uzman Formu hazırlandı. Uzman formları geri alındıktan sonra 7 uzmanın en az 5'i tarafından kabul gören maddeler ölçekte kaldı. Uzman görüşü ardından bazı değişiklikler yapılan 10 madde ile ölçek geliştirme çalışmaları başladı.

Öncelikle pilot uygulama yapıldı ve uygulamada karşılaşılan problemler dikkate alınarak gerekli önlemler alındı. Örneğin 40 dakika olarak belirlenen süre 50 dakikaya çıkartıldı. Bunun temel nedeni öğrencilerin iraksak düşünmeyi gerektiren

matematik sorularıyla daha önce karşılaşmamış olmaları ve bu nedenle zamanın onlara yeterli gelmeyişi göz önünde bulundurularak daha önce 40 dakika olarak belirlenen süre 50 dakikaya çıkarılmıştır. Soru sayısı 5'e indirilerek öğrencilerin zamanla ilgili yaşayacakları sınırlamanın en alt düzeye indirilmesi amaçlanmıştır. Pilot çalışma sonucunda ölçek 5 maddelik son formunu aldı.

Matematik yaratıcılık ölçeğinin puanlanmasında akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutları esas alınarak bir puanlama yöntemi geliştirildi. Alanyazında bu üç boyutun puanlamasıyla ilgili farklı yöntemler kullanıldığı gözlenmiştir. Bu araştırmada akıcılık öğrencinin ürettiği her düşünceye bir puan verilerek, esneklik ürettiği düşüncelerin kategorilere ayrılarak her bir kategoriye birer puan verilerek ve son olarak özgünlük puanı ise grup içerisinde en az sayıda üretilen puanlara en yüksek puanın verilmesi şeklinde olacaktır. Özgünlük örneklem büyüklüğünü ve örneklemin içinde en az üretilen düşünceye en yüksek puanı vermeyi esas alacak şekilde bir üstel fonksiyon tanımlayarak yapılacaktır. Aşağıda belirtilen tablo özgünlük puanlamasında kullanılacaktır (Baykal, 2009). Örneklem 445 öğrenciden oluşmaktadır. Buna göre özgünlük aşağıdaki tablo 3-4 esas alınarak puanlanmıştır.

Tablo 3-4: MYÖ Özgünlük Puanlamasında Seyrekliğe Dayalı Puanlama Anahtarı

SIKLIK	PUAN
1	9
2	8
3-4	7
5-8	6
9-16	5
17-32	4
33-64	3
65-128	2
129-256	1
257-445	0

Geliştirilen Matematik Yaratıcılık Ölçeği ilgili 297 öğrenci ile yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonuçları aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Madde Analizleri

Madde analizleri, madde farklılaşmasını, madde toplam, madde kalan ve test iç tutarlılığını içermektedir.

Madde Ayırt Edicilik

Madde farklılaşması, örneklemin üst ve alt yüzde 27'lik dilimlerin dahil edildiği, 't' oranıtısı bağlamında hesaplanmıştır. Maddeler yalnızca 't' değeri 0.01 veya daha az güven düzeyinde anlamlı ise testin son hali için uygun kabul edilmiştir. Tablo 3-5'de her bir soru ve toplam puanlar için matematik yaratıcılık ölçeğinin ayırt edici olduğu görülmüştür.

Tablo 3-5: MYÖ Madde Ayırt Edicilik Analiz Sonuçları

	grup	N	Ort	SS	SHx	t	Sd	P
S1	Üst	80	23.18	7.89	.89	11.03	158	.00
	Alt	80	11.11	5.74	.64	11.01	142.38	
S2	Üst	80	17.01	6.22	.70	13.09	158	.00
	Alt	80	6.51	3.55	.40	13.05	123.62	
S3	Üst	80	29.63	11.94	1.34	13.63	158	.00
	Alt	80	9.21	6.05	.68	13.58	115.23	.00
S4	Üst	80	12.92	8.39	.94	7.61	158	.00
	Alt	80	5.31	3.07	.34	7.58	98.32	.00
S5	Üst	80	15.30	8.38	.94	10.55	158	.00
	Alt	80	4.58	3.53	.40	10.50	104.60	.00
Toplam	Üst	80	98.05	19.42	2.19	25.16	158	.00
	Alt	80	36.73	9.86	1.10	25.06	115.37	.00

İç Tutarlılık

İç tutarlılık iki yöntemle incelenmiştir. İlk olarak, her bir madde ve toplam puan arasındaki bileşenlerin yanı sıra maddeler arasındaki Pearson çarpım-moment bileşenleri hesaplanmıştır. Bu veriler tablo 2.6. da gösterilmiştir. Maddeler arasındaki korelasyon değeri orta bir değer olan 0.33'ten (ikinci ve beşinci madde arasında) en yüksek değer olan 0.54'e kadar (birinci ve ikinci madde arasında) farklılık göstermektedir. Maddeler ile toplam puan arasındaki korelasyon .59 ila 0.82 arasında değişiklik göstermektedir ve nispeten yüksektir.

Tablo 3-6: Madde ve Toplam Puanların Yanı Sıra Madde Puanlarının Korelasyon Katsayısı (N= 297)

	Bir	İki	Üç	Dört	Beş	Toplam
Bir	1.00					
İki	.54	1.00				
Üç	.51	.48	1.00			
Dört	.58	.52	.53	1.00		
Beş	.43	.33	.44	.39	1.00	
Toplam	.72	.71	.70	.71	.49	1.00

Tüm korelasyonlar 0.01 güven düzeyinde anlamlıdır (2-tailed)

İkincil olarak ise testte tanımlanan yeteneklerin, ortaya çıkan puanlara göre ne derece tutarlı ölçüldüğü, Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısının hesaplanması ile belirlenmiştir. 297 ortaokul öğrencisinin puanlarına dayalı olarak hesaplanan alfa değeri 0.80'dir. Sadece beş maddeden oluşan bir test için bu iç tutarlılık için tatmin edici bir değerdir.

Aynı zamanda her bir madde tek tek çıkartılarak düzeltilmiş madde-bütün korelasyonu ve Cronbach Alpha bileşenleri hesaplanmıştır. Detaylar tablo 3-7'de gösterilmektedir. Düzeltilmiş madde-bütün korelasyonu ve Alpha değerlerinin hepsi maddelerin çıkarılmamış halinden daha düşük çıkmıştır. Bütün bu sonuçlar testin öngörülen iç tutarlılığı sağladığını ve bütün maddelerin hem tek başına hem de birlikte aynı şeyi ölçtüğünü göstermektedir.

Tablo 3-7: Maddelerin Tek Tek Testten Çıkarılmasının Etkileri ($N=297$).

Madde	Düzeltilen madde-Toplam Korelasyon	Madde çıkarıldığı durumdaki alfa değeri (Testin toplam alfa değeri = 0.802)
Bir	.51	.73
İki	.58	.73
Üç	.62	.69
Dört	.46	.74
Beş	.56	.73

Puanlama Güvenilirliği

Notlandırma kurallarının yorumlanmasında öznellik prensibi olduğu için notlandırma sisteminin test gelişimine katılmayan birisi tarafından yorumlanıp yorumlanmadığını test etmek gerekliydi. Öğrencilerin notu iki not veren tarafından bağımsız bir şekilde elde edilmiştir. Not verenlerden birinin araştırma projesiyle bağlantısı yoktu diğeri ise asıl araştırmacıydı. İki puan kümesi arasındaki Pearson çarpım-moment korelasyon bileşenleri tablo 3-8'de gösterilmiştir. Puanlar arasındaki korelasyon .87 medyana sahiptir ve .81 ile .91 arasında değişmektedir.

Tablo 3-8: MYÖ İki Puanlayıcı Arası Uyum

Madde	Puanlayıcılar arası uyum
Bir	.81
İki	.87
Üç	.86
Dört	.91
Beş	.88

Puanlama güvenilirliğinin sağlanması için aynı puanlayıcının farklı zamanlarda yaptığı puanlamanın tutarlılığına bakılmıştır. Bu amaçla araştırmacı önceden puanladığı yaratıcılık puanlarını bir ay sonra tekrar puanlamıştır. Aynı kişi tarafından farklı zamanlarda puanlanan skorlar arasındaki Pearson çarpım-moment korelasyon bileşenleri tablo 3-9’da gösterilmiştir. Puanlar arasındaki korelasyon .91 medyana sahiptir ve .88 ile .96 arasında değişmektedir.

Tablo 3-9: MYÖ Aynı Puanlayıcının Farklı Zamanlarda Verdiği Notların Uyumu

Madde	Farklı zamanlarda aynı kişi tarafından verilen notların uyumu
Bir	.91
İki	.91
Üç	.88
Dört	.92
Beş	.96

Test-tekrar test güvenilirliğinin hesaplanabilmesi için matematik yaratıcılık ölçeği 40 kişilik bir gruba iki ay ara ile iki defa uygulanmıştır. Bu iki uygulama sonucunda elde edilen verilerin Pearson çarpım-moment korelasyon bileşenleri tablo 3-10’da sunulmuştur.

Tablo 3-10: MYÖ Test-Tekrar Test Güvenirliği

Madde	Farklı zamanlarda elde edilen verilerin uyumu (r)
Bir	.74
İki	.62
Üç	.69
Dört	.71
Beş	.58

Geçerlik

Geçerlik iki açıdan incelenmiştir. Bir tanesi yapı-bağıntılı geçerliliğidir. Guilford (1950) yaratıcılık testlerinin geçerliliğini sağlamada ilk adımın, faktöriyel geçerlik olması gerektiğini belirtmiştir. Burada belirtilen faktöriyel geçerlik, yapı geçerliğinin bir çeşidi olup test skorlarının faktör analizi ile belirlenmektedir. Bu testten edinilen bilgiler ile temel bileşenlerle yapılan faktör analizi ilişkilendirildiğinde yalnızca bir faktör elde edilmektedir. Çözüm dönüştürülemez. Tablo 3-11’de gösterildiği gibi bütün maddeler büyük ölçüde (.60 ile .71) toplam varyansın %42 ‘sine karşılık gelen tek bir faktör üzerine yüklenmektedir.

Tablo 3.-11: MYÖ Her Bir Maddenin Faktör Yüğü

Madde	Bileşen (n = 297)
Bir	.60
İki	.71
Üç	.67
Dört	.60
Beş	.69

Kline (1993) tek faktörlü bir test için seçilen maddelerin yalnızca bir faktör üzerine yüklenmesi gerektiğini ve çoğu durumlarda yüklenmenin 0.3 ‘ten daha büyük olması gerektiğini belirtmektedir. Horn ve Cattell (1996) ‘a göre yaratıcılık; düşünsel akıcılık, birleşimsel akıcılık ve bağlantısız birleşim testlerine yüklenen ‘genel akıcılık’ ve ‘alım kapasitesi’ olarak adlandırılan ikinci sıradaki bir yetenek faktörüdür. Bu durum yeteneklerin çeşitliliğini açıklayan genel alım gücüdür. Zekanın üç boyutlu yapısı modelinde Guilford (1956) birçok alternatif düşüncenin kolaylıkla gün ışığına çıkarıldığı yaratıcı düşünmeyle oluşturulan farklı ürünü ilişkilendirmiştir. Balka (1974a) araştırmasında iraksak düşünmeyi gerektiren durumlara yönelik cevapların tek bir faktör altında toplandığını belirtmiştir. Bu araştırmacılara göre ortaokul öğrencilerinin yaratıcılığı tek faktörlü olmalıdır böylelikle analizlerde yalnızca bir faktör elde etmek bizim için mantıklıdır. Sonuçlar testin matematik yaratıcılık olan tek bir faktörü ölçen iyi bir yapı-bağıntılı bir geçerliliği olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada belirlenen bir diğer geçerlik türü ise maddelerin matematiksel yaratıcılığı ölçüyor gibi görünüp görünmediğini sorgulayan görünüş geçerliliğidir. Yaratıcılık testinin görünüş geçerliliği ile ilgili bir ölçüm elde etmek için 40 matematik eğitimi araştırmacısına ve matematik öğretmenlerine ‘testteki hangi maddeler ortaokul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıklarını ölçebilir?’ sorusu yöneltilmiştir. Sonuçlar tablo 3.12’de gösterilmektedir ve öğretmenler ile eğitim araştırmacılarının verdiği cevaplar doğrultusunda testin yüksek derecede bir görünüş geçerliliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3-12: MYÖ Görünüş Geçerliliği: Öğretmen ve Matematik Eğitimcileri

Madde	Ölçebilir	Ölçemez
Bir	35	5
İki	31	9
Üç	33	7
Dört	32	8
Beş	28	12

Öğrenciler tarafından kabul edilebilirlik

Son olarak, bir testin ortaokul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılığını başarılı bir şekilde test edebilmesi için öğrenciler tarafından az da olsa kabul edilebilir olması gerekmektedir. Bunu test etmek için 80 öğrenciye ‘ testteki hangi maddeleri ilginç bulup bulmadıkları’ sorusu yöneltilmiştir. Sonuçlar tablo 3-13’te gösterilmektedir ve öğrencilerin kabulünün oldukça tatmin edici düzeyde olduğunu destekler niteliktedir.

Tablo 3-13: MYÖ Öğrencilerin Teste Yönelik Tutumları

Madde	İlgilç	İlgilç Değil
Bir	62	18
İki	65	15
Üç	64	16
Dört	63	17
Beş	57	23

3.3.3. Matematik Dersi Biliş-üstü Beceriler Ölçeği (MDBÜÖ)

Üst biliş ölçmek için hazırlanan ölçme araçları etkinlik esnasında (on line) ve etkinlik dışı (off-line) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu araştırmada her iki tür de kullanılmıştır. Etkinlik dışı ölçme aracı olarak öğrencinin kendi kendini değerlendirdiği Panaoura and Philippou (2003) tarafından geliştirilen ve Türkçeye çevirisi Özcan (2010) tarafından yapılan “Öğrenciler İçin Matematik Dersi Üst Biliş Becerileri Testi” kullanılmıştır. 15 maddelik iki alt boyuttan oluşan bu ölçeğe her bir madde (örneğin“Problem çözerken problemin asıl sormak istediğini cevaplayıp cevaplamadığımı düşünürüm”) için matematik dersinde problem çözerken sahip olunan düşünceleri en iyi tanımlayan cevap işaretlernilerek yanıtlanır (1= asla, 2 bazen, 3= bazen, 4=sık sık, 5= daima). DFA sonuçları modelin uyum indislerinin yeterli olduğunu göstermiştir ($\chi^2=119.13$, $\chi^2/sd=1.55$, GFI=0.94, AGFI=0.91, CFI=0.93, and RMSEA=0.05). Bu ölçme aracında 5 madde üstbilişsel bilgi, 7 madde üstbilişsel düzenleme alt boyutunda üç madde ise her iki alt boyuttta da yer almaktadır.

Ölçeğin türkçe formu tek boyutlu bir yapı göstermektedir. Ölçeğin Türkçe formunun da DFA sonuçları modelin uyum indislerinin yeterli olduğu ($\chi^2 = 189.40$

($N = 417$, $sd = 77$, $p = .00$), $\chi^2/sd = 2.45$ GFI = 0.94, AGFI = 0.92, CFI = 0.94, and RMSEA = 0.06) bulunmuştur. Ölçeğin güvenirlik kat sayısı 0.83 olarak bulunmuştur (Özcan, 2010). Bu çalışmada iç tutarlılık katsayısı 0.87 olarak bulunmuştur.

Çalışmanın Uygulama Basamakları

Araştırma 11 ilde 13 Bilim ve Sanat Merkezi'nde araştırmacı tarafından bizzat uygulanmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarında matematik özyeterlik, biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi açıklayıcı bir model çalışması amacıyla yapılan çalışmada bilgi formu ve yukarıda açıklamaları yapılmış olan üç ölçek bir kitapçık haline getirilip öğrencilere 5 ile 10 kişiyi geçmeyecek şekilde araştırmacının hazır bulunduğu bir ortamda dağıtılmıştır. Öğrencilere gerekli yönergeler verildikten sonra 60 dakika süre tanınmıştır. Bu süre sonunda kitapçıklar araştırmacı tarafından toplanılmıştır.

Ölçme araçlarının birden fazla olması nedeniyle ölçmede sıra etkisinin oluşmaması için bu üç ölçekten araştırmanın bağımsız değişkenleri olan matematik özyeterlik ölçeği ve matematik dersi biliş-üstü becerileri ölçeği farklı sıralanışlarda kitapçık haline getirilmiştir. 2 ölçme aracı olduğu için bunların 2! farklı sıralanışları olacağından 2 farklı kitapçık oluşturulmuştur ($2!=2$). Örneklem 445 kişi olarak hesaplandığı için her bir kitapçıktan 250'şer adet basılmıştır. Tüm uygulamalar boyunca öğrencilere aynı yönergeler verilmiş, tüm uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmış ve uygulamalar mümkün oldukça aynı zaman diliminde yapılmıştır.

Puanlama güvenirliği için iki yöntem benimsenmiştir. İlk olarak puanlamanın zamana karşı değişmezliğini belirlemek amacıyla aynı kişi tarafından 1 ay ara ile yaratıcılık ölçeği sonuçları puanlanmıştır. Bu iki puanlama sonucunda elde edilen puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla pearson korelasyon katsayısı hesaplanacaktır. Korelasyon katsayısının 1'e yakın olması güvenilir ölçümün yapıldığına dair bir kanıt olarak değerlendirilecektir.

İkinci olarak farklı puanlayıcıların arasındaki tutarlılığa bakılmıştır. Burdan elde edilen sonuçlar arasındaki pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısının 1'e yakın olması güvenilir ölçümün yapıldığına dair bir kanıt olarak değerlendirilmiştir.

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Bu çalışma boyunca kullanılan tüm istatistiksel işlemler için SPSS [Statistical Package for the Social Sciences] windows için istatistik ve AMOS [Analysis of Moment Structures] paket programları kullanılmıştır. Tüm istatistiksel çözümlenmelerde 0,05 hata düzeyi temel alınmıştır. Araştırmada verilerin analizinde kullanılan teknikler aşağıda belirtilmiştir.

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

Araştırma probleminde üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematik yaratıcılıkları bağımlı değişken, matematik özyeterlikleri ve matematik dersi biliş-üstü becerileri bağımsız değişkenler olarak kabul edilmiştir.

Birinci alt problem “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasında anlamlı ilişki var mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur. Matematik yaratıcılığı, matematik özyeterliği ve matematik dersi biliş-üstü becerileri değişkenleri arasındaki ilişki inceleneceğinden pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Araştırmada ikinci alt problem “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarıları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur. Adı geçen değişkenlerin cinsiyete göre farklarının olup olmadığı t testi ile hesaplanmıştır.

Araştırmada üçüncü alt problem “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarıları sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin matematik özyeterlik, biliş-üstü beceri ve matematiksel yaratıcılık puanları ile öğrencilerin yer aldığı sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanacaktır.

Son olarak, araştırmanın model testi “üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarında matematik özyeterlik, biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları

arasındaki ilişkiyi açıklayan modele uygun mudur?" şeklinde ifade edilmiştir. Araştırmada bağımsız değişkenler matematik özyeterlik, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları ile bağımlı değişken olan matematik yaratıcılık arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkilerin ortaya çıkartılması amacıyla yapısal eşitlik modellemesi uygulanmıştır. Varsayılan modelin test edilmesinde ise yapısal eşitlik modellemesi için hazırlanan Analysis of Moment Structures (AMOS) 13.0 programı kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modellemesi değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri test etmektedir. AMOS programının amacı ise, verilerde gözlemlenen bağlantıları en doğru yansıtacak şekilde değişkenler arasındaki ilişkileri özetlemektir (Cesur, 2008; Arbuckle, 2006; Hoyle, 1995; Kline, 1998). Bu noktada yapısal eşitlik modellemesini, yapısal eşitlik modellemesini test eden programları ve AMOS programını açıklamakta fayda vardır.

3.4.2. Yapısal Eşitlik Modellemesi

Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) denenceyi test eden yaklaşımıyla yapısal kuramın analizini yapan istatistiksel yöntem olarak tanımlanmıştır (Cesur, 2008; Arbuckle, 2006; Hoyle, 1995; Kline, 1998). YEM çoklu regresyon analizinden ortaya çıkmış ve çoklu regresyon analizi ile benzer amaçlara sahip olan bir analizdir. Fakat YEM; değişkenler arasındaki etkileşimi, doğrusal olmamayı, ilişkili bağımsız değişkenleri, ölçüm hatalarını, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri açıklayan modellemeyi dikkate alan yönüyle çoklu regresyon analizinden daha güçlü bir analizdir. Bu sebeple YEM çoklu regresyona, faktör analizine, kovaryans analizine alternatif olarak kullanılabilir. YEM’de bu analizler özel durumlar olarak ele alınmaktadır. Diğer bir ifadeyle, YEM, çoklu regresyonu içeren genel doğrusal modelin (General Linear Model) bir türevidir (Cesur, 2008; Arbuckle, 2006; Byrne, 2001).

YEM’in iki türü bulunmaktadır. Bunlar doğrulayıcı ve bulgulayıcı YEM’lerdir. Doğrulayıcı YEM, kuramların ampirik verilerle test edilmesi yani doğrulanmasına yönelik kullanılmaktadır. Bulgulayıcı YEM’ler ise keşfetmeye yönelik olarak kullanılmaktadır. Diğer bir deyişle aralarında potansiyel ilişki olduğu düşünülen değişkenlerin sayısallaştırılıp test edilmesi ve bunların sonucunda kuramın geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu tür çalışmalara bulgulayıcı YEM çalışmaları denilmektedir (Cesur, 2008; Heishberger, Marcoulidis, Parramore, 2003).

YEM türü araştırmaların iki önemli özelliği bulunmaktadır. Bunlardan ilki nedensellik süreçlerini regresyon gibi yapısal eşitlikler silsilesi halinde sunması ve yapısal ilişkileri şekilsel olarak modellemesidir. Böylece varsayılan model kavramsallaştırılmış olur (Byrne, 2001). YEM'in diğer özelliği ise doğrudan ve dolaylı ilişkileri analiz etmesidir. Bir bağımlı değişken bir eşitlikte yordayıcı diğerinde ise yordanan değişken olabilmektedir. Bunun sonucunda bir bağımsız değişkenin ara değişken ya da değişkenler kanalıyla bağımlı değişken üzerindeki etkisi tahmin edilebilmektedir (Cesur; 2008; Hoyle, 1995; Arbuckle, 2006).

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, toplanan verilerin analiz edilmesi ile elde edilen bulgular alt problemlere göre düzenlenerek verilmiştir.

4.1. ALT PROBLEMLERE YÖNELİK BULGULAR

Araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasında anlamlı ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu probleme cevap bulmak amacıyla yapılan pearson korelasyon katsayısı analizi sonuçları Tablo 4-1’de sunulmuştur.

Tablo 4-1: Matematik Yaratıcılıkları, Matematik Özyeterlikleri, Matematik Dersi Biliş-Üstü Becerileri Ve Matematik Başarı Puanlarının Korelasyon Katsayısı (N= 445)

	Mat Başarı	Matematik Günlük Biliş-üstü Yaşam	Olumlu Özyeterlik	Olumsuz Özyeterlik	Matematik Yaratıcılık	
Matematik Başarı	1.00					
Matematik Biliş-üstü	.26**	1.00				
Günlük Yaşam	.28**	.51**	1.00			
Olumlu	.36**	.61**	.66**	1.00		
Öz-yeter. Olumsuz	-.35**	-.51**	-.51**	-.62**	1.00	
Mat. Yarat.	.22**	.51**	.57**	.63**	-.57**	1.00

**Tüm korelasyonlar 0.01 güven düzeyinde anlamlıdır (2-tailed)

Değişkenler arasındaki korelasyon değeri orta bir değer olan 0.22’den (Matematik yaratıcılık ve Matematik dersi başarıları arasında) en yüksek değer olan 0.66’ya kadar (Olumlu özyeterlik ile günlük yaşamda matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik arasında) farklılık göstermektedir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri ile bağımlı değişkeni matematik yaratıcılık arasındaki korelasyon .22 ile 0.63 arasında değişiklik göstermektedir. Olumsuz özyeterlik inançları ile diğer değişkenler arasında negatif yönlü bir korelasyon vardır.

4.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarıları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu probleme cevap bulmak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi analizi sonuçları aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 4-2: MÖÖ'nün Olumlu Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Faktör	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t testi		
					t	Sd	p
Olumlu Özyeterlik İnançları	Kız	194	33.30	4.65	1.37	243	.17
	Erkek	251	32.67	4.99			

Olumlu özyeterlik inançları puanları incelendiğinde, kız öğrenciler 33.30 ortalama puan alırken erkek öğrenciler 32.67 ortalama puan almışlardır. Bu değer kızlarla erkekler arasında olumlu özyeterlik inançları puanları açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($t= 1.37, p >.05$).

Tablo 4-3: MÖÖ'nün Olumsuz Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Faktör	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t testi		
					t	Sd	p
Olumsuz Özyeterlik İnançları	Kız	194	19.38	4.59	1.53	243	.13
	Erkek	251	20.10	5.30			

Olumsuz özyeterlik inançları puanları incelendiğinde, kız öğrenciler 19.38 ortalama puan alırken erkek öğrenciler 20.10 ortalama puan almışlardır. Bu değer kızlarla erkekler arasında olumsuz özyeterlik inançları puanları açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($t= 1.53, p >.05$).

Tablo 4-4: MÖÖ'nün Günlük Yaşamda Matematiğin Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Faktör	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t testi		
					t	Sd	p
Günlük Yaşam İnançları	Kız	194	13.66	2.12	2.51	243	.01
	Erkek	251	13.10	2.04			

Buna göre günlük yaşam öz-yeterliğinden kız öğrenciler 13.66 ortalama puan alırken erkek öğrenciler 13.10 ortalama puan almışlardır. Buna göre kız öğrencilerin günlük yaşamda matematiğin kullanıma yönelik özyeterlik inançlarının, erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu söylenebilir ($t = 2.51, p < .05$).

Tablo 4-5: Matematik Karne Notu Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Faktör	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t testi		
					t	Sd	p
Karne Notu	Kız	194	96.74	5.25	.71	243	.16
	Erkek	251	96.35	6.18			

Tablo 4-5'te Matematik karne notları incelendiğinde, kız öğrencilerin ortalama notu 96.74 olurken erkek öğrenciler 96.35 olmuştur. Bu değer kız ve erkek öğrencilerin matematik notları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($t = .71, p > .05$).

Tablo 4-6: MDBÜÖ'ye Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Faktör	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t testi		
					t	Sd	p
Mat. Ders. Biliş-üstü Becerileri	Kız	251	57.51	9.37	1.72	243	.78
	Erkek	194	55.93	9.76			

Matematik dersi biliş-üstü becerileri puanları incelendiğinde, kız öğrenciler 57.51 ortalama puan alırken erkek öğrenciler 55.93 ortalama puan almışlardır. Bu değer kızlarla erkekler arasında matematik dersine yönelik biliş-üstü becerileri puanları açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($t = 1.72, p > .05$).

Tablo 4-7: MYÖ'ye Ait Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Faktör	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t testi		
					t	Sd	p
Mat. Yaratıcılık	Kız	251	56.78	24.15	1.42	243	.48
	Erkek	194	53.69	20.99			

Son olarak, araştırmanın bağımlı değişkeni olan matematik yaratıcılık puanları incelendiğinde, kız öğrenciler ortalama 56.78 puan alırken erkek öğrenciler 53.69 ortalama puan almışlardır. Bu değer matematik yaratıcılığın cinsiyete göre farklılaşmadığını göstermiştir ($t = 1.42, p > .05$).

Sonuç olarak, matematik özyeterlik değişkeninin alt boyutlarından günlük yaşam dışındaki alt boyutları ve diğer tüm değişkenlerin cinsiyet açısından farklılık göstermedikleri görülmektedir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu probleme cevap bulmak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

ANOVA testi yapılmadan önce varyansların eşitliği için Levene's test uygulanmıştır. Eğer Levene's test p değeri .05 den büyük ise farklı grupların varyanslarının homojen olduğunu söyleyebiliriz ve post hoc testi olarak Tukey HSD uygulanabilir. Eğer Levene's test p değeri .05 den küçük ise farklı grupların varyanslarının farklı olduğunu söyleyebiliriz ve bu durumda post hoc testi olarak Games-Howell testi uygulanabilir.

Tablo 4-8: Matematik Karne Notu Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Faktör	F, Xort ve SS değerleri				ANOVA Sonuçları						
	Sınıf Düzeyi	N	Xort	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p	
Karne Notu	5	143	96.75	5.93	G. Arası	39.99	3	13.33			
	6	174	96.41	5.54	G. İçi	14833.05	441	33.64	.40	.76	
	7	97	96.14	5.99	Toplam	14873.04	444				
	8	31	97.26	6.01							

Tablo 4-8 incelendiğinde, matematik başarı puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda matematik başarısı aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür (F= .39 ve p = .76).

Tablo 4-9: MÖÖ'nün Olumlu Özyeterlik Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Faktör	F, Xort ve SS değerleri				ANOVA Sonuçları						
	Sınıf Düzeyi	N	Xort	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p	
Olumlu Özyeterlik İnançları	5	143	32.28	5.08	G. Arası	200.48	3	66.83			
	6	174	33.71	4.53	G. İçi	10229.11	441	23.20	2.88	.04	
	7	97	32.40	4.89	Toplam	10429.60	444				
	8	31	33.39	4.90							

Tablo 4-9'dan anlaşılacağı üzere, matematik özyeterliğin olumlu özyeterlik inançları alt boyutunu puanlarının aritmetik ortalamalarının sınıf düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığını saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf değişkeni aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (F= 2.88 ve p = .04). Bu işlemin ardından ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post hoc analiz tekniklerine geçilmiştir.

ANOVA sonrası hangi post hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının eşit olup olmadığı hipotezi sınanmış, varyansların eşit olduğu saptanmıştır ($L_F = .632$; $p > .05$). Bu yüzden varyansların eşit olduğu durumda sıklıkla kullanılan Tukey HSD çoklu karşılaştırma tekniği tercih edilmiştir.

Tablo 4-10: MÖÖ'nün Olumlu Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Tukey HSD Testi Sonuçları

Sınıf (i)	Sınıf (j)	$\bar{x}_i - \bar{x}_j$	Shx	p
5	6	-1.43*	.54	.01
	7	-.12	.63	.85
	8	-1.11	.95	.25
6	5	1.43*	.54	.01
	7	1.31*	.61	.03
	8	.33	.94	.73
7	5	.12	.63	.85
	6	-1.31*	.61	.03
	8	-.99	.99	.32
8	5	1.11	.95	.25
	6	-.33	.94	.73
	7	.99	.99	.32

*. Ortalamalar arasındaki fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tukey HSD çoklu karşılaştırmaları olumlu özyeterlik inançları için yapıldığında 6. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerinden (ortalama farkı= 1.43, $p=.01$) ve 7. sınıf öğrencilerinden (ortalama farkı= 1.31 , $p=.03$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre yapılan diğer karşılaştırmaların .05 düzeyinde anlamlı olmadığı görülmüştür.

Tablo 4-11: MÖÖ'nün Olumsuz Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Faktör	F, Xort ve SS değerleri				ANOVA Sonuçları					
	Sınıf Düzeyi	N	Xort	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Olumsuz Özyeterlik İnançları	5	143	20.62	5.53	G. Arası	226.74	3	75.58		
	6	174	19.25	4.67	G. İçi	10927.41	441	24.78	3.05	.03
	7	97	20.01	5.04	Toplam	11154.14	444			
	8	31	18.26	3.49						

Tablo 4-11'den anlaşılacağı üzere, matematik özyeterliğin olumsuz özyeterlik inançları alt boyutunu puanlarının aritmetik ortalamalarının sınıf düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığını saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf değişkeni aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($F= 3.05$ ve $p = .03$). Bu işlemin ardından ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post hoc analiz tekniklerine geçilmiştir.

ANOVA sonrası hangi post hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının eşit olup olmadığı hipotezi sınanmış, varyansların eşit olduğu saptanmıştır ($L_F = 1.382$; $p > .05$). Bu yüzden varyansların eşit olduğu durumda sıklıkla kullanılan Tukey HSD çoklu karşılaştırma tekniği tercih edilmiştir.

Tablo 4-12: MÖÖ'nün Olumsuz Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Tukey HSD Testi Sonuçları

Sınıf (i)	Sınıf (j)	$x_i - x_j$	Shx	p
	6	1.37*	.56	.02
5	7	.61	.65	.35
	8	2.36*	.98	.017
	5	-1.37*	.56	.02
6	7	-.76	.63	.23
	8	.99	.97	.31
	5	-.61	.65	.35
7	6	.76	.63	.23
	8	1.75	1.02	.09
	5	-2.36*	.98	.02
8	6	-.99	.97	.31
	7	-1.75	1.02	.090

*. Ortalamalar arasındaki fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Olumsuz özyeterlik inançlarının sınıf düzeylerine göre karşılaştırmalarının yer aldığı tablo 3.12 incelendiğinde, 5. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf (ortalama farkı= 1.37, $p=.02$) ve 8. sınıf (ortalama farkı= 2.36, $p=.02$) öğrencilerinden daha yüksek olumsuz özyeterlik inançlarına sahip oldukarı görülmektedir. Olumsuz özyeterlik inançlarının sınıf düzeylerine göre yapılan diğer karşılaştırmalarının .05 düzeyinde anlamlı olmadığı görülmüştür

Tablo 4-13: MÖÖ'nün Günlük Yaşamda Matematiğin Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları Alt Boyutuna Ait Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Faktör	F, Xort ve SS değerleri				ANOVA Sonuçları					
	Sınıf Düzeyi	N	Xort	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Günlük Yaşam	5	143	13.23	2.06	G. Arası	12.41	3	4.14		
	6	174	13.56	1.98	G. İçi	1920.16	441	4.35	.95	.42
	7	97	13.38	2.15	Toplam	1932.58	444			
	8	31	13.03	2.55						

Tablo 4-13 incelendiğinde, matematik başarı puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda matematik başarısının sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı anlaşılmıştır ($F = .95$ ve $p = .42$).

Tablo 4-14: MDÜBBÖ'nün Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Faktör	F, Xort ve SS değerleri				ANOVA Sonuçları					
	Sınıf Düzeyi	N	Xort	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Mat. Ders. Biliş-üstü Becerileri	5	143	55.66	10.99	G.Arası	1455.32	3	485.10		
	6	174	58.61	8.17	G. İçi	39551.73	441	89.69	5.41	.00
	7	97	54.11	9.96	Toplam	41007.05	444			
	8	31	57.61	6.66						

Tablo 4-14'ten anlaşılacağı üzere, matematik dersi biliş-üstü becerileri puanlarının aritmetik ortalamalarının sınıf düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığını saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf değişkeni aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($F = 5.41$ ve $p = .00$). Bu işlemin ardından ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post hoc analiz tekniklerine geçilmiştir.

ANOVA sonrası hangi post hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının eşit olup olmadığı hipotezi sınanmış, varyansların eşit olmadığı belirlenmiştir ($L_F = 7.007$; $p < .05$). Bu yüzden varyansların eşit olmadığı durumda kullanılan Games Howell çoklu karşılaştırma tekniği tercih edilmiştir.

Tablo 4-15: Matematik Dersi Biliş-Üstü Becerileri Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Games-Howell Testi Sonuçları

Sınıf (i)	Sınıf (j)	$x_i - x_j$	S_{hx}	p
	6	-2,93*	1.11	.04
5	7	1.57	1.37	.66
	8	-1.94	1.51	.58
	5	2.93*	1.11	.04
6	7	4.50*	1.19	.00
	8	.99	1.35	.88
	5	-1.57	1.37	.66
7	6	-4.50*	1.19	.00
	8	-3.50	1.57	.12
	5	1.94	1.51	.58
8	6	-.99	1.35	.88
	7	3.50	1.57	.12

*. Ortalamalar arasındaki fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Matematik dersi biliş-üstü becerilerinin 4 farklı sınıf düzeyine göre farklılığının test edildiği Games-Howell post hoc karşılaştırmalarının yer aldığı tablo 3.4 incelendiğinde, 5. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf (ortalama farkı=-2.93 , p=.04) öğrencilerinden daha düşük matematik dersi biliş-üstü becerileri puanına sahip oldukları görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek (ortalama farkı = 4.50 , p=.00) matematik dersi biliş-üstü becerilerine sahip oldukları görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre yapılan diğer karşılaştırmaların .05 düzeyinde anlamlı olmadığı görülmüştür

Tablo 4-16: MYÖ'nün Puanlarının Sınıf Değişkenine Bağlı Olarak Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek İçin Yapılan Bağımsız Gruplar Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Testi Sonuçları

Faktör	F, Xort ve SS değerleri				ANOVA Sonuçları					
	Sınıf Düzeyi	N	Xort	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Matematik Yaratıcılık	5	143	46.50	18.213	G.Arası	16548.90	3	5516.30		
	6	174	58.10	21.230	G.. İçi	207234.53	441	469.92	11.74	.00
	7	97	58.98	26.531	Toplam	223783.43	444			
	8	31	64.87	22.048						

Tablo 4-16 incelendiğinde, matematik yaratıcılık puanlarının aritmetik ortalamalarının sınıf düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığını saptamak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf değişkeni aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($F= 11.74$ ve $p = .00$). Bu işlemin ardından ANOVA sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı post hoc analiz tekniklerine geçilmiştir.

ANOVA sonrası hangi post hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının eşit olup olmadığı hipotezi sınanmış, varyansların eşit olmadığı saptanmıştır ($L_F = 2.715$; $p < .05$). Bu yüzden varyansların eşit olmadığı durumda kullanılan Games Howell çoklu karşılaştırma tekniği tercih edilmiştir.

Tablo 4-17: Matematik Yaratıcılık Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Hangi Alt Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Post Hoc Games-Howell Testi Sonuçları

Sınıf (i)	Sınıf (j)	$x_i - x_j$	Shx	p
	6	-11.59*	2.22	.00
5	7	-12.48*	3.10	.00
	8	-18.37*	4.24	.00
	5	11.59*	2.22	.00
6	7	-.88	3.14	.99
	8	-6.773	4.28	.40
	5	12.48*	3.10	.00
7	6	.88	3.14	.99
	8	-5.89	4.79	.61
	5	18.37*	4.24	.00
8	6	6.77	4.28	.40
	7	5.89	4.79	.61

*. Ortalamalar arasındaki fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

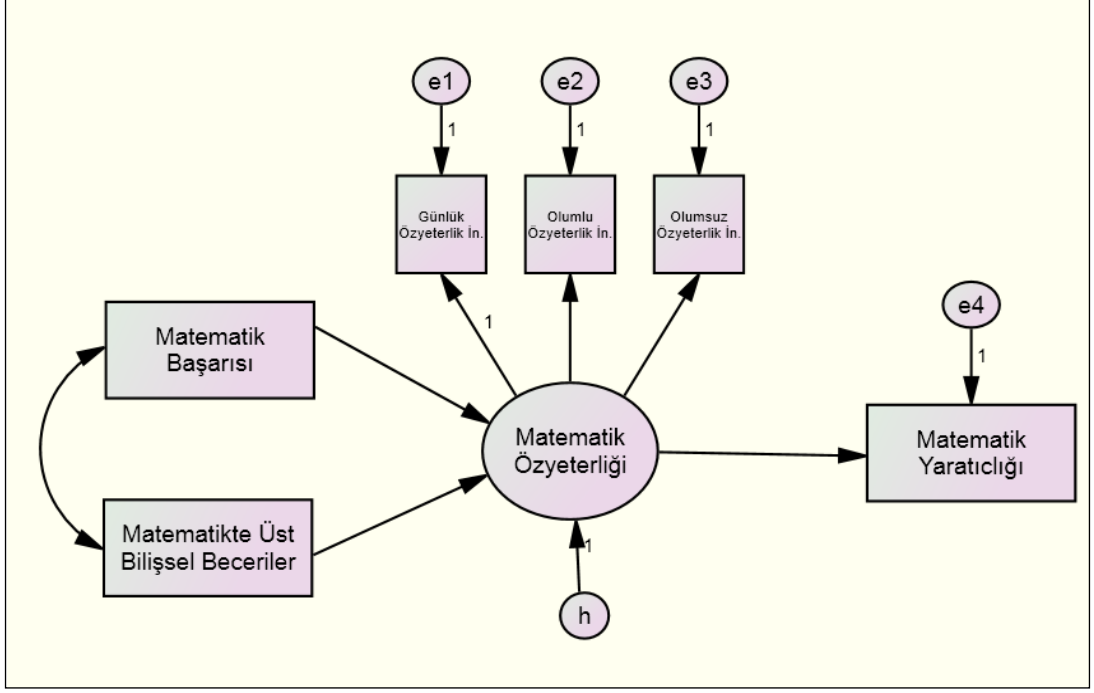
Son olarak öğrencilerin matematik yaratıcılığının sınıf düzeyine göre nasıl farklılaştığı incelendiğinde, 5. sınıf öğrencilerinin sırasıyla 6. sınıf öğrencilerinde (ortalama farkı=-11.59 , p=.00), 7. sınıf öğrencilerinden (ortalama farkı=-12.48 , p=.00) ve 8. sınıf öğrencilerinden (ortalama farkı=-18.37 , p= .00) daha düşük matematik yaratıcılığı puanlarına sahip oldukları görülmektedir. Sınıf düzeyleri açısından yapılan diğer karşılaştırmaların .05 düzeyinde anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Elde edilen veriler üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarında matematik özyeterlik, biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi açıklayan modele uygun mudur?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu probleme cevap bulmak amacıyla Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada bulguları YEM olarak adlandırılan YEM türünden faydalanılmıştır. YEM’in özelliği doğrudan ve dolaylı ilişkileri analiz

etmesidir. Bir bağımlı değişken bir eşitlikte yordayıcı diğerinde ise yordanan değişken olabilmektedir. Böylece bir bağımsız değişken ara değişken ya da değişkenler kanalıyla bağımlı değişken üzerindeki etkisi tahmin edilebilmektedir (Hoyle, 1995; Arbuckle, 2006; Cesur, 2008). Değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri test etmektedir. AMOS programı ise, verilerde gözlemlenen bağlantıları en doğru yansıtacak şekilde değişkenler arasındaki ilişkileri özetlemektir (Hoyle, 1995; Kline, 1998; Arbuckle, 2006; Cesur, 2008). Araştırmada geliştirilen modeli test etmek için, ayrıca verilerde gözlenen bağlantıları doğru yansıtacak şekilde değişkenler arasındaki ilişkileri özetlemek ve şematik olarak gösterebilmek için AMOS programı seçilmiştir. Bu nedenle araştırmanın dördüncü alt probleminin test edilmesi amacıyla AMOS programı kullanılmıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi matematik yaratıcılık, matematik dersi biliş-üstü becerileri, matematik öz-yeterliği ve matematik başarısı değişkenleri arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsünü açıklamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen modelin test edilmesidir. Matematik yaratıcılığını açıklamak için kullanılan bağımsız değişkenler matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarısının doğrudan matematik yaratıcılığını yordamadığı, matematik öz-yeterliği üzerindeki etkileri aracılığıyla matematik yaratıcılığı üzerinde etkili oldukları modelde öngörülmektedir. Anlaşılacağı üzere matematik öz-yeterliğin ara değişken olduğu bir model oluşturulmuştur. Araştırmanın varsayılan modeli şekil 4-1’de sunulmuştur.



Şekil 4-1: Varsayılan Model

Modelde tek yönlü oklar nedensellik ilişkilerini göstermektedir. Örneğin matematik başarısından matematik özyeterliliğine giden tek yönlü ok matematik özyeterliliğinin kısmen matematik başarısına bağlı olduğunu ifade etmektedir. Çift yönlü oklar ise korelasyonları göstermektedir. Modelde yuvarlak içinde yer alan “e” değişkeni doğrudan gözlenemeyen hata değişkenini temsil etmektedir. Hata değişkeni ölçme hatasından kaynaklanan hata ile birlikte modelde yer alan bağımsız değişkenlerin dışında bağımlı değişkenlerin bağlı olabileceği ve bu araştırmada ölçülemeyen değişkenleri kapsamaktadır. Modelin bağımlı değişkeni etkileyen tüm değişkenleri içermesi gerektiğinden hata değişkeninin modelde bulunması zorunludur. Hata değişkeninden yordanan değişkenlere doğru giden okun üzerindeki “1” sayısı, regresyon katsayısını ifade etmektedir. AMOS programında model belirlenirken hata değişkenlerinin regresyon katsayıları değerini 1 olarak kabul etmektedir (Arbuckle, 2006; Cesur, 2008).

Modelin test edilmesine ki kare analizinin yapılmasıyla başlanmıştır. Modelin $\chi^2=20.148$ ki kare değeri $\chi^2=20.148$ ve serbestlik derecesi (df) 8’dir. Buna göre ki kare/serbestlik derecesi (χ^2/df) değeri 2.51 ’dir. Bu değer 3’ten küçük olduğu için ki kare testi modelin uyumlu olduğunu göstermektedir. χ^2 testi uygun bulunduktan sonra ikinci aşamaya, uyum indekslerinin incelenmesi aşamasına geçildi.

Bu aşamada önerilen modelle veriler arasındaki uyum değerlendirmeye alınmıştır. Başka bir deyişle, gözlenen değişkenlerden elde edilen kovaryans matrisi ile varsayılan modelin kovaryans matrisinin birbiriyle uyumu incelenmiştir. Tahmin edilen parametrelerin anlamlılığı ve modelin gözlenen veriyle ne kadar uyumlu olduğunu tespit eden uyum indeksleri kontrol edilmiştir. Uyum indeksleri devam eden sırayla incelenmiştir. İlk olarak uyum iyiliği indeksi [Goodness of Fit Index (GFI)] ve düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi [Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)] incelenmiştir. GFI ve AGFI değerlerinin sırasıyla .99 ve .96 olduğu bulgulanmıştır. Her iki değerinde .95'in üzerinde olması çok iyi uyumu işaret etmektedir.

Ardından normlandırılmış uyum indeksi [Normed Fit Index (NFI)] ve karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) incelenmiştir. Modelin NFI değeri .98 iken [Comperative Fit Index (CFI)] .99 olarak tespit edilmiştir. Bu iki değerde .95'in üstünde olduğu için modelin iyi uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu değerlerin incelenmesinden sonra görel uyum indeksi [Relative Fit Index (RFI)] değerinin incelenmesine geçilmiştir. Modelin RFI değeri .97 ile 1'e çok yakın bir değer olarak belirlenmiştir. Bu da bu değer iyi uyum gösterdiğine işaret etmektedir.

Bu değerlere ek olarak modelin yaklaşık hataların ortalama karekökü [Root Mean Square of Approximation (RMSEA)] değeri belirlenmiştir. Bu değer de .05 olarak hesaplanmıştır. RMSEA değerinin .08'den küçük olması modelin iyi uyum gösterdiğine ve modeli desteklediğine işaret etmektedir. Bununla birlikte önerilen modifikasyon indekslerine bakıldığında modelin uyumunu arttıracak ölçüde bir değere rastlanmamıştır.

Modelin açıklanan varyans (R^2) oranı .55 olarak bulunmuştur (Bkz. EK K). Diğer bir ifadeyle model matematik yaratıcılıktaki varyansın yüzde 55'ini açıklamaktadır. Bu aynı zamanda matematik başarısı, matematik biliş-üstü becerileri ve matematik özyeterliğin doğrudan ve dolaylı olarak matematik yaratıcılığını etkilediği anlamına gelmektedir. Yukarıda belirtilen uyum indekslerinin tamamının model için iyi uyum gösteren değerler olması da modelin geçerli bir model olarak kabul edilmesi için istatistiksel kanıtlar sunmuştur.

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölüm, ‘tartışma ve sonuçlar’ ve ‘öneriler’ olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. ‘Tartışma ve Sonuç’ kısmında, araştırmadan elde edilen bulgular sırasıyla özetlenip tartışılmış ve yapılan tartışmalar doğrultusunda araştırmancının sonuçlarına ulaşılmıştır. ‘Öneriler’ kısmında, bundan sonraki çalışmalarda yararlı olması umuduyla bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgular ile ilgili sonuçlar aşağıda sırasıyla yer almaktadır:

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde ilk olarak öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasında arasındaki ilişki tartışılmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik başarıları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve matematik yaratıcılıkları arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur.

Alan yazın incelendiğinde araştırma bulgusunu doğrudan ve dolaylı olarak destekleyen birçok araştırma görülmüştür. Üstün yetenekli öğrencilerle yapılan araştırmalarda matematik özyeterliği ile matematik başarıları arasında pozitif yönlü bir korelasyonun bulunduğu ortaya çıkmıştır (Malpass ve O’Neil, 1999; Coleman, 1995; Junge ve Dretzke, 1995; Malpass, O’neil ve Hocevar, 1999; Karnes ve Wherry, 1981; Kelly ve Colangelo, 1984; Dai, 2004; Williams, 1998; Pajares, 1996). Aynı şekilde matematik yaratıcılıkla matematik başarıları arasındaki ilişkinin de pozitif yönlü anlamlı olduğu araştırmalar sonucunda bulgulanmıştır (Banghart ve Spraker, 1963; Balka, 1974a; Mann, 2005 ; Jensen, 1973). Matematik biliş-üstü becerileri ile matematik başarıları/problemleri çözme becerisi arasındaki ilişkinin pozitif olması önceki çalışmaların bulgularını desteklemektedir (Nelson2012, Özsoy ve Ataman, 2009; Jacops ve Harskamp, 2009; Laskey ve Hetzel, 2010; Ibe, 2009). Matematik özyeterlik ve matematik dersi biliş-üstü becerileri arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen araştırmalar sınırlı olmakla birlikte, biliş-üstü becerilerle özyeterlik

arasında doğrusal pozitif yönlü ilişki olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Malpass ve O'Neil,1999; Alcı ve Yüksel, 2012; Downing, 2009; Pintrich ve De Groot, 1990; Pintrich, 1999; Pintrich ve Garcia, 1991; Wolters ve Pintrich, 1998).

Bununla birlikte, araştırmanın değişkenlerinden matematik özyeterlik ölçeğinin 3 alt boyutu arasındaki ilişkilerin anlamlı olması ve bu değişkenlerinden diğer araştırma değişkenleriyle aralarında anlamlı ilişkiler bulunuyor olması da gerekmektedir. Alt boyutların diğer değişkenlerle ilişkisi incelendiğinde tümünün anlamlı ilişkiler gösterdiği görülmektedir. Alt boyutlardan olumsuz özyeterlik inançlarının kavramsal ve kuramsal olarak negatif yönlü ilişki göstermesi beklenmektedir. Olumsuz özyeterlik inançlarının diğer değişkenlerin ve özyeterlik inançları alt boyutları puanlarıyla negatif ilişki göstermesi ölçeğin alt boyutlarıyla ilgili kavramsal ve kuramsal çerçeveyi desteklemektedir. Araştırmada konu alınan değişkenlerin tamamının anlamlı ilişkiler ortaya koyması araştırmada test edilen model için de beklenen bir sonuçtur.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin olarak “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarılarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı tartışılmıştır.

İlk olarak, öğrencilerin matematik yaratıcılıklarının cinsiyete göre farklılaşmadığı bulunmuştur. İlgili literatür incelendiğinde yaratıcılıkla cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok araştırmaya rastlanmakta ancak alana özgü yaratıcılık olarak matematik yaratıcılığın cinsiyete göre nasıl değiştiğini inceleyen araştırmalar sınırlı sayıda kalmaktadır. Matematik alanında yürütülen çalışmalarda cinsiyet, önemli bir değişken olarak ele alınmıştır ancak matematik yaratıcılık alanıyla ilgili çalışmaların yeni olması ve matematik yaratıcılığın ölçülmesindeki zorluklar nedeniyle cinsiyete göre matematik yaratıcılığın nasıl değiştiğine yönelik araştırma bulguları sınırlı kalmıştır. Buna rağmen alan yazın incelendiğinde cinsiyet faktörü ile matematik yaratıcılığın ilişkisini inceleyen araştırmalar ve kuramsal çalışmalar bulunmaktadır. Evans (1964), Jensen (1973), Prouse (1967) ve Mann (2005) matematik yaratıcılıkla ilgili yapmış oldukları çalışmalarında kız öğrencilerin

daha yüksek matematik yaratıcılığa sahip olduklarına ilişkin bulgulara ulaşmışlardır. Evans (1964) çalışmasında verilerini 123 ortaokul (42 8. sınıf 42 7. Sınıf 21 6. Sınıf ve 18 5. Sınıf) öğrencisinden toplamıştır. Çalışmasında 8. ve 7. Sınıf öğrencilerinin matematik yaratıcılıkları arasında kızlar lehine bir farklılık olduğunu bulgulamıştır. Bununla birlikte diğer sınıf düzeyleri açısından bir farklılık bulamamıştır. Evans (1964) bu farklılığın örneklem yanlılığından kaynaklanabileceğini de rapor etmiştir. Prouse (1967) ortaokul 7. Sınıfa devam eden 5 farklı okuldan toplam 14 sınıfta yaptığı çalışmada kız öğrencilerin matematik yaratıcılıkları lehine anlamlı farklılık bulmuştur. Aynı şekilde 3 farklı ortaokulda 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada Jensen (1973) bu üç okulun birinde kız öğrenciler lehine bir farklılık tespit etmiş diğer iki okulun öğrencileri arasında bir farklılık bulmamıştır. Mann (2005) matematik yaratıcılığının farklı değişkenler açısından yordanmasına ilişkin yaptığı araştırmasında kız öğrencilerin anlamlı olarak erkek öğrencilerden daha yüksek matematik yaratıcılığına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Belirtilen araştırma sonuçlarından farklı olarak, Schmader, Johns ve Barquissau (2004) birçok koleje giden kız öğrencinin matematik alanını erkek egemen bir alan olarak algıladığını belirtmiştir. Küçük yaşlarda böyle bir farklılığın olup olmadığını belirlemek bu tartışmalar için önemli veriler sağlamak açısından önemlidir. Bu nedenle; bu çalışmada, matematiksel yaratıcılığın ölçülmesinin mümkün olabileceği en küçük yaşlardaki öğrencilerle çalışılmış, böyle bir farklılığın olup olmadığı tespit edilmiştir. Önceden de değinildiği üzere öğrencilerin matematik yaratıcılıklarının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, cinsiyet değişkenine bağlı farklılıkların sosyo-kültürel çevre etkileşimiyle açıklanabileceğini, bu farklılığın doğuştan gelen özelliklerle kaynaklanmayabileceği için kanıtlar sunabilir.

Matematik özyeterliğin üç alt boyutu içinde ayrı ayrı analizler yapılmış ve sonuçta olumlu özyeterlik ve olumsuz özyeterlik inançlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı ancak günlük yaşamda matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik inancının kız öğrenciler lehine farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki bulgularının aksine üstün yetenekli öğrencilerin matematik öz-yeterliğinin cinsiyet açısından ele alındığı çoğu araştırma, erkek öğrencilerin daha yüksek matematik öz-yeterliğine sahip olduğunu göstermiştir (Meehan, 2007; Lupkowski ve Schumacker, 1991; Junge ve Dretzke, 1995; Hackett, 1986; McCormick, 1996). Meehan (2007)

3., 4., ve 5. sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu araştırmada özyeterlik inancının 8 alt boyutunun 5'inde erkekler lehine anlamlı bir fark tespit etmiş 3 faktörde ise bir fark bulmamıştır.

Sadker ve Sadker (1994)'ın araştırmalarında, kızların matematikte erkekler kadar yetenekli olmadıklarına inanmalarının okul kültürüyle nasıl sağlandığını incelemişlerdir. Okul kültürü sayesinde kızlar bilinçli veya bilinçdışı özümsemeyle matematikte yetersiz olduklarını kendi doğalarının bir parçası haline getirmektedirler. Linn ve Peterson (1986) araştırmalarında, soyut düşünmeyle ilgili genetik bir ilişki kuracak kanıtlara ulaşmamışlardır. Ayrıca, ilgili literatür incelendiğinde, araştırmalarda aynı sınıf düzeyi için ülkelere göre farklı sonuçlar bulunmuştur. Bu durum farklılıkların genetik değil sosyo-kültürel temellere dayandığını göstermektedir (Hart, 1990; Ethington, 1989; Meehan, 2007).

Kız öğrencilerin günlük yaşamda matematiği kullanmadaki özyeterlik inançlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olmasının altında araştırma örnekleminin ortaokul öğrencilerinden oluşmasından veya kültürel farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Özyeterlik inançları kültürel ortamlardan etkilenebilmektedir (Bandura, 1997). Matematik öz yeterliğinin ve motivasyonun matematik performansı üzerindeki rolünün farklı etnik gruplarda aynı olup olmadığı üzerine yapılan bir araştırma bu duruma örnek olarak verilebilir. 9. ve 10. sınıflarda okuyan 358 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada, her iki grupta da motivasyonun aynı şekilde matematik başarıları üzerinde etkili olduğu ancak İspanyol öğrencilerde özyeterlik ile geçmiş matematik başarıları üzerindeki ilişkinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar başka faktörlerin Kafkas öğrencilerin özyeterlik inançları üzerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir (Stevens, Olivarez, Lan ve Tallent-Runnels, 2004).

Araştırmada matematik dersi biliş-üstü becerilerinin ve matematik başarısının cinsiyete göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın bir biriyle yüksek ilişkili tüm değişkenleri bir arada düşünüldüğünde tümünde cinsiyete göre bir farklılığın çıkmaması araştırma örneklemini açısından tutarlı bir sonuç ortaya koymuştur. Yukarıda değinildiği gibi araştırma sonuçlarında farklı sonuçlarla karşılaşmak mümkündür. Ancak bu farklılıklar bir çelişki olarak düşünülmemelidir.

Bu farklılıklar; alanda çalışma yürüten araştırmacılara, cinsiyet değişkenine yönelik bulguların farklılığı altında yatan gerçek nedenlerin belirlenebilmesi için daha fazla düşünme, çalışma ve tartışma olanağı sunacaktır. Bu anlamda özellikle, farklı kültürler, farklı düzeyler, farklı dersler, aynı dersin farklı bilişsel ve duyuşsal değişkenleri gibi birçok karşılaştırmayı aynı anda yaptırabilecek geniş kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulduğu açıktır.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin olarak “Öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik dersi biliş-üstü becerileri ve öğrencilerin matematik başarılarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığı tartışılmıştır.

Matematik başarı puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Öğrencilerin matematik başarıları karne notları ile elde edilmiştir. Tüm öğrencilere uygulanan ortak bir başarı sınavı olmadığı için öğrencilerin matematik başarılarında sınıf düzeyine göre bir farklılık beklenmemektedir. Öğrenciler kendi düzeylerine uygun bir şekilde okuldaki başarı puanlarıyla değerlendirilmiştir. Bu açıdan üstün yetenekli öğrencilerin üst sınıfta veya alt sınıfta olması matematik başarılarında bir farklılık beklentisi yaratmamaktadır.

Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterliğinin sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına incelenirken, alt boyutlar açısından tek tek bakılmıştır. Olumlu özyeterlik algısı açısından farklılıklar test edildiğinde 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik olumlu özyeterlik inançlarının 5. sınıf öğrencilerinden ve 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Olumsuz özyeterlik algısı açısından bakıldığında ise olumlu özyeterlik inançlarından farklı olarak ters bir bulgunun elde edilmesi beklenmiştir. Sonuçta en düşük olumsuz özyeterlik inançları 6. sınıf öğrencilerinde çıkmıştır. 5. sınıf öğrencilerinin olumsuz özyeterlik algılarının 6. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Günlük yaşamda matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik inançlarının sınıf düzeylerine göre farklılığı incelendiğinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Özyeterlik inançlarının en yüksek olduğu sınıf düzeyi 6. sınıf öğrencileri olmuştur. Üstün yetenekli öğrencilerin özyeterliliğinin 5. sınıftan 6. sınıfa geçtiklerinde artmasının esas nedeni Türkiye'deki öğretim kurumlarının önceki düzeylerinin ilkokulda 5. sınıfa kadar matematik derslerine matematik öğretmeni girmiyorken 6. sınıftan itibaren derslerine matematik öğretmeninin giriyor olması ve öğrencilerin matematiksel becerilerine görece daha uygun bir sınıf ortamının oluşmuş olması olduğu düşünülmektedir. Türkiye'de yeni bir yasayla ilkokullar 4. sınıftan sonra ortaokula geçecek ve 5-8 sınıfları arasını ortaokulda okuyacaktır. Ancak araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin tamamı 5. sınıfa kadar ilkokulu okumuş öğrencilerdir ve matematik derslerine 6. sınıfa kadar sınıf öğretmenleri girmektedir. Bu açıdan bakıldığında özellikle üstün yetenekli öğrenciler matematik derslerinde ne kadar erken uzman öğretmenlerle çalışma şansı bulursa onlar için o kadar iyi olacağı düşünülmektedir.

Bununla birlikte öğrencilerin matematik öğretmenleriyle birlikte matematik dersini işledikleri ilerleyen yıllarda özyeterlik inançlarının artmadığı görülmüştür. Tüm sınıflar açısından olmasa da örneğin 7. sınıf öğrencilerinin olumlu özyeterlik inançlarının 6. sınıflara göre daha düşük olması dikkatle üstünde durulması gereken bir durumdur. Matematik öğretmenleriyle çalışmaya başlayan üstün yetenekli öğrencilerin matematik dersine yönelik özyeterlik algıları başlangıçta artmış ancak ilerleyen sınıflarda bir artışın olmaması ve görece bir azalmanın olması üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde çok önemli olan zenginleştirme, farklılaştırma ve gruplama gibi yönetsel önlemlerin matematik öğretmenleri tarafından uygulanmadığına işaret etmektedir.

Benzer bulgular matematik dersi biliş-üstü becerileri için de tespit edilmiştir. Öğrencilerin 6. sınıf biliş-üstü becerileri 5. sınıf öğrencilerinden ve 7. sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde yüksek olmuştur. Bu bulgu özyeterlik algıları ile ilgili bulgularla paralellik göstermekle birlikte daha açıktır. Özyeterlik algısı alt boyutlarından sadece olumlu özyeterlik algısının 7. sınıfta 6.sınıfa göre anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür. Bu açıdan yukarıda özyeterlik algısı açısından sınıf

düzeylerindeki farklılık için yürütülen tartışma matematik dersi biliş-üstü becerileri için de geçerlidir.

Matematik yaratıcılık açısından incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin matematik yaratıcılık puanları diğer üst sınıfların tamamından anlamlı şekilde azdır. Matematik yaratıcılığın alana özgü bilişsel bir faktör olduğu düşünüldüğünde sınıf düzeyi arttıkça yaratıcılığın artıyor olması beklenen bir durumdur. Öğrencilerin diğer üç sınıf düzeyine göre farklılık göstermemesinde temel olarak matematik eğitiminde tekil düşünmenin etkisi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin matematik öğrenmede yakınsak düşünme becerilerinin öne çıktığı ve yaratıcılıklarının gelişmesinde disiplinin kendi doğası açısından da sınırlılıklar sunduğu düşünülebilir. Ayrıca üst sınıflarda yaratıcılıkla ilgili anlamlı bir gelişmenin görülüyor olması Türkiye'deki sınav sisteminden de kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin yakınsak düşünmeyi gerektiren test maddeleriyle ölçülecekleri bir sınava yönelik çalışıyor olmaları onların yaratıcılıklarının gelişimine ket vuruyor olabilir. Bu açıdan öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını arttırmak için ortaokul matematik müfredatında iraksak düşünmeyi gerektirecek bir eğitimin sunulması birden fazla cevabı olan soru/problemlerin kullanılması gerektiği sonucuna ulaşmak mümkündür. Bununla birlikte üst öğretim kademelerine geçişe yönelik olarak yapılan merkezi sınavların yeniden gözden geçirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Matematik dahil diğer disiplinlerde de her yıl iki defa yapılması planlanan merkezi test sınavlarının öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin gelişimi önünde engel yaratabileceği düşünülmektedir. Bu anlamda bu uygulamanın ülke genelinde yaygınlaştırılmadan önce pilot çalışmalarının yapılması ve sonuçlarının birçok açıdan incelenmesi ve uzmanlar da dahil eğitimin tüm paydaşları tarafından değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde araştırmanın dördüncü alt problemi “Elde edilen veriler üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarında matematik özyeterlik, biliş-üstü becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi açıklayan modele uygun olup olmadığı tartışılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda araştırmacı tarafından matematik yaratıcılığı aıklayama yönelik olarak geliştirilen modelin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılığını açıklamaya yönelik olarak matematik yaratıcılık ile matematik zyeterlik, matematik dersi üst-biliş becerileri ve matematik başarısı değişkenleri arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü ilgili alan yazın taraması sonucu araştırma modelinde belirlenmiştir. Matematik yaratıcılığın bağımlı değişken olduğu modelde matematik başarısı ve matematik dersi üst-biliş becerileri bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Matematik zyeterlik ise ara değişken olarak tasarlanmıştır.

Modelin iyi uyum göstermesi, matematik yaratıcılığın matematik zyeterlik tarafından doğrudan yordandığına işaret etmektedir. Alan yazın incelendiğinde matematik özyeterliğin matematik yaratıcılığı doğrudan yordadığına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır ancak Sternberg Sternberg, Kaufman ve Grigorenko (2008)'nin genel yaratıcılığı arttırmak için özyeterliliğin arttırılması gerektiğiyle ilgili açıklaması yaratıcılıkla zyeterlik arasındaki ilişkinin, özyeterliğin yaratıcılığı yordayan bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmasını sağlamıştır. Bununla birlikte genel yaratıcılık ve zyeterlik arasında var olan ilişkinin alana özgü olarak matematik yaratıcılık ve matematik zyeterlik arasında da olacağı ifade edilebilir.

Matematik başarisının matematik yaratıcılığı ile var olan ilişkisinin doğasını anlamak için iki farklı araştırma bulgusu ve alan yazındaki farklı kuramsal çalışmalar incelenmiştir. Sonuç olarak alan yazında bu konuda bir fikir birliği olmadığı anlaşılmıştır. Matematik yaratıcılıkla ilgili geliştirilmiş olan iki modelin birinde matematik başarısı matematik yaratıcılığının yordayıcısı olurken diğerinde yordayıcısı olmadığı görülmüştür (Livne ve Milgram, 2006). Matematik başarisının matematikte yaratıcılık için önkoşul şartlardan biri olduğu Usiskin (2000)'in matematiksel yeteneği aşamalı olarak sınıfladığı çalışmasında görülmektedir. Bu araştırmada matematik başarisının matematik zyeterlikle olan ilişkisi de göz önüne alınarak, matematik başarisının matematik yaratıcılığın doğrudan yordamayacağı ancak matematik özyeterliği aracılığıyla matematik yaratıcılık üzerinde etkili olacağı düşünülmüştür. Matematik zyeterliğin, matematik başarısı tarafından tahmin edilebileceği Bandura (1997)'nin sosyal öğrenme kuramında özyeterliğin dört temel kaynağı arasında sayılan, en önemli ve etkili kaynağı olarak kabul edilen doğrudan deneyimler olduğuna dayandırılmaktadır. Bandura'nın bu çalışmasında, doğrudan

matematik özyeterliğin matematik başarısı tarafından belirlenebileceğine yönelik bir açıklama bulunmamakla birlikte başarıların, kişilerin özyeterlik inançlarını güçlü şekilde inşa ettiği, başarısızlıkların ise öz yeterliliği sarstığı ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmanın üstün yetenekli öğrenciler üzerinde yürütülüyor olması, bu çıkarımda bulunmak için daha güçlü kanıtlar sunmaktadır. Üstün yetenekli öğrenciler üzerinde yürütülen çalışmalarda matematik özyeterlik ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır (Coleman, 1995; Junge ve Dretzke, 1995; Malpass, O'neil ve Hocevar, 1999; Karnes ve Wherry, 1981; Kelly ve Colangelo, 1984; Dai, 2004; Williams, 1998; Pajares, 1996).

Üstün yetenekli 6-8 sınıfa devam eden 8 öğrencinin özyeterlik algıları ile ilgili olarak yürüttüğü nitel araştırmasında Usher (2009) özyeterlik kaynaklarını incelemiştir. Deneme yanılma yöntemleri, öğretim stratejileri ve öz-değerlendirme gibi biliş-üstü becerilerle sıkı ilişkili olan değişkenlerin matematik özyeterliği için önemli kaynaklar olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmaya dayalı olarak matematik dersi üst-biliş becerilerinin matematik özyeterliği yordayabileceği düşünülmüştür. Araştırma modelinde matematik dersi biliş-üstü becerileri matematik başarısıyla benzer olarak matematik özyeterliğini yordayan ve onun üzerindeki etkisiyle matematik yaratıcılığında etkili olan bir değişken olarak düşünülmüştür. Araştırma modelinin uyumlu çıkması böyle bir ilişkinin varlığı için yeni bir kanıt sunmuştur.

Bu araştırma, üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıkları, matematik özyeterlikleri, matematik başarıları ve matematik dersi biliş-üstü becerileri arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Model çalışmasının sonuçları matematik yaratıcılığında, matematik özyeterliği, matematik başarısı ve matematik biliş-üstü becerileri değişkenlerinin etkililiğine yönelik önemli kanıtlar sunmuştur. Böylece araştırma bulguları, matematik yaratıcılıkla ilgili yapılacak model çalışmalarında adı geçen değişkenlerin göz önünde bulundurulması gerekliliğini de ortaya koymuştur. Sonuç olarak araştırma sonuçları göstermektedir ki üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarını geliştirmek için matematik özyeterlikleri, matematik başarıları ve matematik dersi biliş-üstü becerilerini arttırmak önemlidir.

5.2. ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen bulguların ışığında yapılan öneriler ilköğretim uygulamalarına ve yeni yapılacak araştırmalara ilişkin olarak iki grupta toplanmıştır.

Araştırma sonucundan elde edilen öneriler aşağıda yer almaktadır:

5.2.1. Bu Araştırmanın Sonucu İle İlgili Öneriler

Araştırmanın bulguları ve alan yazının incelenmesi sonucunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

1. Öğretim tasarımlarında, öğrencilerin matematik özyeterliliğini, matematik dersi biliş-üstü becerilerini geliştirmelerine yönelik etkinliklere yer verilebilir.

2. Öğretmenlere, öğrencilerin matematik özyeterliliğini, matematik dersi biliş-üstü becerilerini ve matematik yaratıcılıklarını nasıl geliştirebileceklerine yönelik hizmet içi eğitim etkinlikleri verilebilir.

3. Öğrencilerin matematik yaratıcılıklarını geliştirmek amacıyla sınıf içi etkinliklere yer verilebilir.

4. Genelde eğitim sistemi özelde matematik eğitimi tek doğruya götüren kapalı uçlu sorulara ağırlık vermektedir. Öğrencilerin çoklu düşüncelerini sağlayacak açık uçlu soru/problemlerin sunulması öğrencilerin daha akıcı, esnek ve özgün düşüncelerine olanak sağlayacaktır. Böylece disiplinler arası ilişki kurabilme ve çalışabilme olanakları artacaktır. Ayrıca yaratıcılıklarının gelişimine katkı sunulacaktır. Diğer disiplinlerde yapılacak olan yaratıcılık çalışmaları matematik alanına yansması olumlu olacaktır.

5. Üstün yetenekli öğrencilerin tanınması amacıyla kullanılmakta olan ölçme ve değerlendirme araçlarının sınırlı sayıda olması ve öğrencilerin çoklu değerlendirmelere tabi tutulması gerekliliği bu alanda bir sınırlılığa neden olmaktadır. Bu soruna çözüm üretmek açısından matematik yaratıcılık ölçeği ek/alternatif bir ölçme aracı olarak düşünülebilir.

5.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalar İle İlgili Öneriler

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde matematik yaratıcılığın doğasını ve farklı değişkenlerle ilişkisini anlamaya yönelik sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmış olması, bu özelliklerin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılması ile ilgili daha fazla ortamlarda araştırma yapılmasının gerekliliğini göstermektedir.

1. Matematik özyeterliliğini arttırmaya ve matematik dersi biliş-üstü becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin uygulandığı sınıf ortamlarında bu değişkenlerin nasıl geliştiği ve matematik yaratıcılığındaki etkilerinde nasıl bir değişim gösterdiği incelenebilir.

2. Bu araştırma ortaokul (5., 6., 7. ve 8.sınıf) öğrencileriyle yapılmıştır. Yeni yapılacak araştırmalar, farklı öğretim kademeleri için yapılabilir.

3. Yeni yapılacak araştırmalarda, farklı duyuşsal ve bilişsel değişkenlerin matematik yaratıcılığıyla ilişkisine bakılabilir.

4. Yeni yapılacak araştırmalarda, farklı disiplinler için yaratıcılık modelleri incelenebilir.

5. Aynı çalışma normal zeka düzeyinde öğrenciler üzerinde yürütülmelidir.

6. Öğrencilerin matematik özyeterlik inançlarının, matematik dersi biliş-üstü becerilerinin ve matematik yaratıcılığının arttırılmasına yönelik deneysel araştırmalar yürütülebilir.

7. Bu araştırma kapsamında, matematik özyeterliliği, matematik dersi biliş-üstü becerileri, cinsiyet ve matematik yaratıcılık değişkenleri ele alınmıştır. Yeni yapılacak araştırmalarda, bu araştırma kapsamında ele alınmayan genel zekâ, genel yaratıcılık, sosyo-ekonomik düzey, ders devamlılığı, matematik kaygısı, matematik tutumu, matematik ders algıları, öz-benlik algıları, öğrenme stilleri, lateralleşme, öğrencilerin algıladıkları yaratıcılık düzeyleri ve öğretmenlerin öğrencilerine yönelik değerlendirmeleri gibi matematik yaratıcılığıyla ilişkili olabilecek diğer değişkenler ele alınarak matematik yaratıcılığını açıklanmasındaki etkileri incelenebilir.

8. Farklı modellere dayalı olarak üstün yetenekli öğrencilere yönelik eğitim veren kurumlarda matematik yaratıcılıkla ilgili karşılaştırmalı araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akarsu, S. (2009). Özyeterlik, Motivasyon ve Pisa 2003 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslar arası Bir Karşılaştırma: Türkiye ve Fillandiya. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aktamış, H., Uça, S. (2010). Motivasyonel, Bilişsel ve Bilişüstü Yeterlilikler Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması, *İlköğretim Online*, 9 (3), 980-989
- Alcı, B. (2007). Yıldız Teknik Üniversitesi Öğrencilerinin, Matematik Başarıları ile Algıladıkları Problem Çözme Becerileri, Özyeterlik Algıları, Biliş-üstü Özdüzenleme Stratejileri ve ÖSS Sayısal Puanları, Arasındaki ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Alcı, B., ve Yüksel G. (2012). An examination into self-efficacy, metacognition and academic performance of pre-service ELT students: Prediction and difference. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2 (1): 143-165
- Arbuckle, J. (2006). *Amos 7.0 User's Guide*. 1. bs. A.B.D.: Amos Development Corporation.
- Balka, D. S. (1974a). The development of an instrument to measure creative ability in mathematics. *Dissertation Abstracts International*, 36(01), 98. (UMI No. AAT 7515965);
- Balka, D. S. (1974b). Creative ability in mathematics. *Arithmetic Teacher*, 21, 633-636.
- Bandura, Al. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. ABD: W.H. Freeman and Company.
- Banghart, F. W., ve Spraker, H. S. (1963). Group influence on creativity in mathematics. *Journal of Experimental Education*. 31 (3), 257-263.
- Barfurth, M. A., Ritchie, K. C., Irving, J. A. ve Shore, B. M. (2009). A metacognitive Portrait of gifted learners. In L.V. Shavinina (ed.), *International Handbook on Giftedness*, 397 DOI 10.1007/978-1-4020-6162-2 18
- Baykal, A. (2009). *Yaratıcılık: Eğilimi ve Eğitimi*. Öğrenme ve Öğrenme Bozuklukları. Ataköy: İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. 3. bs. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Beghetto, R. A. (2006). Creative self-efficacy: Correlates in middle and secondary students. *Creativity Research Journal*, 18, 447-457
- Beghetto, R. A., ve Kaufman, J. C. (2009). Do we all have multicreative potential? *ZDM Mathematics Education*, 41, 39-44.
- Boden, M. (2004) (2nd ed) *The creative mind. Myths and Mechanisms*. Routledge: London.

- Benbow, C. E (1988). Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescents: Their nature, effects, and possible causes. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 169-232
- Bıkmaz, F. H. (2004). Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz Yeterlilik Ğnancı Ölçeğinin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı;161. Erişim Tarihi 14 Mart 2012, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/161/bikmaz.htm>
- Biber, M. (2006). Keşfederek öğrenme yönteminin ilköğretim II.kademe matematik dersi öğrencilerinin yaratıcılıkları üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Bleeker, M. M., ve Jacobs, J. E. (2004). Achievement in math and science: Do mothers' beliefs matter 12 years later? *Journal of Educational Psychology*, 96, 97-109.
- Brookby, S. A. (2004). Academic Self efficacy and Social Self Concept of Mathematically Gifted High School Students in a Summer Residential Program. Doktora Tezi. Missouri-Kansas City Üniversitesi.
- Budak, İ. (2007). Matematikte üstün yeteneklileri belirlemede bir model. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Buysse, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34(5), 435-439.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum (12.baskı)*. SPSS kullanımı, istatistiğın seçilmesi, uygulanması ve yorum. Betimsel istatistikler, tek ve çok faktörlü parametrik istatistikler, parametrik olmayan istatistikler, açıklayıcı faktör analizi, çok değışkenli varyans analizi, basit ve çoklu regresyon analizi Türkiye. Pegem.
- Byrne, M. B. (2001). *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications and Programming*. 1. bs. A.B.D: Lawrence Erlbaum Associates.
- 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(06), 2131. (UMI No. AAT 5904782)
- Carr, M., Joyce A., Folds-Bennett T. (1994). Metacognition and Mathematics Strategy Use. *Applied Cognitive Psychology*. c.8. s.6: 583-595
- Cesur, O. (2008). Üniversite Hazırlık Sınıfı Öğrencilerinin Yabancı Dil Öğrenme Stratejileri, Öğrenme Stili Tercihi ve Yabancı Dil Akademik Başarısı Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Chen, P. ve Zimmerman, B. (2007). A cross-national comparison study on the accuracy of self efficacy beliefs of middle school mathematics students. *The Journal of Experimental Education*. 75(3): 221-244

- Ching, T. P. (1997). An experiment to discover mathematical talent in a primary school in Kampong Air. *International Reviews on Mathematical Education*, 29(3), 94-96. Erişim Tarihi 17 Mayıs, 2012, from <http://www.fizkarlsruhe.de/fix/publications/zdm/adm97>
- Clark, B. (1997). *Growing Up Gifted*. Fifth Ed. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey.
- Coleman, L. J. (1995). The Power of Specialized educational environments in the development of giftedness: the need for research on social context. *Gifted Child Quarterly*, 39, 171-176.
- Covington, M. V., Crutchfield, R. S. ve Davies, L. (1966). *The productive thinking program*. Berkeley, California: Educational Innovation.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: A systems view of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (pp. 325–339). New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human creativity* (pp. 313–338). New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., Wolfe, R. (2000). New conceptions and research approaches to creativity: Implications of a systems perspective for creativity in education. In K.A. Heller (Ed.), *International handbook of giftedness and talent* (pp. 81-93). Oxford, UK: Elsevier Science.
- Centinkaya, P. ve Erkin, E. (2002). Assessment of metacognition and its relationship with reading comprehension, achievement, and aptitude. *Boğazici University Journal of Education*. 19(1), 1-11.
- Coffey, H. (2009). *The Relationship Between Metacognition and Writing in Sixth Grade Mathematics*. Doktora Tezi. Walden University.
- Çömlekçi, N. (2001). *Bilimsel araştırma yöntemi ve istatistiksel anlamlılık sınamaları*. Ankara: Bilim Teknik Yayınevi.
- Dai, D. Y. (2004). A comparison of gender differences in academic self concept and motivation between high ability and average chinese adolescents. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 13, 22-32
- Davaslıgil, Ü. (2004). Early Prediction of High Mathematical Ability. *Gifted and Talented International*, 19 (2): 76-85. , (2004)
- Davis, R. B. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: A summary analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 265-298). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Deseote, A.(2007). Evaluating and improving the mathematics teaching-learning process through metacognition. *Educatioanl Journal of Research in Educational Psychology*,5(3), 705-730.

- Dickey, D. (1996). Testing the fit of our models of psychological dynamics using confirmatory methods: An introductory primer. In B. Thompson (Ed.), *Advances in social sciencemethodology*, 4, (219-227). Greenwich, CT: JAI Press.
- Dreyfus, T., ve Eisenberg, T. (1986). On the aesthetics of mathematical thought. *For the Learning of Mathematics*, 6(1), 2–10.
- Ekici, G. (2005). Biyoloji Öz-yeterlik Ölçeğinin Ge.erlik ve Güvenirliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 85-94.
- Emir, S. (2013). Öğretmenlerin Düşünme Stilllerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerini Yoradama Gücü (İstanbul-Fatih Örneği). *Kuram ve Uygulama Eğitim Bilimleri-13* (1), 325-347.
- Ethington, C. A. (1989). Gender differences in mathematics: An international perspective. *Journal of Research in Mathematics Education*, 20, 74-80.
- 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. (UMI No. AAT 6505302)
- Fernandez-Duque, D., Baird, J. A., ve Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition*, 9(2), 288-307.
- Flavell, J. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fisher, R. (2007). Dialogic Teaching: Developing Thinking and Metacognition through Philosophical Discussion. *Early Child Development and Care*, 177(6-7), 615-631. Retrieved from EBSCOhost.
- Fitzpatrick, C. (2000). The AIMM (Assessment of Individual Mathematical Metacognition). *Educational Testing Service Test Collection*, Fall, 2000. Also available on-line: <http://ericae.net/testcol.htm>. 44 pages. Princeton: Educational Testing Service
- Ford, D. Y. Harris, J. J, III. (1992). The elusive definition of creativity. *Journal of CreativeBehavior*, 26, 186-198.
- Frensch, P. A., ve Sternberg, R. J. (1989). Expertise and intelligent thinking: When is it worse to knowbetter? In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 5, pp. 157–158).Mahwah, NJ: Erlbaum
- Gelman, S. A., Gottfried, G. M. (2006). Creativity in young children’s thought. In J. C. Kaufman ve J. Baer (Eds.), *Creativity and reason in cognitive development* (pp. 221–243). New York: Cambridge University Press.
- Getzels, J. W., Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. New York: Wiley.
- Ginsburg, H. P. (1996). Toby’s math. In R. J. Sternberg ve T. Ben-Zee (Eds.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 175-282). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

- Glas, E. (2002). Klein's Model of Mathematical Creativity. *Science & Education*, 11: 95-104
- Gökçe, B. (1988). *Toplumsal bilimlerde araştırma*. Ankara: Savaş Yayınları.
- Guilford, J. P. (1950). *Creativity*. *American Psychologist*, 5, 444-454. doi: 10.1037/h0063487
- Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53, 267–293.
- Guilford, J. P. (1963). Potentiality for creativity and its measurement. In proceedings of the 1962 *Invitational Conference on Testing Problems*. Princeton: Educational Testing Service, 31-39.
- Günhan, C. B., ve Başer, N. (2007). Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.
- Hacker, Douglas J. (1998). Definitions and Empirical Foundations. *Metacognition in Educational Theory and Practice*. ed. Douglas J Hacker, John Dunlosky, Arthur C Graesser. ABD: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: 1-23.
- Hacker, D., Dunlosky, J. ve Graesser, A. (Eds.) (2009). *Handbook of metacognition in education*. Mahwah, N.J.:Erlbaum.
- Hackett, G. (1985). Role of mathematic self efficacy in the choice of math related majors of college women and men: A path analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 32, 47-56
- Hackett, G., ve Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.
- Hadamard, J. (1945). *The psychology of invention in the mathematical field*. Princeton, NJ: Princeton University Pres
- Halmos, P. R. (1968). Mathematics as a creative art. *American Scientist*, 56, 375–389.
- Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R., Hyde, J. S., ve Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8, 1-51.
- Hart, L. E. (1990). Two generations of feminist thinking. *Journal for Research on Mathematics Education*, 21, 79-83.
- Haylock, D. W. (1984). Aspects of mathematical creativity in children aged 11-12. Doctoral dissertation, Chelsea College, University of London.
- Haylock, D. W. (1987). A framework for assessing mathematical creativity in school children. *Education Studies in Mathematics*, 18(1), 59-74.
- Heacox, D. (2002). *Differentiating Instruction in the Regular Classroom: How to Reach and Teach All Learners, Grades 3-12*. ABD: Free Spirit Publishing.

- He, H. (2007). Adolescents Perception of Parental and Peer Mathematics Anxiety and Attitude toward Mathematics: A Comparative Study of European-American and Mainland-Chinese Student. Doktora Tezi. Washington State University College of Education.
- Heishberger, S. L., George A. M., Makeba M. P. (2003). *Structural Equation Modeling: An Introduction. Structural Equation Modeling: Applications In Ecological And Evolutionary Biology*. ed. Bruce H. Pegesek, Adrian Tomer, Alexander Von Eye. Cambridge: Cambridge University Press: 5-24.
- Heng, M. A. (1994). Promoting metacognition in gifted learners. *Teaching and Learning*, 15(1), 7-11.
- Hoffman, B., ve Spatariu, A. (2008). The influence of self-efficacy and metacognitive prompting on math problem-solving efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, 33(4), 875-893.
- Hong, E., ve Aqiu, 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.
- Horn, J. ve Cattell, R. B. (1966) Refinement and tests of the theory of fluid and crystallised intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253–270.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, And Applications*. 1. bs. A.B.D.: Sage Publications, Inc.
- Isaksen, S. G., ve Gaulin, J. P. (2005). A reexamination of brainstorming research: Implications for research and practice. *Gifted Child Quarterly*, 49, 315–329.
- İsmail, M., Ngah, N., ve Umar, I. (2010). The Effects of Mind Mapping with Cooperative Learning on Programming Performance, Problem Solving Skill and Metacognitive Knowledge among Computer Science Students. *Journal of Educational Computing Research*, 42(1), 35-61. Retrieved from EBSCOhost.
- Jacobse, A. E., ve Harskamp, E. G. (2009). Student-Controlled Metacognitive Training for Solving Word Problems in Primary School Mathematics. *Educational Research and Evaluation*, 15(5), 447-463. Retrieved from EBSCOhost.
- Jensen, L. R. (1973). The relationships among mathematical creativity, numerical aptitude and mathematical achievement. *Dissertation Abstracts International*, 34 (05), 2168. (UMI No AAT 7326021)
- Jensen, A. R. (1998). *The gfactor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger/Greenwood.
- Jensen, A. R. (2006). *Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences*. New York: Elsevier.

- Johnson, D. T. (2000). Teaching Mathematics to Gifted Students in a Mixed-ability Classroom. (Report No. EDO-EC-00-3). Reston, VA: ERIC *Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED441302).
- John R. M., Harold F. O. ve Dennis H. Jr. (1999) Self regulation, goal orientation, self efficacy, worry, and high stakes math achievement for mathematically gifted high school students, , *Roeper Review*, 21:4, 281-288, DOI: 10.1080/02783199909553976
- Junge, M. E., ve Dretzke, B. J. (1995). Mathematical self efficacy: gender differences in gifted/talented adolescents. *Gifted Child Quarterly*, 39, 22-28
- Kajander, A. (1990) Measuring mathematical aptitude in exploratory computer environments. *Roeper Review*, 12, 254–256.
- Kan, İ. (1994). *Biyostatistik*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara Nobel Yayınevi
- Karnes, F. A., Wherry, J. N. (1981). Self concept of gifted student as measured by the Piers-Harris Children's self concept scale. *Psychological Reports*, 49, 903-906.
- Kaufman, J. C., ve Sternberg, R. J. (Eds). (2006). *The international handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kelly K. R., Colangelo, N. (1984). Academic and social self concept of gifted, general , and special students. *Exceptional Children*, April, 551-554.
- Kell, H. J., Lubinski, D., Benbow, C. P., ve Steiger, J. H. (2013). Creativity and technical innovation: Spatial ability's unique role. *Psychological Science*, 24, 1831-1836.
- 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, 184-193
- Kirton, M. J., (2003). *Adaptation-Innovation. In the Context of Diversity and Change*. New York: Routledge.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 1. bs. New York: The Guilford Press.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in school children*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *American Psychological Society*, 9(5), 178-181
- Linn, M. C., ve Peterson, A. C. (1986). A meta-analysis of gender differences in spatial ability: Implications for mathematics and science achievement. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.

- Livingston, J. A. (1997) *Metacognition: an overview*. Erişim tarihi 21 Mart 2013, <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>
- Livne, N. L. ve Milgram R. M. (2006). Academic versus creative abilities in mathematics: two componenets the same construct? *Creative Research Journal*. 18 (2), 192-212.
- Lubinski, D., ve Benbow, C. P. (1992). Gender differences in abilities and preferences among the gifted: Implications for the math/science pipeline. *Current Directions in Psychological Science*, 1, 61-66
- Lubinski, D., Benbow, C. P., ve Ryan, J. (1995). The stability of vocational interests among the intellectually gifted from adolescence to adulthood: A 15-year longitudinal study. *Journal of Applied Psychology*, 80, 196-200.
- Lupkowski, A.E. ve Schumacher, R.E. (1991). Mathematics Anxiety among TalentedStudents. *Journal of Youth and Adolescence* 20(6), 563-572.
- Lucangeli, D. ve Cornoldi, C. (1997). Mathematics and Metacognition What is the Nature of the Relationship? *Mathematical Cognition*. c. 3. s. 2: 121-139.
- Lucas R. E. (1988). On The Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22, ss.25-50.
- Makel, M. C. (2009). Help us creativity researchers, you're our only hope. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 38-42. doi:10.1037/a0014919
- Maker, C. J. (1982). *Teaching models in education of the gifted*. Rockville, MD: Aspen Systems Corp.
- Malpass, J. R., O'Neil, H. F., and Hocevar, D. (1999). Self Regulation, goal orientation, self efficacy, worry and high stakes math achievement for mathematically gifted high school students. *Roeper Review*, 21, 281-288.
- Mann, E. L. (2005). Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students. Doktora Tezi. University of Connecticut.
- Mann, E. L. (2009). The Search for Mathematical Creativity: Indentifying Creative Potential in Middle School Mathematics. *Creativity Research Journal*, 21 (4), 338-348.
- Maier, S. R., ve Patricia A. C. (2005). Self-Efficacy Theory: A Prescriptive Model for Teaching Research Methods. *Journalism and Mass Communication Educator*. c. 59. s. 4: 352-364.
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, 87(9), 696-699.
- Meehan, J. M. (2007). The role of the gifted third, fourth, and fifth grade students' gender on mathematics achievement, self-efficacyand attitude. Doktora Tezi. Walden Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

- Meissner, H., (2005). Creativity and Mathematics Education. Proceeding of The Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education. Shanghai, Nanjing, Hangzhou. Erişim Tarihi 11 Aralık 2012: <http://math.ecnu.edu.cn/earcome3/SYM1.htm>
- Meyer, R. W. (1969). The identification and encouragement of mathematical creativity in first grade students. Doktora Tezi, University of Wisconsin, Madison.
- Mevarech, Z. R., ve Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of meta-cognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. *Metacognition Learning*, 3: 147-157.
- Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Bakanlığı. (2013). Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2012-2013. Erişim Tarihi: 10 Mart 2013, <http://sgb.meb.gov.tr/www/milli-egitim-istatistikleri-orgun-egitim-2012-2013/icerik/79>
- Moran, S., ve John-Steiner, V. (2003). Creativity in the making: Vygotsky's contemporary contribution to the dialectic of development and creativity. In R. K. Sawyer, V. John-Steiner, S. Moran, R. J. Sternberg, D. H. Feldman, J. Nakamura, ve M. Csikszentmihalyi. *Creativity and development*. (pp. 61–90). New York: Oxford University Press.
- Muir, A. (1988). The psychology of mathematical creativity. *The Mathematical Intelligence*, 10(1), 33–37
- Moore, T. T., Chang, J. Cha-Jan., Smith, D. K. (2006). Clarifying the Role of Self-Efficacy and Metacognition as Predictors of Performance: Construct Development and Test. *Databases for Advances in Information Systems*. c. 37. s. 2/3: 125-132
- Murphy, L. P. (2013). Creating Wellness: Expressive theraipe for creativity enhancement and cognitive development in older adults. Dokora tezi, Lesley University.
- Nazlıççek, N. (2007). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarını Açıklayıcı bir Model Çalışması. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (1995). Report of The NCTM Task Force on The Mathematically Promising, NCTM News Bulletin 32 (December): Special Insert, NCTM Inc., Reston, Virginia.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Nelson, L. L. (2012). The Effectiveness of Metacognitive Strategies on 8th Grade Students in Mathematical Achievements and Problem Solving Skills. Doktora Tezi. Southern University and A & M College
- O'brien, V., Martinez-pons, M., ve Kopala, M. (1999) Mathematics Self-Efficacy, Ethnic Identity, Gender, and Career Interests Related to Mathematics and Science, *The Journal of Educational Research*, 92:4, 231-235
- Olkun, S. ve Akkurt Z. (2012). Matematiksel Problemlerin çözümünde yaratıcı eylem örnekleri. Erişim Tarihi, 21 Mart 2012, www.ustunveozel.com/matyar.ppt

- Özcan, S. (2009). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özcan, Z. Ç. (2010). The Construct Validity of the Scale of young Pupils' Metacognitive abilities in Mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2997–3002.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan Yayınları.
- Ozsoy, G., ve Ataman, A. (2009). The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Solving Achievement. Online Submission, Retrieved from EBSCOhost
- Panaoura, A., ve Philippou, G. (2003). The construct validity of an inventory for the measurement of young pupils' metacognitive abilities in mathematics. International Group for the Psychology of Mathematics Education, *Paper presented at the 27th International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference Held Jointly with the 25th PME-NA Conference* (Honolulu, HI, Jul 13-18, 2003), (3) 437-444.
- Panaoura, A. ve Philippou, G. (2005). The measurement of young pupils' metacognitive ability in mathematics: the case of self-representation and self evaluation. Sant-Feliu-de-Guixols: CERME 4.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325-344.
- Pajares, F., ve Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.
- Pajares, F., Miller, M. D. (1994). Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*. c. 86. s.2:193-203.
- Park, G., Lubinski, D., ve Benbow, C. P. (2013). When less is more: Effects of grade skipping on adult STEM accomplishments among mathematically precocious youth. *Journal of Educational Psychology*, 105, 176-198
- Park, G., Lubinski, D., ve Benbow, C. P. (2007). Contrasting intellectual patterns for creativity in the arts and sciences: Tracking intellectually precocious youth over 25 years. *Psychological Science*, 18, 948-952.
- Pehkonen, E. (1997). The state-of-art in mathematical creativity. *International Reviews on Mathematical Education*, 29, 63-66.
- Peklaj, C., Vodopivec, B. (1998). Metacognitive, affective-motivational processes and students' achievement in mathematics. *Studia Psychologica*, 40(3), 197-209
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 4597470.

- Pintrich, P. R., ve Garcia, T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in the college classroom. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement: Goals and self-regulatory processes* (Vol. 7, pp. 371-402). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pitta-Pantazi, D., Christou, C., Kontoyianni, K., ve Kattou, M. (2011). A model of mathematical giftedness: Integrating natural, creative, and mathematical abilities. *Canadian journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 11(1), 39-54
- Pope, K. C. (2011). Metacognitive development in a college-level geometry course for pre-service elementary teachers: A case study. Doktora Tezi, Oklahoma State University.
- Polya, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in mathematics* (Vol.1) Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Prouse, H.L. (1964). The construction and use of a test for the measure of certain aspects of creativity in seventh-grade mathematics. *Dissertation Abstracts*, 26 (01), 394.
- Prouse, H. L. (1967). Creativity in school mathematics. *The Mathematics Teacher*, 60, 876-879.
- Randhawa, B. S., Beamer J. E ve Lundeberg I. (1993). Role of Mathematics Self-Efficacy in the Structural Model of Mathematics Achievement. *Journal of Educational Psychology*. 85 (1):41-48
- Renzulli, J. (2004). Neglecting creativity: A quiet crisis affecting the future of R & D. *Education Week*, 24, 40-43.
- Rodnunsky, S. (2012). Understanding metacognition and critical components of thinking and learning in public education contexts. Doktora Tezi, Claremont Graduate University and San Diego State University
- Rogers, K. (1986). Do the gifted think and learn differently? A review of recent research and its implications for instruction. *Journal for the Education of the Gifted*, 10: 17-39.
- Romiszowski, A. J. (1984). *Designing Instructional Systems*. New York: Nichols Publishing
- Runco, M. A. (1986). Divergent thinking and creative performance in gifted and nongifted children. *Educational and Psychological Measurement*, 46, 375-384.
- Runco, M. A. (1993). *Creativity as an educational objective for disadvantaged students* (RBDM 9306). Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.
- Runco, M. A. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 55, 657-687.
- Russell, M. (2004) The Importance of The Affective Domain in Further Education Classroom Culture. *Research in Post - Compulsory Education*, 9(2), 249- 270.
- Sadker, D., ve Sadker, M. (1991). Sexism in American education: the hidden curriculum. In L. Wolfe (Ed.), *Women, work, and school: Occupational segregation and the role of education* (pp. 57-76). Boulder: Westview Press.

- Sak, U. (2009). Test of the three-mathematical minds (M3) for the identification of mathematically gifted students. *Roeper Review*, 31, 53-67.
- Sak, U., Karabacak, F., Kılıç A., ve Öksüz, C. (2010). Proje MBE3: Üstün zekalı öğrencilerin tanılanmasında ve eğitimlerinde üçlü matematiksel ve bilimsel tanılama ve öğretim yetenek modeli. 107K059 Nolu Proje Sonuç Raporu, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu, TÜBİTAK, Ankara.
- Schank, R. C. (1988). Creativity as a mechanical process. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (pp. 220–238). New York: Cambridge University Press.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? In A. H. Schoenfeld (Ed), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 189-215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Scraw, G. and Dennison, R.S.(1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475
- Selby, E. C., Shaw, E. J., ve Houtz, J. C. (2005). The creative personality. *Gifted Child Quarterly*, 49, 300–314.
- Shields, D. J. (2006). Causes of Math Anxiety: The Student Perspective. Doktora Tezi. Indiana University of Pennsylvania.
- Simonton, D. K. (2000). Creative development as acquired expertise: Theoretical issues and an empirical test. *Developmental Review*, 20, 283–318.
- Singh, B. (1988). *Teaching-learning strategies and mathematical creativity*. Delhi, India: Mittal Publications.
- Skaalvik, E. M. ve Skaalvik, S. (2006). Self concept and self efficacy in mathematics: Relation with mathematics motivation and achievement. ICLS.
- Smith, Patricia L, Tillman J.Ragan. (1999). *Instructional Design*. 2.Basım. ABD: John Wiley & Sons
- Flanagan, K. E., Nietfeld, J. L., ve Linnenbrink-Garcia, L. (2008). *Giftedness and metacognition: A short-term longitudinal investigation of metacognitive monitoring*. Poster presented at the annual meeting of the National Association of Gifted Children, Tampa, FL.
- Sriraman, B. (2005). Are Giftedness and Creativity Synonyms in Mathematics. *The Journal of Secondary Gifted Education*. C. 17. s. 1: 20-36.
- Sriraman, B. (2009). Mathematical giftedness. B. A. Kerr (Ed.). *Encyclopedia of Giftedness, Creativity and Talent*. Thousand Oaks, CA: Sage Pub.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A. M and Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27(1), 51-79.

- Stanley, J. C., ve Benbow, C. P. (1982). Huge sex ratios at upper end. *American Psychologist*, 37, 972.
- Stapleton, C. D. (1997). *Basic concepts in exploratory factor analysis as a tool to evaluate score validity: A right-brained approach*. Erişim Tarihi, 11 Kasım 2013, <http://ericae.net/ft/tamu/Cfa.htm>
- Stepanek, J. (1999) *The Inclusive Classroom. Meeting the needs of gifted students: Differentiating Mathematics and Science instruction. It's Just Good Teaching*. Northwest Regional Educational Library.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1997). *Thinking styles*. New York: Oxford University Press.
- Sternberg, R. J., Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.
- Sternberg, R. J., ve O'Hara, L. (1999). Creativity and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 251–272). New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., Williams, W. M. (1996). *How to develop student creativity*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Sternberg, R. J., Kaufman, J.C. ve Grigorenko, E. L. (2008). *Applied intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Stevens, T., Olivarez A. Jr., Lan, W. Y., Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of Mathematics Self Efficacy and Motivation in Mathematics Performance Across Ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97(4): 208-222.
- Stockton, J. C. (2012). Mathematical competitions IN Hungary: Promoting a tradition excellence & creativity. *The Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 9, nos. 1,2, 37-58
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314.
- Tuna, Y. (2003). Kalkınma Planlarında Yükseköğretim. *Milli Eğitim Dergisi*, 160.
- Yabaş, D. (2008). Farklılaştırılmıő Öğretim programının Öğrencilerin Özyeterlik Algıları, Biliş-üstü Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Taylor, D. W. (1963) Variables related to creativity and productivity among men in two research laboratories. In C. W. Taylor and F. Barron (Eds.), *Scientific creativity: Its recognition and development*. New York: Wiley, 228-250.
- Torrance, E.P. (1962). *Guiding Creative Talent*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Torrance, E.P. (1965). *Rewarding Creative Behaviour*. New Jersey: Prentice- Hall Inc.

- Torrance, E.P. (1982) .Hemisphericity and creative functioning. *Journal of Research and Development in Education*, 15(3), 29 - 37.
- Treffinger, D. J., Renzulli, J. S., ve Feldhusen, J. F. (1971). Problems in the assessment of creative thinking. *The Journal of Creative Behavior*, 5, 104-112.
- Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E.C., ve Shepardson, C. (2002). *Assessing creativity: A guide for educators*. Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.
- Tuli, M. R., (1980). Mathematical creativity as related to aptitude for achievement in and attitude towards mathematics (Doctoral dissertation, Panjab University, 1980). *Dissertation Abstracts International*, 42 (01), 122.
- Türkan, Y. (2010). Matematiksel Üretkenlik Testi (MÜT)'nin İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıflar düzeyinde psikometrik özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türkiye Büyük Millet Meclisi (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013. *T. C. Resmi Gazete*, 26215, 1 Temmuz 2006.
- Yetkin, S. K. (2012). Leonardo Da Vinci 1452-1519. Erişim tarihi, 15 Aralık 2012, <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/26/1036/12503.pdf>
- Yi, M. Y., ve Fred D. D. (2003). Developing and Validating an Observational Learning Model of Computer Software Training and Skill Acquisition. *Information Systems Research*. c.14. s.2: 146-169.
- Young, A., Fry, J. D. (2008). Metacognitive Awareness and Academic Achievement in College Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 1-10 Retrieved from EBSCOhost
- Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Öğrencilerin Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısına Etkisi. *Journal of Qafqaz University*: 8 faall, Bakü, Azerbaycan.
- Usher, E. L. (2009). Sources of Middle School Students' self efficacy in Mathematics: A Qualitative Investigation. *American Educational Research Journal*. 46(1): 275-314.
- Usiskin, Z. (2000). The Development into the Mathematically Talented. *Journal of Secondary Gifted Education*, 11, 152-162.
- Veenman, M. V. J., ve Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning & Individual Differences*, 15(2), 159-176. doi: 10.1016/j.lindif.2004.12.001
- Weiping, H., ve Philip, A. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24 (4): 389-403
- Williams, J. E. (1998). Self-concept-performance congruence: An exploration of patterns among high-achieving adolescents. *Journal for the Education of the Gifted*, 21, 415-422.

- Wolters, C., ve Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English, and social studies classroom. *Instructional Science*, 26, 277-47
- Zeldin, A. L., Britner S. L. ve Pajares F. (2006). A Comparative Study of the Self-Efficacy Beliefs of Successful Men and Women in Mathematics, Science, and Technology Careers. *Journal of Research in Science Teaching*. 45(9): 1036-1058.
- Zeldin, A.L., ve Pajares, F. (2000). Against the odds: Self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific, and technological careers. *American Educational Research Journal*, 37, 215–246.

EKLER

Ek Listesi

EK-A. Anket	128
EK-B. Matematik Özyeterlik Ölçeği Uzman Form	129
EK-C. Matematik Özyeterlik Ölçeği İlk Formu	133
EK-D. Matematik Özyeterlik Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Ortalama, Standart Sapma, Madde Toplam ve Madde Kalan Değerleri	135
EK-E. Matematik Özyeterlik Ölçeği Madde Ayırt edicilik Analiz Sonuçları	137
EK-F. Matematik Özyeterlik Ölçeği Faktör Analizi öncesi uygulanan KMO and Bartlett's Test	140
EK-G. Matematik Özyeterlik Ölçeğinde yer alan maddelerin faktörlere göre dağılımları ve faktör yükleri	141
EK-H. Matematik Özyeterlik Ölçeği	142
EK-I. Öğrenciler İçin Matematik Dersi Biliş-üstü Becerileri Ölçeği	144
EK-K. Geçerli Model	146
EK-L. Milli Eğitim Bakanlığında Alınan Araştırma İzni ile ilgili Ekler	147

EK A

ANKET

Bu anket formu bireysel ve genel bir değerlendirme yapmak için hazırlanmıştır. Elde edilen cevaplar gizli tutulacak ve bilimsel amaçlar için kullanılacağından tüm soruları içtenlikle yanıtlamanızı bekliyorum. Bu soruları yanıtlarken sizin durumunuz için en uygun olan seçeneğin karşısındaki içine **x** işareti koyunuz.

Göstereceğiniz ilgi ve tüm yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Savaş Akgül

Adınız:

Soyadınız:

Yaşınız:

1- Cinsiyetiniz

- a. Kız
- b. Erkek

2- Sınıfınız

- a. 5. sınıf
- b. 6. sınıf
- c. 7. sınıf
- d. 8. Sınıf

3- Bilim ve Sanat Merkezinde belirlenen İlgi ve Yetenek Alanınız

- a. Müzik
- b. Resim
- c. Fen
- d. Matematik
- d. Sosyal

4- Kaç kardeşiniz?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- d. 5 ve daha fazla

5- Kardeşiniz varsa kaçınıcı kardeşiniz?

.....

6- Son karne notunuz?

.....

EK B

Matematik Özyeterlik Ölçeği Uzman Formu

Aşağıdaki maddeler ilköğretim 4-5. sınıf ve ikinci kademe öğrencilerinin matematik öz-yeterliğini ölçmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu maddelerin matematik öz-yeterliğini ölçüp ölçmediğine yönelik uzman görüşü alınması kapsamında sizden yardım almak istiyorum. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Özyeterlik: Bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin kendi yargısına denir.

		Hiçbir zaman	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1.	Diğer derslerde matematiksel bir problemle karşılaştığımda ne yapacağımı bilemem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Matematik dersindeki araç gereçleri kullanabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Arkadaşıma matematik araç gereçlerini nasıl kullanacaklarını öğretebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Matematikteki formülleri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Öğrendiğim matematik bilgisini günlük yaşamımda kullanabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Matematikle ilgili sorunlarında çevremdekilere kolaylıkla yardım edebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Matematik terimlerini ve terimler arasındaki ilişkileri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Bir konunun sözlü anlatılması yerine tablo ve grafiklerle anlatılması hoşuma gider.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Matematik sorusu çözerken, işlem hatası yapacağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Matematikteki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Matematik konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Matematiğe yalnız çalışmaktan keyif alırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Matematik dersini severim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Günlük yaşamda karşılaştığım problemlerini çözmeye kullandığım stratejileri, matematik dersinde de kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Alışveriş yaparken para üstü almam gerektiğinde ne kadar para üstü alacağımı hesaplarken şaşırabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	İlkokulda, matematik dersinde başarılı bir öğrenciydim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Bir arkadaşım bana bir matematik sorusu sorduğunda kolay bir soru bile olsa, soruyu yapamayacağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Matematik sınavlarından yüksek notlar alabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19.	Diğer derslerde matematiğe yer verildiğinde derse olan ilgim artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Matematik dersine yalnız çalışmaktan keyif alırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Matematik dersinde tahtaya kalkmaktan hoşlanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Matematik dersini sınıfta iyi dinlemek benim için yeterli olmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Matematiğe çalışırken bana yardımcı olacak birisine ihtiyaç duyarım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Günlük yaşamımda basitte olsa matematik problemleri çözmeyi ve hesap yapmayı gerektirecek durumlardan kaçınırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Matematik derslerindeki tüm etkinliklere katılabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Matematik problemi çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Günlük yaşamda karşılaştığım desen ve örüntüleri matematik dersiyile ilişkilendirebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Matematik ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	En zor matematik sorularını bile çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Matematik kitabındaki terimleri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Problem çözerken zorlandığımda o problemle uğraşmaktan vazgeçerim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	Matematik ödevlerimi zorlanmadan yapabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	Matematikte arkadaşlarım kadar iyi olmadığını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Matematik dersinde kendimi başarılı görüyorum..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	Matematik dersinde tahtaya kalkmaktan hoşlanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	Matematik kitabındaki anahtar bilgileri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Matematik derslerine hazırlık çalışmalarını yaparak katılıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	Ailem matematik dersinde başarılı olmamı çok önemser.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	Bir problem verildiğinde çözüm için gerekli formülü hemen hatırlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.	Matematikle ilgilendiğimde, hem matematik hem de okul başarımlarımın artacağını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41.	Matematik çalışarak geçirdiğim zamanı kayıp zaman olarak düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42.	Matematiğin bana göre olmadığını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43.	Matematik problemleri çözerek yaratıcı düşünmemi geliştirebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44.	Matematik problemleri yazabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45.	Matematiğe çok çalışsam da, başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46.	Matematik çalışırken çabuk sıkılıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47.	Matematik çalışırken bana yardımcı olacak birisine ihtiyaç duyarım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48.	Matematik dersinde kendi fikirlerimi rahatlıkla tartışabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49.	Matematik dersinde, hazırlayacağım bir proje ödevinden başarılı olacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50.	Matematik sınavlarından yüksek notlar alabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51.	Matematikle ilgili sorunlarında çevremdekilere kolaylıkla yardım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	edebilirim.				
52.	Matematik bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53.	Yakın arkadaşlarım matematikte başarılıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54.	Matematik öğretmeninin beni övmesi derse yönelik çalışma isteğimi artırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55.	Matematikte kullanılan sembolleri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56.	Matematik kitabımda geçen terim ve kavramları anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57.	Matematik dersinde şimdiye kadar hazırladığım performans ödevlerimden başarılı oldum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58.	Matematik çalışırken kendimi boşuna zorladığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59.	Matematik dersinde öğretmenim bana düzeyime uygun çalışmalar yaptırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60.	Gelecekte matematikle ilgili bir meslek seçmeyi istiyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61.	Bir matematik problemini birden çok yöntem kullanarak çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62.	Merkezi sınavlarda (SBS) matematikte başarılı olacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63.	Merkezi sınavlarda (SBS) matematikten başarılı olmam gerektiğini düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64.	Matematik problemlerini herkesten farklı yöntemlerle çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65.	Bir matematik problemi çözerken problem çözme stratejilerini kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66.	Arkadaşlarımla beraber çalıştığımda matematiği daha iyi anlıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67.	Matematik dersinde kafam karışır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68.	Yeni öğrendiğim matematik bilgisiyle önceden öğrenmiş olduğum matematik bilgileri arasında ilişki kurabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69.	Matematiksel hesaplamalar yapmayı gerektiren oyunlar oynamayı severim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70.	Bir sonraki dersin matematik dersi olduğunu bilmek beni sevindirir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71.	Matematik dersinde başarılı olmak için yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72.	Problem çözme stratejilerini biliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73.	Matematik ödevimi yaparken zorlandığım zaman ders çalışmayı bırakabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74.	Matematik dersine nasıl çalışmam gerektiğini bilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75.	En düşük notlarımı matematik derslerinden alırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76.	Matematik öğretmeninin beni övmesi derse yönelik çalışma isteğimi artırır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77.	Matematik etkinliklerini yardım almadan yapabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78.	Matematik dersindeki etkinliklerin amacını ve aşamalarını tam olarak anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79.	Çok çalışsam da matematikte başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80.	Matematik problemleri yazabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

81.	Matematiksel beceri gerektiren bir meslek sahibi olduğumda başarılı olacağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-----	--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

EK C

Matematik Özyeterlik Ölçeği İlk Formu

Bu anket “matematik” öz-yeterliliğini ölçmek için hazırlanmıştır. Ankette her biri bir cümlelik 5 madde vardır. Sizden beklenen, her maddede verilen cümlenin sizi ne oranda tanımladığını belirtmenizdir.

Unutma doğru veya yanlış bir cevap yoktur. Onun için mümkün olduğu kadar dürüst ve açık ol.

		Hiçbir	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1.	Diğer derslerde matematiksel bir problemle karşılaştığımda ne yapacağımı bilemem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Matematik dersindeki araç gereçleri kullanabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Arkadaşlarıma matematik araç gereçlerini nasıl kullanacaklarını öğretebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Matematikteki formülleri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Öğrendiğim matematik bilgisini günlük yaşamımda kullanabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Matematik dersi ile ilgili sorunlarında arkadaşlarıma kolaylıkla yardım edebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Matematik terimlerini ve terimler arasındaki ilişkileri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Matematik sorusu çözerken, işlem hatası yapacağım gibi gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Matematikteki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Matematik konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Matematiğe rahatlıkla yalnız çalışabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Matematiği yapabildiğim için severim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri çözmeye kullandığım stratejileri, matematik dersinde de kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Alışveriş yaparken para üstü almam gerektiğinde ne kadar para üstü alacağımı hesaplarken şaşıracağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Matematik sınavlarından yüksek notlar alabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Diğer derslerde matematiğe yer verildiğinde derse olan ilgim artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Matematik dersinde tahtaya kalkmaktan hoşlanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Matematiğe çalışırken bana yardımcı olacak birisine ihtiyaç duyarım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Günlük yaşamımda basitte olsa matematik problemleri çözmeyi ve hesap yapmayı gerektirecek durumlardan kaçınırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Matematik derslerindeki tüm etkinliklere katılmaya gönüllüyümdür.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Günlük yaşamda karşılaştığım desen ve örüntüleri matematik dersiyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	ilişkilendirebilirim.				
22.	En zor matematik sorularını bile çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Problem çözerken zorlandığımda o problemle uğraşmaktan vazgeçerim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Matematik ödevlerimi zorlanmadan yapabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Matematikte arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Matematik dersinde kendimi başarılı görüyorum..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Bir problem verildiğinde çözüm için gerekli formülü hemen hatırlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Anlamadığım halde matematik çalışmayı zaman kaybı olarak görüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Matematik dersine nasıl çalışmam gerektiğini bilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Matematik problemleri üretebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Matematiğe çok çalışsam da, başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	Matematik çalışırken çabuk sıkılıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	Matematik dersinde kendi fikirlerimi rahatlıkla tartışabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Matematik dersinden hazırlayacağım bir proje ödevinden başarılı olacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	Matematik bilgimi diğer derslerde de kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	Matematikte kullanılan sembolleri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Gelecekte matematik becerisi gerektiren bir meslek seçmeyi istiyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	Bir matematik problemini birden çok yöntem kullanarak çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	Merkezi sınavlarda (SBS) matematikte başarılı olacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.	Bir matematik problemi çözerken problem çözme stratejilerini kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41.	Matematik dersinde kafam karışır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42.	Yeni öğrendiğim matematik bilgisiyle önceden öğrenmiş olduğum matematik bilgileri arasında ilişki kurabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43.	Matematiksel hesaplamalar yapmayı gerektiren oyunlar oynamayı severim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44.	Bir sonraki dersin matematik dersi olduğunu bilmek beni sevindirir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45.	Matematik dersinde başarılı olmak için yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46.	Matematik ödevimi yaparken zorlandığım zaman ders çalışmayı bırakmak isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47.	Matematiğin bana göre olmadığını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48.	En düşük notlarımı matematik derslerinden alırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49.	Matematik dersindeki etkinlikleri yardım almadan yapabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50.	Matematik dersindeki etkinliklerin amacını ve aşamalarını tam olarak anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51.	Çok çalışsam da matematikte başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52.	Matematiksel beceri gerektiren bir meslek sahibi olursam başarılı olacağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK D

Matematik Özyeterlik Ölçeğinde yer alan maddelerin ortalama, standart sapma, madde toplam ve madde kalan değerleri

	Mean	Std. Deviation	Corrected Item- Total Correlation	Madde Toplam
S1	3,20	,727	,616	,631(**)
S2	3,51	,814	,411	,434(**)
S3	3,13	1,019	,553	,576(**)
S4	2,91	,917	,640	,658(**)
S5	3,08	,952	,625	,644(**)
S6	2,77	1,023	,708	,725(**)
S7	2,96	,938	,673	,691(**)
S8	2,61	,933	,267	,296(**)
S9	3,04	,918	,652	,669(**)
S10	2,92	1,026	,527	,552(**)
S11	2,92	1,003	,605	,626(**)
S12	3,01	1,019	,474	,500(**)
S13	2,90	1,020	,637	,657(**)
S14	3,26	1,011	,260	,292(**)
S15	2,70	,971	,727	,742(**)
S16	2,93	1,004	,521	,546(**)
S17	3,11	1,029	,514	,539(**)
S18	2,46	,986	,429	,456(**)
S19	3,40	,858	,394	,418(**)
S20	2,92	1,010	,623	,644(**)
S21	3,05	1,003	,429	,456(**)
S22	2,29	,915	,567	,588(**)
S23	3,19	,971	,446	,472(**)
S24	3,00	,959	,686	,703(**)
S25	2,89	1,057	,585	,608(**)
S26	2,79	1,007	,747	,762(**)
S27	2,83	,948	,664	,682(**)
S28	3,48	,907	,321	,349(**)
S29	3,19	,945	,643	,661(**)
S30	3,11	,933	,554	,575(**)
S31	3,07	1,073	,559	,584(**)
S32	2,99	1,031	,559	,583(**)
S33	3,01	1,006	,619	,640(**)
S34	3,28	,978	,436	,462(**)
S35	3,18	,932	,674	,691(**)
S36	3,27	,897	,578	,598(**)
S37	2,48	1,170	,374	,408(**)
S38	2,70	,966	,572	,594(**)
S39	2,77	1,054	,655	,675(**)

S40	2,89	1,007	,729	,745(**)
S41	2,75	1,001	,563	,586(**)
S42	3,13	,928	,576	,597(**)
S43	3,07	1,075	,457	,486(**)
S44	2,84	1,029	,646	,666(**)
S45	2,84	1,073	,535	,560(**)
S46	3,09	1,079	,549	,574(**)
S47	3,18	,997	,582	,604(**)
S48	3,10	1,048	,548	,572(**)
S49	2,73	,964	,616	,636(**)
S50	3,00	,950	,581	,602(**)
S51	3,10	1,017	,561	,584(**)
S52	2,82	1,044	,575	,598(**)

EK E

Matematik Özyeterlik Ölçeği Madde Ayırt edicilik Analiz Sonuçları

	grup	N	Ort	SS	SHx	t	Sd	P
S1	Üst	65	3,78	,450	,056	11,586	128	,000
	Alt	65	2,62	,678	,084			
S2	Üst	65	3,85	,507	,063	6,157	128	,000
	Alt	65	2,97	1,030	,128			
S3	Üst	65	3,71	,605	,075	10,235	128	,000
	Alt	65	2,22	1,008	,125	10,235	104,863	,000
S4	Üst	65	3,72	,484	,060	14,152	128	,000
	Alt	65	2,17	,741	,092	14,152	110,251	,000
S5	Üst	65	3,82	,464	,058	13,464	128	,000
	Alt	65	2,29	,785	,097	13,464	103,862	,000
S6	Üst	65	3,72	,516	,064	16,851	128	,000
	Alt	65	1,86	,726	,090	16,851	115,451	,000
S7	Üst	65	3,75	,501	,062	16,181	128	,000
	Alt	65	2,08	,669	,083	16,181	118,633	,000
S8	Üst	65	3,02	,780	,097	4,660	128	,000
	Alt	65	2,35	,837	,104	4,660	127,374	,000
S9	Üst	65	3,83	,486	,060	13,374	128	,000
	Alt	65	2,28	,801	,099	13,374	105,579	,000
S10	Üst	65	3,66	,735	,091	9,832	128	,000
	Alt	65	2,23	,915	,113	9,832	122,319	,000
S11	Üst	65	3,63	,627	,078	12,359	128	,000
	Alt	65	2,08	,797	,099	12,359	121,281	,000
S12	Üst	65	3,62	,878	,109	8,589	128	,000
	Alt	65	2,34	,815	,101	8,589	127,297	,000
S13	Üst	65	3,74	,567	,070	14,403	128	,000
	Alt	65	2,02	,780	,097	14,403	116,807	,000
S14	Üst	65	3,65	,598	,074	4,868	128	,000
	Alt	65	2,88	1,125	,140	4,868	97,456	,000
S15	Üst	65	3,71	,491	,061	18,116	128	,000
	Alt	65	1,86	,659	,082	18,116	118,390	,000
S16	Üst	65	3,68	,731	,091	10,072	128	,000
	Alt	65	2,23	,897	,111	10,072	122,981	,000
S17	Üst	65	3,75	,662	,082	10,451	128	,000
	Alt	65	2,28	,927	,115	10,451	115,809	,000
S18	Üst	65	3,08	,756	,094	7,878	128	,000
	Alt	65	1,92	,907	,112	7,878	124,013	,000
S19	Üst	65	3,82	,497	,062	6,999	128	,000
	Alt	65	2,88	,960	,119	6,999	95,950	,000
S20	Üst	65	3,72	,516	,064	13,106	128	,000
	Alt	65	2,08	,872	,108	13,106	103,911	,000
S21	Üst	65	3,62	,700	,087	7,567	128	,000

	Alt	65	2,49	,970	,120	7,567	116,447	,000
S22	Üst	65	3,05	,759	,094	9,318	128	,000
	Alt	65	1,72	,857	,106	9,318	126,151	,000
S23	Üst	65	3,75	,501	,062	7,757	128	,000
	Alt	65	2,69	,983	,122	7,757	95,141	,000
S24	Üst	65	3,80	,474	,059	14,888	128	,000
	Alt	65	2,15	,755	,094	14,888	107,731	,000
S25	Üst	65	3,77	,553	,069	11,084	128	,000
	Alt	65	2,17	1,024	,127	11,084	98,342	,000
S26	Üst	65	3,82	,497	,062	16,548	128	,000
	Alt	65	1,95	,759	,094	16,548	110,318	,000
S27	Üst	65	3,68	,533	,066	13,016	128	,000
	Alt	65	2,09	,824	,102	13,016	109,643	,000
S28	Üst	65	3,89	,472	,059	5,572	128	,000
	Alt	65	3,11	1,033	,128	5,572	89,604	,000
S29	Üst	65	3,85	,475	,059	13,124	128	,000
	Alt	65	2,28	,839	,104	13,124	101,274	,000
S30	Üst	65	3,78	,450	,056	10,118	128	,000
	Alt	65	2,46	,953	,118	10,118	91,223	,000
S31	Üst	65	3,89	,312	,039	11,490	128	,000
	Alt	65	2,38	1,011	,125	11,490	76,117	,000
S32	Üst	65	3,75	,560	,069	11,011	128	,000
	Alt	65	2,23	,965	,120	11,011	102,732	,000
S33	Üst	65	3,78	,450	,056	12,807	128	,000
	Alt	65	2,15	,922	,114	12,807	92,876	,000
S34	Üst	65	3,72	,696	,086	6,482	128	,000
	Alt	65	2,66	1,122	,139	6,482	106,921	,000
S35	Üst	65	3,92	,322	,040	14,389	128	,000
	Alt	65	2,35	,818	,102	14,389	83,296	,000
S36	Üst	65	3,88	,375	,047	11,228	128	,000
	Alt	65	2,49	,921	,114	11,228	84,701	,000
S37	Üst	65	3,11	1,091	,135	6,032	128	,000
	Alt	65	1,97	1,060	,132	6,032	127,892	,000
S38	Üst	65	3,48	,687	,085	10,688	128	,000
	Alt	65	2,03	,847	,105	10,688	122,767	,000
S39	Üst	65	3,57	,728	,090	12,443	128	,000
	Alt	65	1,88	,820	,102	12,443	126,244	,000
S40	Üst	65	3,83	,517	,064	19,393	128	,000
	Alt	65	1,86	,634	,079	19,393	123,036	,000
S41	Üst	65	3,62	,604	,075	10,939	128	,000
	Alt	65	2,18	,864	,107	10,939	114,537	,000
S42	Üst	65	3,86	,429	,053	10,471	128	,000
	Alt	65	2,52	,937	,116	10,471	89,642	,000
S43	Üst	65	3,75	,613	,076	8,995	128	,000
	Alt	65	2,43	1,015	,126	8,995	105,220	,000
S44	Üst	65	3,80	,403	,050	13,610	128	,000
	Alt	65	2,15	,888	,110	13,610	89,306	,000
S45	Üst	65	3,57	,790	,098	8,604	128	,000
	Alt	65	2,18	1,029	,128	8,604	119,983	,000
S46	Üst	65	3,82	,429	,053	10,502	128	,000

S47	Alt	65	2,32	1,062	,132	10,502	84,346	,000
	Üst	65	3,91	,423	,052	10,157	128	,000
S48	Alt	65	2,54	1,001	,124	10,157	86,133	,000
	Üst	65	3,86	,464	,057	11,319	128	,000
S49	Alt	65	2,40	,932	,116	11,319	93,838	,000
	Üst	65	3,51	,710	,088	11,640	128	,000
S50	Alt	65	1,98	,780	,097	11,640	126,865	,000
	Üst	65	3,78	,450	,056	11,582	128	,000
S51	Alt	65	2,37	,876	,109	11,582	95,616	,000
	Üst	65	3,97	,174	,022	12,899	128	,000
S52	Alt	65	2,45	,936	,116	12,899	68,421	,000
	Üst	65	3,57	,809	,100	9,242	128	,000
Toplam2	Alt	65	2,14	,950	,118	9,242	124,858	,000
	Üst	65	192,2000	7,54611	,93598	39,693	128	,000
	Alt	65	118,4308	12,94456	1,60557	39,693	102,996	,000

EK F

Tablo 3 . Matematik Özyeterlik Ölçeği Faktör Analizi öncesi uygulanan KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,919
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2730,349
	df	300
	Sig.	,000

EK G

Matematik Özyeterlik Ölçeğinde yer alan maddelerin faktörlere göre dağılımları ve faktör yükleri

Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
s26	,778		
s15	,725		
s38	,708		
s22	,706		
s39	,655		
s27	,653		
s4	,649		
s50	,605		
s49	,601		
s52	,539		
s41		,683	
s45		,653	
s28		,642	
s47		,640	
s51		,618	
s48		,615	
s31	-,400	,608	
s19		,591	
s46		,582	
s32		,566	
s10		,531	
s3			,797
s2			,708
s5			,546
s36			,480

EK H

Matematik Özyeterlik Ölçeği

Bu anket “matematik” öz-yeterliliğini ölçmek için hazırlanmıştır. Ankette her biri bir cümlelik 25 madde vardır. Sizden beklenen, her maddede verilen cümlenin sizi ne oranda tanımladığını belirtmenizdir.

Unutma doğru veya yanlış bir cevap yoktur. Onun için mümkün olduğu kadar dürüst ve açık ol.

		Hiçbir Zaman	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1.	Matematik dersindeki araç gereçleri kullanabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Arkadaşıma matematik araç gereçlerini nasıl kullanacaklarını öğretebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Matematikteki formülleri anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Öğrendiğim matematik bilgisini günlük yaşamımda kullanabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Matematik dersi ile ilgili sorunlarında arkadaşlarıma kolaylıkla yardım edebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Matematik konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Alışveriş yaparken para üstü almam gerektiğinde ne kadar para üstü alacağımı hesaplarken şaşıracağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Günlük yaşamımda basitte olsa matematik problemleri çözmeyi ve hesap yapmayı gerektirecek durumlardan kaçınırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	En zor matematik sorularını bile çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Matematik dersinde kendimi başarılı görüyorum..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Bir problem verildiğinde çözüm için gerekli formülü hemen hatırlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Anlamadığım halde matematik çalışmayı zaman kaybı olarak görüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Matematik çalışırken çabuk sıkılıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Matematik dersinde kendi fikirlerimi rahatlıkla tartışabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Bir matematik problemini birden çok yöntem kullanarak çözebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Merkezi sınavlarda (SBS) matematikte başarılı olacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Matematik dersinde kafam karışır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Matematik dersinde başarılı olmak için yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Matematik ödevimi yaparken zorlandığım zaman ders çalışmayı bırakmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	isterim.				
20.	Matematiğin bana göre olmadığını düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	En düşük notlarımı matematik derslerinden alırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Matematik dersindeki etkinlikleri yardım almadan yapabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Matematik dersindeki etkinliklerin amacını ve aşamalarını tam olarak anlayabiliyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Çok çalışsam da matematikte başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Matematiksel beceri gerektiren bir meslek sahibi olursam başarılı olacağımı düşünürüm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK I

Öğrenciler İçin Matematik Dersi Biliş-üstü Becerileri Ölçeği

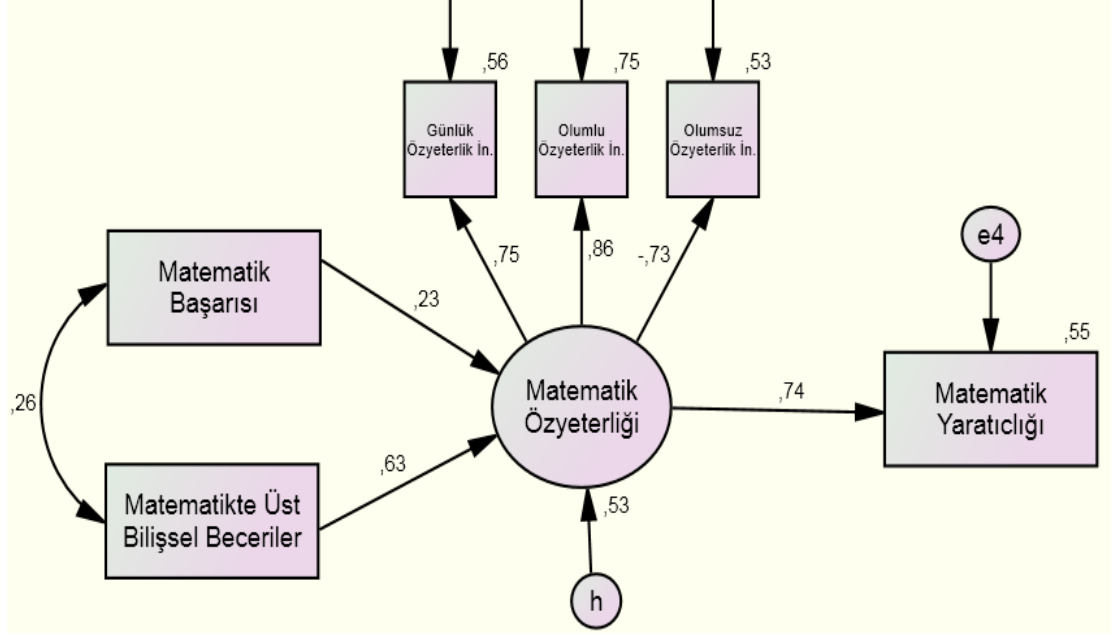
Aşağıdaki her bir ifadede matematik derslerinde karşılaşılabileceğiniz durumlar yer almaktadır. Bu ifadelerin her birini dikkatle okuyup sizin durumunuza en uygun olan dereceyi işaretleyerek cevaplama işlemini tamamlayınız. Hiçbir maddeyi boş bırakmamaya özen gösteriniz. İçtenlikle vereceğiniz yanıtlar için teşekkür ederiz.

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman
1) Matematiği ne kadar iyi yapabileceğim isteğim ve çabama bağlıdır.	1	2	3	4	5
2) Matematikte daha önceden gördüğüm bir konuyu daha kolay öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
3) Matematikte bir şeyi öğrenmeye başlamadan önce o konuyu neden öğrendiğime ilişkin amaçlarımı belirlerim.	1	2	3	4	5
4) Matematikte yeni bir konuyu çalışırken o konuyu ne kadar iyi yapabileceğimi sorgularım.	1	2	3	4	5
5) Matematikle ilgili çalışmamı bitirdikten sonra yeni önemli bir şeyler öğrenip öğrenmediğimi düşünürüm.	1	2	3	4	5
6) Matematikle ilgili çalışmamı bitirdikten sonra öğrendiğimden emin olabilmek için en önemli noktaları tekrar ederim.	1	2	3	4	5
7) Matematikle ilgili bir şey öğrenmek için konuya göre farklı yollar kullanırım.	1	2	3	4	5
8) Matematikte öğrendiklerimi hatırlamanın yollarını bilirim.	1	2	3	4	5
9) Problemin verilerini yazdığımda o problemi daha iyi anlarım.	1	2	3	4	5
10) Bir problemi çözmeye çalıştığımda dikkatimi ona yoğunlaştırabilmek için kendi kendime problemle ilgili sorular sorarım.	1	2	3	4	5

11) Problem çözüme girişimimde kafamı karıştıran bir zorlukla karşılaştığımda onu ortadan kaldırmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
12) Problem çözerken problemin asıl sormak istediğini cevaplayıp cevaplamadığımı düşünürüm.	1	2	3	4	5
13) Problemin kesin çözümünü sunmadan önce farklı çözümleri de bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
14) Matematikle ilgili çalışmamı bitirdiğimde ne kadar iyi yapıp yapmadığımı bilirim.	1	2	3	4	5

EK K

Geçerli Model



EK L

Milli Eğitim Bakanlığından Alınan Araştırma İzni

TUTANAK

Tarih : 28 Aralık 2012

Konu : İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üstün Zekâlılar Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi Savaş AKGÜL'ün "Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılıklarında, Matematik Özyeterlik, Biliş Üstü Becerileri ve İlgî ve Yetenek Alanları arasındaki ilişkiyi açıklayıcı bir model çalışması" isimli doktora tez çalışması.

İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üstün Zekâlılar Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi Savaş AKGÜL'ün "Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılıklarında, Matematik Özyeterlik, Biliş Üstü Becerileri ve İlgî ve Yetenek Alanları arasındaki ilişkiyi açıklayıcı bir model çalışması" isimli doktora tez çalışması komisyonumuz tarafından incelenmiştir.


Buna göre söz konusu doktora öğrencisi tarafından "Matematik Özyeterliği Ölçeği", "Öğrenciler için Matematik Dersi Üst Biliş Ölçeği" ve "Matematiksel Yaratıcılık Ölçeği"nin Doktora Tez Çalışması ekinde yer alan Bakanlığımıza bağlı 20 Bilim Sanat Merkezinde; 5.,6.7. ve 8. Sınıf öğrencilerine uygulanmasında sakınca görülmemiştir. Bununla beraber, ölçek uygulanacak öğrencilerin gönüller arasından belirlenmesi ve kimlik bilgilerinin saklı tutularak üçüncü şahıs ya da kurumlarla paylaşılmaması gerekmektedir.


Komisyon Üyesi
Dr. Raziye ERDEM



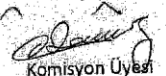
Komisyon Üyesi
Elif İlkay ÖZALP

Komisyon Üyesi
Necati BİLGİÇ


Komisyon Üyesi
Dr. Sinem TARHAN


Komisyon Üyesi
Herdem Şeyhun DİNİZ


Komisyon Üyesi
Süleyman BALCI


Komisyon Üyesi
Ümrân DEMİRÖZ

Komisyon Üyesi
Zehra Pınar ÇELİKER



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Sayı : 80342057/605/65584
Konu: Araştırma İzni

28/01/2013

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) 10.12.2012 tarih ve 65384569/14053 sayılı yazı,
b) 07.03.2012 tarih B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı Genelge (Genelge No: 2012/13)

İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üstün Zekâlılar Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi Savaş AKGÜL'ün “ **Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılıklarında, Matematik Özyeterlik, Biliş Üstü Becerileri ve İlgili ve Yetenek Alanlarındaki İlişkiyi Açıklayıcı Bir Model Çalışması** ” konulu doktora tez çalışması Genel Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilerek onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen ve Ek'lerde gönderilen veri toplama araçlarının, gönüllülük esas olmak kaydıyla Bakanlığımıza bağlı 20 Bilim ve Sanat Merkezinde; 5.,6.,7. ve 8.sınıf öğrencilerine uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof.Dr.Mustafa BALOĞLU
Bakan a.
Genel Müdür

EKLER:

1. Veri Toplama Araçları (9 Sayfa)
2. Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9b04-30b3-3bdd-a2ae-96e2 kodu ile yapılabilir.

MEB Beşevler Kampüsü A/Blok Beşevler/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: adsoyad@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Hatice DEMİR-VHKİ
Tel: (0 312) 413 30 53
Faks: (0312) 213 13 56

T.C.
KARTAL KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

16/05/2012

SAYI : B.08.4.MEM.4.34.64.03.041.044- 8957
KONU: Anket Çalışmaları.

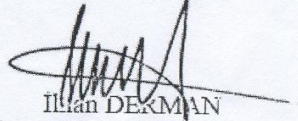
KAYMAKAMLIK MAKAMINA
KARTAL

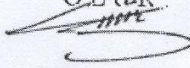
İLGİ: a. Kaymakamlık Makamının 17.09.2010 tarih ve 01.010-2640 sayılı İmza Yetki Yön.
b. Savaş AKGÜL'ün 16.05.2012 tarihli dilekçesi.

İstanbul Üniversitesi Üstün Zekalıların Eğitim Doktora Programı Tez öğrencisi Savaş AKGÜL “
Matematik Yaratıcılık Ölçeğinin Geliştirilmesi” konulu tez çalışması için ekte sunulan anketi ilçemiz
İhsan Bayrakçı İÖO, Milli Eğitim Vakfı İÖO, İhsan Zakiroğlu İÖO, Mahmut Kemal Inal İÖO, Nihat Erim
İÖO, Ülkü Bora İÖO, Öğ.Salih Nafiz Tüzün İlköğretim Okullarında 5.,6.,7 ve 8.sınıflarada uygulamak
istediği İLGİ (b) dilekçesi ile istenmektedir.

Söz konusu anketin ilgili okullarda öğrenci tarafından okul müdürlüğünüz gözetim ve denetimi
altında Türk Milli Eğitiminin Genel Amaç Temel İlkeleri doğrultusunda ekte gönderilen anketin
okullarınızda anketçi tarafından uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun gördüğünde İLGİ (a) Kaymakamlık Makamının imza yetki yönergesi
çerçevesinde, gereğini olurlarınıza arz ederim.


İlhan DEKMAN
İlçe Milli Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

O.L.U.R. :

...../05/2012
Bahattin GÖK
Kartal Kaymakamı a.
İlçe Milli Eğitim Müdürü

ADRES : Çevuşoğlu Mah.Namık Kemal Cad.Akmecit Sok.2/3 Kartal 34100
TELEFON : 0216 473 25 90 0216 473 25 91
FAX : 0216 353 66 87
e.mail : kartal34@meb.gov.tr.

Zimbra

<https://mail.maltepe.edu.tr/zimbra/h/printmessage?id=45>

Zimbra

savasakgul@maltepe.edu.tr

± Font Büyüklüğü -

izin yazısı

Kimden : Çiğdem Özcan <cigdemozcan@maltepe.edu.tr>

06 Kas 2012 Sal 15:48


Konu : izin yazısı

2 ek

Kime : Savaş Akgül <savasakgul@maltepe.edu.tr>

Merhaba Savaş bey,
"Öğrenciler İçin Matematik Dersi Üst biliş Becerileri Ölçeği"ni kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar
Zeynep Çiğdem ÖZCAN

 **wces.pdf**
198 KB

 **üst biliş testi(14 madde).doc**
51 KB

ÖZGEÇMİŞ

SAVAŞ AKGÜL

HASAN ALİ YÜCEL EĞİTİM FAKÜLTESİ
34126 BEYAZIT/İSTANBUL

[E-mail: lukasavas@yahoo.com](mailto:lukasavas@yahoo.com)

EĞİTİM

1994-1998	Haydarpaşa Lisesi, İSTANBUL
1999-2004	Boğaziçi Üniversitesi, İSTANBUL Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği, <i>Lisans</i> ;
2005-2008	Yıldız Teknik Üniversitesi, İSTANBUL Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilimdalı, <i>Yüksek Lisans</i>
2009-2014	İstanbul Üniversitesi, İSTANBUL Üstün Zekâlılar Eğitimi, <i>Doktora</i>

DENEYİM

2010-devam ediyor	Maltepe Üniversitesi, İSTANBUL <i>Araştırma Görevlisi</i>
2006-2010	İhsaan Bayrakçı İlköğretimokulu, İSTANBUL <i>Matematik Öğretmeni</i>
2004-2006	Fatih Sultan Mehmet İlköğretimokulu, YALOVA <i>Matematik Öğretmeni</i>

PROJE

2013-2014	İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi, İSTANBUL <i>Doktora araştırma bursu</i>
-----------	--