

T. C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Üstün Zekâlıların Eğitimi Anabilim Dalı

Doktora Tezi

**ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERE
YÖNELİK FARKLILAŞTIRILMIŞ MATEMATİK
ÖĞRETİMİNİN ERİŞİ, TUTUM VE YARATICILIĞA
ETKİSİ**

Melodi ÖZYAPRAK
2502060306

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL

İstanbul, 2012



DOKTORA
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : Melodi ÖZYAPRAK
Anabilim/Bilim Dalı : Üstün Zekalılar Eğitimi
Danışman : Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL

Numarası : 2502060306
Tez Savunma Tarihi : 19.06.2012
Tez Savunma Saati : 15:00

Tez Başlığı: ÜSTÜN ZEKÂLI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERE YÖNELİK FARKLILAŞTIRILMIŞ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN ERİŞİ, TUTUM VE YARATICILIĞA ETKİSİ

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 35. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜ'NE OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
PROF. DR. ÜMİT DAVASLIGİL		KABUL
PROF. DR. YUSUF AVCI		Kabul
DOÇ. DR. ESRA İŞMEN GAZİOĞLU		Kabul
YRD. DOÇ. DR. SERAP EMİR		Kabul
YRD. DOÇ. DR. AYÇA (KÖKSAL) KONİK		Kabul

ÖZ

Bu araştırma, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akademik ve bilişsel beklentilerini karşılayacak bir Matematik programının geliştirilmesini, uygulanmasını ve etkililiğinin sınanmasını kapsamaktadır. Bu amaçla ilköğretim 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için Matematik dersindeki “Denklemler” ve “Çizgi Grafikleri” üniteleri farklılaştırılarak özgün bir ünite programı oluşturulmuştur.

Çalışma İstanbul ilindeki üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin zihinsel, duyuşsal ve sosyal gereksinmelerini, normal zekâ bölümü sınırları içinde olan yaşlılarından tamamen soyutlanmadan karşılanmasını amaçlayan bir projenin uygulandığı Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu’nda 5. sınıfa devam eden 12’si deney 12’si kontrol grubundaki 24 üstün zekalı ve yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tümü WISC-R zeka testi ile üstün zekalı olarak tanılanmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından farklılaştırılan “Denklemler” ve “Çizgi Grafikleri” üniteleri uygulanırken, kontrol grubundaki öğrenciler mevcut öğretmenleriyle ve müdahale edilmeyen öğretim yöntemiyle derslerini işlemeye devam etmişlerdir.

Araştırma kapsamındaki verilerin toplanması için Matematik başarı testi, Matematik açık uçlu test, Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi, RAVEN Standart Progresif Matrisler Testi, WISC-R ve Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Bahsi geçen testler deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön ve son test olarak verilmiştir. Testlerden elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Mann Whitney-U ve Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testleri kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan Matematik programı öğrencilerin başarılarını, yaratıcı düşünme düzeylerini ve matematiğe karşı tutumlarını anlamlı düzeyde arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar, Matematik Öğretimi, Yaratıcılık, Matematik Dersine Yönelik Tutum, Paralel Müfredat Modeli, Izgara Modeli.

ABSTRACT

This study deals with developing, applying and testing the effectiveness of a mathematics program that meets the academic and cognitive needs of gifted and talented students. For this purpose, two units in mathematics namely “Algebraic Equations” and “Line Graphs” were differentiated to develop original units for 5th grade gifted and talented children.

The study was conducted with a total number of 24 students, 12 of them being in the experimental group and 12 of them being in the control group. The subjects were 5th grade students of the project school called Beyazıt Ford Otosan Primary School in Istanbul. The project focuses on a culture specific differentiated program to meet the intellectual, affective, and social needs of gifted children without isolating them from their peers who are intellectually within the normal range. The subjects both in the experimental and the control groups were identified by the WISC-R test. While the two units, namely “Algebra” and “Line Graphs” differentiated by the researcher, were being taught by her to the experimental group, at the same time, without any intervention, the same units were being taught by the classroom teacher to the control group.

To collect data within the framework of this research, Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT-DP), Raven’s Standard Progressive Matrices (SPM), WISC-R, The Scale of Attitude Towards Mathematics and with open-ended and multiple choices items Math Achievement Test developed by the researcher, were used. Except SPM, the other three tests were administered as pre and post – tests to the experimental and control groups. In the statistical analysis of data collected from these tests, Mann Whitney-U and Wilcoxon Signed-Ranks Tests were used.

The results of the study revealed that the differentiated math program, developed for the gifted and talented students, increased the math achievement, creative thinking and attitude towards mathematics scores of the subjects.

Keywords: Gifted and Talented Students, Mathematics Teaching, Curriculum Differentiation, Creativity, Mathematics Attitude, Parallel Curriculum Model.

ÖNSÖZ

*Değişmeyen tek şey,
DEĞİŞİM'dir...
Herakleitos*

Yeni fikirler ileri süren, var olan gerçekleri sorgulayan insanlar çoğunlukla ya anlaşılmamış ya da yanlış anlaşılmışlardır. bu yanlış anlamalar bireyler kadar toplumları da değişime direndikleri için mutsuz etmişti. Değişmeyen tek şey değişimdir ve değişime direnmek yerine gidişatı akıllı bir şekilde takip etmek, bu gidişat içindeki yerini, duruşunu belirlemek ya da gidişata yön vermek adına kararlar alıp bu kararların sorumluluğunu da kabul etmek güçlü bireylerin işidir. Eğitimin işi de insanın içinde bu özgür tabiatın hayata yansması için bireylere rehberlik etmektir.

Bir insanın potansiyeli ne kadar yüksekse farkındalığı ve sorumluluğu o kadar artar. Uygun şartlarla desteklenmemesi durumunda bu artış kişilere mutluluktan çok acı verir. Üstün zekalı ve yetenekli bireyler de bilişsel, duygusal, sosyal olarak yaşlılarından ileri olmaları nedeniyle bu acıyı yaşama riski en yüksek olan gruptandır. İleri görüş, motivasyon, başarı ve yaratıcılık konusunda dünyanın refahı ve insanlığın iyiliği için liderlik rolünü üstlenebilecek bu bireyler gerekli yönlendirme yapılmadığı için çoğu zaman ya kaybolup giderler ya yetenekleri körelir ya da keskin zekalarıyla kendilerine ve topluma zarar verebilecek şekilde aşırılıklara başvurabilirler. Bu yüzden kendi potansiyelinin farkında olan ve ihtiyaçlarının bilincinde olan bireyler yetiştirmek insanlığın refahı, sağlığı ve mutluluğu açısından hassas bir konudur.

Tabi ki konunun hassas olması her zaman, herkesin bu konuya aynı hassasiyetini göstermesiyle sonuçlanmaz. Ama bazen birileri gelir, önemli olan bu konuları fark eder, bu konular üzerinde yıllarını harcar ve anladıklarını aktarmak, paylaşmak için çabalar. İşte bu özel birilerinden olan sayın hocam **Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL'e**, farklı alanlardaki yetenekleriyle göz kamaştıran pek çok cevheri sınırları içerisinde bir araya getirmiş güzel ülkemizin kalkınması konusundaki hassasiyeti ve şahsımı da nacizane çabaları hususunda can siparene destekleyişi için, bu satırlar aracılığıyla teşekkür bir borç bilirim.

Alandaki değerli uzmanlardan sevgili akademisyen arkadaşım ve dostum **Doç. Dr. Uğur SAK'a** da bana her zaman her konuda hiç tereddüt etmeden , danışma fırsatı verdiği için çok teşekkür ederim.

Ülkeler hatta kıtalar arası dostlukları sığdıracabilecek kadar kocaman bir yüreği olan **Prof. Dr. Bonnie Cramond'a** tanıdığı imkanlar, ama daha da önemlisi gösterdiği sevgi ve dostluk için minnettarım.

Çalışmalarına katkılarından dolayı sayın hocam **Yrd. Doç Dr. Serap Emir'e** teşekkür ederim.

Araştırmamın istatistiksel analizleri için arkası kesilmeyen sorularıma gösterdiği tahammül için **Mustafa Otrar'a** teşekkür ederim.

Bu çalışmayı 10908 proje numarasıyla desteklediği için İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederim.

Samimiyetleri, hoşgörülerini, iyi niyetleri ve güzel yürekleriyle yoğun çalışma hayatımı keyifli hale getiren, tez hazırlama sürecinde de deneyimlerini benimle paylaşan ve bana her konuda destek olan sevgili dostlarım **Yrd. Doç Dr. Ayça Köksal, Yrd. Doç Dr. Marilena Z. Leana, Arş. Görevlisi Esra Kanlı, Arş. Gör. Sezen Camcı, Arş. Gör. Şule Gücyeter ve Uzm. Özlem Atalay'a** can-ı gönülden teşekkür ederim.

Zekası, derinliği, inceliği ama daha da önemlisi var oluşu ile içimi ısıtan sevgili dostum **Oğuz Cincioğlu'na** çok teşekkür ederim.

Araştırmamın uygulamaları sırasında bana tiyatro kabiliyetleri, çabaları ama en önemlisi varlıkları ve neşeleriyle destek veren sevgili öğrencilerim **İsmail Polat, Onur Can Öztürk, Volkan Ulutaş, Zeynep Demet Güneruz, Gülcan Eda Günaydın, Tuba Alpaydın'a** çok çok teşekkür ediyorum.

VAR olmama aracı olmakla yetinmeyip, ben olmama da izin veren, kendimi bulmam konusunda bana hep destek olan ve yüreğindeki o KOCAMAN evlat sevgisiyle pır pır eden yüreğini her daim bana açık tutan **biricik anneme**, benim annem olduğu ve bana onun kızı olma keyfini yaşattığı için minnettarım. Çoğu zaman ayaklarımı yerden kesen fikirlerle karşısına dikilen bana, rasyonel bakış açısı ve sevgi dolu, anlayışlı, kabul edici yaklaşımıyla hep destek olarak ayaklarımın arada da olsa yere basmasına vesile olan **biricik! kardeşime** ve benim için hep en iyisini isteyen **sevgili babama** ve **Buket ÖZYAPRAK'a**, yüreklerini ve akıllarını

benimle paylaştıkları için duyduğum büyük minneti, bu satırlar aracılığıyla ifade etmekten mutluluk duyarım.

Tezimin bitmesine en az benim kadar sevinen, uzun doktora dönemim boyunca şikayetlerime katlanan, yorgunluklarıma el uzatan, düşük suratıma tebessüm katan, yanlarında olduğum zamanlara minnettar olamadığım zamanlara ise tahammülkar olan **DOSTLARIM Sinem Arslanoğlu, Gamze Çimen, Merve Akgöl, Tuğba Şık ve Serap Kul'a** yürekten teşekkür ederim..

Bu doktora sürecinin tamamlamasıyla hayatımda girdiğim yeni süreç aslında her şeyin ezelden beri aynı olduğu, sadece insanın yaşadıklarıyla yüreğinin genişlediğini ve bakışının değiştiğini yorumun derinleştiğini yani doğru kavramın yeni bir süreç değil yeni bir ben olduğunu bana öğretti.. kimbilir daha ne öğreneceklerim var. Ama hepsinden önemlisi ne öğrendiğim değil ne yaşadığım. Kendi öğrenme deneyimimden yola çıkarak hepimize derinlik, güzellik ama tüm bunların merkezine koyduğum FARKINDALIKLI, SAMİMİ, SEVGİ-SAYGI dolu ve SAĞLIKLI bir YAŞAM diliyorum.

Sevgiyle ve Saygıyla,

Melodi Özyaprak

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xxvii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxviii
GİRİŞ.....	1
Problem.....	1
Amaç	13
Önem	14
Sayıtlar	16
Sınırlılıklar	17
Bu araştırma;.....	17
Tanımlar	17
Kısaltmalar	19
BÖLÜM 1	20
İLGİLİ LİTERATÜR	20
1.1. ÜSTÜN ZEKÂ VE YETENEK	20
1.1.1. Zekânın Tanımı ve Zekâ Üzerine Bazı Kuramlar	20
1.1.1.1. Zekânın Tanımları	20
1.1.1.2. Zekâ ile İlgili Bazı Kuramlar	21
1.1.2. Zekânın Tanımı ve Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireyler	26
1.1.2.1. Üstün Zekânın Tanımı	26
1.1.2.2. Üstün Zekâlı ve Yeteneklerin Bireylerin Özellikleri.....	27
1.1.2.2.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Erken Gelişim Özellikleri	27
1.1.2.2.2. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Zihinsel Özellikleri	27
1.1.2.2.3. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Kişilik Özellikleri	28
1.1.2.2.4. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Sosyal Özellikleri.....	29
1.2. ÜSTÜN ZEKALı VE YETENEKLİ BİREYLERİN EĞİTİMİ	30
1.2.1. Dünyada Üstün Zekalı ve Yeteneklilerin Eğitimi	30

1.2.2.	Türkiyede Üstün Zekalı ve Yeteneklilerin Eğitimi	31
1.2.3.	Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Modelleri.....	32
1.2.3.1.	SMPY Matematikte Erken Gelişmiş Öğrencilere Yönelik Öğretim Modeli (SMPY's Model for Teaching Mathematically Precocious Students).....	37
1.2.3.2.	Renzulli Okul Geneli Üçlü Zenginleştirme Modeli (The Renzulli Schoolwide Enrichment Triad Model - SEM)	38
1.2.3.3.	Otonom Öğrenme Modeli (The Autonomous Learner Model).....	39
1.2.3.4.	Purdue 3 Basamaklı Zenginleştirme Modeli (The Purdue Three-Stage Enrichment Model for Elementary Gifted Learners and the Purdue Secondary Model for Gifted and Talented Youth)	40
1.2.3.5.	Izgara Modeli (The Grid Model).....	41
1.2.3.6.	Matriks Modeli (The Matrix Model)	44
1.2.3.7.	Üçlü Sac Ayağı Modeli (The Triarchic Componential Model).....	44
1.2.3.8.	Paralel Müfredat Modeli (The Paralel Curriculum Model)	49
1.3.	YARATICILIK.....	52
1.3.1.	Yaratıcılığın Tanımı	52
1.3.1.1.	Kişilik, Ortam, İçerik ve Süreç Özellikleri Açısından Yaratıcılık.....	52
1.3.1.2.	Alana Özgü Yaratıcılık.....	54
1.3.2.	Yaratıcılık Modelleri	56
1.3.2.1.	Üç Bileşen Modeli (Three Component Model)	57
1.3.2.2.	Yaratıcılığın Yatırım Modeli – Altı Kaynağın Kesişmesi (Investment Model of Creativity – A Confluence of Six Resources):	60
1.3.2.3.	Yaratıcı Düşünmenin İki Katmanlı Modeli (Two-tier Model of Creative Thinking):.....	63
1.3.3.	Yaratıcılık Eğitimi.....	64
1.3.3.1.	Geliştirilmesi Gereken Beceriler ve Geliştirme Stratejileri	64
1.3.3.1.1.	Bilişsel Beceriler	65
1.3.3.1.2.	Eğitimde Kullanılan Yaratıcı Düşünme Stratejileri	70
1.3.3.1.1.	Kişilik Özellikleri	73
1.3.3.1.3.1.	Genel Yaratıcı kişi özellikleri	73
1.3.3.1.	Yaratıcılık Eğitimini Destekleyecek Uygun Ortam Özellikleri	74
1.4.	MATEMATİK ÖĞRETİMİ	74
1.4.1.	Matematik Eğitimi ve Yaratıcılık	80
1.4.3.1.	Matematik Bilimine Ait Süreç Beceleri.....	83
1.4.3.2.	Matematikçilerin Özellikleri	87
1.5.	İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	88
BÖLÜM 2		102
YÖNTEM.....		102
2.1.	Araştırmanın Yöntemi.....	102

2.1.1.	<i>Çalışma Grubu - Denekler</i>	102
2.1.1.1.	Deney ve Kontrol Grubunun Denkliğine İlişkin Bulgular.....	104
2.1.1.1.1.	Grupların WISC-R Puanlarına İlişkin Bulgular	104
2.1.1.1.2.	Grupların RAVEN SPM Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular.....	105
2.1.1.1.3.	Grupların Yaratıcı Düşünme Testi – Çizim Ürünü Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular	105
2.1.1.1.4.	Grupların Matematik Başarı ve Açık Uçlu Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular.....	106
2.1.1.1.5.	Grupların 4. Sınıf Karne Notu Ortalamalarına İlişkin Bulgular	109
2.1.1.1.6.	Grupların Matematik Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular.....	109
2.1.2.	<i>Deney Deseni</i>	110
2.2.	Veri Toplama Araçları	112
2.2.1.	<i>Başarı Testi</i>	112
2.2.2.	<i>Matematik Tutum Ölçeği</i>	118
2.2.3.	<i>Yaratıcı Düşünme Testi</i>	118
2.2.4.	<i>Wisc-R Zekâ Testi</i>	119
2.2.5.	<i>Verilerin Cinsi ve Kaynağı</i>	120
2.3.	Prosedür ve İşlem Basamakları.....	120
2.4.	Programın Hazırlanması.....	128
BÖLÜM 3		140
BULGULAR.....		140
3.1.	Birinci Denenceye İlişkin Bulgular	140
3.2.	İkinci Denenceye İlişkin Bulgular	147
3.3.	Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgular	162
3.4.	Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgular.....	173
3.5.	Beşinci Denenceye İlişkin Bulgular.....	187
3.6.	Altıncı Denenceye İlişkin Bulgular	202
3.7.	Yedinci Denenceye İlişkin Bulgular	218
3.8.	Sekizinci Denenceye İlişkin Bulgular	231
3.9.	Dokuzuncu Denenceye İlişkin Bulgular	235
BÖLÜM 4		239
YORUM.....		239
4.1.	Birinci Denenceye İlişkin Bulgular	239
4.2.	İkinci Denenceye İlişkin Bulgular	245
4.3.	Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgular	249
4.4.	Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgular.....	255
4.5.	Beşinci Denenceye İlişkin Bulgular.....	260

4.6. Altıncı Denenceye İlişkin Bulgular	264
4.7. Yedinci Denenceye İlişkin Bulgular	271
4.8. Sekizinci Denenceye İlişkin Bulgular	276
4.9. Dokuzuncu Denenceye İlişkin Bulgular	280
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	287
KAYNAKÇA.....	292
EKLER	311
EK-1: UYGULAMA PROGRAMI DENKLEMLER ÜNİTESİ KAZANIMLARI	312
EK-2: UYGULAMA PROGRAMI ÇİZGİ GRAFİKLERİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI.....	313
EK-3: DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	315
EK-4: DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST	322
EK-5: ÇİZGİ GRAFİKLERİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ.....	326
EK-6: ÇİZGİ GRAFİKLERİ ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST.....	338
EK-7: DENKLEMLER BAŞARI TESTİNE AİT MADDELERİN MADDE GÜÇLÜK VE MADDE AYIRT EDİCİLİK İNDEKSLERİ.....	347
EK-8: ÇİZGİ GRAFİKLERİ BAŞARI TESTİNE AİT MADDELERİN MADDE GÜÇLÜK VE MADDE AYIRT EDİCİLİK İNDEKSLERİ.....	349
EK-9: DENKLEMLER VE ÇİZGİ GRAFİKLERİ AÇIK UÇLU TESTLERİNİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ	351
EK-10: DENKLEMLER VE ÇİZGİ GRAFİKLERİ AÇIK UÇLU TESTLERİNDEKİ YARATICILIK SORULARINI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ.....	354
EK-11: UYGULAMA PROGRAMI ÖRNEK DERS PLANI	355
EK-12: UYGULAMA PROGRAMI ÖRNEK DERS PLANI-FARKLILAŞTIRILMIŞ	360
EK-13: DERS İÇİNDE DOLDURULAN ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ VE PORTFOLYO ÇALIŞMALARINI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ.....	363
EK-14: YARATICILIK TESTİNDEN ÖRNEK SAYFA	365
EK – 15: MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ.....	366
EK-16: UYGULAMA YAPILAN OKULLARIN VE BİLİM SANAT MERKEZİNİN İSİMLERİ	368
EK-17: İSTANBUL İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNDEN ALINAN İZİN	369
ÖZGEÇMİŞ	374

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
TABLO I.1. <i>AMABİLE'NİN YARATICILIK BİLEŞENLERİ</i>	58
TABLO I.2. YARATICILIKLA İLGİLİ BECERİLER VE STRATEJİLER.....	71
TABLO II.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ CİNSİYETE GÖRE DAĞILIMI.....	114
TABLO II.2. GRUPLARIN WISC-R PUANLARI.....	115
TABLO II.3. GRUPLARIN RAVEN SPM TESTİ ÖNTEST HAM PUANLARI.....	134
TABLO II.4. GRUPLARIN RAVEN SPM TESTİ ÖNTEST PERSANTİLLERİ.....	134
TABLO II.5. GRUPLARIN YARATICI DÜŞÜNME TESTİ ÖNTEST PUANLARI.....	138
TABLO II.6. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI.....	138
TABLO II.7. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIKUÇLU TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI.....	142
TABLO II.8. GRUPLARIN ÇİZGİ GRAFİKLERİ BAŞARI TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI.....	142
TABLO II.9. GRUPLARIN ÇİZGİ GRAFİKLERİ AÇIKUÇLU TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI.....	142
TABLO II.10. GRUPLARIN 4. SINIF KARNE NOTU ORTALAMALARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	143
TABLO II.11. GRUPLARIN MT ÖNTEST PUANLARI.....	144
TABLO II.12. DENEY DESENİ.....	144

TABLO III.13. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	
HATIRLAMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	156
TABLO III.15. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	
HATIRLAMA DÜZEYİ PUANLARIN TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	157
TABLO III.16. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	157
TABLO III.17. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	158
TABLO III.18. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	158
TABLO III.19. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	159
TABLO III.20. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	159
TABLO III.21. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	160
TABLO III.22. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLERİ BAŞARI TESTİ HATIRLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	160
TABLO III.23. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	
HATIRLAMA DÜZEYİ ÖNTEST- SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	161
TABLO III.24. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ HATIRLAMA	
DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	162
TABLO III.25. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	
HATIRLAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	163

TABLO III.26. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
PUANLARIN TANIMLAYICI DEĞERLERİ	164
TABLO III.27. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANLAMA	
ANLAMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	164
TABLO III.28. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ ANLAMA	
DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	165
TABLO III.29. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANLAMA	
DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ	166
TABLO III.30. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	166
TABLO III.31. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	167
TABLO III.32. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN- WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	167
TABLO III.33. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	168
TABLO III.34. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	168
TABLO III.35. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA DÜZEYİ	
SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	169
TABLO III.36. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	169
TABLO III.37. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA DÜZEYİ	
SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	170

TABLO III.38. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	170
TABLO III.39. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA DÜZEYİ	
ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	171
TABLO III.40. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	171
TABLO III.41. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA DÜZEYİ	
ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ	
SONUÇLARI.....	172
TABLO III.42. KONTROLGRUBUNUN BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	172
TABLO III.43. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA	
DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	173
TABLO III.44. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ ANLAMA	
DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	174
TABLO III.45. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST	
ANLAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	175
TABLO III.46. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANLAMA DÜZEYİ	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	175
TABLO III.47. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANLAMA	
DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	176
TABLO III.48. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ ANLAMA	
DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	177

TABLO III.49. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANLAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	177
TABLO III.50. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	178
TABLO III.51. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TEST UYGULAMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	179
TABLO III 52. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	179
TABLO III.53. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	180
TABLO III.54. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	180
TABLO III.55. GRUPLARIN GRAFİK AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	181
TABLO III.56. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	181
TABLO III.57. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	182
TABLO III.58. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	182
TABLO III.59. GRUPLARIN DENKLEMİN BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	183
TABLO III.60. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	183

TABLO III.61. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	184
TABLO III.62. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	184
TABLO III.63. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	185
TABLO III.64. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	186
TABLO III.65. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	186
TABLO III.66. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	187
TABLO III.67. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	188
TABLO III.68. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ UYGULAMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	189
TABLO III.69. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ	190
TABLO III.70. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	191
TABLO III.71. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	191
TABLO III.72. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	192
TABLO III.73. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST TESTLERİ İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	192

TABLO III.74. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	193
TABLO III.75. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	193
TABLO III.76. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UCU TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	194
TABLO III.77. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	194
TABLO III.78. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	195
TABLO III.79. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	195
TABLO III.80. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY TESTİ SONUÇLARI.....	196
TABLO III.81. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	196
TABLO III.82. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	197
TABLO III.83. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	197
TABLO III.84. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	198
TABLO III.85. KONTROL GRUBUNUN BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	199
TABLO III.86. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLERİ AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	199
TABLO III.87. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	200

TABLO III 88. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	201
TABLO III.89. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	202
TABLO III.90. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PLANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTLERİ SONUÇLARI	202
TABLO III.91. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	203
TABLO III.92. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST ANALİZ DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	204
TABLO III.93. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	205
TABLO III.93. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ	205
TABLO III.94. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	206
TABLO III.95. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	207
TABLO III.96. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHTNEY U TESTİ SONUÇLARI	207
TABLO III.97. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	208
TABLO III.98. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	208
TABLO III 99. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	209

TABLO III.100. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	209
TABLO III.101. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	210
TABLO III.102. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ SONTEST İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	210
TABLO III.103. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	211
TABLO III.104. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	211
TABLO III.105. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	212
TABLO III.106. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	212
TABLO III.107. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	213
TABLO III.108. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	213
TABLO III.109. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	214
TABLO III.110. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	215
TABLO III.111. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	216

TABLO III.112. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	217
TABLO III.113. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	217
TABLO III.114. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	218
TABLO III.115. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST DEĞERLENDİRME DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	219
TABLO III.116. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	220
TABLO III.117. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	220
TABLO III.118. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	221
TABLO III.119. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	222
TABLO III.120. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	222
TABLO III.121. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	223
TABLO III.122. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	223
TABLO III.123. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	224
TABLO III.124. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	224

TABLO III.125. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	225
TABLO III.126. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	225
TABLO III.127. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	226
TABLO III.128. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	226
TABLO III.129. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	227
TABLO III.130. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	227
TABLO III.131. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI.....	228
TABLO III.132. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	228
TABLO III.133. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	229
TABLO III.134. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	230
TABLO III.135. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	231
TABLO III.136. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	232

TABLO III.137. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	232
TABLO III.138. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI	233
TABLO III.139. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST YARATMA DÜZEYİ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	234
TABLO III.140. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ TOPLAM PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	235
TABLO III.141. GRUPLARIN DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM PUANLARIN TANIMLAYICI DEĞERLERİ	236
TABLO III.142. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ TOPLAM PUANLARIN TANIMLAYICI DEĞERLERİ	236
TABLO III.143. GRUPLARIN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	237
TABLO III.144. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	237
TABLO III.145. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	238
TABLO III.146. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	238
TABLO III.147. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	239
TABLO III.148. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ TOPLAM SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	239
TABLO III.149. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	240
TABLO III.150. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ TOPLAM SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	240
TABLO III.151. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM SONSET PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	241
TABLO III.152. GRUPLARIN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ TOPLAM ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	241

TABLO III.153. GRUPLARIN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM ERİŞİ	
PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	242
TABLO III.154. GRUPLARIN GRAFİKLER BAŞARI TESTİ TOPLAM ERİŞİ	
PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	242
TABLO III.155. GRUPLARIN GRAFİKLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM ERİŞİ	
PUANLARI İÇİN YAPILAN MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	243
TABLO III.156. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ TOPLAM	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	243
TABLO III.157. KONTROL GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	244
TABLO III.158. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ	
TOPLAM ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	245
TABLO III.159. KONTROL GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TESTİ	
TOPLAM ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	245
TABLO III.160. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER BAŞARI TESTİ TOPLAM	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	246
TABLO III.161. DENEY GRUBUNUN DENKLEMLER AÇIK UÇLU TESTİ TOPLAM	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	247
TABLO III.162. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ TOPLAM	
ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON TESTİ	
SONUÇLARI.....	247
TABLO III.163. DENEY GRUBUNUN GRAFİKLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TESTİ	
TOPLAM ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN WILCOXON	
TESTİ SONUÇLARI	248
TABLO III.164. GRUPLARIN MTÖ PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ.....	249
TABLO III.165. GRUPLARIN MTÖ ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	249
TABLO III.166. GRUPLARIN MTÖ SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	250

TABLO III.167. GRUPLARIN MTÖ ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN	
 MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	250
TABLO III.168. DENEY GRUBUNUN MTÖ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN	
 YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	251
TABLO III.169. KONTROL GRUBUNUN MTÖ ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN	
 YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	251
TABLO III.170. GRUPLARIN YD-ROT PUANLARININ TANIMLAYICI DEĞERLERİ	252
TABLO III.171. GRUPLARIN YD-ROT ÖNTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
 MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	253
TABLO III.172. GRUPLARIN YD-ROT SONTEST PUANLARI İÇİN YAPILAN	
 MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	253
TABLO III.173. GRUPLARIN YD-ROT ERİŞİ PUANLARI İÇİN YAPILAN	
 MANN-WHITNEY U TESTİ SONUÇLARI	254
TABLO III.174. DENEY GRUBUNUN YD-ROT ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN	
 YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	254
TABLO III.175. KONTROL GRUBUNUN YD-ROT ÖNTEST-SONTEST PUANLARI İÇİN	
 YAPILAN WILCOXON TESTİ SONUÇLARI.....	255

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
ŞEKİL 1.1. MATEMATİK DERSİ İÇİN PARALEL MÜFREDAT MODELİ	
BASAMAKLARI	51
ŞEKİL 1.2. RUNCO VE CAHND'İN MODELİ (RUNCO, 2004)	63

KISALTMALAR LİSTESİ

PMM: Paralel Müfredat Modeli

YD-ROT: Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi

MTÖ: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

f: Frekans

p: Anlamlılık Düzeyi

N: Veri Sayısı

X: Aritmetik Ortalama

SS: Standart Sapma

S.O.: Sıraların Ortalaması

S.T.: Sıra Toplamı

GİRİŞ

Problem

Uzun yıllar boyunca yapılan araştırmalar sonucunda **üstün zekâ ve yetenek** kavramının basit bir tanımı olmadığına kanaat getirilmiştir. Bunun yerine günümüzde üstün zekâ ve yeteneğin, pek çok davranışı, beceriyi ve yeterliliği kapsayan çok boyutlu bir yapı olduğu düşünülmektedir. Bu bakış açısının altında üstün zekâlı ve yetenekli olarak tanılanan grubun homojen olmayışı, bu grup içerisindeki bireylerin çeşitliliği yatmaktadır (Reis ve Sullivan, 2009). Bu tarz bir çeşitliliğe hitap edecek eğitimin de önceden belirlenmiş sabit kazanımların; esnek olmayan bir sınıf düzeni içerisinde, herkes için aynı içerik üzerinden gidilerek ve her içerik için aynı yöntem ve stratejiyi kullanarak kazandırılmaya çalışıldığı geleneksel eğitim anlayışından farklı olması gerektiği düşünülmektedir. Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin çeşitliliğinin yanı sıra, günümüz dünyasının daha hızlı, teknik ve çok boyutlu yapısından dolayı da bireylere değişime açıklığın, esnek düşünmenin ve üst düzey becerilerin kazandırılmasının amaçlandığı farklılaştırılmış bir eğitime ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu **farklılaştırılmış eğitim**, çeşitli bakış açısı ve fikirlerin sahne aldığı hızla değişen, teknoloji ve bilgi merkezli, küresel günümüz dünyasında; bilgiyi sünger gibi emmek yerine, bu çeşitlilik içinde kendi duruşunu belirleyebilecek, seçimlerini yapabilecek düzeyde eleştirel düşünme; hızlı değişime, farklılıklara ayak uydurabilecek ve yeni fikirlerin üretimine katkıda bulunabilecek düzeyde de **yaratıcı düşünme** becerilerini kapsamalıdır. Bu noktada evreni anlamak ve güncel konu ve sorunlara yaratıcı çözümler getirmek için etkili bir araç olan Matematik bilimine yönelik eğitimin de önemi artmaktadır. Kabul edilmiş matematiksel gerçekleri ezberleyen ve öğretilmiş formülleri gerçek hayattan kopuk problemlerin çözümünde düşünmeden uygulayan bireyler yerine; matematiğin önemini idrak eden, matematiksel gerçekliğin arayışından keyif alan, matematiksel sorgulamalar yapıp, gerçek hayatın içinden problemlerin çözümü için kullanılan yöntem, teknik; önerilerin çözümlerin geçerliliğini, kalitesini değerlendirebilen; tek başına ya da arkadaşlarıyla bu problemlere çok sayıda, özgün ve estetik çözüm önerileri geliştirebilen bireyler yetiştirebileceğimiz bir **Matematik öğretimi** çağın gereklerinden olmuştur.

Bu tarz üst düzey bir eğitim vermeden önce hitap edilecek kitleyi iyi tanımak önemlidir. Ancak hitap edilecek kitlenin özelliklerini ve ihtiyaçlarını bilmek eğitimcilerin bu ihtiyaçları karşılama çabalarına imkân tanır. Mevcut araştırmanın örneklemine **üstün zekâlılar ve yetenekliler** oluşturmaktadır. Üstün zekâ ve yeteneğin ne olduğu ise süreç içerisinde gelişen ve değişen bir olgudur. İlk başlarda literatürde zekânın sadece genetik ve değiştirilemez olduğuna dair bir kanı hâkimken, sonrasında yapılan çalışmalarla zekâ kavramının çok boyutluluğu ve eğitimin zekânın gelişimi üzerindeki etkisine yapılan vurgu artmıştır. Zekâ alanındaki ilk çalışmalara imza atan Galton, zihinsel olarak daha yetenekli olabilmenin ölçütünün, çoğu azdan ayırt etmek olduğunu savunmuştur. Galton, **üstün zekâlı ve yetenekli** bireylerin en önemli özelliklerinin çaba gösterme, çalışma kapasitesi ve duyuşsal algıda hassasiyet olduğunu ileri sürmüştür. Galton'un bu görüşü, her hangi bir duyu organında sorun olan ama zihinsel gelişimleri normal olan insanları görmezden geldiği için Binet ve Simon tarafından eleştirilmiştir. Binet ve Simon'a göre, **üstün zekâlı ve yetenekli** bireylerin hüküm verme ve yargıda bulunma yetenekleri gelişmiştir. Thorndike ve arkadaşları ise üstünlüğün kanıtının, psikolojik süreçlerde kurulan bağlantı sayısının çokluğu olduğunu ileri sürmüşlerdir (Akt. Sternberg, 2003: 11-14). Terman'a göre, **üstün zekâlı ve yetenekli** olarak nitelendirilmek için Stanford-Binet Zekâ Testi'nin genel zihinsel yetenek alanında %1'lik dilime dâhil olmak yeterlidir (Akt. Sarouphim, 2001: 130).

Zaman ilerledikçe üstün zekâ ve yeteneğin farklı yetenek alanlarından oluşan çok boyutlu bir yapı olduğu fikri baskın çıkmaya başlamıştır. Çok boyutlu üstün zeka ve yetenek kavramını ilk ileri sürenlerden Renzulli'ye göre üstün zekâ ve yetenek, yüksek düzeyde **genel ve özel yetenek, yaratıcılık ve motivasyon** isimli üç temel özellik halkasının etkileşimiyle açıklanabilir. Gardner ise üstün zekâ ve yeteneğin, özgün ürünler üretme, problem bulma ve çözme yeterliliklerini kapsadığını, benzer şekilde Maker da üstünlüğün; "karmaşık problemleri en yeterli, etkili ve ekonomik yollarla çözebilme becerisi" olduğunu düşünmektedir (Akt. Sarouphim, 1999: 152). Literatürde üstün zeka ve yeteneğin boyutları olarak görülen diğer kavramlar ise yaşlılarından daha hızlı öğrenme (Cross ve Coleman, 2005), dikkati kontrol edebilme ve kuvvetli hafıza (Heler, Perleth ve Lim, 2005), ve kendini geliştirme arzudur (Reis ,2005).

Tanımlar çeşitlense de pek çok kişi için üstün zekâ ve yetenek akademik başarıyla doğru orantılıdır. Renzulli'nin (2005) "okul üstünlüğü" ya da "akademik

üstünlük” olarak nitelendirdiği bu kavram, genellikle, üstün zekânın ve yeteneğin yegâne açılımı olarak görülür. Güncel bakış açısı ise üstünlüğü akademik ve yaratıcı üstünlük olarak iki alt boyut şeklinde incelemektedir (Reis ve Sullivan, 2009). Akademik üstünlük özetle, derslerde yaşlılarından hızlı öğrenme, soyut ve karmaşık kavramları rahatlıkla anlamlandırma, gelişmiş sözel yetenek, problem çözme yeteneği özellikleriyle birlikte başarı testlerinde ve standardize edilmiş zekâ/yetenek testlerinde norm dışı başarıyla tanımlanmaktadır (Feldhusen, 1989; Renzulli, 2005; Reis, 1989). Buna karşılık yaratıcı üstünlük, var olan bilgiyi etkili bir şekilde kullanmak yerine özgün bilgi/fikir/materyal üretme, ortaya somut ve etkili ürünler koyma, çok sonuca götüren, esnek ve problem odaklı düşünme süreçlerine sahip olma özellikleriyle tanımlanmaktadır (Renzulli, 2005). Üstünlüğün bu iki boyutu birbirinden tamamen bağımsız olmasalar da araştırmalar üstün zekâlı olarak tanımlanan bireylerin her zaman yaratıcılık potansiyeline sahip olamayacaklarını göstermektedir (Renzulli ve Reis, 1985; Davis ve Rimm, 1998). Üstünlüğün yaratıcı potansiyel boyutunun eğitsel tanılama sistemi içinde ihmal edildiğini düşünen Milgram ve Hong (2009), sadece akademik başarı ya da standardize edilmiş zekâ testlerinden alınan puanlarla kısıtlı kalmasının adaletsiz ve yetersiz olduğunu ileri sürmektedirler. Bu yüzden çocukların çok yönlü ölçme araçlarıyla sürekli değerlendirilmelerini ve erken yaşta farklı alanlarda eğitsel imkânlarla karşılaşmalarını sağlayıp yeteneklerini ve ilgilerini keşfetmelerine ve geliştirmelerine aracı olmanın önemini vurgularlar.

Bu bakış açısından yola çıkılarak, günümüz şartlarının gerektirdiği yaratıcı potansiyele sahip bireylere, akademik başarının yanı sıra yaratıcılığı da öne çıkaran daha adil ve kapsamlı bir eğitim imkânı sunabilmek adına mevcut araştırmada yapıldığı gibi mevcut üniteleri ihtiyacı karşılayacak şekilde farklılaştırmanın çok önemli olduğu düşünülmektedir.

Üniteleri farklılaştırırken öncelikle **farklılaştırılmış eğitimin** temel ilkelerini gözetmek gerekir. Bunlar, bireysel farklılıkların gözetilmesi, içerik-süreç-üründe değişiklik ve düzenlemeler yapma, uygun ve çeşitli ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, esnek ve güvenli bir sınıf ortamıdır. Farklılaştırmanın 3 temel boyutu vardır: içerik, süreç ve ürün. **İçerik**, öğretmenin öğrencilerine kazandırmak istediği bilgiler, beceriler ve bu kazanımları gerçekleştirmek için kullanacağı malzemeler ya da mekanizmalardır. Sak’a (2010) göre öğretim programının içeriği kavramların yanı sıra yaklaşımları, kuramları ve fikirleri de

kapsamalıdır. Farklılaştırılmış bir eğitimde içerik öğrenciler için anlamlı, öğrencilerin dünyaları ile ilişkili olmalıdır. Etkili bir içerik farklılaştırması çalışılan konu alanına ilişkin alıştırmalar yerine konuyla ilgili gerçek bilgilere, ilkelere ve genellemelere yer verir. Öğrencilerin kendilerini ve hayatı anlamlandırmalarına yardımcı olur. Bu sayede öğrenilenlerin farklı durumlara transfer edilmesi vesilesiyle devamlılığını sağlar. (Tomlinson, 2007). Üstün zekâlılar ve yetenekliler için farklılaştırma yapılırken programın içeriği soyutluk, karmaşıklık ve çeşitlilik olarak normal öğretim programlarından daha fazla zenginleştirilmeli; alanda uzman kişilerin özellikleri, yaşamları, bilimsel araştırma yöntemleri ve disipline özgü genellemeler de programa dahil edilmelidir (Sak, 2010).

Müfredatın **süreç** boyutu, öğretim programının içeriğinin öğretilme yollarını ve öğrencilerin bilgiyi öğrenme ve kullanma biçimlerini kapsar (Sak, 2010). Üstün öğrencilerin içeriği anlamlandırmaları için temel becerileri kullanmalarını sağlamak amacıyla tasarlanmış etkinlikler bu boyut altında ele alınır. Bir etkinliğin etkili olması için açıkça tanımlanmış olması, ana bir beceriyi hedeflemesi, bu ana beceri merkezinde ana fikirler üzerinde çalışması, belirli bir fikri anlamayı sağlaması, yeni kavrayış ve becerileri eskileriyle ilişkilendirmeye imkân vermesi ve öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyine uygun olması gereklidir (Tomlinson, 2007). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik eğitim programlarında en fazla süreç farklılaştırılması üzerinde durulur. Çünkü üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler doğuştan üst düzey ve derin düşünme becerilerine sahiptirler. Bu potansiyellerini kullanmayı ve ürüne dönüştürmeyi öğrenmeleri için süreç farklılaştırması kapsamındaki, öğretimin hızı, öğrencilerin öğrenme ve düşünme türleri, akıl yürütme yolları, araştırma yöntemleri, üst düzey düşünme becerileri ve öğretim yollarının çeşitliliğini bileşenlerinin eğitime dâhil edilmesi üstün zekâlılar için elzemdir (Sak, 2010).

Ürün ise öğrencilerin, beklenen davranışları kazanıp kazanmadıklarını sergiledikleri araçların tümüne verilen addır (Tomlinson, 2007). Farklılaştırılmış bir programda öğrencilere kazandıkları becerileri sergileyecekleri geniş bir ürün yelpazesini seçenek olarak sunmak önemlidir. Çünkü öğrenciler güçlü ve zayıf yanları, ilgi alanları, öğrenme stilleri açısından farklılaşırlar. Bireysel ve grup olarak sözel, diyagram ve grafik kullanımı içeren görsel ya da teknolojik sunumlar yapma, kitapçık hazırlama, şarkı besteleme, proje geliştirme, seramik hazırlama gibi öğrenciyi motive edecek türlü olasılıklar sunmak ürün farklılaştırmasının gereklerindendir. Ürün alternatiflerine karar verirken öğrencilerin ihtiyaçları kadar

içeriğe uygunluk, kazandırılan becerilerle paralellik, yeteri düzeyde zorlayıcılık kriterleri de gözetilmelidir (Kingore, 2004). Ürünün içerik ve süreç boyutundan bağımsız olarak ele alınmamasına dikkat edilmelidir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimlerindeki ürünlerin mümkün olduğu kadar profesyonellerin ürünleriyle paralellik göstermesi amaçlanmalıdır. Bu nedenle ürünler gerçek yaşam problemlerini çözmeye yönelik olarak geliştirilebilir, bir kitleye sunulması planlanabilir ve taklit yerine sentez olması üzerine odaklanılabilir (Sak, 2010).

Farklılaştırma yapılırken bu ilkeler gözetilerek öğretim, her konunun temel kavramlarına, ilkelerine ve becerilerine göre dikkatle biçimlendirilmelidir (Tomlinson, 2007). Bu biçimlendirme öğrencilerin öğrenme farklılıklarını göz önünde bulunduran, tutarlı ve sağlam planlar geliştirip bu planları hayata geçirmekle olur. Farklılaştırılmış **ders planı** hazırlanırken ilk sorulması gereken sorulardan birisi “öğrencilerin nasıl beceriler kazanmasını” istediğimizdir. Yani öğrencilerin verilen görevleri başarıyla tamamladıkları zaman ne gibi bir anlayış kazanmalarını beklediğimizi önceden bilmemiz gerekir. Farklılaştırılmış eğitim adı altında çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin bir öykü okuyup öğrencilerden bu öyküyle ilgili bir resim çizmelerini istemek ya da kara deliklerle ilgili bir video seyrettirilip kara deliklerle ilgili yaratıcı bir video yazmalarını istemek gibi. Ama burada ne istendiği ve istenilenlerin ne için yapıldığı net değildir. Çizilen resim neyi betimler? Öykünün başlangıcını mı sonunu mu? Kara deliklerle ilgili yazılan hikâyede varılmak istenen nedir? Yer çekiminin nasıl olduğu mu, zamanın nasıl geçtiği mi? Görüldüğü üzere farklılaştırılmış program adı altında yapılan her değişik alıştırmaya işlevsel değildir (Tomlinson, 2007). Bu yüzden öğrencilerde hedeflenen davranış değişikliklerini yaratmak adına aşamalı bir sınıflandırmanın kullanıldığı sistemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu ihtiyacı karşılamak adına eğitimde sıklıkla kullanılan taksonomilerden birisi Bloom’un Eğitim Hedefleri Taksonomisi’dir. İlk defa 1956 yılında Benjamin S. Bloom tarafından literatüre kazandırılan hedeflerin sınıflandırılması yaklaşımının ilk versiyonu 6 basamaktan oluşmaktadır; bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme. Daha sonra bu taksonomi yapılan araştırma ve çalışmaların ışığında öğretimde planlama ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak üzere güncellenmiştir. Bu güncellemede basamaklardan bilgi, hatırlama; kavrama, anlama; analiz, çözümleme ve sentez de yaratıcılık ismini almıştır. Ayrıca sınıflamadaki sıralama da şu şekilde değiştirilmiştir: hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme, yaratma. Taksonomi yaklaşımı öğretmenlere, gerçekten neleri başarmaya çalıştıkları

konusunda karşılaştırmalar yapmaları, hedefledikleri davranış değişikliklerini uygun bilişsel kategorinin sunduğu olasılıklar altında geliştirmeleri ve bu çalışmalarını standart bir dile çevirmeleri için rehberlik eder (Anderson ve Krathwohl, 2010). Bloom'un taksonomisinden anlamlı eğitsel etkinlikler planlarken ve beklendik öğrenme çıktılarını geliştirirken ve uygun değerlendirme stillerini ve araçların tercih ederken yararlanılır (Feldhusen, 1994).

Bloom taksonomisindeki ilk düzey hatırlama düzeyidir. Bu düzeydeki bilişsel beceriler bilgiyi ve süreçleri hatırlamadır. Buradaki bilgiye gerçekler, tarihler, metodoloji, terminoloji, kriterler, detaylar, genellemeler ve teoriler gibi çeşitli türde bilgiler dahildir. İkinci düzey anlama düzeyidir. Anlama düzeyinde çeviri, yorumlama, açıklama, özetleme gibi daha üst düzey bilişsel beceriler vardır. Üçüncü düzey uygulama düzeyidir. Burada öğrencilerden öğrendikleri bilgi ve becerileri hayata geçirmeleri, kavramları, teorileri, genellemeleri ve prensipleri yeni durumlarda uygulamaları, kullanmaları beklenir. Dördüncü düzey çözümlerdir. Burada problemi küçük parçalara ayırıp irdelemek, kategorilere ayırmak, konuyla ilgili olan bilgileri toplayıp kategorilere ayırıp örgütlemek, eldeki durumlar ve kategoriler arasında temel bir ilkeye/kavrama/genellemeye göre karşılaştırmalar yapmak mevzu bahistir. Beşinci düzey olan değerlendirme basamağında öğrencilerden yargılamaları, karar vermeleri, fikirlerini, problem durumunu ve olayları kriterler bağlamında değerlendirmeleri ve gerekçeleriyle kendi düşüncelerini ifade edip bir sonuca varmaları beklenir. Son düzey olan yaratma basamağında ise yeni bir bütün oluşturmak üzere fikirleri, kavramları, ilkeleri, bilgileri birleştirmek, değerlendirmede belirlenen ölçütleri karşılayan hipotezler ve alternatifler oluşturmak, bir problemi çözmek için plan geliştirmek ve belirlenen planı gerçekleştirip ortaya bir çözüm koymak söz konusudur (Baska ve Little, 2003).

Taksonominin orijinali eğitsel hedefleri hiyerarşik bir şekilde sınıflandırmak üzere tasarlanmıştır. Ve tabi ki bir eğitim programı geliştirilirken taksonomideki tüm bilişsel kategorilere yönelik kazanımların ve etkinliklerin geliştirilmesine dikkat edilmesi gerekmektedir. Fakat üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için program farklılaştırılırken ağırlıklı olarak üst düzey basamaklara ilişkin beceriler (çözümler, değerlendirme, sentez) temel alınır (Feldhusen, 1994). Bunun birinci nedeni üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin çoğunun yaşatlarından ve sınıf seviyelerinden ileri düzeyde bilgi yeterliliğine sahip olmalarıdır. İkinci nedeni ise üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin sahip oldukları potansiyel gereği her hangi bir disipline ait

bilgiyi ezberlemekten ziyade alana özgü çalışma örnekleri üzerinden uygulamalar, var olan uygulamalara dair çözümler, değerlendirmeler yapmaya ve gerçek bir dinleyici kitlesine hitap edecek ürünler ortaya koymaya yatkın olmalarıdır (Davis ve Rimm, 2004).

Üstün zekâlılar ve yetenekliler için öğretim programı geliştirilirken, içerik, süreç ve ürün boyutlarının farklılaştırılmasına ve etkinliklerin planlanmasına yönelik yukarıda bahsedilen detaylara temel oluşturan kuramsal çerçeveler mevcuttur. Bunlara üstün zekâlılar için geliştirilmiş müfredat modelleri denir. Üstün zekâlıların eğitiminde en yaygın olarak kullanılan modellere örnek olarak Maker, Çoklu Menü, Purdue Üç-Evre, Otonom Öğrenme, Bütünleştirilmiş Müfredat, Paralel Müfredat ve Izgara Modelleri verilebilir. Tüm öğrenciler için ideal bir müfredat modeli bulmak zordur. Her modelin kendi içinde gelişmiş ve eksik kalmış yanları vardır. Önemli olan hedefe, içeriğe ve çalışılan öğrenci grubuna en uygun modeli seçmektir (Sak, 2010). Mevcut araştırmadaki farklılaştırmalar, kuramsal temellerini, literatürdeki en güncel ve kapsamlı model olması ve özellikle matematiğin doğasına uygun olan bir şekilde disiplinler arası çalışmalara imkân tanınması nedeniyle Paralel Müfredat Modeli (Tomlinson, Renzulli, Kaplan, Purcell, Leppien ve Burns, 2002) ile tematik eğitime fırsat vermesi ve kapsamlı sorularla öğrencileri büyük fikirler, ilkeler, genellemeler üzerinden düşünmeye ve araştırmaya teşvik etmesi açısından Izgara Modeli'nden (Kaplan, 2009) almışlardır.

Izgara Müfredat Modeli'nde konuların, tüm disiplinleri kapsayacak bir **tema** üzerinden işlenmesinin faydalı olacağını savunulmaktadır. Çünkü eğitim programlarını geliştirirken ya da ders planlarken yaşanan en büyük sıkıntılardan birisi öğretilmesi amaçlanan bilgi ve becerilerin öğrencilerin gerçekliklerinden, hayatlarından kopuk olması, sadece bir disipline ait olgularmış gibi aktarılmasıdır. Halbuki tüm bu bilgileri, gerçekleri ve becerileri tüm disiplinleri kapsayan, disiplinin kendi içindeki alt konuları ya da farklı disiplinleri ya da disiplinle yaşamı ilişkilendiren kapsamlı ilkeler, kavramlar ve genellemeler altında birleştirmek mümkündür (Baska ve Little, 2003) ve ancak bu tarz bir birleştirme verilen eğitimi anlamlı, kalıcı, uygulanabilir ve farklı alanlara, disiplinlere, durumlara transfer edilebilir kılar.

Paralel Müfredat Modeli'nde (Tomlinson, Renzulli, Kaplan, Purcell, Leppien ve Burns, 2002). 4 boyutu üzerinden farklılaştırma yapılır: genel müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve farkındalık müfredatı. Her bir boyut farklı türde öğrenim kazanımları içerir. Birinci boyut olan genel müfredat, Paralel

Müfredat Modeli'nin çıkış noktasıdır. Ulusal eğitim sistemi içinde öğrencilerin tamamı için geliştirilen öğrenme kazanımları bu boyuta girer. İkinci boyut olan bağlantılar müfredatı öğrencilerin disiplinin kendi içinde ve farklı disiplinler arasında bağlantılar kurarak genel müfredatta yer almayan veya ağırlık verilmeyen kavram, ilke ve becerilerin geliştirilmesini hedefler. Modelin üçüncü boyutu olan uygulamalar müfredatı öğrencilerin, çalışılan disiplinin uzmanları gibi düşünmelerini, çalışmalarını ve davranmalarını sağlayacak davranışlar kazandırmayı hedeflemektedir. Bunu yaparken hem disiplinin uzmanlarının çalışma ve düşünme stillerini hem de disiplinin kendine has ilkelerini, kavramlarını, sorularını, değerlendirme kriterlerini ve gerektirdiği becerileri benimsetmek amaçlanmaktadır (Sak, 2010). Modelin dördüncü ve son boyutu olan farkındalık müfredatının ana amacı ise, öğrencilerin bir disiplini derinlemesine araştırıp anlayarak ve kendi ilgi ve yeteneklerinin o disipline uygunluğunu karşılaştırarak söz konusu disiplini kendi hayatlarıyla ilişkilendirmelerini ve disiplinle yapılan etkileşimler sonucu kendilerini tanıyıp geliştirmelerini sağlamaktır (Kaplan, Renzulli, Purcell, Leppien ve Burns, 2002).

Her disiplinin içinde farklı yapılanmalar mevcuttur. Phenix'e (akt. Baska ve Little, 2003: 84-85) göre bu yapılanmalardan bazıları tüm disiplinler ya da belli disiplinler için ortakken bazıları sadece mevcut disipline özeldir. Bu yapılanmaların analiz edilmesi mevcut disipline ait spesifik özelliklerin bilinmesi, o disiplinin uygulayıcılarının ve uzmanlarının düşünme stillerinin farkında olunması, disiplinin üzerine kurulduğu ve aracılığıyla işlediği sembollerin ve gerçeklerin bilinmesi, anlaşılması ve bu gerçeklerin anlamlandırılması için kullanılan araştırma/inceleme/soruşturma metotlarının bilinmesi açılarından önemlidir. Bunlar bilinmeden bir disiplinle ilgili uzmanlık kazanılamaz (Baska ve Little, 2003).

Üstün zekalıların eğitimine ilişkin literatür incelendiğinde, öğrencileri geleceğin uzmanları olarak yetiştirmek için gerekli bu yapılanmaların yeteri kadar sağlanamadığı görülmektedir. Nitekim üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimi için alınan önlemlerin çoğu sürece dayalı zenginleştirme çalışmalarıdır (Baska ve Little, 2003). Özellikle ilkokul düzeyindeki birçok programın, akademik içerikten bağımsız olarak üst düzey düşünme becerilerinin öğretildiği **sürece dayalı zenginleştirme** uygulamalarına ağırlık verdiği görülmektedir. Bu yaklaşım öğrencilerin kazanılan üst düzey becerileri farklı ortamlara ve akademik konulara transfer etmelerini zorlaştırmaktadır. Diğer zenginleştirme türleri ise **içeriğe** ve **ürüne dayalı zenginleştirmelerdir**. Ürüne dayalı zenginleştirmede öğrenme

çıktılarına ağırlık verilir. Bu çıktılar roman, günlük, rapor, portfolyo gibi somut ürünler gibi öğrenilen becerilerin uygulamaları gibi soyut ve düşünsel ürünleri de kapsar. İçeriğe dayalı zenginleştirme yaklaşımı ise akademik içeriğin yani ders konularının öğretimi üzerine yoğunlaşır. İçeriğin kapsamı genişletilip derinleştirilir. Bu yaklaşım daha çok matematik, fen bilgisi, dil bilgisi ve sosyal bilgiler gibi akademik ağırlığı olan derslerin öğretiminde uygulanır. Zenginleştirme uygulamalarından verimli sonuçlar alabilmek için üç yaklaşımı entegre etmek gereklidir (Sak, 2010).

Matematik dersi hem akademik yoğunluğundan hem de öğrenciler arası bireysel farklılıkların ve yetenek kayıplarının çok sık görülmesinden dolayı zenginleştirmeye dayalı farklılaştırma gereksinimi yüksek disiplinlerden birisidir. Matematik, aynı sınıf düzeyinde olsalar dahi öğrenciler arasında ilgi, hazır bulunuşluk ve öğrenme profili açısından en çok çeşitliliğin görüldüğü derstir. Çünkü matematik dersindeki beceriler ardıl bir sırada kazanılır. Bu ardıllık diğer derslere kıyasla matematikte daha elzemdir. Matematik dersinin ilerleyen konuları öncül kazanımlarda eksik kalmış derin bir kavrayışı tolere edemez. Matematik becerilerini kazanmış bir öğrencinin bu becerilerle ilgili benzer çalışmaları yapması da bu alanda ileri olan öğrencilerin sıkılmasına sebebiyet verir (Baska ve Little, 2003). Gelişmiş matematik potansiyelleri olan öğrencilerin sıkılması da bu alana katkı yapacak yeteneklerin, geleceğin uzmanlarının kaybedilmesi demektir.

Genelde yetenek denilince akla sanat, müzik, drama gibi alanlar gelir. Aslında bu bir ön yargıdır çünkü matematik, fen, sosyal, politika, iş dünyası gibi alanlara özgü spesifik yeteneklerden de bahsetmek mümkündür. Bu alanlardaki yeteneklerden bahsetmek bu yeteneklerin kaybolma riskini de beraberinde getirir. Yetenek kaybından kasıt belli bir alandaki potansiyel bir yeteneğin o alana, alanla ilgili gerçek problemlere çözüm üreterek ya da üst düzey ürün ortaya koyarak/performans sergileyerek katkıda bulunamaması demektir. Aynı zamanda potansiyelli bireyin kendin gerçekleştirememiş olması da bu yetenek kaybının bir boyutudur (Milgram ve Hong, 2009).

Matematik alanındaki yetenek kaybının en büyük nedenlerinden birisi yaratıcı matematiksel düşünme potansiyeline sahip öğrencilerin erken yaşta tanılanıp yönlendirilmemesidir. Bunun altında yaratıcı düşünmenin öneminin tüm disiplinlerde olduğu gibi matematikte de ihmal edilmesi yatmaktadır. Geleneksel bakış açısına göre matematiksel yetenek denince akla ilk gelen matematikteki akademik başarı boyutu, en son gelen ise matematikte yaratıcılıktır. Son yıllarda yapılan çalışmalar

ve başarılı matematikçilerin paylaştıkları deneyimler ise tam tersi bir profil çizmektedir. Matematikteki keşiflerin, yeniliklerin ve başarının, okul başarısı ya da standardize edilmiş testlerle ölçülen geleneksel matematik yeteneği yerine matematik alanındaki yaratıcı düşünmeyle ilgili olduğuna işaret etmektedirler. Yani yeni görüş matematik başarısı ile matematik alanındaki yaratıcılığı ayrı kavramlar olarak ele almaktan yanadır (Milgram ve Hong, 2009).

Matematikteki akademik başarı boyutu, okuldaki matematik derslerinden yüksek not almak için gerekli olan hesap ve muhakeme yeteneğini kapsar. Matematik alanındaki yaratıcı yetenek ise sıralı ve doğrusal düşünmenin ötesinde karmaşık ve özgün düşünebilme becerisi göstermektir. Bu sayede ilişkileri ve örüntüleri keşfetmek ve matematiksel sembollerin kullanımı ile strateji ve çözümlerin geliştirilmesinde nicel ve nitel kalite ile çeşitlilik sergilemektir (Milgram ve Hong, 2009).

Akademik başarıya odaklanan geleneksel matematik öğretiminde genellikle hesap yapma, formül ezberleme ve uygulama ile rutin problem çözme becerileri vurgulanır. Peki yaratıcılığı temel alan ***farklılaştırılmış bir matematik öğretimi*** hangi davranışları kazandırmaya odaklanmalıdır? Baska ve Little'a göre (2003) farklılaştırılmış bir matematik programında, gerçek hayattaki gibi yapılandırılmamış problemlere alternatif çözümler üretmek, bu çözümleri elde etmek için farklı yol, yöntem, stratejiler belirlemek, olası sonuçları tahmin etmek, problemin içindeki alt problemleri ayırt etmek, problemi, problemin içerdiği verileri ve alternatif çözüm yollarını yazılı ve sözel iletişim kanallarıyla paylaşmak, bir disiplindeki problemin diğer disiplinlerle bağlantılarını araştırmak ve gerçek hayattaki uygulamalarını incelemek gibi davranışlar kazandırılmaya çalışılmalıdır. Geleceğin olası uzman matematikçileri olan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimleri sırasında bu davranışlara temel teşkil edecek becerilerin öğretilmesi ve uygulamaların yapılması elzemdir.

Matematik alanında yaratıcılığı teşvik etmek için matematik müfredatıyla entegre edilmesi gereken temel becerilerin başında ***yaratıcı düşünme becerileri*** gelir. Guilford'a göre (akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989) yaratıcılığın ölçülebilir 8 bileşeni vardır. Bunlar *probleme duyarlılık, akıcılık, özgünlük, esneklik, analiz, sentez, değerlendirme* ve *karmaşaya duyulan tahammüldür*. Starko (2005) Guilford'un bileşenlerine, ürünün/fikrin belli bir kritere/kriterler kümesine ya da hedefe/hedefler kümesine hitap etmesi olarak ele alınabilecek olan *uygunluğu*

eklemiştir. Davis ve Rimm de (1998) yaratıcılık eğitimi programlarında temel olarak ele alınabilecek 19 beceri belirlemiştir. Bunlardan yukarıdakilere ek olacak olanlar; *zenginleştirme, zihinde canlandırma, geriye doğru düşünme, metaforik düşünme, dönüştürme ve kapalılığa karşı dirençtir.*

PolICASTRO ve GARDNER (1999) belli bir disipline özgü yaratıcılığı geliştirmek söz konusu olduğunda, öğrencilere genel yaratıcılık becerilerine ek olarak disiplinin kendine özgü becerilerinin de kazandırılması gerektiğini vurgularlar. Çünkü “disiplin” demek belli bir birikime/kültüre göre şekillenmiş; yaratma süreci içerisinde kazanılabilen, pratiği yapılabilen ve geliştirilebilen beceri ve bilgiler demektir. Bunlar disipline özgü bilgi türü; bu bilgileri elde etme, araştırma, işleme becerileri; o disiplindeki uzmanların kişilik özellikleri, düşünme stilleri ve stratejileridir.

Bu bakış açısına göre matematik alanında yaratıcılığın vurgulanacağı farklılaştırılmış bir eğitim programında matematik disiplinine ait düşünme stratejileri, stilleri ve alışkanlıklarının kazandırılması temel amaçlardan olmalıdır. Standart matematik programları genellikle öğretilen yöntemlerle çözülebilecek rutin matematik problemleri içermektedirler. Bu temel matematik becerilerinin kazandırılması için orta düzeyde etkili olabilir ama üstün zekalı ve yeteneklilerle çalışırken arzulanan üst düzey beceri kazanımıyla birlikte uzman matematikçilerin ve matematik bilimiyle uğraşan insanların sahip olduğu düşünce yapısını öğrencilere aktarmaktır. Bu tarz bir düşünce yapısı yaratıcılığı, sebatı, şüpheciliği ve işbirliğini içerir. Zira matematiksel fikirlerin anlaşılması ve geliştirilmesi için yargıyı ertelemek, her hangi bir sonucu hemen kabul etmemek, gerekçeleri ve doğrulayan ya da çürüten kanıtları inceleyip araştırdıktan sonra bir karar vermek gibi becerilerin ve tutumların erken yaşlarda oluşturulması matematik bilimine ait kültürün öğrencilerde yerleşmesi açısından önemlidir (BASKA ve LITTLE, 2003).

Bu tarz bir matematik öğretimin sağlamak için öğretmenlere ve program geliştirenlere düşen sorumluluklar vardır. Bunlardan ilki öğrencilere **önemli ve kendileri için yeni olan** bilgileri öğrenme imkânı tanımlar. İkincisi öğretim etkinliklerinin **önemli matematiksel fikirlerin anlamları** üzerine odaklanması gerekir. Eğitim sürecinde öğrencilerin tahminlerde bulunmaları, yakın-uzak, disiplin içi-dışı bağlantılar kurmaları teşvik edilmelidir. Üçüncü olarak öğrencilerin **rutin olmayan problemler** çözmelerine imkân tanıyarak öğrendikleri matematik becerilerinin gerçek hayattan izole kalmamasını sağlamak gereklidir. Bu tarz rutin olmayan problemlerin bir diğer önemi de **pratik yapmak ve keşiflerde bulunmak**

arasındaki dengeyi sağlamasıdır. Öğrencilerin yeni yöntemler deneyerek kendileri için yeni olan bilgileri kendilerinin keşfetmelerine imkân tanımak önemlidir. Beşinci olarak öğrencilere **kendi çözüm yollarını bulmalarına ve kullanmalarına izin vermektir**. Tüm bu faaliyetleri gerçekleştirebilmek için **grup çalışmaları** yapmak önemlidir. Önce küçük grup çalışmasıyla derinlemesine çalışmalar yapan öğrencilerin daha sonra büyük grupla fikirlerini paylaşmaları hem fikirleri tetikleyerek daha çok sayıda ve kaliteli fikrin oluşmasına aracı olur hem yöntem ve muhakemeler tartışılarak eleştiriye açık olma davranışı geliştirilir hem de hatalardan öğrenip sürekli gelişim ve değişim içerisinde olmanın önemi vurgulanır (Baska ve Little, 2003).

Öğrencilerin matematiği anlamlandırmaları ve matematik üretmeleri için sorular ve imkanlar hazırlamak günümüz matematik öğretmenlerinin rolü olmalıdır ama bu oldukça zor bir roldür. Çünkü günümüz dünyası keşfedilen bilgi çeşitliliği içerisinde gittikçe daha kompleks hale gelmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin sadece geçmişte matematik sorularını çözerken kullanılan formülleri ve kuralları öğretmeleri artık yeterli değildir. Öğretmenin araştırma ve keşfetme soruları sorması bile yeterli değildir. Bunlara ek olarak matematiğe yönelik alana derinlik katacak sorular sormayı öğretmelidirler. Bugün bizler tüm cevapları bilmediğimiz gibi, gelecekte çocuklarımızın yüzleşeceği tüm soruları da bilmediğimizin farkındayız, çünkü ne kadar çok soru ve cevap olabileceğini gördük. İşte geleceğin problemleri ile baş etmek için çocuklarımızın temel matematik işlemlerini yapan hesaplayıcılar olmaktan çıkıp matematik üreten entelektüellere dönüşmesine ihtiyaçları vardır (Sheffield, 2009).

Matematik eğitiminde üstün zekalı ve yetenekli çocukların potansiyellerine ve onları akranlarından farklılaştıran özelliklerine uygun ve yaratıcılıkla bütünleştirilmiş bir program hazırlamak, tüm endüstri toplumlarındaki ekonomik refahla ve gelişmelerle yakından ilişkili olan matematik biliminin eğitiminin doğru bir şekilde ele alınıp özellikle ülkemizin gelişmesine katkıda bulunmak ve matematik alanında yetenekli öğrencilerin potansiyellerinin gerçekleştirilmesine aracı olmak açılarından çok önemlidir. Elimizdeki potansiyel sahibi öğrencilerin, matematik alanında yeterli, kazanılan bilgileri uygulamaya dönüştürebilecek ve toplumun gelecekteki olası problemlerine faydalı, özgün, pratik ve ekonomik çözümler ileri sürebilecek donanımda bireyler olmalarını istiyorsak, onlar için, tek yolla bulunabilecek tek doğru cevabı olan problemler yerine, matematikteki güzellikleri ve matematikle yaratıcılık

arasındaki ilişkiyi görebilecekleri, matematiği derinlemesine kavrayabilecekleri etkinlik ve deneyimleri içeren öğrenme ortamları oluşturmamızdır. Böylece öğrencilerin, matematiği sadece hesap yapma olarak gören teknisyenler değil de matematik anlamaktan ve matematik üretmekten keyif alan yaratıcı matematikçiler olma olasılıklarını yükseltmiş oluruz (Akt. Starko, 2005: 320).

Bu bağlamda mevcut araştırmanın problemini üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere, spesifik özelliklerine uygun, matematik alanında yaratıcı olmak için gerekli becerileri kazandıracak farklılaştırılmış bir matematik ünitesi geliştirme çalışması oluşturmaktadır.

Amaç

Araştırmanın temel amacı; üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin matematikte yaratıcı düşüncelerini geliştirmeye yönelik bir matematik programı hazırlayarak bu programın etkililiğini sınamaktır. Bu temel amaç doğrultusunda **araştırmanın alt amacı,** matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programının uygulandığı grubun erişimi, matematiğe karşı tutum ve yaratıcı düşünme düzeyi ortalama puanları ile bu farklılaştırılmış eğitimin uygulanmadığı grubun erişimi, matematiğe karşı tutum ve yaratıcı düşünme düzeyi ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymaktır.

Bu temel ve alt amaçlara bağlı olarak aşağıdaki denenceler sınanmıştır:

Denence 1: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun hatırlama düzeyi erişimi puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun hatırlama düzeyi erişimi puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 2: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun anlama düzeyi erişimi puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun anlama düzeyi erişimi puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 3: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun uygulama düzeyi erişimi puanları ile

farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun uygulama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 4: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun çözümleme düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun analiz düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 5: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun değerlendirme düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun değerlendirme düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 6: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun yaratma düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun yaratma düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 7: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun toplam erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun toplam erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 8: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ)” puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun MTÖ puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Denence 9: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun yaratıcı düşünme yeteneği puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun yaratıcı düşünme yeteneği puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Önem

Mevcut araştırmanın üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitimi, matematik öğretimi ve yaratıcılık alanlarına çok sayıda ve farklı açılardan katkıları olacağı umulmaktadır.

Öncelikle **üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin** seviyelerine uygun ve etkili programlara ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyacı karşılamak için var olan ünitelerin öğrencilerin potansiyellerine ve ilgi alanlarına uygun bir şekilde **farklılaştırılması** gerekir. Literatürde sürekli olarak vurgulanan bu farklılaştırma ihtiyacına rağmen, Türkiye’de ilköğretim düzeyindeki üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için üst düzey becerileri geliştirmeye yönelik herhangi bir matematik programı farklılaştırmasına rastlanmamıştır. Bu tarz farklılaştırılmış bir programın dünyadaki örnekleri de çok az sayıdadır. Özellikle üstün zekâlı öğrenciler için hem hızlandırmanın hem zenginleştirmenin yapıldığı, yaratıcılığın ve matematiksel düşünmenin birlikte vurgulandığı araştırmalara çok ihtiyaç vardır (Gavin, Casa, Adelson, Carroll, Sheffield ve Spinelli, 2007). Bu bağlamda mevcut araştırma kapsamında hazırlanan bu programın üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için matematik programı geliştirilmesi hususunda alana öncülük ve rehberlik etmesi açısından önemli olduğuna inanılmaktadır.

Üstün zekâlılar ve yetenekliler için matematik programı geliştirirken, matematik disiplinine özgü içeriği (bilgi, kavram ve beceri), öğrenme sürecini ve öğrenci ürününü komple farklılaştırmak, dahası kapsamlı temalar ve ilkeler aracılığıyla farklı disiplinleri birleştirmek gerekir. Bu sayede öğrenilen matematik becerilerinin günlük hayata transferi mümkün kılınarak işlevsel olmaları sağlanır. Ayrıca matematik disiplinine ait geleceğe yönelik **uzman yetiştirme** hususunda da ilköğretim düzeyinde müdahale imkânı tanır. Bu müdahale çok önemlidir çünkü matematikte yeteneğin kaybolmayacağı gibi yanlış ve yaygın bir düşünce vardır. Halbuki süreli değişen ve gelişen günümüz dünyasına uyum sağlayabilecek yaratıcı matematikçiler zamanında tanılanıp yönlendirilmezlerse kaybolabilirler. Bu yüzden mevcut araştırma matematik yapan yerine matematik üreten geleceğin uzmanlarının yetiştirilmesi konusunda çözüm olanakları tanınması açısından önemlidir.

Matematik yeteneğinin kaybolmayacağına dair yanlış kanının altında matematik yeteneğinin sadece akademik başarı olarak algılanması yatar. Buna karşın araştırmacılar (Wagner ve Zimmermann, 1986; Livne, Livne ve Milgram, 1999) matematik yeteneğinin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi ve tanılanabilmesi için matematikte akademik başarı ile **matematikte yaratıcılık** ayrımının yapılması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Mevcut araştırmanın bu ayrım hususunda farkındalık ve bilgi kazandırması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Matematikte yaratıcılığa verilen önemin artmasının altında yaratıcılığın alana özgü bir süreç olduğu görüşünün yaygınlaşması yatmaktadır. Bu bakış açısına göre her alandaki başarılı performansın altında yatan bilgi, beceri ve kavrayış birbirinden farklı ve spesifiktir (Baer, 1999). Bu araştırmanın verilerinin de **alana özgü yaratıcılığa** yönelik bilgi ve örnek uygulama sağlaması nedeniyle önemli olduğu düşünülmektedir.

Günümüz dünyası keşfedilen bilgi çeşitliliği içerisinde gittikçe daha kompleks hale gelmektedir. Bu da matematiği anlamlandırmaya ve matematik üretmeye duyulan ihtiyacı arttırmıştır. Çünkü Galileo'nun da belirttiği gibi matematik evrenin dilidir ve matematik tüm disiplinleri birbirine bağlayan ve tüm problem alanlarında uygulanabilen bir bilim dalıdır. Bu anahtar rolünden ötürü çocuklarımızın temel matematik işlemlerini yapan hesaplayıcılar olmaktan çıkıp matematik üreten entelektüellere dönüşmesine aracı olacak matematik programları geliştirmek, üstün zekâlıların eğitiminde öncelik kazanmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin rolleri de öğrencilere bilgi aktarmaktan, matematiğe yönelik alana derinlik katacak sorular sormayı, bu sorular vasıtasıyla yeni gerçekler keşfetmeyi ve bu gerçekler hakkında düşünmek için yeni yollar/yöntemler keşfetme arayışında öğrencilere rehber olmaya dönüşmüştür (Sheffield, 2009). Bu sebeple mevcut araştırma hem üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğretmenlerine rehberlik etmesi hem de yaratıcılık ağırlıklı olmak üzere üst düzey düşünme becerileri ile matematiğin bu çalışmada yapıldığı gibi birleştiren özgün bir ünite programı kazandırması açısından önemlidir.

Sayıtlar

- 1) Araştırmada testleri cevaplayan ilköğretim öğrencilerinin testlerdeki soruları içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.
- 2) Deney ve kontrol grubu, kontrol altına alınamayan değişkenlerden aynı şekilde etkilenmiştir.
- 3) Ölçme araçlarının kapsam geçerliliği için uzman kanılarına başvurulması yeterlidir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1) 2010-2011 eğitim-öğretim yılı,
- 2) İstanbul ilinde bulunan Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 5. sınıf düzeyindeki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yanıtları,
- 3) Matematik dersi,
- 4) Araştırma sonucunda elde edilen bulguların benzer gruplara genellenebilmesi,
- 5) Araştırmada kullanılan ölçeklerin ölçtüğü düşünülen nitelikler ile sınırlıdır.

Tanımlar

Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuk (Gifted and Talented Child): Renzulli'ye göre (Akt. Davaslıgil, 2004: 284-286; Sarouphim, 1999: 152). üstün zekâlı ve yetenekli bireyler birbirleriyle etkileşim halinde olan üç özellik kümesine sahiptir. Bunlar; genel ve özel yüksek yetenek düzeyi, yaratıcılık ve motivasyondur. Renzulli'ye göre bu üç ölçütün hepsinde yaşlılarının %85'inden ve en az birisinde %98'inden daha başarılı olan bireyler **üstün zekâlı ve yetenekli** olarak kabul edilmelidirler.

Matematik: Matematik evrenin dilidir (Tomlinson, 2007). Matematiğin konusu, sayılar, şekiller, kümeler, fonksiyonlar ve uzaylar gibi soyut kavramlar ve bunların arasındaki ilişkilerdir. Matematikçi bu varlıkların yapılarını ve özelliklerini inceler ve bunlarla ilgili genellemeleri ortaya çıkarır (Altun, 2001).

Matematikte Yaratıcı Düşünme: Matematiksel düşüncedeki yaratıcılık sıralı ve doğrusal düşünmenin ötesinde karmaşık ve özgün düşünebilme becerisi göstermektir. Bu sayede ilişkileri ve örüntüleri keşfetmek ve matematiksel sembollerin kullanımı ile strateji ve çözümlerin geliştirilmesinde nicel ve nitel kalite ile çeşitlilik sergilemek (Milgram ve Hong, 2009), bir problemi çözmek için geleneksel olmayan yöntemler denemek, hipotezler ileri sürmek, alışılmadık varsayımlarda bulunmak, ilişkisizmiş gibi görünen bilgi parçalarını ya da kavramları ilişkilendirmek, var olan bir tanımlı genişletmek, detaylandırmak ya da yeni bir

kavram tanımlaması yapmak, ilginç ve özgün problemler ileri sürmektir (Movshovitz-Hadar ve Kleiner, 2009).

Öğretimi Farklılaştırmak: Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde daha soyut ve derin düşünmelerini sağlamak için (Berger, 1991), bireysel farklılıkların gözetilmesi, içerik-süreç-üründe değişiklik ve düzenlemeler yapma, uygun ve çeşitli ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, esnek ve güvenli bir sınıf ortamı oluşturma gibi temel ilkeleri gözeterek ilgili dersin konularını, temel kavramlarına, ilkelerine ve becerilerine göre dikkatle biçimlendirmektir (Tomlinson, 2007).

Müdahale Edilmeyen Öğretim: Kontrol grubundaki öğretmenin sınıf içinde uyguladığı tek yönlü iletişimin egemen olduğu öğrenme merkezli öğretim.

Erişi: Öğrencilerin son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen puanların ortalaması.

Rubrik: Öğrenci performansını tanımlayan ölçütleri ve farklı seviyelerdeki performansı bu ölçütlerle birlikte puanlama anahtarıdır (Coşkun, 2007).

Tutum: Bireylerin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen duyuşsal hazır oluş hali veya eğilimidir (Özgüven, 1994)

Matematik Dersine Yönelik Tutum: Bireyin matematiğe yönelik duyuşsal, davranışsal ve bilişsel özelliklerde yer alan önemini bilme, faydasına inanma, sevme, hoşlanma, zevk alma, mutlu olma, korkma, nefret etme, zor bulma, huzursuz olma, kaygı duyma, sıkıcı bulma gibi tavırları ya da değerlendirmeleridir (Aksu, 2005).

Yaratıcı Düşünme: Torrance'a göre (1974: 8) yaratıcı düşünme "Sorunlara, yetersizliklere, bilgideki boşluklara, eksik elemanlara, uyumsuzluklara, düzensizliklere v.b.lerine duyarlı olma; güçlükleri belirleme, çözümler arama, yetersizliklere ilişkin tahminlerde bulunma veya hipotezler oluşturma: bu hipotezleri sınama, yeniden sınama, revizyondan geçirerek yeniden sınama, ve en sonunda sonuçları iletme sürecidir."

Yaratıcı Düşünme Yeteneği Puanı: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Klaus K. Urban ve Hans G. Jellen tarafından geliştirilen Yaratıcı Düşünme - Resim Oluşturma Testi'nin A ve B formlarından aldıkları puanların toplamalarının ortalamasıdır.

Kısaltmalar

PMM: Paralel Müfredat Modeli

YD-ROT: Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi

MTÖ: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

f: Frekans

p: Anlamlılık Düzeyi

N: Veri Sayısı

X: Aritmetik Ortalama

SS: Standart Sapma

S.O.: Sıraların Ortalaması

S.T.: Sıra Toplamı

BÖLÜM 1

İLGİLİ LİTERATÜR

1.1. ÜSTÜN ZEKÂ VE YETENEK

1.1.1. Zekânın Tanımı ve Zekâ Üzerine Bazı Kuramlar

Zekânın ne olduğuna dair literatürde ortak bir zekâ tanımı belirlenemediğinden burada, yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen farklı bulgulara dayalı hipotezler paylaşılacaktır.

1.1.1.1. Zekânın Tanımları

En temel zekâ tanımlarından birisi Piaget'in tanımıdır. Piaget zekâyı bireyin çevreye uyum ve eşgüdüm sağlaması olarak tanımlamıştır (Akt. Weiten, 1995: 364). Guilford'a göre ise zekâ birbirinden bağımsız 150 etmenden meydana gelmektedir (Akt. Akkanat, 2004: 173). Spearman; Spencer ve Galton zihinsel çaba gerektiren her tür etkinliğin içinde genel bir zihinsel yetenek olduğunu ileri süren bir hipotez geliştirmişlerdir. Bu hipoteze göre bütün zihinsel testlerdeki bireysel farklılıkları açıkça ortaya koyan bir **genel faktör** (general factor) vardır ve bu faktöre *g* adı verilmiştir (Akt. Jensen, 1999: 3).

Binet ve Simon ise zekânın **yönlendirme**, **adaptasyon** ve **kontrol** olmak üzere üç ayrı elemandan meydana geldiğini düşünmektedirler (Akt. Sternberg, 2003b: 14). Thorndike'a göre zekâ, gerçekler ya da doğruluk açısından iyi olarak nitelendirilebilecek cevapların gücüdür. Terman zekânın sürekli soyut düşünebilme yeteneği olduğunu düşünmektedir. Freeman zekânın bileşenlerinin, duyuşsal kapasite, algısal tanımlama kapasitesi, hızlilik, çeşitli ya da esnek çağrışımlar kurabilme, yetenek ve hayal gücü, dikkat süresi, tepkide hızlilik veya tetiklik olduğunu ileri sürmüştür. Colvin ve Pintner ileri sürdükleri farklı tanımlarda , çevreye ve yaşamdaki yeni koşullara uyum sağlamayı zekânın belirtisi olarak sayarlar. Daha entelektüel bir bakış açısıyla Henmon zekânın sahip olunan bilgi kapasitesi olduğunu varsaymaktadır. Daha kapsamlı bir tanımı Thurstone ileri sürmüştür. Thurstone'a göre zekâ, içgüdüsel bir yargıyı engelleme, engellenen içgüdüsel yargıyı hayalî olarak tecrübe ederek kazandığı fikir ışığında tekrar tanımlamak,

bireyin sosyal bir canlı olarak yararına olan aleni bir davranıştaki değişmiş içgüdüsel yargıyı fark etmektir (Akt. Sternberg, 2003b: 6).

Humprey'e göre zekâ gelişimin belli aşamalarında kazanılmış olan bilgi ve bilişsel becerilerden oluşan davranış repertuarıdır (Akt. Humprey ve Stark, 2002: 100). Davis ve Palladino'ya (1997: 322) göre zekâ; "okul başarısı başta olmak üzere değişik sorumluluklarda ileri seviyelerde olmamızı sağlayan yeteneklerin tümüdür" . Freeman (2001: 4) zekânın, eldeki seçenekleri değerlendirebilme ve şartlara en uygun ve en etkili olacağı tahmin edilenleri uygulama becerisi olduğunu düşünmektedir. Gardner ise zekânın "problem çözebilme ya da en az bir kültür için de yeterli olabilecek bir ürün üretme yeteneği" olduğunu düşünmektedir (Akt. Maker ve Nielson, 1995: 5).

Çoklu Zekâ Kuramı'nı geliştiren Gardner'a göreyse **zekâ**, gerçek yaşam problemlerini ya da hayatın içinde karşılaşıcağımız zorlukları tekrar tekrar çözmek, işe yarar ürünler üretmek ve yeni problemler bulmak ya da yaratmak için gerekli olan problem çözme becerilerini kullanmaktır (Gardner, 1983). Gardner'ın tanımını diğerlerinden ayıran da, zekâ türlerine verilen değer in kültürden kültüre değiştiğinin altını çizmesidir. Gardner'a göre, bireylerin içinde büyüdükleri kültür, çevre ve kullandıkları dil zekâ kavramının tanımlanmasında önemli rol oynar (Akt. Maker, 1996: 44).

1.1.1.2. Zekâ ile İlgili Bazı Kuramlar

Sternberg ve Grigorenko'ya (2002) göre var olan zekâ tanımlarının çoğu sadece g'yi, bilgiyi ve çevreye uyum sağlamayı merkeze aldıkları ve kısıtlı zekâ testleriyle ölçülmeyi salık verdiği için eksik ve yetersizdir. Bu eksikleri tamamlamak için daha kapsamlı kuramlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Zekânın genel bir yapı olmadığını düşünen Sternberg (Akt. Sternberg ve Grigorenko, 2002: 448), zekânın ne olduğu konusuna ışık tutmak için *Üçlü Sac Ayağı* (Triarşik) ve *Başarılı Zekâ* (Successful Intelligence) adında iki kuram ileri sürmüştür.

Üçlü Sac Ayağı Kuramına göre insan zekâsı, birbirleriyle karşılıklı etkileşim içinde olan üç boyut çerçevesinde açıklanabilir. Bu üç boyut; bireyin iç ve dış dünyası ve bunlar aracılığıyla kazandığı deneyimlerdir. Bu, zekânın altında yatan sembol ve süreçlerin her bireyde aynı olduğu (iç dünya) ama bu süreçlerin günlük yaşamda etkili ve akılcı kullanımının (dış dünya) bireyden bireye hatta kültürden

kültüre değiştiği anlamına gelmektedir. Deneyimlerin rolü ise, iç ile dış dünyamızın etkileşmesini sağlamaktır (Sternberg, 1999: 148).

Sternberg (1999: 149) **Üçlü Sac Ayağı** Kuramı'nda üç tür zekâdan bahseder; **analitik, pratik** ve **sentetik zekâ**. **Analitik zekâ**; çözümleme, mantıksal düşünme, benzerlikleri ve zıtlıkları fark etme, değerlendirme yapma becerilerini, akıl yürütmeyi ve okuduğunu anlamayı kapsamaktadır. Analitik zekâ becerilerinin çoğu, geleneksel zekâ testlerinin ölçtüğu becerilerle örtüşmektedir. **Sentetik zekâ**; yaratma, icat etme, keşfetme ve yenilikler yapma becerilerini, yeni durumlarla baş etmeyi, içgörüyü ve sezgileri içermektedir. **Pratik zekâ** ise; uygulama, kullanma, etkin hale getirme ve pratiğe dökme becerilerini ve bu becerileri kullanarak kişisel hedeflerimize ulaşmamızı içerir. Pratik zekâ, günlük yaşamın sorunlarını çözerek, analitik ve sentezci zekânın kullanımını idare etmektedir. Geliştirilebilir olan bu zekâ alanlarından birisinde gelişmiş olan bir kişinin diğer alanlarda ileri olması beklenmemektedir (Akt. Gottfredson, 2003: 345; Akarsu, 2004a: 132-133).

Sternberg'in ileri sürdüğu ikinci kuram ise zekânın bireyin kendi sosyo kültürel bağlamı çerçevesinde ve bireysel standartları doğrultusunda hayatta başarılı olabilme yeteneği olarak kabul edildiği **Başarılı Zekâ (Successful Intelligence)** kuramıdır. **Başarılı Zekâ (Successful Intelligence) Kuramı**, Üçlü Sac Ayağı Kuramının genişletilmiş versiyonudur. Bu kuramda **zekâ** kavramı, "bir kişinin kendi standartları ve içinde bulunduğu sosyokültürel bağlam dikkate alınarak, hayatta başarılı olmasını sağlayacak yetenekler" anlamında kullanılmaktadır. Sternberg'e (2003b: 42) göre, okulda başarılı olacak çocukları başarısız olanlardan ayırarak zekânın akademik yönünü ön plana çıkartan yaklaşımdan, hayat boyu başarının temel teşkil ettiği daha geniş bir zekâ kavramını benimseyen bir yaklaşıma geçmenin zamanı gelmiştir. **Başarılı Zekâ Kuramı'na** göre bir kişinin başarılı olması öncelikle o kişinin güçlü yanlarının değerlendirilip, zayıf yanlarının düzeltilmesine ve telafi edilmesine bağlıdır (Sternberg, 2003b: 43).

Zekânın bir model ya da kuramla açıklanacak kadar çok yönlü bir kavram olduğunu düşünen J. P. Guilford da zekâyı 150 farklı yeteneğe bölmüştür. İçerik, işlem ve ürün olarak kategorize edilen bu yeteneklerden **işlemler** boyutuna dahil olanlar; değerlendirme, tek ve çok sonuca götüren düşünce aracılığıyla üretim, hafıza ve bilişi kapsamaktadırlar. **İçerik** boyutu; görsel, işitsel, sembolik, semantik, davranışsal içerik olarak alt başlıklara ayrılmaktadır. **Ürünler** ise birimler, sınıflar,

ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve uygulamalar olarak çeşitlenmektedir (Akt. Weiten, 1995: 362).

İçerik boyutunda dört tür içerik vardır; şekilsel (figural), simgesel (symbolic), anlamsal (semantic) ve davranışsal (behavioral). İçerik yeteneklerine hâkimiyet bireyden bireye değişir. Mimar, çizer, şöför olan bireylerin hepsinin şekilsel zekâları kuvvetlidir. Matematikçi, bilgisayar programcısı ve kasiyer olarak çalışanlar ise sembolik zekâyâ sahiptirler. Bazı iş sahaları birden çok içerik yeteneğini kapsayabilir. Örneğin bir mimar binanın planını çizerken şekilsel içeriği kullanır, bunun yanı sıra hesaplarını yaparken sembolik, çizdiği planları müşterilerine tanıtırken anlamsal yeteneklerinden faydalanır. Hangi içerik yeteneğine sahip olunduğu değişse de, içerik kapsamındaki yeteneklerin seçilen meslek, hobi ve uğraşlarda belirleyici ve ayırt edici olduğu değişmez bir gerçektir.

İşlem boyutunda beş farklı zihinsel işlem belirlenmiştir. Bunlar; biliş (cognition), bellek (memory), değerlendirme (evaluation), tek sonuca götüren düşünce üretimi (convergent production) ve birden çok sonuca götüren düşünce üretimidir (divergent production). **Biliş**; yeni malzemeyi özümleme, daha önce sunulmuş olan malzeme varsa onu da tanıma ve anlama yeteneğidir. **Bellek**; bilgi kazanma yeteneğidir. **Değerlendirme**; özellikle belirsiz durumlarda kullandığımız karar verme ve yargıda bulunma yeteneğidir. **Tek sonuca götüren düşünme üretimi**; günlük sorunları çözerken var olan gerçeklerden faydalanarak yeni düzenlemeler ve ilişkilendirmeler yapmaktır. Bu işlemde tek sonuca odaklanma söz konusudur. **Birden çok sonuca götüren düşünme üretiminde** ise; kısıtlamalara rağmen yeni ve farklı çözümler bulma söz konusudur.

Ürün Yetenekleri boyutu altı farklı bilgiyi kapsar; üniteler (units), sınıflar (classes), ilişkiler (relations), sistemler (systems), dönüşümler (transformations) ve doğurgulardır (implications). **Üniteler**; adım adım ilerleme, ayrıntılar üzerinde çalışabilme yeteneğidir. **Sınıflar**; kritik benzerlikleri ve farklılıkları görebilme yeteneğidir. **İlişkiler**; olaylar, kavramlar, olgular arasındaki çağrışım ve bağlantıları görme yeteneğidir. **Sistemler**; ilişkinin ilişkisini görmeyi kapsayan, yüksek düzeyde düşünme becerilerine geçişe aracı olan yeteneklerdir. **Dönüşümler**; farklı görüş açılarına sahip olmayı, açık fikirliliği kapsar ve en üst mertebesi icat yapmaktır. Son olarak **doğurgular**; sonuçları kestirebilme, hatalarından ders alma yeteneğidir (Akt. Davaslıgil, 2006).

Zekânın yapısını bir bilgi işlem modeli olarak açıklayan Guilford, zekânın içerik ve ürün boyutlarının bilgiyle bağlantılı olduğunu ve yapılan bütün işlemlerin bu bilginin işlenmesi olarak açıklanabileceğini düşünmektedir (Akt. Sternberg, 2002).

Gelişmiş bir zekânın sadece yetişkinlerde var olduğunu düşünen Tannenbaum'a göre üstünlük ifadesi ancak, üst düzey performans gösteren ya da ahlaki, fiziksel, duygusal, sosyal, zihinsel veya insanlığın estetik yaşam kriterlerini arttıracak etkinlikler çerçevesinde fikirler üreten bireyler için kullanılabilir (Tannenbaum, 1997). Yetişkinlikteki bu üst düzey performansı etkileyen birbirleriyle etkileşim ve alışveriş halinde olan beş faktör olduğunu düşünmektedir:

- a. üstün zihinsel yetenek,
- b. ayırt edici özel yetenekler,
- c. destekleyici zihinsel olmayan kişilik özellikleri,
- d. zorlayıcı ve destekleyici çevre koşulları
- e. özellikle hayatın kritik dönüm noktalarında yüze gülümseyen şans (Tannenbaum, 1997).

Zekâyı açıklamak üzere geliştirilmiş bir diğer kuram da zekânın senelerdir diretilen bölünmez yapısını reddeden Çoklu Zekâ Kuramı'dır (Akt. Sarouphim, 2001: 131). Gardner (1983) tarafından geliştirilen Çoklu Zekâ Kuramı, her bireyin her alanda iyi olması gerekmediğine, belli alanlarda ileri olunabileceğine dair alternatif bir görüş ileri sürdüğünden dolayı özgün bir kuram olarak ele alınmaktadır. Gardner yaptığı araştırmalar sonucunda yedi farklı zekâ türüne ulaşmıştır: a) sözel-dilsel; b) mantıksal-matematiksel; c) görsel-uzamsal; d) müziksel; e) bedensel-kinestetik; f) kişisel ve g) kişiler arası zekâ (Akt. Ramos-Ford ve Gardner, 1997: 55). Bunların dışında Gardner tek başına tam bir zekâyı yansıtmadığı için yarım zekâ olarak nitelendirdiği ahlakî (moral) zekâyı ileri sürmüştür. Bu yarım zekâ, etik konulara hassasiyet gösterme becerisini kapsar (Akt. Sarouphim, 1999: 152). 1999 yılında da "hayatın anlamını kavrama" becerisi olarak nitelendirdiği var oluşçu zekâyı tanıtmıştır (Akt. Sarouphim, 2000: 315).

Sözel-dilsel zekâ; üzerinde en çok çalışılan insan becerisidir. Yazma, ifade etme ve anlama gibi daha okula yönelik becerilerin yanı sıra cümle bilgisi, dil bilgisi ve okuduğunu anlama gibi alt bileşenlere de bölünebilir. **Mantıksal-matematiksel zekâ** ise iki boyutlu bir yapıdır. **Birinci boyutu**, problem çözme becerilerini kapsar.

Bir kerede birden çok değişkenle başa çıkma, bu değişkenlerle ilgili çok sayıda hipotez üretme ve üretilen hipotezleri kabul ya da red etmeden önce değerlendirme becerilerini içerir. **Mantıksal-matematiksel zekânın** ikinci boyutu ise, matematiksel gerçekleri öğrenmekten keyif almaktır. Mantıksal-matematiksel zekâsı gelişmiş olan öğrenciler, karmaşık matematiksel terimleri, formülleri ve gerçekleri hatırlama yeteneklerinden gurur duyarlar ve genellikle diğer çocuklara oranla daha hızlı öğrenirler (Koshy, 2001). Gardner'a göre (1983) **görsel-uzamsal zekâ** çok sayıda ve değişik türde becerinin birleşiminden oluşmaktadır. Bunlardan başlıcaları zihinden rotasyon (mental rotation), belirlenen şekli başka bir şekle dönüştürme (transformation), sözel bir ifadede belirtilen durumu hayalinde canlandırma ya da zihnimizde bir şekil yaratma ve yarattığımız bu şekle ilişkin özellikleri bilmedir. **Bedensel-kinestetik zekâ** bir performans sergilemek ya da ortaya bir ürün koymak adına tüm bedeni kullanma becerisidir. **Müziksel zekâ** ses perdesini ayırt edebilme, müzikteki temaları duyabilme, ritim atabilme, tınıları ayırt etme ve en gelişmiş haliyle müzikal performans gösterme veya beste yapabilme becerilerini kapsar. (Ramos-Ford ve Gardner, 1997). Gardner'a (1983) göre **kişiler arası zekâ**; bireyler ve özellikle ruh halleri, motivasyonlar, amaçlar ve kişilikler arasındaki farklılıkları fark etme ve bunları birbirinden ayırt edebilme yeteneğidir. Kişiler arası zekâyâ **içsel zekâ** eşlik eder. Gardner'a göre (1983) **içsel zekâ**, kendi hislerine ulaşarak, bu hisleri arasında etkili ayrımlar yapabilme, onları etiketleyebilme, onları sembolik kodlara dönüştürebilme becerisidir. Gardner 1997 yılında yedi zekâyâ ek olarak **doğacı zekâyı** ileri sürmüştür. Gardner'a göre **doğacı zekâ**, ekolojik çevreye duyarlılık gösterme yeteneğidir (Akt. Sarouphim, 1999: 152).

Gardner çoklu zekâ fikrini ortaya attıktan sonra, yemek yapma, altıncı his gibi yeni zekâlar ileri sürülmeye başlanmıştır. Ancak bunların gereçekten zekâ sayılıp sayılamayacağı tartışma konusu olmuştur. Bu tartışmalara kendi açısından bir son vermek isteyen Gardner; bir özelliğin zekâ olabilmesi için; bir dizi sembole sahip olması, kültürel bağlamda değeri olması, mal veya hizmet üretimine aracı olabilmesi ve problem çözümünü kapsamayı gerektğini ileri sürmüştür (Akt. Talu, 1999: 165). Bu kriterlere sadık kalma kaydıyla önerilen zekâ alanlarının alt bileşenlere ayrılabilceğini ya da başka zekâ alanlarının da önerilebileceğini belirten Kornhaber'e göre önemli olan zekânın kaçâ ayrıldığı değil, farklı yetenekler ya da zihinsel beceriler kümesi olarak düşünülmesidir (Akt. Ramos-Ford ve Gardner, 1997: 55).

1.1.2. Zekânın Tanımı ve Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireyler

1.1.2.1. Üstün Zekânın Tanımı

Bireyin kendi mutluluğu hatta dünyanın refahı için hayati bir önem taşıyan üstün zekâ ve yetenek kavramı ortak bir tanıma sahip olmadığı gibi, yapılan araştırmalar doğrultusunda sürekli değiştiği için durağan da değildir.

Akademik alandaki yeteneğin yanı sıra performansa dayalı yetenekleri de içeren kapsamlı üstünlük tanımlarından birisi Birleşmiş Milletler Komitesi'nin tanımıdır. Bu tanıma göre aşağıdaki alanlarda yüksek potansiyel gösterenler üstün zekâlı ve yetenekli olarak tanımlanabilmektedir: a) genel zihinsel yetenek; b) özel akademik yetenek; c) yaratıcı ya da üretken düşünme; d) liderlik yeteneği; e) görsel sanatlar ve sahne sanatları; ve f) psikomotor yetenek (Akt. Ersoy ve Avcı, 2004: 195; Sarouphim, 2001: 131).

Renzulli'ye göreyse üstün zekâlı ve yetenekli bireyler birbirleriyle etkileşim halinde olan üç özellik kümesine sahiptir. Bunlar; genel ve özel yüksek yetenek düzeyi, yaratıcılık ve motivasyondur. **Genel yetenekten** kasıt; yüksek düzeyde soyut düşünebilme, sözel ve sayısal usa vurma, mekâni ilişkileri kavrayabilme, kuvvetli hafıza ve konuşma akıcılığıdır. **Özel yetenekler** ise genel yeteneklerin değişik kombinasyonlarını, özel bilgi alanlarına ve/veya performans alanlarına uygulayabilme kapasitesi demektir. İkinci küme olan **yaratıcılık**, yeni düşünceler oluşturup, bunları yeni sorunların çözümünde kullanma anlamına gelmektedir. Renzulli **motivasyonu** bir işin başından sonuna kadar götürülmesini sağlayan üstün iş bilinci olarak tanımlamaktadır. Renzulli'ye göre bu üç ölçütün hepsinde yaşıtlarının %85'inden ve en az birisinde %98'inden daha başarılı olan bireyler **üstün zekâlı ve yetenekli** olarak kabul edilmelidirler (Akt. Davaslıgil, 2004: 284-286; Sarouphim, 1999: 152).

Sternberg ve Grigorenko (1993) ise, üstün zekâlı ve yetenekli çocukların özelliklerinin sadece sahip oldukları yeteneklerle kısıtlı olmadığını düşünmektedir. Sternberg ve Grigorenko (1993) üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin performanslarıyla diğer bireylerin performansları arasındaki farkın bir diğer kaynağının da bireylerin uygun olduğunu düşündükleri için tercih ettikleri düşünce yolları olarak tanımlanabilecek **düşünme stili** olduğunu iddia etmektedirler.

Yapılan güncel araştırmalar, bilişin zekâyla ilişkilendirilen üst düzey boyutlarından birisi olan **problem çözmenin**, üstün zekânın ve yeteneğin de önemli

bir ölçütü olduğuna işaret etmektedir (Solso, 2001). Üstünlüğün psikolojik temelinde problem çözme becerilerinin olduğuna inanan Maker'a (1994) göre her hangi bir alandaki **üstünlük**; basit ya da karmaşık problemleri en etkili, yararlı ve ekonomik yollarla çözme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Nielson bu tanıma en ahlakî yol şikkını da eklemektedir. Çünkü ahlak sistemleri kültürel olarak belirlenmelerine rağmen genellikle temel kuralların değişik versiyonlarına dâhildirler (Akt. Maker ve Nielson, 1995: 6).

1.1.2.2. Üstün Zekâlı ve Yeteneklerin Bireylerin Özellikleri

1.1.2.2.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Erken Gelişim Özellikleri

Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin bazı erken gelişim özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir. Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler,

- a. Erken yürürler,
- b. Erken konuşurlar,
- c. Erken yaşta konuşurlar,
- d. Yüksek enerji ve hareket düzeyine sahiptirler,
- e. Okuma ve bilgi kazanmaya erken yaşta ilgi duyarlar,
- f. Kuvvetli hafızaları vardır,
- g. Özerktirler,
- h. Yaşıtlarından daha duyarlıdırlar (Akt. Akarsu, 2004: 136).

1.1.2.2.2. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Zihinsel Özellikleri

Davaslıgil (2004), genel bir kural olarak kabul edilmese de üstün zekâlı ve yetenekli çocukların çoğunun, bir takım ortak bilişsel özellikleri, yaşıtlarına oranla daha erken kazandıklarını belirtmektedir.

Çağlar'ın (2004), değişik araştırmalardan derlediği zihinsel özellikleri aşağıda belirtmektedir. Üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar,

- a. Zihinlerinin devamlı fual olmasını isterler.
- b. Öğrenmeye ve bilgi kazanmaya açtırlar.
- c. Erken konuşurlar ve dili etkili bir şekilde kullanırlar. Kelime hazineleri zengindir.

- d. Bir faaliyete kendi kendilerine başlama ve o faaliyeti sürdürme yeteneğine sahiptirler.
- e. Güçlü bir bellekleri vardır.
- f. İlgisiz gibi görünen kavram, olgu, olay ve ilişkileri tanıma ve kavramada zorlanmazlar. Gördükleri, duydukları, okudukları arasındaki benzerlikleri kolayca yakalayıp bu benzerliklerden yola çıkarak genellemeler yapabilirler.
- g. Bilgilerini transfer edebilirler.
- h. Eleştirel yetenekleri erken yaştan itibaren göze çarpar.
- i. Konsantrasyonları güçlüdür.
- j. Muhakeme yetenekleri gelişmiştir.
- k. Mükemmeliyetçidirler.
- l. Kendilerini ifade etmede bağımsızdırlar.
- m. Geniş ilgi alanları vardır.
- n. Algılamaları, tepkileri ve zihinlerinde oluşturdukları kavramlar komplekstir.
- o. Erken yaşta okumayı öğrenebilirler.
- p. Uzun süreli dikkatlerini çok farklı alanlara yönlendirebilirler.
- q. Karışık ve zorlayıcı problemler çözmekten hoşlanırlar.
- r. Öz eleştiri yetenekleri gelişmiştir.
- s. Çalışırken zaman, enerji ve strateji seçiminde ekonomik olmaya çalışırlar.
- t. Sorumluluk duyguları gelişmiştir.
- u. İleriye dönük idealleri vardır (Akt. Çağlar, 2004: 115).

1.1.2.2.3. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Kişilik Özellikleri

Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerde görülmesi muhtemel kişilik özellikleri:

- a. Bağımsız olma eğilimi,
- b. Yüksek güven düzeyi,

- c. İten denetimlilik, başkaları tarafından takdir görmek yerine amaçlarını elde etmenin verdiği mutlulukla motive olma,
- d. Çalışkanlık,
- e. Sorumluluk alma ve aldıkları sorumlulukları yerine getirme,
- f. İşbirliğine açık olma
- g. Azim,
- h. Alçak gönüllülük,
- i. Sabır ve kararlılık,
- j. Başkalarının görüşlerine saygı duyma,
- k. Farklı işlerle uğraşmaktan zevk alma,
- l. Orijinal düşünceler üretme,
- m. Başkalarının problemlerine karşı duyarlı olma olarak özetlenebilir (Akt. ağlar, 2004: 120-122).

1.1.2.2.4. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Bireylerin Sosyal  zellikleri

Yapılan araştırmalar üstün zekâlı ve yetenekli çocukların aşağıda belirtilen özellikler açısından normal akranlarından farklılaştığını göstermektedir:

- a. Erken yaştan itibaren kendini gösteren espri anlayışları vardır.
- b. Sosyal ilişkileri kuvvetlidir.
- c. Genelde kendilerinden büyüklerle arkadaşlık yaparlar.
- d. Derin ve uzun süreli dostluklar kurabilirler.
- e. Başkalarının duygu, düşünce ve yaşamlarına karşı duyarlıdırlar.
- f. Liderlik  zellikleri gelişmiştir.
- g. Duyularını ifade etmek konusunda başarılıdırlar.
- h. Yeni çevrelere uyum sağlama, çevrenin sosyal değerlerini kavrama ve o değerlere uygun davranma yetenekleri vardır.
- i. Risk almaktan kaçınmazlar.
- j. Renk, ırk, din gibi konularda ayırım yapmazlar (Akt. ağlar, 2004: 118).

- k. Gelişmiş ahlaki değerler ve haksızlığa katlanamazlar (Akarsu, 2004: 137).

Çağlar'a (2004) göre üstün zekâlı ve yetenekli çocukların sosyal özellikleri, sadece kalıtsal değildir; geliştikleri ortamın koşullarıyla da doğrudan ilişkilidir. Çocukların yetiştikleri çevre; sosyal uyumsuzluk, davranış problemleri hatta toplumsal suçlara eğilimin oluşmasında en büyük etkenlerdir. Bu yüzden çocukların erken teşhisi ve bu teşhis doğrultusunda ebeveyn ve eğitimcilerin yapacağı rehberlik, sosyal özelliklerin gelişiminde çok büyük önem taşımaktadır.

1.2. ÜSTÜN ZEKALİ VE YETENEKLİ BİREYLERİN EĞİTİMİ

1.2.1. Dünyada Üstün Zekalı ve Yeteneklilerin Eğitimi

Tüm dünyada üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin eğitimine olan ilgi 1950'li yıllardan itibaren artış göstermiştir. ABD ve Kanada bu alanda farklı bir eğitim gerektiğini savunan ve çalışmalar yapan ilk ülkelerdendir. ABD' de sıklıkla tercih edilen önlemler zenginleştirme, hızlandırma, sınıf atlatma, ders atlatma, kredilendirme, farklı gruplar, farklılaştırma ve özel eğitim imkânları sağlamadır (Davaslıgil ve ark., 2004).

Akarsu (Akt. Kanlı, 2008: 25) Rusya'da ise Nobel ödüllü bilim insanlarının kurmuş olduğu iki tür okul ile üstün zekâlılar ve yetenekliler eğitimi yapılmaktadır. Birinci tür okullar bölgede bulunan orta okul öğrencileri arasından Fizik, Matematik, Kimya ve Biyoloji dallarında ayrı ayrı seçilen öğrencilere yöneliktir. Bu öğrencilere üniversitedeki bilim insanları tarafından ders verilmektedir. İkinci tür okullar ise müzik, dans, felsefe, dil ve edebiyat gibi alanlarda başarılı olan öğrencilerin devam ettiği okullardan oluşmaktadır.

Kanlı'nın Aydından aktardığına göre (1994) İngiltere'de üstün zekalı öğrencilerin ailelerini, öğretmenlerini ve ilgili yetişkinleri bir amaç doğrultusunda toplamayı başarmış olan Ulusal Üstün Zekalı Derneği (National Association for Gifted Children) üstünlerin eğitimi alanında dünyadaki olumlu çalışmalardan biridir.

Aydın (Akt. Kanlı, 2008: 26) Japonyada da eğitim sisteminde reformlar yapılarak nihayet soru soran, bağımsız hipotezler oluşturabilen, araştırmacı ve sorgulayan zihne sahip öğrencilerin yetiştirilmesi için özgün çalışmalar başlatıldığına dikkati çekmektedir.

Avustralya üstünlerin eğitimi konusunu en incelikli ele alan ülkelerden birisidir. 4-6 yaşlarındaki üstün zekalı ve yetenekli çocuklar bir derecelendirmeye tabi tutulup 2 yıl boyunca 4 kişilik sınıflarda eğitim görürler. Daha sonra 6 yaş itibariyle 3 yıl süren ikincil öğretim başlar. Bireysel eğitimin baz alındığı bu eğitim programında çocuklar yetenekleri ve yeterliliklerine göre eğitsel ve mesleki olarak yönlendirilirler (Davaslıgil ve ark., 2004).

1.2.2. Türkiye'de Üstün Zekalı ve Yeteneklilerin Eğitimi

Türkiye'de üstün zekalı çocukların eğitimi ilk olarak Osmanlı İmparatorluğu dönemine dayanmaktadır. Kanlı'nın Davaslıgil ve arkadaşlarından aktardığına göre (2008: 27) 15. yy. ortalarında Sultan 2. Murat tarafından başlatılmış olan Enderun Mektepleri ile ilk girişim yapılmıştır. Sonradan Fatih Sultan Mehmet tarafından düzenlenen Enderun Mektepleri, devlet yöneticisi yetiştirecek bir eğitim kurumu haline getirilmiştir. Cumhuriyet döneminde de diğer öğrencilere göre yetenekli oldukları tespit edilen öğrencilerin yetiştirilmeleri için Köy Enstitüleri açılmıştır ancak açılışlarından 10 yıl sonra, 1950 yılında, politik nedenlerle kapatılmıştır. 1956 yılında buna alternatif olarak resim, müzik ve plastik sanatlarda olağanüstü özel yetenek sergileyen çocukların devlet adına yurt içi ve yurt dışında eğitimini sağlayan bir uygulama getirilmiştir. 1964 yılında ilk defa Fen Lisesi açılmış ve üstün çocukların eğitimi için özel sınıf ve türdeş gruplar denemesi başlatılmıştır (Davaslıgil ve ark., 2004). Sonrasında da örgün eğitim kapsamında açılan Bilim Sanat Merkezleri (BİLSEM) ile üstün ve özel yetenekli öğrencilere yönelik grup ve bireysel eğitim programları uygulamaları başlatılmıştır. 1991-1992 öğretim yılında da Yeni Ufuklar Koleji, normalin üzerinde zekâ bölümüne sahip öğrencilere hizmet veren bir özel okul olarak devreye girmiştir. Arkasından Türk Eğitim Vakfı'nın kurduğu TEVİTÖL hizmete girmiştir (Kanlı, 2008).

2002 yılında Türkiye'de ilk defa İstanbul Üniversitesi'nde Özel Eğitim Bölümü Üstün Zekalı Ana Bilim Dalı kurulmuştur. Bu Ana Bilim Dalı'nın amacı üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için sınıf öğretmenleri yetiştirmektir. 30 Haziran 2002'de Milli Eğitim Bakanlığı ve İstanbul Üniversitesi arasında imzalanan protokol uyarınca bir devlet okulu Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi tarafından yürütülen Üstün Zekalıların Eğitim Projesi için uygulama okulu olarak tahsis edilmiştir. Bu okulda üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere zihinsel, duyuşsal, sosyal gereksinimlerini karşılayacak farklılaştırılmış bir program uygulanmasına başlanmıştır (Davaslıgil ve ark., 2004).

İstanbul Üniversitesini takiben Anadolu Üniversitesinde de Üstün Zekâlıların Eğitimi Ana Bilim Dalı açılmıştır. Fakat burada sade yüksek lisans eğitimi verilmektedir. Daha sonra, artan ihtiyaca cevap verebilmek adına, devlet ve özel ilköğretim okullarına ve koşulları karşılama durumunda Bilim ve Sanat Merkezlerinde açık bulunan sınıf öğretmenliği kadrolarına atanabilecek öğretmenler yetiştirmek Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Üstün Zekâlılar Öğretmenliği Programı açılmıştır.

1.2.3. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Modelleri

Genel olarak baktığımızda aşağıda verilen hedeflerden birkaçı ya da hepsi, üstün zekâlı ve yetenekliler için geliştirilmiş bir eğitim programında yer almalıdır (VanTassel-Baska, 2006); 1) Öğrencilerin kapasiteleriyle orantılı olarak değişen hızda ve derinlikte, edebiyat, matematik ve fen bilimleri ile ilgili temel becerileri kazanmış olmalarını sağlamak; 2) Muhakeme ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmek; 3) Çok sonuca götüren düşünme becerisini geliştirmek; 4) Düşünmede esneklik, özgünlük, akıcılık ve zenginleştiricilik boyutlarını kullanabilmelerini sağlamak; 5) Öğrenmenin yaşam boyu devam eden bir süreç olduğunu anlamalarını; bir birey, sosyal insan, yurttaş ve öğrenci olarak bir takım sorumluluklara sahip olduklarının farkında olmalarını ve bu sorumluluğun gereklerini yerine getirmelerini sağlamak; 6) Yazılı ve sözel iletişim becerilerini geliştirmek; 7) Araştırma becerileri ve yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu bilgileri kullanabilmelerini sağlamak; 8) Dış dünyayı oluşturan bilgi, tema, kavram ve problem sistemlerini anlatmak; 9) Herkesin güçlü ve sınırlı yanları olduğunu öğretmek; 10) Öğrenmede okul dışı kaynaklardan verimli bir şekilde yararlandırmak; 11) Öğrencilerin kendi geleceklerine dair planlama yapma becerilerini geliştirmek ve onları bu konuda yönlendirmek.

Kuşkusuz eğitim programı geliştirilirken bu genel hedefler, ölçülebilir kazanımlara dönüştürülmelidirler (VanTassel-Baska, 2006). Mevcut araştırmada amaç üstün zekâlı ve yetenekliler için farklılaştırılmış bir matematik programı geliştirmektir. Yukarıdaki genel hedefler temel alınarak hazırlanmış, üstünlere yönelik farklılaştırılmış matematik programların çoğunda genellikle matematikle ilgili spesifik içerik bilgisinden ziyade, genel yaratıcılık ve düşünme becerilerine odaklanılmaktadır. Hâlbuki bunların birbirleriyle harmanlanmış şekilde öğrenciye sunulması gerekmektedir. Bu şekilde hazırlanan farklılaştırılmış bir matematik programı şu genel hedefleri temel alır; **1) Mümkün olduğunca çok matematiksel bilgi,**

kavram ve beceri öğreten bir içerik hazırlamak; **2)** Üstün yetenekli öğrencilerin matematik alanında yaratıcı ve bağımsız düşünceler üretebilen bireyler haline gelmesini sağlamak; **3)** Öğrencilerin matematiğin önemini ve güzelliğini keşfetmelerine ve takdir etmelerine yardımcı olmak (Johnson, 2000).

Hedeflerden de görüldüğü üzere üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin, derinleştirilmiş ve kavramsallaştırılmış matematik ve hızlandırılmış, disiplinli bir eğitim programı aracılığıyla desteklenmeye ihtiyaçları vardır. Çünkü Johnson'a göre matematik alanında üstün yetenekli öğrenciler, öğrenme hızları, kavrama derinlikleri, erken yaşta matematik ilgisi ve anlayışlarıyla yaşitlarından farklılaşırlar (Akt. VanTassel-Baska, 2006).

Her ne kadar geleneksel okul sistemindeki değerlendirme ve eğitimde genellikle sözel-dilsel ve mantıksal-matematiksel zekâya ağırlık veriliyorsa da (Ramos-Ford ve Gardner, 1997), pek çok üstün zekâlı ve yetenekli öğrenci matematikte potansiyellerine uygun eğitim görme imkânı bulamadıklarından derslerde sıkıntı ve hayal kırıklığı yaşamaktadır (Vance, 1983). Çünkü matematiğe öncelik ve ağırlık veriliyor olması demek, onun bireysel farklılıklara gereken önemi vererek, doğru bir şekilde ele alınıyor olması demek değildir. Doğru şeklin ne olduğu ise tartışmalı bir konudur.

Matematik alanında üstün yetenekli çocuklara verilecek eğitimin türüyle ilgili değişik fikirler söz konusudur. Bazı araştırmacılar **hızlandırmanın** (üst düzey kavram ve kapsamı daha erken yaşta ve bireysel hıza göre ele almak), bazılarıysa **zenginleştirmenin** (kavram ve kapsamı daha derin ve detaylı ele almak) temel alınması gerektiği görüşünü savunmaktadırlar. Aslında bu seçim ele alınan dersin yapısıyla da ilişkilidir ve matematik gibi ardıl bir ders söz konusu olduğunda hızlandırma öne çıkmaktadır. Nitekim Feldhusen, Proctor ve Black gibi hızlandırma yanlısı olanlar araştırmacılar, bu çeşit bir farklılaştırmanın matematik alanında üstün yeteneklilerde daha etkili öğrenmelere ve benzer zihinsel özellikteki öğrencilerle tanışmaya ve beraber çalışmaya fırsat verdiğinin altını çizmektedirler (Akt. Johnson, 2000: 231 - 232).

Southern ve arkadaşları, hızlandırmanın lehine sonuç veren araştırmalara rağmen, hızlandırılmış programları uygulayanların sosyal ve duygusal adaptasyon sorunlarının altını çizdiklerini belirtmektedirler (Akt. Johnson, 2000: 231). Bu yüzden hızlandırmaya alternatif olarak zenginleştirmeye odaklanan eğitim programları

hazırlanmıştır. Bunlardan bir tanesi Renzulli'nin hazırladığı, öğrenci ilgisi ve öğrenme stillerini ele alan bir farklılaştırma örneğidir. Zenginleştirme, kavram ve kapsamı daha derin ve detaylı ele alarak üstün zekâlı ve yeteneklilerin derinlik özelliklerine hitap etmektedir. Ama Worcester (Akt. Johnson, 2000: 232) zenginleştirmenin bazen öğrencilere çok fazla sorumluluk ve yoğun iş yüklemesinde bulunmasının negatif bir yanı olduğunu belirtmektedir. Bu konuda orta yolu bulan Stanley olmuştur. Stanley'e (Akt. Johnson, 2000: 232) göre doğru şekilde uygulandığında hızlandırma zenginleştirmeyi, zenginleştirme de hızlandırmayı beraberinde getirmektedir. Bu yüzden son günlerdeki genel kanı iki yaklaşımı uygun şekilde bir arada yürütmektir (Johnson, 2000).

Sheffield'e (2003) göre hangi yaklaşım seçilirse seçilsin, üstün yeteneklilerin kendilerine has özelliklerini vurgulamaya ve geliştirmeye yarayan bir takım farklılaştırma bileşenlerini dikkate almanın şart olduğunu ileri sürmüştü. Bu bileşenler; **1)** Öğrenmeden önce mutlaka bir ön değerlendirme yapılmalı ve bu değerlendirmeye göre matematik eğitimi daraltılmalıdır. **2)** Matematikte kavramsal düşünmeyi vurgulayan seviye üstü ders kitapları kullanılmalıdır. **3)** Değişik ve çok sayıda çözüm yolu üretme, problem çözme ve açık uçlu sorular sorma teşvik edilmelidir. **4)** Hesap ve Cebir'e ek olarak Uzamsal İlişkiler de vurgulanmalıdır. **5)** Matematik yarışmalarına ve yetenek araştırmalarına katılım teşvik edilmelidir. **6)** Anlamlı teknolojik bağlantılar kurulmalıdır. **7)** Matematikçilerin rolleri ve yaptıkları vurgulanmalıdır. **8)** Yapararak-yaşayarak öğrenme etkinlikleri, ilgi çekici problemler ve günlük yaşamdaki matematiksel oluşumlarla ilişkiler kurulması sağlanmalıdır. **9)** Örüntüler, sistemler ve ilişkiler gibi kavramsal düşünceler teşvik edilmelidir. **10)** Öğrencilere çeşitli mekanizmalar aracılığıyla fikirlerini geliştirecekleri, ispatlayacakları ve yansıtacakları fırsatlar sunulmalıdır.

Bu hedef ve bileşenlere ek olarak matematik alanında üstün yetenekli öğrenciler için matematik programı ve eğitimi planlarken dikkat edilmesi gereken bir takım faktörler vardır. Bunlar (VanTassel-Baksa, 2006):

1. Yerleştirme ve Gruplama:

Üstün zekâlı ve yeteneklilerde yerleştirme ve gruplama matematik becerilerinin gelişimi açısından hayati bir konudur. Matematik alanında üstün yetenekli öğrencilere yönelik programlar, ileri düzeylerdeki öğrencilerin her gün matematik dersinde bir araya gelmelerine izin vermelidir. Bunu

sağlayabilmek matematik alanında üstün yetenekli öğrencilerin gelişim süreçleri açısından çok önemlidir.

2. Öğretmenin Önemi:

Matematik alanında üstün yeteneklilerle çalışan öğretmenlerin gelişmiş matematiksel içerik ve kavram bilgilerine sahip olmaları gerekmektedir.

3. Kapsam ve Ardılık:

Anaokulundan 12. sınıfa kadar olan kapsam ve ardılık kavramlarının ana hatlarıyla açık ve öz bir şekilde açıklanması gerekmektedir ki matematik eğitimi üstün zekâlı ve yeteneklilerin okul hayatları boyunca etkili olabilsin. Genel tablo şudur; sınıf öğretmeni üstün zekâlı ve yetenekli çocuk için eğitim programını daraltır, çocuk bir üst sınıfa geçer ve orda herhangi bir farklılaştırma yapılmadığı için sene boyunca bir önceki ders yılında kazanılan bilgiler tekrar edilir. Kapsam ve ardılık koşulu gözetilmediği müddetçe bu hep böyle olacaktır. Matematik alanında üstün yeteneklilere özel programlar; alternatif eğitim programları, ön değerlendirme stratejileri ve hedef düzenlemeleri kadar, daraltma ve gruplamayla ilgili prosedür ve yasaları da içermelidir.

4. İleri Seçenekler:

Eğitim programı daraltıldığı zaman ileri seviyedeki öğrenciler genellikle lisedeki matematik derslerinin çoğunu 9.-10. sınıfta tamamlayacak hızda ilerlerler. Bu da, mentorlük, internet üzerinden eğitim, çift kayıt (dual enrollment) ve ileri yerleştirme kursları ya da üniversiteden ders alma gibi olasılıkların, ileri program seçeneklerine dâhil edilmesi gerektiği anlamına gelir. Bu sayede üstün zekâlı ve yeteneklilere özel eğitim sağlanabilir. Fakat bu uyum çalışmaları sadece liseyle sınırlı kalmamalıdır. Alternatif eğitim programı çalışmaları ve üstten ders alma gibi seçeneklerle hızlandırmaya ilk ve ortaokul düzeylerinden başlanmalıdır.

Bütün bu değişkenler göz önüne alınarak, matematik alanında üstünlere yönelik bir matematik programı geliştirmek için değişik modeller ileri sürülmüştür. Bunlardan üçü **İçerik, Süreç/Ürün ve Kavram Modelleri**'dir. Bu modelin **İçerik** ayağında, öğrencilerin hazır bulunuşlukları tespit edilip gerekli olmayan konuları

işlemeden geçmek üzer yapılan hızlandırma ile ek konularla ya da konuları derinlemesine işleyerek dersi zenginleştirme yapılabilir. **Süreç/Ürün** ayağında ise matematiksel süreçlere ek olarak organizasyon ve araştırma becerilerine de odaklanılır. Bu model de temel hedef içeriğin öğretilmesindense, öğrenme sürecinde kullanılması gereken problem çözme, problem bulma, ürün tasarlama ve geliştirme gibi üst düzey becerileri geliştirmektir. Son olarak **Kavram Modeli'nde** çalışmalar, temalar ya da anahtar fikirler tarafından organize edilir. Genellikle matematik müfredatı içerik temelli olarak oluşturulup işlenir ama Kavram Modeli'nde içeriğin temelinde yer alan ya da farklı içerikleri kapsayan temel soyut kavramlar ve düşünme yöntemleri, felsefeler vb. vurgulanır. Bu modelin uygulanmasında farklı disiplinler arası iletişim ve işbirliği gereklidir (Johnson, 2000).

Yapılan literatür taramasında, yukarıda bahsedilen modellerde de görüldüğü üzere, matematik alanında üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde benimsenmesi gereken temel prensipler şöyle özetlenebilir; **1)** Öncelikle içeriğin mümkün olduğunca geniş ve kapsamlı olması gerekmektedir; **2)** Bu kapsamlı içerik; soyut kavramlar ve karmaşık, derinlemesine ve eleştirel düşünmeyle bütünleştirilmelidir. Geçen 10 yıl boyunca yapılan araştırmalar, muhakeme yapabilmenin ve eleştirel düşünebilmenin farklı alanlarda üst düzey üretime imkân verdiğini göstermişlerdir **3)** İçerikle bağlantılı olarak işlenen soyut kavramların öğrenciler tarafından keşfedilip araştırılmasına fırsat verilmelidir; **4)** Öğrencilerden bu kavramları gerçek hayatla ilişkilendirmeleri istenmelidir. Bu maddeye bağlı olarak gerçek hayat sorunları ele alınarak üst düzey ve yaratıcı problem çözme vurgulanmalıdır; **5)** Öğrenciler problemleri çözerken biliş ötesi süreçlerinin farkına vardırılmalıdır. Bu sayede matematiksel problemleri çözmek için gerekli olan problem çözme sürecinin bilincinde olarak bu sürece müdahale edebilirler; **6)** Bütün bu çalışmalar disiplinler arası bağlantılar kurularak ele alınmalıdır. Çünkü hayatın ve tabi ki matematiğin kendisi farklı disiplinleri bünyesinde birleştiren bir olgudur (Johnson, 2000).

Matematik bilgisi tüm endüstri toplumlarındaki ekonomik refahla ve gelişmelerle yakından ilişkilidir denilebilir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ülkemizin geleceğe yönelik gelişmesine en büyük katkıda bulunacak gruptur. Bu yüzden, üstün zekâlı ve yeteneklilerin matematik alanında teknisyen değil, uzman olmaları gerekmektedir (Sheffield, 2003). Öğrenciler hızlandırma, açık uçlu matematik problemleri, üst düzey sorgulamalar ve yaparak-yaşayarak öğrenme seçenekleri aracılığıyla okul hayatlarının ilk safhalarından itibaren kaliteli matematik

yaşantılarını deneyimlemelidirler. Ancak bu şekilde matematik alanında yeterli, kazanılan bilgileri uygulamaya dönüştürebilecek ve toplumun gelecekteki olası problemlerine faydalı, özgün, pratik ve ekonomik çözümler ileri sürecek donanımda olabilirler. Bunu sağlamak da üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitiminde içerik kadar, yaratıcı ve eleştirel düşünmenin planlı ve sistemli bir şekilde sürece katılmasını sağlamak da önemlidir.

Çocuğun okulda karşılaştığı eğitim süreci onun öğrenme sürecine etki eder. Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler, tüm diğer öğrenciler gibi, akademik ihtiyaçlarını karşılayan bir eğitim alma hakkına sahiptirler. Bu akademik ihtiyacın nasıl karşılanacağını bilmek için üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimine etki etmiş temel eğitim programı modellerini kısaca incelemek faydalı olacaktır.

1.2.3.1. SMPY Matematikte Erken Gelişmiş Öğrencilere Yönelik Öğretim Modeli (SMPY's Model for Teaching Mathematically Precocious Students)

VanTassel-Baska (Akt. Kanlı, 2008: 30) bu modelin bireye yaşam boyu eğitim anlayışını kazandırmayı amaçladığını aktarmıştır. Modelin dört temel prensibi vardır. Bunlardan ilki öğrencilerin tanılanması için yüksek düzeyde sözel ve matematiksel muhakemeyi içeren güvenilir test araçlarının kullanımıdır. İkincisi üstün öğrencilere öğretimde gerekli ve uygun zorlayıcı aktiviteler içeren DT-PI (Diagnostic testing- prescriptive instruction) yaklaşımının kullanımıdır. Üçüncüsü konu ve sınıf düzeyinde hızlandırmanın kullanımıdır. Sonuncu olarak ise tüm öğretim etkinliklerinde eğitim programının esnek olmasıdır.

SMPY resmi olarak 1971 yılında John Hopkins Üniversitesinde başlamıştır ve 1986 yılından bu yana Iowa State Üniversitesinde devam etmektedir. SMPY eğitim programlarındaki esneklik ve hızlandırma kriterleri sayesinde eğitimsel yetkinlik ve başarıya ulaşmıştır. SMPY hakkında son 27 yılda üç yüzden fazla akademik yayın yapılmıştır. Yapılan bu araştırmaların sonuçları hızlandırmanın akademik olarak erken gelişmiş öğrenciler için olumlu sonuçlara sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Kolitch & Brody, 1992; akt. Kanlı, 2008). SMPY modeli örgün eğitim kapsamında değildir, yine de eğitimlerde görev alacak öğretmenlerin seçimi üniversiteler tarafından çok dikkatli bir şekilde yürütülmektedir. Ayrıca modelin örgün eğitim kapsamında olmaması onun uluslar arası düzeyde işlemesine yardımcı olmaktadır. Bu sayede modelin hızlandırılmış yaz kamplarına farklı ülkelerden öğrenciler katılabilmektedir. SMPY modeli 3 ila 12. sınıflar arasındaki sözel ve

matematiksel olarak erken gelişmiş bireylere hitap eder. (Swiatek & Benbow, 1991a, 1991b; Swiatek, 1993; Lubinski & Benbow, 1994; akt. VanTassel-Baska, 2006).

1.2.3.2.Renzulli Okul Geneli Üçlü Zenginleştirme Modeli (The Renzulli Schoolwide Enrichment Triad Model - SEM)

Bu model eğitimci ve araştırmacılar tarafından 15 yıllık araştırma ve alan çalışmalarının sonucunda ortaya konmuştur. Bu model daha önce geliştirilmiş olan üçlü zenginleştirme modeli ve döner kapı zenginleştirme modelini daha esnek bir yaklaşımla bir araya getirmiştir. Bu kombinasyonun ilk olarak 11 alandaki farklı büyüklükteki farklı okul tiplerinde alan çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu alan çalışmaları çok yaygın bir şekilde kullanılan okul geneli zenginleştirme modelinin (SEM) geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır (Van-Tassel Baska & Brown, 2007).

Bu modelde öğretmen önerileri, başarı testleri, yaratıcılık testler vb. gibi farklı değerlendirme kriterleri kullanılarak üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerden bir yetenek havuzu (talent pool) oluşturulur. Öğrenciler bir kez bu havuzu için seçildikten sonra birçok farklı etkinliğe dahil edilebilirler. Öncelikle yetenek havuzundaki öğrencilerin ilgi ve öğrenme stilleri değerlendirmeleri yapılır. İkincil olarak eğitim programının mevcut hedeflerini aşmış öğrenciler için müfredat daraltılıp yoğunlaştırılır (compacting). Yüksek düzeyde ilgi, yetenek ve motivasyonları olan öğrenciler için zenginleştirme uygulamaları gerçekleştirilir. Bu modeldeki zenginleştirme etkinlikleri üç tipten oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) I. Tip Zenginleştirme (Genel Keşfedici Deneyimler) : Genel zenginleştirmenin bu kategorisi, öğrencilerin normal müfredatın kapsamadığı yeni ve heyecan verici çeşitli disiplinlerle (çalışma alanlarıyla), sanat alanlarıyla, konularla, mesleklerle, hobilerle, kişilerle, yer ve olaylarla karşılaşmalarını sağlamak üzere düzenlenmiştir.
- 2) II. Tip Zenginleştirme (Grup Halinde Öğretim Etkinlikleri) : Bilişsel ve duygusal işlemleri geliştirmek üzere düzenlenmiş etkinliklerden oluşur. Her bir hedefte geliştirilmesi amaçlanan beceri, basitten karmaşık düzeylere doğru giden bir dağılım içinde öğrencilerin yetenek düzeylerine göre ayarlanarak sunulabilir. II. Tip Zenginleştirme süreçlerinin plânlanması ve yürütülmesi için bu süreçlerin bir taksonomisinin oluşturulması gerekir.
- 3) III. Tip Zenginleştirme (Gerçek Problemlerin Bireysel ve Küçük Gruplarla İncelenmesi) : En üst düzeyde olan zenginleştirme çeşididir. Öğrencinin bu

basamağa geçmesi için öğretmenlerin birlikte karar alması gerekir. Eğer öğretmenler öğrencinin III. Tip Zenginleştirmeye geçmesi yönünde karar alırlarsa, öğrenci müfredatın yoğunlaştırılması sonucunda kazanacağı zamanı en üst düzey zenginleştirme için kullanabilir. Bu tür zenginleştirmenin amacı, öğrencileri gerçek problemlerin yaratıcı çözümlerine yönlendirmek ve bu gerçek ürünlerini gerçek seyirciye sunmalarını sağlamaktır (Renzulli & Reis, 1986a; 1986b; Akt. Kanlı, 2008).

SEM modeliyle ilgili 18 ve 9 öğrenci üzerinde boylamsal çalışmalar yapılmıştır. Çalışmaların sonuçları bu öğrencilerin lisedeki kariyer hedeflerine ulaştıkları ve mevcut çalışmalarından tatmin oldukları sonucuna erişilmiştir. Ayrıca III. Tip zenginleştirmenin yaratıcı üretkenliği desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Hebert, 1993; Akt. Kanlı, 2008).

1.2.3.3. Otonom Öğrenme Modeli (The Autonomous Learner Model)

Bu model üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gereksinmelerini karşılamak üzere geliştirilmiştir (Betts & Knapp, 1980; akt: Betts, 1986). Eğitimi tamamlanan üstün zekâlı öğrencilerden, kendi öğrenmelerinin takip ve değerlendirme sorumluluğunu üstlenerek, otonom öğrenen bireyler haline gelmeleri beklenmektedir. Bu modelin 5 temel boyutu vardır. Bunlar; (1) yönlendirme, (2) bireysel gelişim, (3) zenginleştirme etkinlikleri, (4) seminerler ve (5) derinlemesine çalışma boyutlarıdır. Programın *yönlendirme* boyutu öğrenciler, öğretmenler, idareciler ve ailelerin programla ilgili temel bilgileri edinme sürecini kapsar. Üstünlük, yaratıcılık ve potansiyelin gelişimi konuları üzerinde özellikle durulur. *Bireysel gelişim* boyutu ise öğrencilere yaşam boyu öğrenen bir başka deyişle otonom öğrenen bireyler olmaları için gerekli duyuşsal, bilişsel ve sosyal becerilerin kazandırılmasına odaklanmaktadır. Programın *zenginleştirme* boyutu öğrencilere eğitim programını içerisinde olmayan fakat onların araştırmaktan ve öğrenmekten mutluluk duyacağı ve faydalanacağı uygun içeriği üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere sunmayı kapsar. Öğrenciler burada kendi ilgi alanlarında derinlemesine araştırmalar yapabilirler veya yeni ilgi alanlarına kendilerine sunulan imkanlar dahilinde keşfedebilirler. Programın *seminer* boyutunda öğrenciler küçük gruplar halinde bir konuyu derinlemesine araştırırlar ve bu konuyu grubun geri kalanına bir seminer olarak öğrenciler tarafından belirlenen değerlendirme kriterlerini dikkate alarak sunarlar. *Derinlemesine araştırma* boyutunda ise öğrenciler bireysel

ya da küçük gruplarla özel ilgi alanlarında derinlemesine araştırma yapmak ve öğrenmek için cesaretlendirilir ve desteklenirler (Betts, 1986; akt. Kanlı, 2008: 32).

1.2.3.4. Purdue 3 Basamaklı Zenginleştirme Modeli (The Purdue Three-Stage Enrichment Model for Elementary Gifted Learners and the Purdue Secondary Model for Gifted and Talented Youth)

Üç basamak modeli öğrencileri basit düşünme becerilerinden zor ve bağımsız bir şekilde yapılması gereken becerilere doğru taşıyan sıralı bir zenginleştirme modelidir. 3 basamaktan oluşur. Bunlar;

1. Basamak : Tek (convergent) ve Birden çok sonuca götüren (divergent) düşünme becerilerine odaklanır.
2. Basamak : Yaratıcı problem çözme sürecinde gelişmeyi sağlar.
3. Basamak : Öğrencilerin araştırma becerilerini bağımsız çalışma becerilerinin gelişmesinde kullanmasını içerir (VanTassel-Baska, 2000; VanTassel-Baska & Brown, 2007).

Bu modelin orta öğrenim basamağı bu seviyedeki öğrenciler için program geliştirmede eğitimcilere kapsamlı bir yapı sunmakta ve zenginleştirme ve hızlandırma etkinliklerini de içeren 11 bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler şunlardır;

1. Rehberlik Servisleri
2. Seminerler
3. İleri Yerleştirme Dersleri (Advanced Placement courses)
4. Onur Sınıfları
5. Matematik- fen hızlandırmaları
6. Yabancı Diller
7. Sanat
8. Kültürel Etkinlikler
9. Kariyer Eğitimi
10. Mesleki Programlar
11. Okul dışı öğretim (Feldhusen & Robinson, 1986; Akt. Kanlı, 2008: 34)

1.2.3.5. Izgara Modeli (The Grid Model)

Izgara modeli (Kaplan, 1986, 2009) içerik, süreç ve ürün bileşenlerini ön plana çıkararak bu bileşenlerin kapsamlı bir tema altında öğretilmelerine yoğunlaşmaktadır. Izgara modeli uygulamalarında farklılaştırma etkinliklerini tasarlamak için içerik, süreç ve ürün bileşenleri bir tablonun sütunlarına yerleştirilirler. Bu tablo ızgara görünümde olduğundan modelin adı Izgara Modelidir.

Izgara Modeli'nde farklılaştırılmış etkinliklerin tasarımı aşamasında içerik, süreç ve ürün boyutlarına ait seçeneklerden derse, amaca, şartlara uygun olanları seçilir ve bu seçimlere uygun öğrenme etkinlikleri geliştirilir (Sak, 2010).

Model kapsamındaki bileşenler kısaca aşağıdaki gibi açıklanabilir (Sak, 2010):

İçerik: Üstün zekalı öğrencilere ilginç gelen, onlar için önemli ve yararlı olan bilgiyi kapsar. Bilgi; fikirler, kavramlar, genellemeler, ilkeler, kavramlar ve sistemlerden oluşur. İçerik kapsamlı temalar etrafında organize edilir.

Süreç: Bu bileşen düşünme ve temel araştırma becerileri olarak ikiye ayrılır. Genel olarak düşünme becerileri; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme gibi karmaşık becerileri, temel araştırma becerileri ise not alma, iletişim, özetleme, öğrenmeyi öğrenme, teknolojiyi kullanma, temel yaşam becerileri gibi daha temel becerileri kapsar (Sak, 2010). Genellikle üstün zekâlı ve yetenkliler için müfredat geliştirilirken bu becerilere değinilmemesi gerektiği gibi yanlış bir algı ve uygulama vardır. Halbuki karmaşık, soyut ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi için temel becerilere de hakim olunması gereklidir. Örneğin üst düzey düşünme becerisi kategorisine giren problem çözme becerisinin kullanılabilmesi için gerekli öncül temel beceriler; bilgi toplama (araştırma becerisi) ve bilgiyi ayıklama, sıralama (temel beceri) becerileridir (Kaplan, 2009).

Ürün: İçerik bilgisi ile düşünme ve araştırma becerilerinin birlikte kullanımları sonucunda ortaya çıkar. Ürün bir bakıma bilginin ve becerinin çeşitli iletişim biçimlerine dönüştürülmesini ifade eder. Ürün öğrenmenin hem aracı hem de kanıtı olarak görülür (Sak, 2010). Ürün konusunda öğrencilere çok sayıda alternatif sunmak önemlidir. Öğrencilerin rapor yazmak, sözlü sunum yapmak, canlandırma yapmak, model geliştirmek gibi farklı seçenekler arasından ilgi ve becerilerine göre seçimler yapmalarına fırsat verilmelidir. Ayrıca ürün boyutunda çalışılan disiplinin

kabul görmüş uzmanlarının ürünlerine ulaşmış ve bu ürünleri incelemiş olmak, bunların kıymetini fark ve takdir etmek de önemli bir bileşendir. Bu bağlamda geliştirilen ürünü dünya standartlarına göre değerlendirmek için uygun kriterleri belirlemek ve ürünü bu kriterlere göre değerlendirmek de önemlidir (Kaplan, 2009).

Tema: Tüm disiplinleri birbirine bağlayan kapsamlı kavramlardır. Temaların çalışılan disiplinin içeriğine uygun olması, tüm zamanları, farklı disiplinleri ya da çalışılan disiplinin içindeki alt konuları kapsamı gerekmektedir (Kaplan, 2009).

Büyük Fikirler: Çalışılan disiplinle bir şekilde ilişkili, ve bu disiplin kapsamındaki verilerle, araştırmalarla desteklenen ya da çürütülen, evrensel ve genel geçer ilkeler, teoriler, genellemeler (Kaplan, 2009).

Anahtar (Odak) Sorular: Öğrencilerin çalışılan disiplinle ilgili bugüne kadar araştırılanları, bilinenleri, açıklanamayanları kanıtlarıyla ayırt etmelerini sağlayan, genellemelerin ve temanın disiplinle ilişkisini vurgulayan ve / veya sorgulayan, içeriği araştıran, sorgulayan ve geliştirmeye yönelik spesifik ama aynı zamanda kapsamlı, düşündürücü, zorlayıcı ve tek cevabı olmayan sorulardır. Her ders öncesi ilgili konuya uygun odak sorular sorularak öğrencilerin ders öğretimi sırasında bu sorulara odaklanmaları ve bu sorular üzerinden fikirler üretmeleri, öğrendiklerini bu sorularla ilişkilendirmeleri beklenir.

Farklılaştırılmış bir müfredat üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin hem genel karakteristik özelliklerine hem de bireysel farklılıklarına hitap edebilmelidir. Bu yüzden de içerik, süreç ve ürün boyutlarının çok sayıda alternatif içermesi önem arz eder (Kaplan, 2009).

Fakat bunu yaparken konu alanlarına özgü temel bilgilerin de ıskalanmaması gerekir. Zira pek çok “farklılaştırılmış” program birçok süslü ve değişik etkinliklerle dolu olmasına rağmen bahsedilen akademik yeterlilikten yoksundur. Bu konu eskiden beri süregelen “üstünlerin eğitiminde temel müfredat mı (core curriculum) yoksa farklılaştırma prensipleri mi (differentiated principles) daha önemli olmalıdır?” tartışma sorusunun bir parçasıdır. Güncel yaklaşım farklılaştırılmış müfredatta ikisinin birlikte yer almasından yanadır. Yani tabi ki müfredat farklılaşacaktır ama temel becerilerden ve bilgilerden bağımsız ya da kopuk olmayacaktır. Bu noktada şu soru devreye girer: “Bir disipline ait temel kazanımlar ve farklılaştırma prensipleri nerede ve nasıl buluşmalıdırlar?”. Özünde farklılaştırma prensipleri bir disipline

(alışma alanına) zg temel kazanımlar ve becerilerle ilişkili olmalı hatta onları pekiştirmelidir (Kaplan, 2009).

Üstün Zekâlı ve Yetenekliler Müfredat Kurulu bu sentezleyici müfredatın ilkelerini şöyle özetlemiştir:

- Kapsamlı konu, tema ya da problemlerle ilişkili bir içerik aktarmayı amaçlar.
- zerinde çalışılan disiplinle diğerk disiplinleri ortak sorular ve ilkeler potasında birleştirir, ilişkilendirir.
- zerinde çalışılan disiplinle ilgili, o disiplindeki öğrenilmesi gereken kazanımları pekiştirecek, kapsamlı öğrenme yaşantıları sunar.
- Öğrencilerin bireysel ilgilerine göre seçtikleri konularda derinlemesine çalışmalar yapmalarına imkan verir.
- Otonom ve bağımsız çalışma alışkanlıkları kazandırır.
- retken, yaratıcı, soyut ve st düzey düşünme becerilerini geliştirir.
- Açık uçlu etkinliklerden faydalanır.
- Araştırma becerilerini geliştirir ve öğrencileri araştırma yöntemlerine hakim kılar.
- Temel becerileri ve st düzey becerileri üzerinde çalışılan disiplinle birleştirir.
- Var olan bilgileri, genellemeleri, fikirleri, yaklaşımları ve ürünleri zorlayacak ya da çürütecek yeni fikirler ve ürünler üretilmesini teşvik eder.
- Bireylere kendi gelişmiş ve zayıf yanlarını yansıtarak, kendileriyle ilgili farkındalık kazandırmayı amaçlar.
- Öğrencilerin gelişim süreçlerini ve ürünlerini standardize edilmiş ölçeklerin yanı sıra çalışmalara, konuya uygun ve spesifik kriterler geliştirerek değerkendirir (Akt. Kaplan, 2009: 236-237).

Bu modelin etkililiğini bir hedef kitle üzerinde sınavan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu model üzerinden ortaya konulan müfredat ürünlerinin kalitesi

ile ilgili de literatürde ayrıntılı çalışmalar bulunmamasına rağmen bu yaklaşım çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kanlı, 2008).

1.2.3.6. Matriks Modeli (The Matrix Model)

Matriks modeli problem çözme boyutunun zenginleştirilmesi üzerine odaklanmıştır. Bu zenginleştirme kapsamında çoklu zekâdaki problem çözme geliştirmek ve değerlendirmek amaçlanmaktadır (Maker, 1997).

Bu modelde problemler; problemin, problem çözme yöntemlerinin ve çözümün problemi soran ve cevaplayan kişiler tarafından bilinip bilinmemesine göre sınıflanmaktadır. Getzels ve Csikszentmihalyi, üç tip problem olduğunu ileri sürmektedir. Birinci tip problemde, hem problemi soran hem de çözen, problemi ve yöntemi bilmektedir; çözüm ise sadece problemi soran tarafından bilinir. Birinci tip problemlerde çözümlerin görevi bildikleri çözüm yolunu, cevabı bulmak üzere probleme uygulamaktır. İkinci tip problemin birincisinden tek farkı, problemin çözümlü tarafından bilinmemesidir. Üçüncü tip problemde ise, problem, yöntem ve çözüm ne soruyu soran ne de çözmekle yükümlü olan kişi tarafından bilinmektedir. Getzels ve Csikszentmihalyi'nin ileri sürdüğü bu skala, Maker ve Schiever tarafından geliştirilmiştir. Yeni skaladaki I, II ve V. Tip problemler, orijinal matriksteki I, II ve III. tip problemlerin özelliklerini aynen yansıtmaktadır. Yeni olarak sadece III. ve IV. tip problemler eklenmiştir (Maker, 2001). Maker ve Schiever'in problem skalasındaki 1. tip problem, Sternberg'in iyi yapılandırılmış (well structured) problem kavramıyla eşdeğerdir. Burada iyi yapılandırılmış olmaktan kasıt, sorunun hem ortaya koyan hem de çözmeye çalışan tarafından bilinmesidir. 5. tip problem ise Sternberg'in eksik yapılandırılmış (ill structured) problem tipine örnek teşkil etmektedir. Çünkü; bu tip problemlerde sorunun tam olarak ne olduğu bilinmemekte ve sorun üzerinde düşünülürse başka alt problemler de oluşturulabilmektedir (Akt. Rogers, 1998:132).

Model ile ilgili boyamsal çalışmalar sürdürülmektedir fakat sonuçları yayınlanmamıştır. Yapılan bir pilot çalışmada matriks modelinin problem çözme sürecini desteklediği ve zenginleştirdiği bulunmuştur (Maker ve diğ., 1996).

1.2.3.7. Üçlü Sac Ayağı Modeli (The Triarchic Componential Model)

Müfredat programlarıyla ilgili olan bu model zekanın bilgi işleme süreci teorisine dayanmaktadır (Sternberg, 2000). Üçlü Sac Ayağı Modeline göre insan zekâsı, birbirleriyle karşılıklı etkileşim içinde olan üç boyut çerçevesinde açıklanabilir. Bu üç boyut; bireyin iç ve dış dünyası ve bunlar aracılığıyla kazandığı

deneyimlerdir. Bu, zekânın altında yatan sembol ve süreçlerin her bireyde aynı olduğu (iç dünya) ama bu süreçlerin günlük yaşamda etkili ve akıllıca kullanımının (dış dünya) bireyden bireye hatta kültürden kültüre değiştiği anlamına gelmektedir. Deneyimlerin rolü ise, iç ile dış dünyamızın etkileşmesini sağlamaktır (Sternberg, 1999).

Sternberg (1999) **Üçlü Sac Ayağı** Modeli'nde üç tür zekâdan bahseder; **analitik, pratik** ve **sentetik zekâ**. **Analitik zekâ**; çözümleme, mantıksal düşünme, benzerlikleri ve zıtlıkları fark etme, değerlendirme yapma becerilerini, akıl yürütmeyi ve okuduğunu anlamayı kapsamaktadır. Analitik zekâ becerilerinin çoğu, geleneksel zekâ testlerinin ölçtüğü becerilerle örtüşmektedir. **Sentetik zekâ**; yaratma, icat etme, keşfetme ve yenilikler yapma becerilerini, yeni durumlarla baş etmeyi, içgörüyü ve sezgileri içermektedir. **Pratik zekâ** ise; uygulama, kullanma, etkin hale getirme ve pratiğe dökme becerilerini ve bu becerileri kullanarak kişisel hedeflerimize ulaşmamızı içerir. Pratik zekâ, günlük yaşamın sorunlarını çözerken, analitik ve sentezci zekânın kullanımını idare etmektedir. Geliştirilebilir olan bu zekâ alanlarından birisinde gelişmiş olan bir kişinin diğer alanlarda ileri olması beklenmemektedir (Akt. Gottfredson, 2003: 345; Akarsu, 2004).

Bazı araştırmacılar zihinsel süreç alanlarından ya da kapsamlı zekâ çeşitlerinden birisi olan **pratik zekânın**, sadece "kitap akıllılarını" teşhis ettiği ve gerçek yaşama katkısı olmadığı için eleştirilen genel zekâyla örtüştüğünü düşünmektedir. Sternberg ve arkadaşları ise **pratik zekânın**, genel zekâ olarak adlandırılan özelliği ölçen testlerin üzerinde durduğu akademik başarıdan ziyade gerçek hayattaki başarının kestirimiyle ilgili olması nedeniyle, genel zekâdan ayrıldığını düşünmektedirler (Akt. Gottfredson, 2003: 343-344). Bu konuyla ilgilenen Neisser gibi araştırmacılar, akademik ve pratik becerilerin birbirinden bağımsız kavramlar olduğunu ileri sürmektedirler. Ceci ve Roazzi ve bunlardan bağımsız olarak Nunes'un araştırmaları da, günlük hayatta kullanılan matematikte başarılı olan pratik zekâsı gelişmiş çocukların, okuldaki matematik derslerinde ve matematik başarı testlerinde aynı performansı göstermediklerini kanıtlamaktadır (Akt. Grigorenko ve Sternberg, 2001: 58).

Pratik zekânın genel zekâdan farklı bir kavram olduğunun diğer bir kanıtı olarak, genç yaşta toplum içinde liderlik özelliğiyle ön plana çıkmış gençler gösterilmektedir. **Pratik zekâlarının** ileri düzeyde olduğu düşünülen bu gençler, bazen çete liderliği gibi istenmeyen konumlarda bulunabildiklerinden, var olan

potansiyellerine rağmen okulda ya da iş yerinden beklenen başarıyı gösterememektedirler. Bu yüzden eğitimcilerin ve araştırmacıların öncelikli hedefi **pratik zekâya** yönelik becerilerin ölçümlemlerini geliştirmek ve bu becerilerin daha kabul edilebilir ve işe yarar şekilde kullanımını sağlamanın yollarını araştırmaktır. (Sternberg, 1999).

Zekânın kapsadığı farklı becerilerin belirlenmesi ve geliştirilmesinin öneminin farkında olan Sternberg ve arkadaşları sadece pratik zekâyla kısıtlı kalmadan, üç zekâ türünün de ölçümü ve kestiriciliğiyle ilgili araştırmalar yapmaktadır. Bu araştırmalara göre **analitik zekâ**; sınıf geçme notu, maaş, performans düzeyi hatta evlilikteki başarıyı kestirebilmektedir. Tüm kültürlerde ve hayat koşullarında geçerli olacağı iddia edilemese de oldukça tutarlı olduğu araştırmalarla kanıtlanan bu ilişki, **analitik zekânın** genel zekâ olarak düşünülmesine neden olmaktadır (Akt. Grigorenko ve Sternberg, 2001: 58). Sternberg ve arkadaşları **sentetik** ve özellikle de **pratik zekânın** gerçek hayattaki başarıyı tahmin etmede en az analitik zekâ kadar etkili olabileceğini ileri sürseler de bu iddiayı destekleyecek yeterli kanıtları bulunmamaktadır. **Pratik zekâ** ölçümleri, akademik kariyer, müdürlük ve pazarlamacılık gibi alanlardaki başarının kestiriminde geleneksel bilişsel testlerden daha yüksek korelasyonlar göstermektedir.

Zekânın analitik, pratik ve sentetik yönleri ile, bu yönlerin hayata uyum sağlayarak başarılı olma olasılığını kestirme derecelerini inceleyen bir araştırmanın eksikliği hissedildiğinden, Rusya'daki yetişkinlerle yapılan bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmada, bireylerin gerçek hayata uyumlarını ölçmek için fiziksel, ruhsal sağlık ve kendini yeterli hissetme kriterleri ve bu kriterleri değerlendirmek içinse anketler kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda hayata uyum sağlama yeteneğini kestirmede en tutarlı ve güçlü boyutun **pratik zekâ** olduğu bulunmuştur. Bu konuda **analitik zekâ** daha düşük korelasyonlarla pratik zekâyı takip etmektedir. **Sentetik zekânın** sonuçları ise biraz daha karmaşık ve alışılmadıktır. Bu sonuçlara göre **sentetik zekâsı** yüksek olan insanların fiziksel sağlıkları daha düşükken, zihinsel sağlıkları yani stresle başa çıkma, kendini yeterli görme ve depresyonu erteleme alanlarındaki başarıları daha yüksektir. Ayrıca yaratıcı erkeklerin kendilerini daha az yeterli hissettikleri belirlenmiştir (Akt. Grigorenko ve Sternberg, 2001: 71).

Pratik ve analitik zekânın genel zekâyla örtüşmesi, üç farklı zekâ türü olarak ileri sürülen becerilerin gerçekten birbirinden bağımsız olup olmadığı hakkında şüphelerin doğmasına neden olmaktadır. Sternberg ve arkadaşlarının bu

soru işaretlerini gidermek amacıyla Stenberg Üçlü Sac Ayağı Yetenek Testini (Sternberg Triarchic Ability Test-STAT) kullanarak yaptıkları faktör analizi çalışmalarında da analitik, pratik ve sentetik zekâya karşılık gelen üç farklı faktör bulunmuştur. Ayrıca sentetik zekâ ve pratik zekâ üzerine yapılan araştırmalarda da Sternberg'in önerdiği üç zekâ alanının bağımsızlığı kanıtlanmaktadır (Akt. Grigorenko ve Sternberg, 2001: 58).

Yukarıda detaylı olarak açıklanan üç zekâ türü, Üçlü Sac Ayağı Teorisi'nin altında yatan üç alt teoriyi yansıtmaktadır. Bunlar; **öğesel (componential)**, **deneysel (experiential)** ve **bağlamsal (contextual)** alt teorilerdir. **Bağlamsal alt teoride** açığa çıkarılmak istenen fikir, zekânın kültürel bağlamda tanımlanabilecek bir kavram olduğudur. Üstünlüğe ilişkin göstergelerin kültürden kültüre değişeceğini ileri süren Sternberg, bazı kültürler için önemli olan sözel yeteneklerin bazı kültürlerde önem sırasında sonlarda yer alabileceğini ileri sürer. **Deneysel alt teoride** ise zekâ ve deneyim arasındaki ilişkiyi sorgulayan Sternberg, bir davranışın akılcıca olarak nitelendirilmesinin altında iki temel faktör yattığını ileri sürer; a) yeni durumlarla etkili bir şekilde başa çıkabilme; ve b) aşina olunan durumlarla otomatik olarak ve çok fazla çaba sarfetmeden başa çıkabilme yeteneği. Son olarak **öğesel alt terosinde** Sternberg, akılcıca düşünmenin altında yatan üç zihinsel süreç olduğunu ileri sürmüştür. Bu süreçler; *meta-bileşenler*, *performans* ve *bilgi-kazanım* bileşenleridir (Akt. Gottfredson, 2003: 345-347).

Planlama bileşenleri olarak da adlandırılan **meta-bileşenler**; ne yapacağını planlama, planlar uygulanırken onları denetleme ve uygulanan planı değerlendirmeyi kapsar. Problemi fark etme, problemi çözmek için bir stratejiye karar verme, problemin çözüm basamaklarını seçme, problemi çözmek için gerekli olan dikkati ve var olan kaynakları tahsis etme meta-bileşen örneklerindendir. Sternberg'e göre **meta-bileşenler**, diğer iki bileşeni yönlendirmekle ve problemlerin nasıl çözüleceğini planlamakla yükümlü üst-düzey bileşenlerdir (Sternberg, 2003b).

Performans bileşenleri, meta-bileşenden aldıkları talimatları uygulamaya koymakla yükümlüdür. Uyarınları karşılaştırma, verilmiş bir cevabı yargılama ve cevap verebilme becerilerini kapsar. Sternberg (2003), **performans bileşenlerinin** problemin yapısına göre farklılaştığının, ama herkesi ilgilendiren genel performans bileşenleri olduğunun da altını çizmektedir. Sternberg, araştırmalarının çoğunda bu kesin ve genel performans bileşenlerini belirlemeye çalışmaktadır.

Bilgi-kazanım bileşenleri ise, öğrenme ve kazanılan bilgileri depolama süreçlerinde kullanılır. **Bilgi-kazanım bileşenleri**, problemlerin nasıl çözüleceğini ve problemle karşılaştığımız ilk yerdeki açıklayıcı bilginin nasıl elde edileceğini öğrenmekte kullanılır. Burada öğrenmeyle ilgili olan bilgileri ayırt etmemize yarayan **seçici kodlama**, yeni problemi çözmek üzere eski bilgileri çağıran **seçici karşılaştırma** ve kodlanan ve geri çağrılan bilgileri problemin çözümünde kullanılacak şekilde bir araya getirecek olan **seçici birleştirme** süreçleri kullanılır. Bilgileri hafızaya depolamak için kullanılan stratejiler bu kategorideki süreçlere örnek olarak verilebilir. (Akt. Weiten, 1995: 364-365).

Bu üç bileşen aşına olunan soyut problemlere uygulandıklarında analitik beceriler, farklı ve daha önce karşılaşılmamış durum ya da görevlere uygulandıklarında yaratıcı beceriler, çevreyi seçmek, değiştirmek ve çevreye uyum sağlamak gerektiren durumlara uygulandıklarında ise pratik beceriler devreye girer (Sternberg, 2003).

1.2.3.8. William & Mary Birleştirilmiş Müfredat Modeli (The William and Mary Integrated Curriculum Model- ICM)

Birleştirilmiş müfredat modeli (BMM), üstün yetenekli öğrenenler için üç boyutu kapsayacak biçimde geliştirilmiştir. Bu boyutlar;

1. ileri içerik (advanced content)
2. ileri düzeyde süreç ve ürün çalışmaları (high level process and product work)
3. disiplinler içi ve arası kavram gelişimi ve anlaşılması (intra- and interdisciplinary concept development and understanding).

VanTassel-Baska Jacobs Davids Programından aldığı fonla üstün bireylere yönelik özel müfredat programları ve dil bilimleri, fen ve sosyal bilimlerin içerik alanlarından üniteler geliştirmiştir. William ve Mary üniversitesinde geliştirilen bu üniteler oldukça kapsamlıdır öyle ki dil bilimleri ve sosyal bilimlerdeki üniteler 2 ve 10, fen bilimlerindeki üniteler 2 ve 8. sınıflar arasını kapsamaktadır. BMM modeli Amerika'da birçok farklı eyalette kullanılmasının yanı sıra Avustralya ve Kanada'da kullanılmaktadır.

BMM'nin etkinliği ile ilgili son 10 yılda VanTassel-Baska ve farklı araştırmacılar tarafından birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Amerika'da bu model

kullanılarak geliştirilmiş olan müfredat programlarını kullanan 98 okulda yapılan çalışmalar, modeli hem öğrenci hem de öğretmenlerin yeterli ve zorlayıcı bulunduğunu göstermiştir. Model genellikle üstün zekalı bireylerin bulunduğu özel eğitim ortamlarında tercih edilmektedir (Akt. Kanlı, 2008: 39).

1.2.3.8. Paralel Müfredat Modeli (The Paralel Curriculum Model)

Tomlinson, Renzulli, Kaplan, Purcell, Leppien ve Burns tarafından 2002 yılında geliştirilmiş bu model; öğrencilere kapsamlı ve soyut düşünmeyi öğretmek için geliştirilen bir disiplindeki uzmanların düşünme becerilerini kullanmak ve uzmanların ortaya koyacakları ürünleri geliştirmeye çaba göstermek konularında motive edip geleceğin uzmanlarını yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda öğrencilere çalışılan disiplinin (çalışma alanının) temel çatısı anlatılmaya çalışılır (Tomlinson, 2009).

Paralel Müfredat Modeli, genel müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve farkındalık müfredatı olarak dört paralel boyuttan oluşması nedeniyle bugüne kadar geliştirilmiş modellerin içerisinde en kapsamlısı olarak ele alınabilir. Her bir boyut müfredatın hedefleri ile örtüşen kazanımlar içermektedir. Paralel boyutlar bütünlük olarak kullanılabileceği gibi birbirlerinden bağımsız olarak da kullanılabilir (Sak, 2010).

Genel Müfredat; ulusal eğitim sistemleri içerisinde öğrencilerin tamamı için geliştirilen öğrenme kazanımlarını içerir. Ayrıca bir disiplini oluşturan ana kavramları, ilkeleri, becerileri kapsar. Bu disiplinde çalışan uzmanların önemli gördükleri konuları içerir (Tomlinson ve ark, 2009). Disiplinle ilgili temel bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması genel müfredat kapsamında gerçekleşir (Tomlinson, 2009).

Bağlantılar Müfredatı; öğrencilerin bilgiler arası bağlantıları keşfetmelerine yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır. Temel müfredat üzerine inşa edildiğinden bir disipline ait kavramları, kuramları, ilke ve becerileri temel alır. Bu müfredatın en önemli hedefi öğrencilerin disipline özgü kavram, kuram, ilke ve becerilerin disiplin içinde yer alan alt alanlarda, farklı disiplinlerde, farklı zamanlarda ve yerlerde nasıl kullanıldıklarını ve ne anlama geldiklerini anlamalarına yardımcı olmaktır (Tomlinson ve ark, 2009). Ayrıca disiplinle ilgili ilkelerin ve kavramların öğrencilerin kendi hayatlarıyla ya da gündelik hayatla ilişkilendirilmesi de bağlantılar müfredatı kapsamında gerçekleştirilir (Tomlinson, 2009).

Uygulamalar Müfredatı; öğrencileri bir disiplinde çıraklık evresinden ustalık evresine taşımayı hedefler. Bunu da öğrencilerin disipline özgü bilgi ve becerileri disiplinde çalışan uzmanların çalışma biçimlerini uygulamalarına rehberlik ederek yapmaya çalışır (Tomlinson ve ark, 2009).

Farkındalık Müfredatında ise ana amaç öğrencilerin bir disiplini derinlemesine araştırmalarına, anlamalarına, söz konusu disiplini kendi yaşamlarıyla ilişkilendirmelerine ve disipline özgü yetenekler ile kendi yeteneklerini karşılaştırıp ilişkilendirerek kendilerini tanımalarına rehberlik etmektir. Burada üst bilişsel beceriler devreye girer (Tomlinson ve ark, 2009).

Bu boyutların haricinde Paralel Müfredat Modeli müfredata ait temel bileşenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarına, özelliklerine, hazır bulunuşluklarına ve çalışılan disiplinin ihtiyaçlarına göre uyarlanması için çabalar. Uyarlanması gereken bu temel bileşenler, içerik (kazanımlar da dahil olmak üzere), ölçme-değerlendirme, ders planındaki giriş-gelişme-sonuç etkinlikleri, öğretme metodları, öğrenme etkinlikleri, gruplama stratejileri, öğrenci ürünleri, kaynaklar, geliştirilmiş derinleştirilmiş etkinlikler ve öğrencinin ihtiyaç duyduğu diğer modifikasyonlardır (Tomlinson, 2009).

Paralel Müfredat Modeli ile amaçlanan öğrenciyi amatör basamağından başlayarak sırasıyla çırak, pratisyen ve uzman yapmaktır. Öğrencilerin her bir basamakta başarması gereken beceriler mevcuttur. Bu beceriler her disiplinin kendine özgü kazanımlara, davranışlara ve düşünme süreçleri/stillerine sahip olduğundan disipline göre özelleşmektedir. Öğretmen, öğrencinin her basamaktaki yeterlilikleri kazanıp bir basamaktan diğerine başarıyla geçmesi için müfredatı farklılaştırmaktan, öğrencilerin seviyelerini belirleyip gerekli gruplamaları yaparak etkinlikleri uygun stratejilerle uygulamaktan ve sonuçları uygun kriterlerle değerlendirip geri bildirimler vermekten sorumludur (Tomlinson ve ark., 2009). Matematik dersi için her basamağa özgü yeterlilikler aşağıdaki şekilde sunulmaktadır (Şekil 1.3.) (Tomlinson ve ark., 2009).

AMATÖR	ÇIRAK	PRATİSYEN	UZMAN
Belli başlı matematik becerilerini uygular ama kavramsal düzlemde anlamlarını bilmez. Prensipleri bilir ama yönlendirme olmadan uygulayamaz. Hesap yapar ama akıcı değildir. Sayılar arasındaki sınırlı ilişkileri görür. Sadece çok temel prensipleri fark eder. Süreç içerisinde geri bildirimlere ihtiyaç duyar. Amacı doğru cevabı bulmaktır.	Kavramları kullanarak temel matematiksel gerçekler ve beceriler arasındaki bağlantıları görür. Akıcı bir şekilde ve mantıklı tahminlerde bulunarak hesaplamalar yapar. Kendine güvenerek gerekli becerileri gerekli yerde uygular ve sayı ve işlemlerden ötesini anlar. Büyük matematik fikirleri arasında ilişkiler kurar. Bir konu alanındaki (örn. Cebir) temel ilkeleri bilir. Kapsamlı problemler çözerek beceri ve anlayış geliştirir. Doğru hesap yaptıktan öte hedefler belirler.	Matematiğin prensiplerini kullanarak kavramlar arasında disiplinler arası bağlantılar kurar. Hangi yöntemi n nerede uygun olduğuna karar verebilir. Örüntü, ilişki ve fonksiyonları kavrar. Gerekli becerileri otomatik olarak uygular. Bağlama göre gerçekleştiren değişimleri anlar. Matematiksel durumları analiz etmek için çok sayıda yöntem ve araç kullanır. Matematiğin diğer disiplinler açısından önemini takdir eder. Matematikteki konularla ilgili araştırma soruları üretir.	Hesap yapmayı sadece bir amaca ulaşmak için vasıta olarak görür. Kabul edilmiş matematik prensiplerini sorgular. Matematiğin farklı konu alanları arasında kapsamlı kavramlar üzerinden esnek geçişler yapar. Gerçek yaşam problemlerini kullanarak matematik prensiplerini diğer disiplinlerle ilişkilendirir. Çözülmemiş problemler ve ileri sürülen teorilerle ilgili düşünür, araştırmalar yapar. Kapsamlı ve zor problemleri çözmek için akıcı ve esnek bir şekilde yöntem ve araçları manipüle eder. Matematik kavramlarını, diğer disiplinlerdeki cevaplanmamış soruları incelemek için kullanır.
AMATÖR	ÇIRAK	PRATİSYEN	UZMAN
BİLGİ	BİLGİ	BİLGİ	BİLGİ
STİL	STİL	STİL	STİL
TUTUM	TUTUM	TUTUM	TUTUM
BECERİ	BECERİ	BECERİ	BECERİ

Şekil 1.1. Matematik Dersi İçin Paralel Müfredat Modeli Basamakları

1.3. YARATICILIK

1.3.1. Yaratıcılığın Tanımı

Yaratıcılığın ne olduğuyla ilgili literatürde çok sayıda tanım vardır. Geçmiş yıllarda yaratıcılık kavramını açıklamaya yönelik tanımlamalar daha popülerken yeni anlayış yaratıcılığı farklı bileşenlerin bir kompozisyonu olarak açıklayan modeller oluşturmanın daha kapsamlı ve işlevsel olduğudur. Yine de ilgili literatürde yaratıcı düşünme ile ilgili algının süreç içerisindeki gelişimini göstermek açısından birkaç tanıma değinmek faydalı olabilir. Carlton (1959) sonuçta, var olan bilgilere katkıda bulunacak düşünme sürecinin yaratıcılık olduğuna inanır. MacKinnon (1962) yaratıcılığın ortaya kullanışlı ve özgün bir ürün koymak olduğunu düşünmektedir Maslow'a (1963) göre yaratıcılık ise insanın özünde var olanı bir takım ilhamlar sonucunda ortaya koyduğu öznel bir deneyimdir. Spraker (1960) daha disiplinler bir yaklaşımla yaratıcılığı matematik problemlerine özgün, alışılmadık ve uygulanabilir çözümler üretme yeteneği olarak tanımlar. Son olarak Romey'e (1970) göre yaratıcılık fikir, nesne, teknikleri ve yaklaşımları özgün bir şekilde bir araya getirmektir (Akt. Aiken, 1973: 409).

Yaratıcılığın ne olduğunu açıklamaya çalışan bu tanımları 4 boyut açısından irdeleyebiliriz: yaratıcı bir ürün elde etmemizi sağlayacak *kişilik, ortam, içerik ve süreç* boyutları.

1.3.1.1. Kişilik, Ortam, İçerik ve Süreç Özellikleri Açısından Yaratıcılık

Hazırlamakta olunan doktora tezindeki özgün “yaratıcı matematik eğitim programı”nda yapılan farklılaştırmalar arasında birinci düzeydeki tüm boyutlarla ilgili bileşenler mevcuttur.

Runco (2004) yaratıcılık literatürünün oldukça kapsamlı ve karışık olduğunu söyler. Yaratıcılığın *birinci düzeydeki* özelliklerini incelemeye en yaygın kullanılan kategorizasyon Rhodes (1961/1987) tarafından şematize edilmiştir. Burada yaratıcılık 4 kategoriye ayrılır: süreç, ürün, kişi ve çevre. Bunun dışında yaratıcılığı çalışma alanlarına göre kategorize edenler de vardır: psikoanalitik, klinik, biyolojik, gelişimsel, bilişsel (örnek: Runco, 2004). Ama yapılan çalışmanın amacına daha uygun olduğundan araştırmacı sadece 4 kategoriye detaylı olarak değinecektir.

1) Kişi: Burada kastedilen yaratıcılığın gelişmesine ve oluşmasına izin veren kişilik özellikleridir. Cattell yapılan araştırmalarda bazı kişilik özelliklerinin yaratıcı ürün

ortaya koymaya katkıda bulunduğunu ve belli özelliklere sahip bireylerin yapılan testlerde daha yaratıcı olarak tespit edildiğini belirtmiştir (Akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989: 26) .

2) Süreç: yaratıcılığın ortaya çıkmasını sağlayan ya da yaratıcılığın ortaya çıkış şeklini açıklayan süreçler manasında kullanılmaktadır. Yaratıcılıkla ilgili temel bilişsel süreçleri hafıza, bilgi, taktikler, stratejiler, üst biliş, çok sonuca götüren düşünce olarak sıralayabiliriz (Runco, 2004).

3) Çevre: Yaratıcılık sürecinde ya da yaratıcı kişilik özellikleri üzerinde etkisi olan dış etmenlerin tümünü temsil eder. İçinde bulunulan kültür, organizasyon, aile gibi genel ya da eğitim ortamı ve insan ilişkileri gibi daha spesifik faktörleri temsil edebilir (Runco, 2004). Amabile ve Gryskiewicz (Akt. Runco, 2004) bazı durumsal etmenlerin de bu gruba dahil olabileceğini savunmaktadırlar: özgürlük, otonomi, iyi rol modelleri ve kaynakların varlığı, eleştirme özgürlüğü, hataların kabulü gibi. Bunların olmaması ve geribildirim, ödül, zaman kısıtlaması, rekabet ve gerçekçi olmayan beklentilerin varlığı yaratıcılığın azalmasına neden olabilir.

4) Ürün: Yaratıcılığa ürün olarak yaklaşım yaratıcılık süreci sonucunda elde edilen çıktılara odaklanır. Burada sorun yaratıcılığın üretkenlikle karıştırılabilecek olmasıdır. Bu yüzden ürünlerin orjinal olması çok önemlidir. Ayrıca ürünlerin nasıl ve hangi kriterlere göre ve kimler tarafından değerlendirileceği de ayrı bir problemidir (Runco, 2004). Ürünün yaratıcı olarak kabul edilebilmesi için **özgün** olması gerektiği düşünülmektedir (Linke, 2010). Özgünlükten kasıt şaşırtıcı olması (Glover, Ronning, Raynolds, 1989) yeni bir yolla ele alınması (Linke, 2010) veya iki tane fikrin birleştirilmesiyle önceki ilişkilerinden bağımsız yeni bir fikir oluşturulmasını (Mednick, 1962; akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989) kapsıyor olabilir. **Akıcılık** da içlerinden seçim yapılacak fikirlerin oluşumunu sağladığı için önemli olan bir diğer bileşendir. Bahsedilen konuyla alakalı hızlıca ve çok sayıda fikir üretmek olarak tanımlanabilir (Guilford, 1975 akt. Linke, 2010).

Feldhusen ve Eng Goh'un (1995) McKinnon'dan aktardıklarına göre yaratıcı ürünün özgün olmadı yetmez, uyumlu ve uygun da olması gereklidir. Burdaki uyumdan kasıt bir problemi çözmeye hizmet etmesi, bir duruma uyması ya da bazı farkında olunan hedeflere ulaşmasıdır. Starko (2005) uygunluğu bir kriteri karşılamak olarak da ele almıştır. Özetle yaratma süreci bir amaca yöneliktir ve bir

şeylerin daha iyi, daha anlamlı, daha daha güzel olması için çabayı ve bu çaba sonucunda anlamlı farklılıklar ve ürünler elde etmeyi içerir.

Simonton (1990) bu 4 kategoriye beşinciye de eklemiştir: **ikna**. Kişinin yaptığı işin değeri konusunda diğerlerinin ikna edebilmesi.

1.3.1.2. Alana Özgü Yaratıcılık

“Yaratıcılık nedir?”, “Belli bir alana özgü yaratıcılık genel yaratıcılıktan farklı bir olgu mudur yoksa farklı alanlardaki performansı etkileyen genel bir yaratıcı yetenek bileşeni mi vardır?” soruları yaratıcılık literatüründeki temel araştırma konuları arasındadır (Aiken, 1973).

Baer’e göre (2009) genel yaratıcılık teorileri, alana özgü yaratıcılık teorilerinden daha basit ama genellenebilir açıklamalar sundukları için daha kapsamlıdır. Aynı zamanda genel yaratıcılık teorileri temel alınarak yapılan materyal ve etkinlik geliştirme çalışmaları rahatlıkla tüm çalışma alanlarına transfer edilebileceğinden daha pratiktir. Alana özgü becerilerin ve bilginin yaratıcılık performansına büyük katkıları olduğunu düşünen araştırmacıların sayısı küçümsenemeyecek kadar çok olsa da (Amabile, 1983; Gruber ve Davis, 1988; Weisberg, 1988) bazı yaratıcılık teorilerinde yaratıcılığın bu, önemi göz ardı edilemeyecek alana özgü becerilerden öte bir şey olduğu iddia edilmektedir (Baer, 1999).

Baer’in Langley ve Jones’dan aktardığına göre (1999: 44) genel yaratıcılık faktörü diye bir şey yoktur. Buna karşı bir görüş olarak Baer (1999) Simon’un alana özgü yaratıcılık ile ilgili fikirlerini de paylaşmıştır. Bu paylaşımlarda Simon’un temel olarak vurgulamak istediği şey aslında sanat ve fen bilimlerinin düşünme süreçleri arasında bir fark olmadığıdır. Aslında sanat ve bilim diye bir ayrımı yaratan toplumdur. Ve bu ayrım yüzünden bilim ile uğraşanlar sanat, sanat ile uğraşanlar da bilim hakkında çok az şey bilirler. Bu durum da özünde birbirinin aynısı olan bu iki sürecin iki farklı süreç olarak algılanmasına sebebiyet vermektedir.

Winner (1982; Akt. Baer, 1999: 45) ise bunun tam tersi bir duruş sergilemektedir. Sanatta yaratıcılık hakkında yazan Winner sanatçılar ve bilim adamlarının yaratım sırasında aynı süreci kullandıklarını açıklayan her hangi bir yaratıcılık teorisinin tamamlanmış olamayacağını savunmaktadır. Benzer şekilde Tardif ve Sternberg de (1988; Akt. Baer, 1999: 45) tüm alanlardaki yaratıcılık sürecini açıklayan genel bir yaratıcılık faktörünün varlığının, Gardner’ın ileri sürdüğü

görüşler ile sarsıldığını ileri sürmektedirler. Gardner'a göre (1983) biliş, her parçanın kendi prensiplerine göre işlediği küçük parçalara, modüllere, faktörlere ayrılmalıdır. Gardner bu açıdan bakıldığında yaratıcı bireyden bahsetmenin mümkün olmadığını onun yerine belli çalışma alanlarında (disiplinlerde) yaratıcı olmanın olasılıklarından söz edilebileceğini savunur. Bu duruşuna paralel olarak da zekâyı her birisi ayrı ve kendine özgü kurallar, prensipler, düşünme ve problem çözme süreçleri içeren 8 adet alana ayırmıştır (Gardner, 1983).

Gardner'ın zekâ ve yeteneği alanlara ayırmasıyla birlikte yaratıcılığın da alana özgü bir süreç olabileceğini iddia eden teoriler gittikçe yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu teorilere göre bilişsel gelişim her alanda farklı ilerlemektedir. Ayrıca her alandaki başarılı performansın altında yatan bilgi, beceri ve kavrayış birbirinden farklı ve spesifiktir (Baer, 1999).

Policastro ve Gardner da (1999) yaratıcı cevaplar söz konusu olduğunda alana özgü farkların öne çıktığını düşünmektedirler. Çünkü her alanın kendine özgü bilgi türü, bu bilgileri elde etme, araştırma, işleme becerileri, farklı bir uzmanlaşma periyodu vardır. Çünkü "alan" demek belli bir birikime/kültüre göre şekillenmiş; yaratma süreci içerisinde kazanılabilen, pratiği yapılabilen ve geliştirilebilen beceriler ve bilgi içeren disiplin demektir.

Weisberg de (Akt. Linke, 2010) yaratıcılık düzeyi ve uzmanlık derecesi arasında önemli bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. En az 10 yıllık bir saha çalışması ve bu süre içerisinde görevine ve alanına sadık kalmanın yaratıcı bir uzman olmanın temel gerekliliklerinden ikisi olarak görmektedir. Çünkü ancak bu sayede yaratıcılık ortaya koyabilecek düzeyde alana özgü bilgi kazanımı sağlanabileceğini düşünmektedir.

Yaratıcılıkta alana özgü bilgi ve becerileri vermek önemlidir çünkü araştırmaların da gösterdiği gibi yaratıcı uzmanlar alanlarında belirli bir kırılmaya değişikliğe neden olmadan önce uzunca bir süre eğitim almış ve alana dair çalışmalarla pratik yapmışlardır (Policastro ve Gardner, 1999).

Bu pencereden bakıldığında alana özgü bilgi ve beceri kazanımının yaratıcılık eğitiminde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Bu yüzden hangi alanla ilgili olursa olsun yaratıcılığı içeren bir eğitim programı geliştirmek istiyorsak mutlaka alana özgü bilgi ve becerilerin kazandırılmasının da amaçlanması gerekmektedir. Mevcut araştırma bu konuda Yaratıcı Matematik Eğitim Programına Matematikçilerin

ve bir bilim dalı olarak Matematiğin özelliklerini öğrencilere benimsetecek ve uygulatacak etkinlikler geliştirerek farklılaştırılmış matematik programları ve yaratıcılık eğitimi alanına bir yenilik getirmeyi amaçlamaktadır. Bahsi geçen alana özgü bilgi ve becerilere dair detaylı açıklama ilerde verilecektir.

Son olarak alana özgü beceriler de dahil olmak üzere yaratıcılıkla ilgili tüm bilişsel süreçleri ve dahi motivasyon ya da çevre gibi duyuşsal bileşenleri de devreye katan ve kapsamlı teoriler geliştirilmiştir.

1.3.2. Yaratıcılık Modelleri

Kişilik, süreç ve ürün gibi farklı kategorilerde ele alınan tanımlar yaratıcılık kavramını açıklamada yetersiz kalınca farklı ve daha kapsamlı teoriler geliştirilmiye yönelinmiştir. Bu teorilerin bir üst basamağı da Bileşenli Modellerdir (Componential Models).

Bileşenli modeller yaratıcı davranışın gerektirdiği süreçleri, eğilimleri, özellikleri, becerileri, yetenekleri açıklamak üzere yapılan girişimlerdir. Starko'ya (2005) göre bu tarz sistemli yaklaşımlar, yaratıcılığın sadece bir zihin mekanizması olarak açıklanamayacağı, tüm zihinsel faaliyetlerin hem etkilenen hem etkileyen olarak belli bir sosyal bağlamın içine yerleştirilmesi gerektiği düşüncesini yansıtmaktadır. Bu bakış açısından yola çıkılarak geliştirilen Modeller, bahsedilen "sosyal bağlam" gibi yaratıcılığı etkileyen farklı bileşenlerin (örn. alana özgü bilgi ve süreçler) detaylı bir şekilde ele alınmasını sağlar. Modeller içerdikleri bileşenlere ve bu bileşenlerin birbirleriyle etkileşimlerine göre farklılaşırlar.

Yaratıcılığın daha kapsamlı bir şekilde ele alınmasını sağlayan Bileşenli Modellerin avantajları olduğu kadar dezavantajları da vardır. Örneğin yaratıcılığa daha genel baktıklarından bileşenlere ait küçük detayların gözden kaçırılmasına sebep olabilirler. Ayrıca Modellerin geçerliliğini değerlendirmek de zordur. Ama yaratıcılık potansiyelinin tespit edilmesi ve geliştirilmesi açılarından avantaj sağladıkları uygulamalar mevcuttur (Lubart, 1999).

Bugüne kadar geliştirilmiş 4 tane Bileşenli Model vardır: Amabile'in (1983) 3 Bileşen Modeli (Three Component Model), Sternberg ve Lubart'ın (1991) Yatırım Modeli (Investment Model), Woodman ve Schoenfeldt'in Etkileşimci Modeli ve Runco ve Chand'ın Yaratıcı Düşünmenin İki Katmanlı Modeli (Two-tier Model of Creative Thinking).

Bu araştırmada özellikle Amabile, Sternberg ve Lubart ile Runco ve Chand'ın modelleri temel alınmıştır. Ama aynı zamanda diğer model, teori ve tanımların da yaratıcılığa ve eğitimine dair bilişsel, duyuşsal ve çevresel açıklamalarından ve rehberliklerinden faydalanılmıştır.

1.3.2.1. Üç Bileşen Modeli (Three Component Model)

Amabile (1983) tarafından geliştirmiştir. Amabile'a (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 26) göre yaratıcılık ne tek başına kişilik özellikleriyle ne de genel bilişsel becerilerle açıklanamaz. Bilişsel becerilerin, kişilik özelliklerinin ve sosyal çevrenin kısmi katılımları ve etkileşimleri sonucu ortaya çıkan bir davranış olarak açıklanabilir. Amabile yaratıcı üretkenliğin altında yatan bileşenleri aşağıdaki Tablo ile açıklamıştır (Tablo 1.4).

Buradaki 3 temel bileşenin kendi içinde birbirleriyle etkileşim halinde olan alt bileşenleri de vardır (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 26).

Tablo I.I.

Amabile'nin Yaratıcılık Bileşenleri

<u>I. ALANA ÖZGÜ</u> <u>BİLEŞENLER</u>	<u>II. YARATICILIKLA İLGİLİ</u> <u>BİLEŞENLER</u>	<u>III. MOTİVASYON</u>
NEYİ KAPSAR? • Alana ilgili bilgi • Alana ilgili teknik bilgi/süreç bilgisi • Alana özgü beceri/yetenek	NEYİ KAPSAR? • Uygun zihin yapısı • Yeni ve özgün fikirler üretmemizi sağlayacak örtülü ya da açık bilgiler • Çalışma stili	NEYİ KAPSAR? • Eldeki sorumluluğa karşı tutum • Sorumluluğu anlayıp anlamadığımıza dair şahsi motivasyon algımız
NEYE BAĞLIDIR? • Doğuştan gelen bilişsel beceriler • Doğuştan gelen algısal ve motor becerileri • Formal ve informal eğitim	NEYE BAĞLIDIR? • Bu konuda eğitilmek • Fikir üretme tecrübesi • Kişilik özellikleri	NEYE BAĞLIDIR? • Sorumluluğa yönelik ilk motivasyonumuzun başlangıç seviyesi • Ortamdaki belirgin sınırlamaların varlığı ya da yokluğu • Dış menşeli sınırlılıkları minimize etme becerisi

1) Alana özgü bileşenler: Bir alanda çalışan kişi alana dair temel bilgilere ve becerilere (gerçekler, bakış açıları, estetik kriter, teknik beceriler) hakim değilse ve o alan için gerekli olan yeteneğe sahip değilse alanda yeni fikir üretimine katkıda bulunamaz der Amabile (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 26). Bu beceriler aynı zamanda oluşacak durumlarda kişinin “olası tepki ve cevaplarının kümesini” de oluşturur.

2) Yaratıcılıkla ilgili bileşenler: Bu başlık altında yaratıcılığın genel tanımı kapsamındaki bilişsel beceriler ve kişilik özellikleri bulunmaktadır: yaratıcılığa ket vurabilecek olan algısal ve bilişsel kalıpları kırmak, yeni problem çözme stratejileri

denemek, her daim yeni cevaplara açık olmak ya da kararı ertelemek, daha geniş ve esnek kategoriler kullanmak, çok sayıda bilgiyi doğru bir şekilde hatırlamak ve her olayın kendi içinde bir öznellik taşıdığını dolayısıyla koşulların farklılaşabileceğini kabul etmek. Ayrıca buluş yoluyla öğrenme ve bir takım kurallar kümesini (örn.: problem çözme basamakları) takip etme de yaratıcılıkla ilgili beceriler kapsamına girebilir. İşe yaramayan stratejileri kullanmaktan vazgeçmek ve uzun saatler boyunca çalışmayı göze almak gibi işi kolaylaştırıcı çalışma stilleri de yeni ve özgün fikirler üretmeye yardımcı olacak bileşenler arasındadır. Bu bileşen altında bahsedilen yaratıcılık özellikleri de öz disiplin, hazzı erteleme, azim ve onay bulmamaya tahammül edebilme gibi genel olara kabul edilmiş yaratıcı birey özellikleridir (Glover ve arkadaşları, 1989).

3) Motivasyon: Burada, eldeki göreve dair bir motivasyondan bahsedilmektedir. Amabile'nin kendi araştırmasında asıl odaklandığı kavramdır. Amabile (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 27) iç motivasyonun herşeyden önemli olduğunu söyler. İç motivasyonu da bireyin görevin yapısal özelliklerine gösterdiği tepki/cevap olarak tanımlar. Bu motivasyonun iki temel elemanı vardır: eldeki görevin bireyin ilgisini çekip çekmemesinden kaynaklı göreve karşı tutum ve genellikle çevresel faktörlerden kaynaklı görevi üstlenmeye dair motivasyon. Amabile ödül gibi dış faktörlerin ve pekiştireçlerin iç motivasyonu azaltacağını bu yüzden de yaratıcılığı performans olumsuz etkileyeceğini düşünmektedir.

Amabile'nin modeli ile ilgili yaptığı araştırmaların eğitime uyarlanabilecekleri sonuçları şunlardır:

- a. Dış menşeli beklentiler ve değerlendirme bireyin yaratıcılığını azaltır.
- b. Dışarıdan gelen ödüller yaratıcılığı azaltır
- c. Bir görevi üstlenip üstlenmeme ya da bir görevin nasıl üstlenileceğine dair seçme şansı tanınması yaratıcılığı artırır.
- d. Bir kişinin bir alana yönelik ilgisini ifade ediyor olması onun o konuda yaratıcı bir performans sergileyeceğinin göstergesidir (Akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989: 27).

Lubart (1999) 3 Bileşen Modeli'nde, yaratıcılığın 3 bileşeniyle birlikte bu bileşenlerin yaratıcılık süreçlerine nasıl dahil olduğunu da açıklandığını belirtir. Bu

açıklamaya göre yaratma süreci her zaman doğrusal bir sırada olmasa da genel itibariyle aşağıdaki basamakları takip eder:

- Problem ya da görevin belirlenmesi
- Hazırlanma (bilgi toplanması)
- Fikir üretme (olası cevaplar arama ve üretme)
- Cevapların değerlendirilmesi/doğrulama ve paylaşımı (olası cevapları test etme)

Modeldeki her bileşenin özellikle etkili olduğu fazlar vardır. *İç motivasyon* özellikle problem tanılama, problemle çalışmaya başlama ve özgün fikirler üretme basamaklarında etkilidir. Belli kriterleri sağlayan *dış motivasyon* araçları ise hazırlık ve değerlendirme/doğrulama fazlarında etkili olabilir çünkü buralarda çok çalışmak gereklidir ve bunlar, konu kişi için ilgi çekici de olsa kişiyi zorlayabilecek süreçlerdir. Ama yeni fikirlerin üretilmesi kısmında kesinlikle dış kaynaklı ödül ve pekiştireçlere yer verilmemelidir. Alana özgü beceriler özellikle hazırlık ve değerlendirme / doğrulama / iletişim basamaklarında etkilidir. Yaratıcılık becerileri ise özgün fikirler üretme basamağında. Fazlardan bağımsız olarak motivasyon bileşeni bir diğer bileşen olan alana özgü beceriler kazanma ve yaratıcılık bileşeni kapsamındaki uygun zihin yapısı oluşturma'nın bir alt boyutu olan belli düşünme kalıplarının kırılmasında faydalı ve destekleyici olabilir (Lubart, 1999).

1.3.2.2. Yaratıcılığın Yatırım Modeli – Altı Kaynağın Kesişmesi (Investment Model of Creativity – A Confluence of Six Resources):

Araştırmanın teorik olarak dayandığı ikinci model Sternberg ve Lubart'ın 1991 yılında geliştirdiği Yaratıcılığın Yatırım Modeli - 6 Kaynağın Kesişmesi'dir (Investment Model of Creativity-A confluence of Six Resources). Bu bakış açısı yaratıcılığı altı tane birbirinden bağımsız ama birbiriyle ilişkili kaynağın kesişim noktası olarak yansıtır; bilgi, zeka, cognitive style (düşünme tarzı), motivasyon, kişilik, çevresel faktörler. Sternberg ve Lubart (Akt. Lubart, 1999: 295) yaratıcı kişileri, yaratmak için gerekli kaynaklara sahip olan ve bu kaynakları "ucuza alıp" geliştirdiği fikirleri "karına satmak" üzere kullanabilmelerinden ötürü yatırımcı kişilere benzetmiştir. Ucuza almak yeni ya da şu an için popüler olmayan fikirleri alıp onların peşine düşmek manasında, "karına satmak" ise bu fikirler üzerinde çalıştıktan ve

fikirleri düzenleyip geliştirdikten sonra ürünün takdir göreceği doğru zaman ve yerde ürünü pazarlamak manasında kullanılmaktadır.

Sternberg ve Lunbart'ın Yaratıcılığın Yaratıcılık Modeli'nin Bileşenleri aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır:

1) Zekâ/Zihinsel İşlemler: Starko (2005) Sternberg'in Yaratıcılık Modelindeki *zeka ya da zihinsel beceriler (intellectual abilities) boyutu* altında yaratıcılıkla ilgili olabilecek zihinsel becerileri ve bu becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunacak stratejileri şöyle özetlemiştir: bilgiler arasından konuyla ilgili olanları ayıklama ve ayırma (seçici kodlama), seçici birleştirme ve seçici karşılaştırma yapma (hangi bilginin peşinden gitmeye değer olduğunu ayırt etmek ve o bilgiyi işlemek için kullanılan analitik beceri); problemi yeni şekillerde tanılamak, ifade etmek ve sunmak (bu farklı bakış açısını kazanabilmek için çok sonuca götüren düşünme ve bunun stratejik kullanımı), bağlantıları görme ve yeni bağlantılar kurma, kutunun dışında düşünme, farklı bakış açılarından bakma becerilerini kapsayan ile sentetik beceri); yaptığı işin önemini ve kullanışlılığını anlatabilmek (ikna ve iletişim becerileri ile pratik zeka).

2) Bilgi: Bu boyutta önemli olan nokta bilginin eşik teorisini kavramaktır. Bir alana katkıda bulunmak istiyorsak belli bir miktar temel bilgiye ihtiyacımız vardır çünkü statükonun ötesine geçmek istiyorsan statükonun nereden başladığını bilmemiz gerekir. Ama çok fazla bilgi de insanın taze ve farklı bir çerçeveden bakmasını engeller (Lubart, 1999). Zihni, öğrendiği bilgileri başka alanlarla bağlayıp yeni fikirler üretme sürecine kapanır çünkü ilişkisiz gibi gözükken bağlantıları yapmaya kapanmıştır. Verilen bir fikrin işe yarayıp yaramayacağını bildiğinden neredeyse emindir ve bu da yeni fikirler üretme sürecini tıkar (Sternberg, O'Hara ve Lubart, 1997). Halbuki şartların değişmesiyle birlikte bilgi ve/veya bilginin kullanım alanları ve şekilleri de değişmektedir.

3) Düşünme Stili: Düşünme Stiliyle kastedilen düşünme becerileri değil kişilerin bu becerileri kullanmayı tercih edip etmemeleri ya da nasıl kullandıklarıdır. Her insanın alışageldiği bir düşünme stili vardır kimisi başkalarının yaptıkları hakkında eleştiriler ileri sürmeyi (analitik) kimisi yeni çözüm yolları üretmeyi (sentetik) kimisi de başkalarının fikirlerini uyarlayarak ya da uyarlamadan uygulamayı tercih eder (pratik). Bu becerilerin hepsi zaman zaman gereklidir ama yaratıcılık söz konusu

olduğunda önemli olan gerekli yerde gerekli beceriyi kullanabilmektir (Sternberg, O'Hara ve Lubart, 1997).

4) Kişilik Özellikleri: Yaratıcılıkla bağlantılı bir takım *kişilik özellikleri* vardır. Risk alma, azim, karmaşayı tolere edebilme ve yeni deneyimlere açıklık bunlardan bazılarıdır. Özellikle risk alma yaratıcılıkta çok önemlidir çünkü bu bir duruşunun olması ve bu duruş ile birilerini karşına almak demektir. İnsanlar bize çılgın diyebilirler takdir etmeyebilirler. Tüm bu eleştirileri objektif olarak ele alıp onlara kapılmadan yola devam etmek zordur. Eleştirilerden dolayı umutsuzluğa düşen birisinin yaratıcı olması zordur. Kişinin kendi duruşunun arkasında durması tabi ki risklidir o yüzden burada diğer 5 bileşenden destek almak önemlidir: bilgi, zihinsel yetenekler ve stil, motivasyon, çevre.

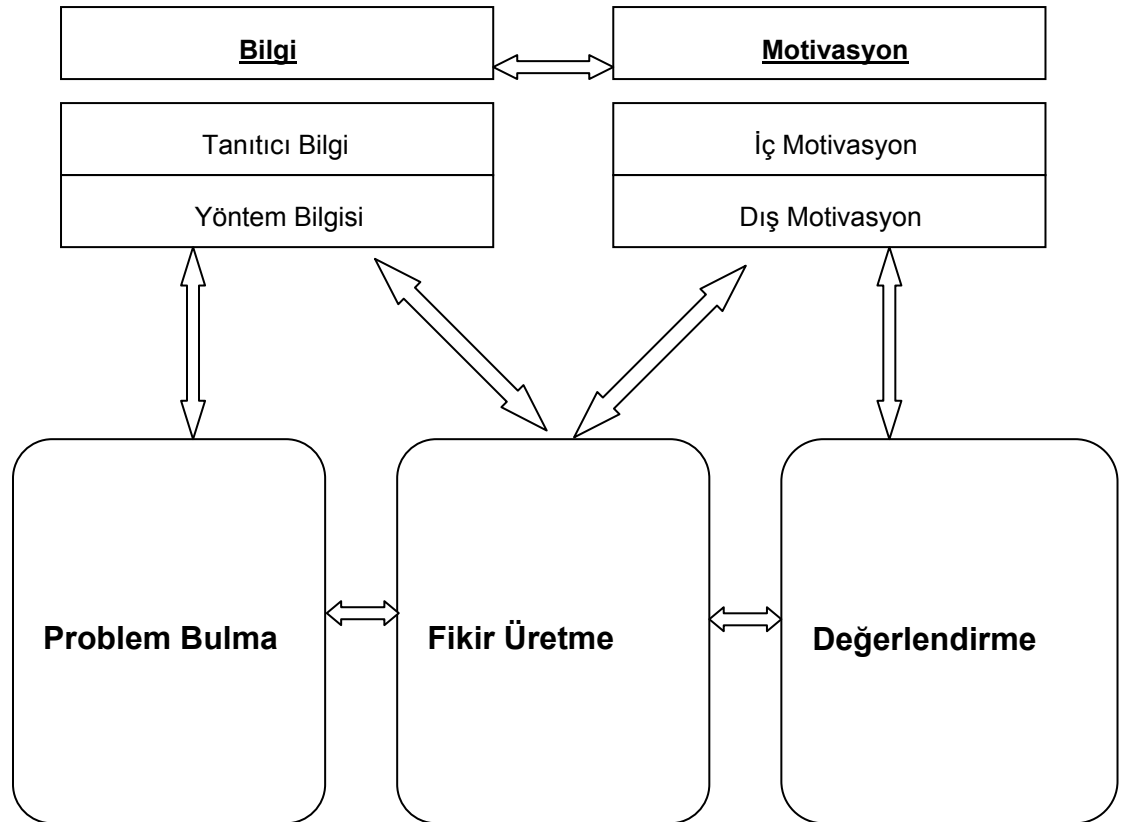
5) Çevre: Çevrenin iki boyutu vardır; yaratıcı fikirleri destekleyecek fiziksel ve sosyal uyaran olarak çevre ve ürünü değerlendirecek sosyal yapı olarak çevre.

Sternberg ve arkadaşlarının (1997: 15) Amabile'den aktardığına göre ilk araştırmalar, eleştiride bulunan insanların fikir üretenlerden daha zeki ve güçlü olarak algılandıklarını ve yine özellikle okul, şirket gibi belli ve oturmuş kurallara göre işleyen kurumlarda yaratıcı özellikler ve davranışlar sergileyenlerin tuhaf olarak algılandıklarını ve dışlandıklarını göstermektedir. O zaman yaratıcılığı teşvik etmek istiyorsak bu eleştirel bakış açısını kırmamız gereklidir. Bunun için de "beyin fırtınası" gibi fikir eleştirmek ya da değerlendirmek yerine fikir üretmeye dayalı yöntemler kullanmalıyız. Bu yöntemler aslında çevre faktörünün birinci boyutuna da –uyaran olma- hitap etmektedir. Çünkü pek çok araştırma grupça beyin fırtınası yaparken, yalnızken olduğundan daha çok fikir üretildiğini göstermiştir. Çünkü beyin fırtınası sayesinde olası çözüm yollarının üretimini, eski çözümlerin hatırlanmasını, farklı fikirlere saygıyı ve çok çeşitli becerilerin ortaya çıkmasını sağlar. Ayrıca dikkati yapılan göreve odaklar (Sternberg ve arkadaşları, 1997).

6) Motivasyon: Sternberg ve arkadaşları (1997) *motivasyonun da yaratıcılık için önemli bileşenlerden bir tanesi olduğunu* ileri sürmektedirler. Bir kişi bilgi, yetenek, tarz ve diğer gerekli herşeye sahip olabilir ama yine de birşeylerin oluşmasına aracı olacak motivasyonu olmazsa bunların hiçbirisi işe yaramaz. Yani yatırım yapmaya hevesli olmalıdır. Fikirler kullanılmadıkça faydasız ve âtılırlar... Yaratıcı kişiler gelecek ödüllerden ziyade işin/görevin kendisi ile motive olurlar bu da azimli ve ısrarcı olmalarını sağlar.

1.3.2.3. Yaratıcı Düşünmenin İki Katmanlı Modeli (Two-tier Model of Creative Thinking):

Araştırmada temel alınacak Bileşenli Modellerden sonuncusu da Runco ve Chand'ın (Runco, 2004) *Yaratıcı Düşünmenin İki Katmanlı Modeli*'dir. **Birinci katman** yaratıcılık sürecinde etkili olabilecek bileşenlerden oluşur: *motivasyon* (iç ve dış) ile *bilgi* (*tanıtıcı (declarative) bilgi*: olgusal/gerçeklere dayalı (factual), kavramsal (conceptual) ve *yöntem (procedural) bilgisi*). **İkinci katman** ise direkt *düşünme süreçlerinden* oluşur: problem bulma, fikir kavrama/üretme/ilişkilendirme ve değerlendirme (ideation) becerileri (Runco, 2007). İki katmandaki bileşenler de kendi içinde alt bileşenlere bölünebilir. Mesela problem bulma aslında problemi farketme, tanılama, ifade etme vs gibi birçok beceriyi temsil etmektedir. Benzer şekilde fikir bulma/üretme/ilişkilendirme bileşeni de Guilford ve Torrance'ın yaratıcılığı çok sonuca götüren düşünmeye bağlayan teorilerinde bahsedilen fikir üretmede akıcılık, esneklik ve özgünlük becerilerini temsil etmektedir (Runco, 2005).



Şekil 1.2. Runco ve Chand'ın Modeli (Runco, 2004)

Runco'ya (2004) göre bu modelin 2 tane göze çarpan yanı vardır. *Birincisi* alışılmışlık durağanlık ve sabit fikirliliği kırmak adına esnek düşünme becerilerinin geliştirilmesi üzerinde durmasıdır. Esneklik, özellikle Dacey'inin (1989) de bahsettiği yaratıcılığa mani olan işlevsel sabitlik (functional fixity) probleminin üstünden gelinmesi açısından çok önemli bir yaratıcılık bileşenidir. Sabit fikirlilik ve durağanlık sadece fikir üretmede değil, Sternberg ve arkadaşlarının da (1997) teorilerinde belirttiği gibi farklı düşünme stillerini kullanmada da karşımıza bir engel olarak çıkar.

Modelle ilgili *ikinci* önemli nokta ise bilgi ve motivasyonu yaratıcı düşünme sürecini birebir etkileyen bileşenler olarak ele almasıdır (Runco, 2005). Motivasyon teşvik ve ödül gibi dış menşeli ya da o konuda çalışmayı istemek, o konunun kişi için anlamlı olması gibi iç menşeli olabilir. Kişiler bir şekilde motive edilmedikleri müddetçe o problemi çözmeyeceklerdir. Bilgi ise tecrübe etmenin kavrama üzerindeki etkisi açısından çok önemlidir. Çünkü tecrübe eden kişi bir işin nasıl yapılacağını bilir. Bunun bir sonraki basamağı o işte nasıl yaratıcı olunacağını bilmektir. Bu da direkt olarak yöntem bilgisi ile ilişkilidir. Bu hem alana özgü yöntem bilgisi (yani alanla ilgili yeni ve özgün bilginin ve çözümlerin nasıl araştırılacağı, bulunacağı) hem de yaratıcı düşünme taktikleriyle alakalıdır. Taktiklerde özellikle 13 yaşından sonra üst bilişle ilgilidir. Çünkü bu yaştan önce çocuklar zaten yeteri kadar spontan ve sabit fikirlikten uzaktır. Ama 13 yaşından sonra rutine olan yatkınlık, yaratıcı düşünme açısından hangi teknikleri kullandığımızı bilinçli olarak izlemeyi gerekli kılabilir (Runco, 2005).

1.3.3. Yaratıcılık Eğitimi

1.3.3.1. Geliştirilmesi Gereken Beceriler ve Geliştirme Stratejileri

Yaratıcılığın geliştirilebilir bir potansiyel olduğu varsayımından yola çıkarsak yaratıcılığın öğretilbilir olduğu sonucuna varabiliriz. Nitekim zaman ilerledikçe yaratıcılığın belli kişilik özelliklerine ve bilişsel becerilere sahip belli bir kesime özel bir beceri olduğunu düşünenlerin sayısı azalmış, yaratıcılıkla ilgili bilişsel ve kişisel özelliklerin öğretip pratik yaptırılarak geliştirilebilir olduğu görüşü eğitim camiasında yerini almıştır. Yaratıcılığın öğretilbilir olduğuna inanana araştırmacıların başında Torrance gelir. Yürüttüğü 142 araştırma sonucunda Torrance (Akt. Feldhusen ve Eng Goh, 1995) hem bilişsel hem de kişisel özellikleri vurgulayan, motive edici ortam sağlayan ve yaratman sürecine öğrencinin aktif katılımına imkan veren kapsamlı

programlar sayesinde yaratıcılığın geliştirilebilir olduğuna dair çok sayıda kanıt sağlamıştır.

Burada dikkat edilmesi gereken yaratıcılık eğitiminin gerçek yaşamda işe yarayacağının garantisinin olmadığına farkında olmaktır. Yaratıcılık eğitimi ile farkındalık kazandırabilir ve yaratıcı düşünme süreçlerini kolaylaştırarak yaratıcılığın ortaya çıkmasına aracı olabiliriz. Yaratıcı düşünme süreçlerini kolaylaştırmak için yapmamız gereken ise teori ve modellerin ışığında yaratıcılığın ne olduğunu ve hangi bileşenleri içerdiğini, yaratıcılığı etkileyen etmenleri tespit edip programa yansıtmaktır (Feldhusen ve Eng Goh, 1995).

Bu konuda geliştirilmiş pek çok model vardır. Mevcut araştırmada temel alınan modeller Yaratıcılığın Tanımı kısmında detaylı olarak anlatılmıştır. Bu bölümde bu modeller ışığında geliştirilmeye çalışılacak bilişsel ve kişisel beceriler ile modeller haricinde literatürden genel olarak derlenen beceriler ve bu becerilerin hangi tekniklerle geliştirileceği aşağıda özet olarak belirtilmiştir.

1.3.1.1.1. Bilişsel Beceriler

20. yy'ın başlarında yaratıcılığa dair farklı algılar vardı. Kimisi yaratıcılığı zekânın ya da problem çözmenin bir boyutu olarak görmek o dönemin genel tutumuydu. Yaratıcılığı bir problem çözme boyutu olarak kabul edenler (örnek Wallas, 1926; Rossman, 1931) bilim insanlarının benzer problem çözme basamaklarını kullanarak çalıştıklarını ve sonuca vardıklarını bu yüzen yaratıcı olmak için bu basamakların takip edilmesi gerektiğini savunmaktaydılar. Daha sonraları aslında problem çözmenin, yaratıcılığın bir alt basamağı olabileceği fikri ortaya atıldı.

Aynı dönemlerde yaratıcılığın çağrışımsal bir süreç olduğunu ileri sürenler de vardı. Mesela Spearman (Akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989) özgün fikirlerin oluşumunun iki ya da daha fazla fikrin önceki özelliklerinden bağımsız birşey oluşturacak şekilde birleşmesiyle gerçekleşebileceğini savunmaktaydı. Mednick de (Akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989) çağrışımsal düşünmenin yaratıcılığı açıklayan bir süreç olduğunu düşünmekte ve yeni ürün/yaratma süreci eski bileşenlerinden ne kadar bağımsızda o kadar yaratıcıdır fikrini savunur .

Yapılan çok sayıda çalışma sonucunda yaratıcı sürecin bir takım bilişsel süreçlerden oluştuğunu ve yaratıcı ürünlerin belli kriterleri olduğu fikrine varılmıştır.

Bu beceriler genel olarak çok ve tek sonuca götüren düşünme (divergent and convergent thinking), problem bulma, problem çözme ve analogiler ve çağrışımlar yoluyla düşünmedir. İlk defa Guilford'la literatüre giren **çok sonuca götüren düşünceye** yaratıcılıkta, özgün fikirlerin oluşumu sağlamak adına çok önem verilir. Zeka testlerinin sınırlılığıyla ilgili araştırmalar yapan Guilford 1975 yılında geliştirdiği Zekanın Yapısı (Structure of Intelligence-SI) isimli zeka modelinde “çok sonuca götüren düşünme” bileşenine yer vermiştir (Linke, 2010). Guilford büyük bir örnekleme çok sayıda zeka testi uygulayıp faktör analizi yaparak temel bilişsel bileşenleri tespit etmeye çalışmıştır. Ve 5 süreç, 6 ürün bileşeni tespit etmiştir. **Süreç** bileşenleri: biliş, hafıza, *tek sonuca götüren düşünce*, *çok sonuca götüren düşünce* ve değerlendirme; **Ürün** bileşenleri ise birimler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, *dönüşümler* ve uygulamalardır. Guilford bu bileşenlerden özellikle ikisinin yaratıcılıkla bağlantılı olduğuna inanmaktadır; tek ve çok sonuca götüren düşünceler. Çok sonuca götüren düşünce adından da anlaşılacağı gibi belli bir konuyla ilgili çok sayıda alternatif fikir üretmeyi içerdiğinden yaratıcılıkla ilişkilendirilir. **Tek sonuca götüren düşünce** ise üretilen fikirlerin içinden en faydalı ve uygun olanı seçme, üretilen bu fikirleri değerlendirme, gerekli yerlerini eleme gerekli yerlerini düzenleme olduğundan yaratıcılık bileşeni olarak ele alınmaktadır (Dacey, 1989). Sternberg ve Grigeronko'ya (Akt. Linke, 2010) göre de ürün bileşenlerinden **dönüşümler** de yaratıcılıkla ilişkilidir. Dönüşüm; bir kişinin deneyimlediği ya da bildiği bir şeyi yeni bir form üretebilmek adına revize etmesi anlamına gelmektedir (Starko, 2005).

Guilford'un yanısıra Gestalt psikologları ve Getzels ve Csikszentmihalyi (1976) da yaratıcılığı bir **problem bulma** süreci olarak ele almışlardır. Verilen bir problemi çözme ile problemi keşfetme ve onu çözmek için yeni yollar üretme süreçleri arasında ciddi farklar olduğunu savunmaktadırlar. Gerçek ve yaratıcı bir problem çözücünün iyi de bir problem bulucu olması gerektiğini savunmaktadırlar. Problem bulma ya da **problem çözme** ile yaratıcılık sürecini ilişkilendiren başka yazarlar da vardır. Davis ve Rimm (1998) yaratıcılık eğitimi programlarında temel olarak ele alınabilecek 19 beceriye, probleme karşı duyarlı olma ve problem tanımlamayı katmıştır. Feldhusen ve Eng Goh (1993) de var olan problemi farketme, problemi açıklığa kavuşuracak şekilde sorular formulüze etme, problemin nedenlerini belirleme, beklenen çözümü ya da ulaşılacak istenen hedefi belirleme, spesifik problemi belirleme, yeni bir nesne ya da kavram oluşturma ya da var olanı

yeniden tanımlama, olası bir hareketin olası uygulama alanlarını görme ve problemin çözülmesinden sonra neler olabileceğine dair fikre sahip olma gibi yaratıcılık becerilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Problem çözmeden sonra yaratıcılık literatüründen en geniş yer alan bilişsel beceri ve aynı zamanda stratejilerden birisi de **analoji (benzeşim)** yoluyla düşünmedir. Pek çok yaratıcılık teorisi birbirinden uzak fikirleri bir araya getirip yeni bir bakış açısı bulmanın ya da yeni bir sentez yaratmanın önemini vurgulamaktadır. Analojik düşünme çok sayıda fikir üretmesini tetiklediğinden çok sonuca götüren düşünmeyi sağlayacak olan bir strateji gibi ele alınabilir. Ama bunun ötesinde taze ve yeni fikirlerin üretildiği başlı başına bir bilişsel süreçtir de (Starko, 2005). Analojinin değişik kaynaklarda farklı gruplamaları vardır. Genel olarak **doğrudan analoji, analojik transfer, yerel – bölgesel – uzak mesafeli analoji ve kişisel analoji** olarak gruplanabilir. **Doğrudan analoji**, en basit analoji şeklidir. Bir fikrin, nesnenin, durumun vb. paralelini aramadır. Burada önemli olan benzeriyle birlikte bağlantı noktasının yani ne açıdan benzerlik kurulduğunun paylaşılmasıdır (Starko, 2005).

İkinci olarak **kişisel analoji** verilebilir. Burada öğrencilere kendileriyle bir durum/ olay/fikir arasında bağlantı kurmaları, basitçe o şey olmaları istenir. Bu sayede yeni bakış açıları ve daha derin bir anlayış kazanmaları umulur (Starko, 2005).

Weisberg (Akt. Linke, 2010) **analojik (benzeşik) transferden** bahseder: önceki bir ortamdan durumdan elde edilmiş bilgiyi bir şekilde benzer olan başka bir den ortama transfer etmek.

Bunların dışında birbiriyle paralel 3 tip analoji vardır:

Yerel analoji: Bir alandaki iki deney/durum/olay arasındaki benzerlik kurmak.

Bölgesel analoji: Birbirine benzer iki alandaki ilişkiler sistemleri arasında analoji kurmak. Birinden diğerine herhangi bir şekilde transfer yapmak.

Uzak-mesafeli analoji: Birbirinden tamamen bağımsız iki alandaki ilişkiler sistemleri arasında analoji kurmak. Birinden diğerine herhangi bir şekilde transfer yapmak. (Linke, 2010):

Özetle analoji kurarken var olan yapılar yaratıcı bir şekilde kullanılır ve var olan bilgi yeni bir bağlama transfer edilir (Linke,2010).

Guilford'a göre (akt. Glover, Ronning, Raynolds, 1989) yaratıcılığın ölçülebilir 8 (süreç) bileşeni vardır: Bunlar aşağıda açıklanmaktadır:

1. **Probleme Duyarlılık.** Yaratıcı bireyler muhtemelen merak katsayılarının fazla olmasından dolayı diğerlerinin göremediği problemleri farkederek.
2. **Akıcılık.** Yapılan araştırmalara göre daha çok sayıda fikir üreten kişilerin daha yaratıcı çözümler üretmektedirler.
3. **Özgünlük.** Yaratıcı kişiler alışılmadık, şaşırtıcı fikirler üretirler.
4. **Esneklik.** Yaratıcı kişiler mevcut grup/küme/düzeni rahatlıkla değiştirebilirler.

Ayrıca Starko da esnekliği, farklı kategorilerde ya da farklı bakış açılarına fikirler üretmek olarak da açıklamıştır (2005).

5 – 6. **Analiz ve Sentez.** Yaratıcı bireyler eldeki verileri/fikirleri çok daha kapsamlı örüntüler elde edecek şekilde organize edebilirler. Ve bu organize bütünleri oluşturmada önce sembolik yapıları küçük ve işe yarar parçalara ayırma becerisine de sahip olmak gereklidir.

7. **Karmaşıklık.** Bireyin bir kerede manipüle edebildiği birbiriyle ilişkil fikirlerin sayısının yaratma süreci açısından önemlidir ve yaratıcı bireylerin karmaşığa tahammülü ve baş etme becerileri yüksektir.

8. **Değerlendirme.** Yaratıcı bireyler üretilen yeni fikirlerin değerlendirilmesi konusunda da başarılıdır. Doğru sonuçlar arasından en şık, güzel ya da işe yarar olanı seçme becerilerine sahiptirler.

Guilford'un bileşenlerine ek olarak **uygunluğu** verebiliriz. *Yaratma sürecindeki uygunluk*, sürecin belli bir amaca yönelik olması, birşeylerin çalışmaya değmesi, yaptıkça daha güzel, daha anlamlı daha gelişmiş versiyonların üretilecek olması olarak ele alınabilir. Yaratıcı *ürünün uygunluğu* ise ürünün/fikrin belli bir kritere/kriterler kümesine ya da hedefe/hedefler kümesine hitap etmesidir. (Starko, 2005).

Davis ve Rimm de (1998) yaratıcılık eğitimi programlarında temel olarak ele alınabilecek 19 beceri belirlemişlerdir. Bunlardan yukarıdakilere ek olacak olanlar: **zenginleştirme, zihinde canlandırma, geriye doğru düşünme, metoforik düşünme, muhakeme, dönüştürme, sınırların genişletilmesi, sezgi, konstantrasyon ve kapalılığa karşı dirençli olmadır.**

Bunların yanı sıra farklı kaynaklardan derlenen **uygulama** (var olan bilgiyi / gerçekliği belli bir ortama uyarlamak) (Linke, 2010); **kavramsal kopyalama** (eldeki bilginin aynısını oluşturduğu ortamdaki farklı özelliklere sahip bir ortama uygulama) (Sternberg , 2003 akt. Linke 2010); **birleştirerek fikir üretme** (iki ya da daha fazla kavramı birleştirerek yeni bir fikir oluşturma (Welling, 2007 akt. Linke 2010); **soyutlayarak keşif yapma (abstraction discovery)** (farklı fiziksel ya da zihinsel oluşlardaki/ortamlardaki herhangi bir yapı, düzen, örüntü ya da kalıbı keşfetme. Tabi ki bu bilişsel süreç bir çok daha basit ve temel süreci de kapsar: sembolize etme, sınıflandırma, ayırt etme, genelleme ve örüntü farketme (Welling, 2010). Root-Bernstein'a (1991 akt. Linke, 2010) göre örüntüleri farketme becerisi aslında gereksiz bilgi ve detayı elemine etme becerisini içermektedir. Bu beceriye örnek olarak Einstein verilebilir. Einstein görelilik teorisinde zamanla uzay arasındaki ilişkiyi ikisinin de aynı bütünün parçaları olarak görüldüğü yeni bir boyuta taşıyarak (yapıyı, kalıbı yeniden tanımlayarak) bir soyutlama yoluyla keşif yapmıştır) becerileri de yaratıcılığın önemli bilişsel becerilerindendir.

Treffinger ve arkadaşları (Akt. Feldhusen ve Eng Goh, 1995) geliştirdikleri model ile yukarıdaki becerilerin bir kısmını düzenleyerek üç aşamalı bir yaratıcılık eğitimi oluşturmuşlardır. Bu 3 aşamaya göre bir yaratıcılık eğitiminde **başlangıç** düzeyinde Davis ve Rimm'in yukarıda belirttiği özelliklere benzer olarak esneklik, akıcılık, özgünlük, zenginleştirme, sentez, merak, risk alma, hayal gücü ve espri yeteneği; **orta** düzeyde bilginin doğruluğunu sorgulamak, yargılamak, varsayım ve önyargıları belirlemek ve induktif ve dedaktif olarak muhakeme yapabilmek; **ileri** düzeyde ise problem çözme ve karar vermenin karmaşık ve kapsamlı metodları ve becerileri öğretilmelidir.

Araştırma kapsamında hazırlanacak farklılaştırılmış yaratıcı matematik üniteleri, bu genel literatürden taranan ve seçilen belli bilişsel becerilere ek olarak araştırmada temel alınan modellerin içerdiği bilişsel becerileri de kapsayacaktır.

Programda, **Runco ve Chand'ın (1995) modelindeki**, 3 beceri üzerine çalışmalar yapılacaktır. Bu becerilerden **Problem bulma**; problemi tanılama, tanımlama becerilerini; **fikir üretme**; ilişkisel ve çok sonuca götüren düşünce kapsamında akıcılık, özgünlük ve esnekliği ve **değerlendirme** de eldeki bilginin/ürünün güvenilirlik, geçerlilik, yararlılık ve doğruluk yönünden eleştirel olarak değerlendirilmesini içermektedir.

Ayrıca, **Sternberg ve Lubart'ın (Sternberg ve arkadaşları, 1997) modelindeki** problem çözmeyle ilgili olan; bilgiler arasından problemle ilgili olanları ayıklama (seçici kodlama) ve problemi yeni ve farklı şekillerde tanımlama becerilerine yer verilecektir. Ayrıca yine Sternberg ve Lubart'ın modelinde analitik, sentetik ve pratik yeteneklerden bahsedilmektedir. Bu becerilerin hepsi zaman zaman gereklidir ama yaratıcılık söz konusuysa esnek olmak ve gerekli beceriyi gerekli yerde kullanmak önemlidir. Bu yüzden Modeldeki bu 3 beceri ve bunların hangi durumda ne zaman kullanılmaları gerektiğine dair esneklik becerisi kazandırılmak planlanmaktadır. **Analitik beceri**, seçici kodlama, seçici birleştirme (konuyla ilgili gerekli ve birleşiminden yeni bir şeyler doğacak bilgileri birleştirme), seçici karşılaştırma (hangi bilginin peşinden gitmeye değer olduğunu ayırt etme ve o bilgi üzerinde çalışma) becerilerini; **sentetik beceri**, problemi yeni ve farklı şekillerde tanımlama, ifade etme, bu farklı bakış açısını kazanabilmek için çok sonuca götüren düşünmeyi teknik olarak kullanmayı, yeni bağlantılar kurmayı, kutunun dışına çıkıp düşünmeyi ve farklı bakış açılarından bakmayı; **pratik beceri** ise yapılan işin önemini ve kullanışlılığını anlatabilecek ikna ve iletişim becerilerini ve duruma göre başkalarının fikirlerini eldeki konuya uyarlayarak ya da uyarlamadan uygulamayı kapsamaktadır.

Amabile'nin ve Runco&Chand'ın Modellerinde ortak olan bir bileşen alana özgü bilgi ve süreç bileşenleridir. Bu kapsamda bilim dalı olarak matematiğin genel özellikleri ve matematiğe dair süreç becerileri ile matematikçilerin özellikleri ve düşünme stillerine geliştirilen ünite programında yer verilecektir.

Son olarak **Amabile'nin** (yaratıcılıkla ilgili bileşenler) ve **Sternberg ve Lubart'ın** (kişilik özellikleri bileşeni) Modellerinde ortak olan yaratıcı bireylerin özelliklerine de geliştirilecek program içinde yer verilecektir.

Genel yaratıcı birey özellikleri ile matematikçilerin özelliklerine Kişilik Özellikleri başlığı altında yer verilecektir. Ama matematik bilimine ait süreç becerileri bilişsel kategorisine girdiğinden burada açıklanacaktır.

1.3.1.1.2 Eğitimde Kullanılan Yaratıcı Düşünme Stratejileri

Modellerden ve genel literatürden derlenen beceriler ve bu becerilerin kazandırılması için kullanılan stratejiler aşağıda tablolastırılarak (Tablo 1.5.) özetlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 1.2.

Yaratıcılıkla İlgili Beceriler ve Stratejiler

YARATICILIK	BECERİ/KRİTER	GELİŞTİRECEK STRATEJİ
BİLİŞSEL SÜREÇ BECERİLERİ	<i>Analitik, pratik ve sentetik düşünme becerileri</i>	Çok sonuca götüren düşünme, yeni bağlantılar kurma, kutunun dışına çıkıp düşünme ve farklı bakış açılarından bakma
	<i>Analojik ve Metaforik düşünme</i>	 ögesinin, ile benzer yanı nedir? Hüzün ne renktir Çağrışımsal düşünme etkinlikleri Sinektiks
	<i>Problem Bulma</i>	Problemi tanılama
	<i>Problem Çözme</i>	Bilgiler arasında problemle ilgili olanları ayıklama (seçici kodlama) Problemi yeni ve farklı şekillerde tanımlama
	<i>Çok Sonuca Götüren Düşünme</i>	Beyin fırtınası, SCAMPER Nitelik listeleme, Uzak bağlantılar kurma. Morfolojik sentez Fikir kontrol listeleri (idea checklist) 6 şapkalı düşünme

	<i>Esneklik</i>	Ya şöyle olsaydı ne olurdu? Etkinlikleri Olma ihtimali düşük olayların (hayali ya da olabilecek) sonuçlarının listelenmesi Çocukları problem çözme takımlarına ayırmak ve tüm takımların aynı problem üzerinde çalışıp en iyi fikirlerini sınıfla paylaşmaları bu sayede aynı olaya yönelik ne kadar farklı yaklaşım, bakış açısı ve fikir oluşturulabileceğinin görülmesi Bilinen nesnelerin asıl üretim amaçlarının dışında nasıl Aynı duruma/olaya farklı kişilerin nasıl bakabileceğine dair etkinlikler Analitik, sentetik ve pratik yetenekler ve bu 3 düşünme stilinin <i>duruma göre</i> kullanılması Yaratıcılık engelleri olan işlevsel (functional) ve uyarıcı (stimulus) sabitliğinin (fixity) kaldırılması için “A Whack on the Side of the Head” kitabından etkinlikler
	<i>Akıcılık</i>	Açık uçlu sorular

		Fikir listeleme yöntemi SCAMPER
ÜRÜN KRİTERLERİ	Özgünlük	Ya şöyle olsaydı ne olurdu? Etkinlikleri Olma ihtimali düşük olayların (hayali ya da olabilecek) sonuçlarının listelenmesi Çocukları problem çözme takımlarına ayırmak ve tüm takımların aynı problem üzerinde çalışıp en iyi fikirlerini sınıfla paylaşımları ve bu sayede özgün fikirlerin çıkması
	Esneklik	
	Uygunluk	
	Zenginleştirme / Detaylandırma	The important ability to add details, develop, embellish, and implement a given idea

1.3.3.1.1. Kişilik Özellikleri

1.3.3.1.3.1. Genel Yaratıcı kişi özellikleri

Feldhusen ve Eng Goh'un (1995) Runco'dan aktardığına göre içten denetimli olma, bağımsızlık, oyuncu olma, uyumsuzluk da yaratıcılıkla ilişkili ama bilişsel olmayan özelliklerdir.

Benzer şekilde Dacey de (1989) yaratıcılıkla ilişkilendirdiği 9 kişilik özelliği belirlemiştir: belirsizliğe tahammül, esneklik, risk alabilme, karmaşıklık ve düzensizliği tercih etme, çalışmaya karşı olumlu tutuma sahip olma, iki cinsin özelliklerini de gösterebilme, farklı olmayı kabul etme.

1.3.3.1. Yaratıcılık Eğitimi Destekleyecek Uygun Ortam Özellikleri

Bütün bu becerilerin öğretilmesinin ve pratik ettirilmesinin yanı sıra Amabile'nin (Akt. Feldhusen ve Eng Goh, 1995) altını çizdiği yaratıcılığa ket vuran değerlendirme, zaman baskısı, rekabet ve yaratıcılık sürecini denetim ve gözlem altında tutma engellerini eğitim sürecinden uzak tutmaya çalışmak gerekir.

Değerlendirme konusunda çok hassas olunmalıdır. Çocukların kendi ürünlerinin yaratıcı olup olmadıklarını değerlendirmelerine fırsat verilmelidir (Starko, 2005).

Geri bildirimler sadece gerekli oldukça, öğrenci hazırsa ve açık ve geliştirici/eğitici tarzda olmalıdır. Bu sayede dıştan denetimlilik ve yaratıcılığa ket vurabilecek olan değerlendirmeye mani olunmaya çalışılır (Starko, 2005).

Amabile'ye (1983) göre yaratıcılıkta ödülün, etkinliğin amacı haline geldiği, sadece zevk alındığı için yapıldığı fikrini örttüğü için zararlıdır.

Ayrıca sınıf ikliminin güvenli olması gerekir. Bireylerin ve fikirlerinin kabul edildiliği, empatinin hakim olduğu sınıf ortamı yaratıcılığı pekiştirir (Starko, 2005).

Yaratıcılığı azaltan faktörlerden birisi de rekabettir. Bunun yerine işbirlikçi ve destekleyici yaklaşım teşvik edilmeli bunu destekleyecek etkinlikler hazırlanmalıdır (Starko, 2005).

Ayrıca öğrencilere bir şekilde seçme hakkı tanınmalıdır ki eğitimin gönüllü ve içten gelen birşey olması gerektiğini idrak edebilsinler. Bu yüzden bireysel ilgilerine göre projeler seçme, çalışacakları problemleri seçme, sınıf ya da oyun kurallarını belirleme, hiç olmadı hangi oyunu oynayacaklarını belirlemede bir şekilde çocuklara söz hakkı ve seçme özgürlüğü verilmelidir (Starko, 2005).

1.4. MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Matematik eğitim programı, kanun adamlarının, iş adamlarının, yöneticilerin ve öğretmenlerin ilgi göstermesi gereken bir alandır. Bir milletin başarısı bir bakıma toplumun matematiksel yeterlilikleriyle ilgilidir. Teknoloji, iş sahaları ve bilimsel alanlardaki gelişmeler güçlü matematiksel temellerle ilişkilidir. Maalesef, eğitim sistemi öğrencilerin matematiksel yeteneklerini geliştirme konusunda tutarlı bir başarı gösterememektedirler. Öğrenciler çoğunlukla bir önceki yıla ait kavramları ve

materyalleri tekrar etmekte ve bazen yetenekli öğrenciler arasında bile sıkılma, gerileme ve düşük başarı gözlenmektedir.

Matematik başarısında ve öğretiminde araştırmacıların ve öğretmenlerin rolleri büyüktür. Araştırmacılar matematik eğitiminin ne olduğu ve bu bağlamda matematik öğretmenlerinin neler yapması gerektiği hususunda alana rehberlik etmekle yükümlüdürler. Bu rehberlik esnasında araştırmacılar iki önemli soru üzerinde çalışırlar: “matematik eğitimcileri kimdir?”; “matematik eğitimcileri ne çalışırlar ve ne yaparlar?”. Matematik eğitimcileri başkalarının matematiği anlamlandırmalarında ve geliştirmelerini araştıran matematik uzmanlarıdır. Bu tanım gereğince matematik öğretimi, eğitsel hususlarda gelişim sağlama amacıyla matematik öğrenme ve öğretmeyi bir sanat ve bilim olarak ele alan disiplinli bir keşif sürecidir (Hatfield, 2000).

Matematik eğitimcilerinin görevleri arasında matematik öğretmek, matematik öğretmenlerini hazırlamak, geniş bir kaynak yelpazesinden yararlanarak matematik öğretim programları ve materyalleri geliştirmek ve matematik eğitimi kaliteli kılabilmek ve hak ettiği itibara kavuşmasını sağlamak adına gerekli sosyal liderlik misyonunu üstlenebilmek vardır (Hatfield, 2000).

Matematik eğitiminde öğretmenlerin rolleri kadar duruşları ve inançları da önem teşkil etmektedir. Duruş ve inançtan kasıt öğretmenlerin öğrettikleri çalışma alanını ve hitap ettikleri kesim olan öğrencileri nasıl gördükleridir. Son 10-15 yıl içerisinde araştırmacılar öğretmenlerin inanç ve duruşlarının, matematik öğretiminde farklar yarattıklarına dair bulgular bulmuşlardır. Bir matematik öğretmeni eğer matematiğin yapılandırmacı bir düşünme ve keşif süreci olduğuna inanırsa öğrencilerini de kendi matematiksel muhakemelerini öğrenme sürecine dahil etmeleri için teşvik etmektedir. Buna bağlı olarak öğretmenin tercih ettiği pedagojik teknikler de daha ziyade problem temelli ve yapılandırmacı olmaktadır. Buna karşılık eğer bir öğretmen matematiğin standart prosedürlerin ve algoritmaların model alındığı ve taklit edildiği pratiğe dayalı bir süreç olarak görüyorsa, öğrenciyi tekrar ve bol bol alıştırma çözmeye teşvik edecektir. Özetle öğretmenin matematiği nasıl algıladığı ve matematik öğretimi sırasında öğrenciyi nerede gördüğü, kullandığı eğitsel yöntemlerini ve öğretme stratejilerini direkt olarak etkilemektedir.

Bu bağlamda matematik öğretimini verimli kılmak için öğretmenleri doğru yönlendirmek adına matematiğin felsefi ve epistemolojik temelleriyle ilgili daha detaylı ve derinlemesine araştırmalar yapmak gereklidir.

Bu araştırmaların başında özellikle potansiyelli ve yetenekli öğrenciler için en uygun, sağlam, güvenilir, hızlandırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programları geliştirmek gelmelidir. Bu tarz öğretim programlarında öğrenciler, derinleştirilmiş ve kavramsallaştırılmış matematik ve hızlandırılmış, disiplinli bir eğitim programı aracılığıyla desteklenmelidirler (Baska ve Stambaugh, 2006).

Baska ve Stambaugh (2006) öğrencilerin sadece matematiksel hesap yapmanın ya da öğrendikleri matematiksel yöntemleri birebir uygulamanın ötesine geçip problem bulma, yeni problemler üretme ve muhtemel yeni sorunlarla ilgili alternatif çözümler üretme seviyesine gelebilmeleri için öğretimi planlarken aşağıdaki ilkelerin dikkate alınmasını önermektedirler:

1. Eğitimden önce bir ön değerlendirme yapılmalı ve matematik eğitimi bu değerlendirmenin sonuçlarına göre hızlandırılmalıdır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ya öğretilmek istenen ünitelerin bir kısmını önceden biliyorlardır ya da gerekli bilgi düzeyine çok hızlı bir şekilde erişebilecek potansiyele sahiptirler. Bu yüzden her ünite ya da sınıf öncesinde öğrencilerin hazır bulunuşluklarını tespit etmek adına bir ön değerlendirme yapıp, bu değerlendirme baz alınarak, çocuğun seviyesine göre bir eğitim planı hazırlanması etkililiği ve verimliliği artırır. Bu, üstün yetenekli öğrencilere, zamanlarını zaten bildikleri konuları tekrar gözden geçirmek yerine daha yapıcı bir şekilde değerlendirme fırsatı verdiğinden dolayı çok önemli bir adımdır. Diğer konu alanları için de son derece kritik olan ön değerlendirmeler doğrusal bir yapısı olan matematik programı söz konusu olduğunda bir kat daha önem kazanır.

2. Matematikte kavramsal düşünmeyi vurgulayan seviye üstü ders kitapları kullanılmalıdır.

Matematik eğitimiyle ilgili hassas bir diğer konu da kaynak kitapların seçilmesidir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin öğrenme kapasiteleri yüksek olabilir ama eğer onlara yeterli imkânlar sunulmazsa, öğrenciler bilgi keşfine çıkamazlar ve öğrenmeleri kısıtlı olur. Bu yüzden eğitimciler materyal konusunda seçici olmalıdırlar. Matematiksel işlem basamaklarının belli bir

sıraya göre ezberlenmesini teşvik eden kitaplar seviye üstü de olsa yeterli değildir. Kitaplar, problem çözme, gerçek yaşam problemleri ve kavramsal düşünmeyi birleştirmelidirler.

3. Matematik eğitiminde hesap ve cebire ek olarak uzamsal ilişkiler de vurgulanmalıdır.

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak bilimle, sağlıkla ve mühendislikle ilgili pek çok kariyer alanının uzamsal bilgiye duydukları ihtiyaç artmıştır. Zihinde canlandırma ve tarama teknikleri, dünya üzerinde konumlandırma, lazer ameliyatları ve üç boyutlu bilgisayar tasarımları bilim ve mühendislik alanlarının ayrılmaz birer parçası olmuşlardır ve özel uzamsal muhakeme yeteneği gerektirirler. Buna karşın pek çok matematik programı uzamsal zekâ üzerine çok odaklanmaz. Uzamsal zeka bir şekilde programa dahil edildiyse genellikle kitabın sonunda yer alır ve genelde okullar son üniteye geçilmeden kapanır. Özellikle üstün yetenekli öğrencilerin ilkökul yıllarında itibaren bu tarz matematiksel deneyimlere ihtiyaçları vardır. Bu becerilerin kapsamı ilerleyen yıllarda genişletebilir ve tangram kullanımı, üç boyutlu grafik ve tabloları okuma, farklı bakış açılarını yansıtan skalalar çizme, blokları hiç boşluk kalmayacak şekilde birleştirme veya bir kabın içinde yine boşluksuz yerleştirme gibi görevler programa dahil edilebilir.

4. Matematik yarışmalarına ve yetenek araştırmalarına katılımı teşvik edilmelidir.

Matematik yarışmalarına ve yetenek araştırmalarına katılmak için pek çok geçerli neden vardır. Bunlardan birincisi, üstün yetenekli öğrencilerin birlikte keyif alacakları ve matematik hakkında konuşacakları insanlara ve bunu sağlayan ortamlara ihtiyaçları olmasıdır. Her ne kadar eğitim programı kritik bir bileşen olsa da bu tür etkinliklere katılımlar da ek motivasyon sağlayabilir. Çünkü bu sayede öğrenciler kendileri gibi düşünen insanlarla tanışır, onlarla arkadaşlık kurarlar ve bu da başarı ve daha üst düzey keşif için öğrencilere sunulan isteğe bağlı bir ortam seçeneği oluşturur. İkinci olarak, üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yeteneklerinin, teşvike ve onaya ihtiyacı vardır. Matematik yarışmaları ve yetenek araştırmaları akademik başarıyı ve öğrencilerin özel becerilerini takdir etmenin bir yoludur aslında. Üçüncü olarak, üstün yetenekli öğrencilerin ve onların eğitimcilerinin, ulusal

sıralamada diğer öğrencilere kıyasla nerede bulunduklarını bilmeye ihtiyaçları da vardır. Pek çok yarışma öğrenim görülen okul bölgesinin dışında yapılır ve bu sayede en iyi öğrenciler il, bölge, ülke ve dünya çapında birbirleriyle yarışma imkanı bulurlar. Böylece eğitim ve rehberlik için gerekli olan kritik verilere ulaşılır ve öğrencinin gerçek potansiyeli ortaya çıkar. Diğer avantajları da akranlarla çalışma, okul bölgesi dışındaki yerlerden ve yetkililerden geri bildirim alma ve özel matematik programlarına kabul edilme olarak sıralayabiliriz.

5. Matematikçilerin rollerini ve yaptıklarını vurgulama.

Öğrencilerin matematikçilerin bazı problemler için yıllarca çalışması gerekebileceğini ve matematiğin belli bir kategorideki ezbere dayalı problemlerin hesaplanmasından fazlası olduğunu anlamaları gerekmektedir. Matematik, hayattaki oluşum ve olayları açıklama ve bunlarla ilgili tahminlerde bulunma yoludur. Öğretmenler öğrencilerin matematikçilerle çalışmasını ya da tanışmasını sağlayarak veya hali hazırda belli bir çözümü olmayan uzun süreli problemlerle çalışmayı teşvik ederek, öğrencilerinin birer matematikçi gibi düşünmelerini ve matematiğin özgün dilini benimsemelerini sağlayabilirler. Ayrıca öğrencilerle, matematikte kariyer yapmak için nelerin gerekli olduğunu daha iyi anlamak ve kişisel ilişkilendirmeler kurmak adına matematikçilerin biyografi ya da otobiyografileri üzerine çalışmalar yapılabilir.

6. Yaparak-yaşayarak öğrenme etkinlikleri, ilgi çekici problemler ve günlük yaşamdaki matematiksel oluşumlarla ilişkiler kurulmasını sağlamak.

Matematik alanında erken gelişmiş öğrencileri sıradan ve rutin matematik hesapları kadar kısıtlayan başka bir şey yoktur. Temel beceriler bir kere kazanıldıktan sonra çocuklar üst düzey matematik soyutlamaları yapmaya, problem çözmeye ve açık uçlu projelerle çalışmaya teşvik edilmelidirler. Bu problemler gerçek yaşam olaylarını temel almalıdırlar ve farklı becerileri, manipülatifleri birleştirmeli ve öğrencilerin kavramları uygulamalı durumlar aracılığıyla keşfetmelerine imkan vermelidirler. Bazı eğitimciler manipülatiflerin verilmemesinin öğrencilerin bir kat daha fazla soyut düşünmelerini sağlayacağına inandıklarından ödevlerde ve çalışmalarda manipülatifleri kullanmazlar. Burada asıl konu çalışılan problemin seviyesidir.

Eğer problem yeteri kadar zorsa, problemi çözecek kişiler, matematik alanında erken gelişmiş olsalar da, manipülatifler çözüm için faydalı olabilirler.

7. Öğrencilere fikirlerini geliştirecekleri, ispatlayacakları ve yansıtacakları fırsatlar sunmak.

Matematik öğretiminde yazılı anlatımın önemi büyüktür. En tanındık matematikçilerin kayıt tutma özelliklerinden yola çıkılarak öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini yazılı olarak aktarmaları için onlara fırsatlar sunmak gerekir. Bu bağlamda matematik günlükleri, öğrencilerin bir çözüme nasıl ulaştıklarını açıkladıkları ya da problem çözerken neler düşündüklerini anlattıkları mükemmel bir araçtır. Bu süreç hem biliş ötesini hem de bağımsızlığı vurgular. Bu özellikle üstün yetenekli öğrenciler için çok faydalıdır çünkü onlar çoğu zaman kafalarında çözüme ulaşırlar ve uygun bağlantıları kurmadan yollarına devam ederler. Onlara matematiksel kavramları ve süreçleri değişik yollarla yansıtmayı öğretmek gereklidir. Bunlardan birisi olan, öğrencinin öğretmeniyle ya da mentorüyle arasındaki diyalogları yazdığı “diyalog günlüğü” de öğrenciler için oldukça faydalı olabilir. Bir diyalog günlüğünde öğrenci problemi çözme sürecini yazıp, düşüncelerini ve sorularını kayıt eder. Günlüğü alan öğretmen ya da mentor daha önce Sheffield (2003) tarafından belirtilen soru listesini kullanarak ya da aşağıda ekstra olarak belirtilen sorular aracılığıyla öğrenciyle etkileşime girer:

- Bu problemi başka nasıl çözerdin?
- Bu problem ----- ilgili bildiklerinle nasıl ilişkili?
- Senin yolun ----- ile nasıl karşılaştırılabilir?

Bunların yanı sıra matematik eğitiminde farklı disiplinlerle bağlantılar kurmak çok önemlidir. Eğitimciler çoğu zaman sanatın, sosyal bilimlerin ve fen bilimlerinin birbirleriyle daha bağlantılı olduğundan, matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirme imkânının kısıtlı oluşundan şikayet ederler. Halbuki eğer matematik, mekanik ve algoritmik uygulamalarının ötesine geçilip daha kavramsal bir şekilde öğretilenirse bu değerlendirme haklı çıkmamış olurdu. Uzamsal ilişkiler, kimya hesaplamaları, grafik çizme, fen bilimlerindeki örüntüler ve sosyal ve politik yaşamdaki sistemleri araştırarak matematik ile diğer bilim dalları rahatlıkla ilişkilendirilebilir (Baska ve Strambauhg, 2006).

Özetle matematik bilgisi tüm endüstri toplumlarındaki ekonomik refah ve gelişmelerle yakından ilişkili olduğundan ve üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler ülkelerin geleceğe yönelik gelişmeleri için umut ışığı olduklarından, üstün zekâlı ve yeteneklilerin matematik alanında teknisyen değil, uzman olmaları için uğraşmak gereklidir (Sheffield, 2003). Öğrenciler hızlandırma ve test uygulama seçenekleri, açık uçlu matematik problemleri, üst düzey sorgulamalar ve uygulama-yaparak öğrenme seçenekleri aracılığıyla okul hayatlarının ilk safhalarından itibaren kaliteli matematik yaşantılarını deneyimlemelidirler. Ancak bu şekilde matematik alanında yeterli, yaratıcı ve toplumun gelecekteki olası problemlerini çözecek donanımda olabilirler.

1.4.1. Matematik Eğitimi ve Yaratıcılık

Literatürde matematik üretmenin sadece çok üst düzey becerilere sahip bir takım elit insanların tekelinde olduğu gibi bir görüş yaygındır. Tüm çocukların Türkçe dersinde veya plastik sanatlarda yaratıcı süreçler içerisinde bulunabileceğine inanılırken matematik alanında aynı performansı sergileyebilecekleri akıllara gelmez.

Halbuki matematikçi olmak bir takım matematiksel gerçekleri bilmekten fazlasıdır. Tıpkı şair olmanın bir takım edebi gerçekleri bilmekten öte olması gibi. Bazı modern matematik öğretmenleri “bilmek” eylemi yerine “anlamak” eylemi kullanınca bu sorunun çözüleceğini sanmaktadırlar. Ama konu o kadar basit değildir. Çünkü bir matematikçi tıpkı bir yazar, şair ya da mühendis gibi “yapar”. Burada da bilmekten ve anlamaktan fazlası vardır. Dolayısıyla, üst düzey matematikçilerin yaptığına eş değer olmayacak olduğunu bilsek de çocukların sadece matematik hakkında bir şeyler öğrenmekten öteye geçip kendi yetenekleri el verdiği ölçüde, kendi ölçeklerinde matematiği yapmalarına ve matematik üretmelerine imkân verecek alternatif yollar aramak gereklidir (Papert, 1972).

Zekâ ve yaratıcılık teorileri alanındaki gelişmeler de bu savı destekler niteliktedir. Literatürdeki zekâ teorilerini sabit ve değişen olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Sabit kategorisindeki teoriler yeteneğin doğuştan ve değiştirilemez olduğunu savunurlar. Değişen kategorisindekiler ise yeteneğin geliştirilebilir olduğunu savunurlar. Değişen kategorisindeki teorilerde çaba bileşenine vurgu yapılır. Özellikle tatmin edici olmayan bir performans söz konusuysa çözüm odaklı

ve artan çabanın gerekli olduğu savunulur. Öte yandan yeteneğin sabit olduğunu iddia eden yaklaşım ise daha ziyade var olan yeteneğin sergilenmesi ya da yokluğunun açığa çıkarılmamasıyla ilgilenir. Üstünlerle yapılan çalışmalar üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin bakış açısının değişen zekâ teorilerine daha yatkın olduğunu göstermektedirler. Hong ve Aqui (2004) akademik olarak üstün, yaratıcı üstün ve üstün olmayan 3 grupta yaptıkları inceleme sonunda yaratıcı üstünlerin problem çözerken çeşitli bilişsel beceriler kullanarak daha çok çaba gösterme eğiliminde ve motivasyonunda olduklarını tespit etmişlerdir. Bu bakış açısı da matematikte yaratıcılığın doğuştan gelen bir yetenekten ziyade çaba ve stratejilerle geliştirilebilir olduğu fikrini destekler niteliktedir.

Matematikte yaratıcılığı geliştirmek için matematik yeteneğine ait bileşenlerin neler olduğunu bilmek önemlidir. Aiken'in Krutetskii'den aktardığına göre (1973: 407) bu bileşenler: (a) matematik materyaline yönelik sistemli bir algı, (b) matematik materyalinin genellenmesi, (c) düşünmede sadelik, (d) esnek düşünme, (e) zihinsel güçleri ekonomik olarak kullanmak, (f) matematiksel hafıza ve (g) uzamsal tasavvur.

Barrista da (Akt.: Starko, 2005: 320) matematiksel düşünme yeteneği ile yaratıcı düşünme yeteneğine ait bileşenler arasında paralellik olduğunu düşünmektedir. İki alan da kesin olmayan konularla ilgili tahminlerde bulunmayı, geniş genellemeleri tahayyül etmeyi, gerekçelendirilememiş sonuçlar üzerinde çalışmayı, fikirleri tekrar tekrar gözden geçirmeyi ve düzenlemeyi, soruları cevaplamak kadar sormayı, evrenin var oluşuna ve güzelliğine dair örüntüleri araştırmayı, bunlarla ilgili fikirler üretmeyi ve olaylara çok yönlü bakmayı içerir.

Nitekim literatür incelendiğinde iki kavramı bir potada eriten tanımlara ulaşmak mümkündür. Laycock'a (1970) göre yaratıcı matematik, ya da matematikte yaratıcı olmak, verilen problemleri farklı açılardan analiz etme, verilen problemdeki örüntüleri gözlemleme, benzerliklere ve farklılıklara dikkat etme, benzer durumlarda nelerin işe yaradığını inceleyerek yeni durumla baş etmek için yeni metotlar deneme becerilerine sahip olmak demektir.

Bahsedilen yaratıcı matematik becerilerinin geliştirilmesi için öğretmenlerin dikkat etmesi gereken hususların başında öğrencilerin birbirleriyle fikirlerini paylaşmalarına, kendilerini ifade etmelerine ve farklı bakış açılarını görmelerine yardımcı olacak grup çalışmaları yapmak gelmektedir. Spraker'a göre (Akt. Aiken, 1973: 420) yaratıcılık söz konusu olduğunda grup ile yapılan çalışmaların, bireysel

Çalışma sürecinden daha etkili olduğuna dair araştırma sonuçları mevcuttur. Bu açıdan beyin fırtınası, iş birlikli öğrenme, küçük ve bk grup tartışma teknikleri etkili olabilir. Genelde bağımsız çalışma becerisi yaratıcı bireye ait özelliklerin başında zikredilir (Runco, 2004). Burada ğretmene önemli bir rol düşer. Öğretmen ğrencilerine grup çalışmalarına katılmak için baskı yapmamalı, ilgilerini çeken konularda bireysel araştırmalar yapmalarına imkan vermeli ama ilgi çekici ve katılıma teşvik edecek grup çalışmalarıyla sınıfa gelmelidir (Aiken, 1973).

Öğretmenin rolü yaratıcılığa rol model olması açısından da çok önemlidir. Yaratıcı dşnebiyen bir ğretmen yaratıcılığı teşvik edebilir. Öğretmenin yaratıcı davranışları ve düşünmeyi teşvik edecek bir atmosfer yaratması oluşturması gerekir. Bunu sağlamak adına işlenecek ilgi çekici konular seçme, bu konuları uygun şekilde sıralama, problem üretme, soru sormai tartışmaları teşvik etme, sınıfı bir matematik labarotuarı gibi kullanıp öğrencilerin gözlem ve keşifler yapması için imkânlar yaratma gibi görevleri yerine getirmesi faydalı olur. Ayrıca ğrencileri hipotezler ileri sürmeleri, var olan ya da arkadaşları tarafından ileri sürülen hipotezleri sınamaları, sorgulamaları, düşüncelerini sözel olarak ifade etmeleri, olayları açıklamak için modeller oluştırmaları, bu modelleri denemeleri, olaylar ve fikirler arasındaki bağıntıları görmeleri, yeni ve uzak bağlantılar kurmaları, zihinsel kalıpları kırarak dikkati ve düşünmeyi yeniden yönlendirmeleri, sabırlı olmaları için teşvik eden bir ğretmen yaratıcılığın gelişmesine gerçek anlamda katkıda bulunabilir (Aiken, 1973).

Bunun yanı sıra matematik ğretiminde kullanılan kaynakların yaratıcılığı teşvik edebilmesi için örnek ve kavramlardan fazlasını, günlük problemleri, farklı disiplinlerdeki problemleri ve konuları kapsayan ilkeleri, genellemeleri ve gerçek uygulamaları içermesi faydalı olacaktır. Özellikle oyunlar, etkinlikler (McGannon, 1972) ve interaktif olarak problem çözmeyi sağlayan bilgisayar programları (Freiman, 2009) aracılığıyla öğrencileri keşfederek düşünmeye yönlendirmenin keşfederek öğrenmeyi ve tümevarımsal düşünmeyi pekiştirdiği düşünülmektedir. Burada ğretmenin rolü bilgiyi aktaran otoriteden, bilgiyi ararken öğrenciyi dinleyen, öğrenciyle birlikte sorular soran ve keşif yapan rehberle dnşmştr (Even, Karsenty ve Friedlander, 2009). Bu keşfetme sürecinde öğrencileri dış pekiştirelerle motive etmek yerine öğrenmeyi keyifli ve ilgi çekici hale getirerek içten motivasyonu sağlamak da matematikte yaratıcı düşünmenin geliştirilmesi için ğretim sırasında dikkat edilmesi gerekenlerdendir (Amabile, 1983).

Matematik dersine ait kazanımların farklılaştırılması da matematik alanındaki yaratıcı düşünmeyi mümkün kılmada önemlidir. VanTassel Baska ve Johnsen'e göre (akt. Even, Karsenty ve Friedlander, 2009) eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini, problem çözme becerisini ve performansa dayalı etkinlikleri var olan matematik kazanımlarıyla birleştirerek üst düzey düşünme becerilerini sınıfa taşımış oluruz. Bu da öğrencilerin matematik üretmeleri için gerekli motivasyonu ve zorlayıcılığı sağlar (Even, Karsenty ve Friedlander, 2009).

1.4.3.1. Matematik Bilimine Ait Süreç Beceleri

Modern matematik eğitimindeki temel yaklaşım öğrencilerin matematiğin gaye ve manasını yapılandırmalarına izin verecek şekilde olmalıdır. Ne yazık ki bunun tersine pek çok matematik eğitim programı tek cevaba odaklanmayı vurgular. Bu da eğitimi alanların, matematiğin güzelliğini ve matematik ile yaratıcılık arasındaki yukarı da bahsedilen doğal ilişkileri görmesine mani olur. Böylesi bir eğitim alan kişiler sadece kitaplardaki matematik problemlerini çözen ve matematiksel hesaplar yapan teknisyenlere dönüşürler. Aksine eğer matematikte yaratıcılık istiyorsak öğrencilerin matematiği daha yakından tanıyarak ondan keyif almalarını ve yaratıcı matematikçi ve mühendisler olmalarını sağlamalıyız. Bunu da öğrencilere ilgi duydukları alanlarla ilgili sorular sorma fırsatı vererek yapabiliriz.

Ayrıca Sternberg ve arkadaşlarının (1997) belirttiği gibi KİŞİLERİN düşünme alışkanlıkları (habits of mind) düşünme süreçlerinde çok etkilidir. Eğer bir alanda fikir üretmek istiyorsak o alanda üretken olanları düşünme süreçlerini ve alışkanlıklarını bilip yeri geldiğinde zihnimizi onların zihinleri gibi düşünmeye teşvik etmemiz gerekebilir.

İşte bu sebeplerden öncelikle matematik nedir, nasıl bir bilimdir, matematikçiler nasıl düşünür, ne tür sorular sorarlar bunları öğrencilerle paylaşmalıyız.

Matematik Bilimini 3 ayrı başlık altında inceleyebiliriz; özellikleri, amacı ve araştırma yöntemi (süreç).

Özellikleri

- 2 yüzlü bir bilimdir; bilgi/prosedür/formül kalıpları ve örüntüler.
- Akıcı bir mantığı ve geniş uygulama alanları vardır.

- Matematikteki görevler genelde iki türlü olur; matematik kullanarak yaratıcı şeyler yapmayı gerektirecek, matematikçiler gibi düşünüp kavrayışın derinleşmesini gerektirecek görevler (Starko, 2005).
- Profesyonel bilim insanlarına göre tüm diğer bilim dallarından üstündür çünkü matematik fiziksel dünyayı aşar ve modern bilimin evreni tanımlayabilmek ve anlayabilmek için bulduğu girişimlere teorik bir alt yapı sağlar. Matematik yardımıyla çağımıza damga vurmuş Kuantum ve İzafiyet teorileri gibi bilimsel teoriler nicelleştirilir ve insan evren hakkında teyit edilebilir öngörülerde bulunabilir (matematik kaşifi).
- En temel teorilerin nicel terimler cinsinden ifade edilebildiği evrensel bir ölçüttür.
- Matematiksel kavramlar sanat ile yakından ilintilidir (notalar, resim, perspektif vs.)
- Kendi içinde tutarlı bir kurallar kümesi ile yönetilir. Kendi kurallarına en bağlı ve en kavramsal bilimdir. Prensipleri değişmez. Bu katılığı ve tutarlılığı ile güzel sanatlardan farklıdır.
- Teorik, fiziksel bilimlerden farklı olarak matematiğin odağında soyut kavramlar vardır. Diğer bilim dalları dokunabilecekleri, elleyecekleri, tadabilecekleri somut örneklerle çalışır ve dolayısıyla somut veriler isterler. Matematik ise soyutlukla ilgilenir. Matematikçiler kendi konuları tarafından sağlanan mantıksal yapının teorik geçerliliğine güvenmelidirler. Matematiğin altında yatan bir mekanizma, kimyasal element ya da atom değil, saf düşüncedir.
- Fen bilimleri doğanın kendisini çeşitli şekillerde ortaya koyuşunu inceleme süreciyken, matematik bilimi doğa yasalarının tanımlanabileceği ve doğrulanabileceği yolları arama ve bulma sürecidir.
- Değişkendir. Çünkü evren hakkındaki fikirler değişkendir ve bu bilgilerde mutlak kesinlik yoktur. Bu yüzden teoriler sürekli doğacak ve batacaktır. Ve bildiğimiz tüm eski bilgiler terk edilip yeni bilgiler arayışına geçilecektir.

Amacı (Neyi araştırır?)

- Örüntü, sıralama ve bağların/ilişkilerin tespitiyle ilgilenir.

- Var oluş ya da sistemlerin işleyiş örüntüleri (*örüntüler*)
- Felsefik düşünme (*problem bulma*)
- Gündelik konular (tarla paylaşma gibi *hesap yapmayı* ya da *sayı saymayı* gerektiren durumlar)
- Gelişim ve değişimin tespiti (hangi durumda, ne, nasıl değişiyor? Değiştikçe neler oluyor?) (Starko, 2005)
- Matematik bize fiziksel dünyanın dinamikleri hakkında belirli bir bakış açısı sağlar. Çünkü hemen hemen doğadaki her görüngü matematiksel olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda matematiğin basit amacı bu görüngüleri tanımlamak üst düzey amacı ise olası görüngüleri tahmin edebileceğimiz rakamsal temel ve yöntemleri oluşturmaktır. Ayrıca zamanla birbirinden bağımsız gibi gözüken görüngelerin gizemli bir şekilde bağlı olabileceği anlaşılır. Amaç bir çeşit evrensel dil oluşturmaktır. İşte bağların tespiti ve birbirlerini etkileyen değişimler burada devreye girer.
- Karmaşık görünen yer/durum/ süreci genel ifade ve genel basit yöntemlerle, temal prensiplerle ve basit formüllerle açıklamaya, kolaylaştırmaya çalışır. Bu yerdeki/durumdaki/süreçteki saklı düzeni bulmaya çalışır.
- Olan biten dinamik süreçleri izleyip anlamaya çalışır, problemlerin peşinden koşar. Tüm bunları yaparken de dinamik süreçlerin bağlı olduğu fenomenlerin işleyişleri hakkında derin bir kavrayış kazanır.

Yöntemi (Nasıl araştırır?)

Bazen tümevarımsal (somut örneklerden yola çıkarak genellemeler yapan) (Starko, 2005), bazen de tümdengelimsel düşünmeyle (belli öncüllerin kabulüyle ortaya atılan önermelerden çıkan sonuçların mantıklı olup olmadığını sınamak) çalışır. Ama genelde tümden gelimseldir. Bu yüzden öncüllerin doğruluğundan ziyade (ki bu tek tek gözlem yapmayı gerektirir) bu öncülleri kabul ederek belli çıkarımlar yapar. Bu yüzden matematikçiler ispatlarının sonuçlarını gerçek kanıt yerine koymazlar. Onların sadece bir çıkarım sürecinin sonucu olduğunu bilirler.

- Her zaman soru sorar.
- Soruları cevaplamak için gerekli bilgilerin nereden (kaynak) elde edileceğini araştırır.

- Bu bilgiyi elde etme yollarını kullanır (keşif).
- Bu bilgiyi değerlendirir, kullanır ve paylaşır (Starko, 2005).
- Mantık ve uslamlama kullanır (Matematik basit bir deneme yanılma yöntemi değildir, analitik düşüncenin ürünüdür).
- Kendi içinde tutarlı bir kurallar kümesi ile yönetilir. Temelini gerçek dünyadaki tecrübelerden alsa da matematiğin benimsenmiş katı kuralları vardır. Belli matematiksel kavramların geçerliliği gösterilmek isteniyorsa, önceden benimsenen önerme ve kuralları takip ederek mantıklı ve ardıl bir ispat yöntemi kullanılması gerekir. Belli kavramlarla ilgili farklı yorumlara açık olmayabilir (örn. 4 işlem kuralları). Bu yüzden her zaman savunulan fikirlerin dayandırılabilceği nicel destekler bulunmalıdır.
- Verileri organize eder.
- Disiplinli çalışmayı gerektirir. Problemler mantıksal yöntemle çözümlenmelidir. Önce eldeki problem anlaşılmalıdır. Çözümü için gerekli gereksiz veriler tespit edilmeli gerekli ayıklamalar yapılmalıdır. Her adımın sonunda yapılan işlemin doğruluğu kontrol edilmelidir.
- Bulunan fikirleri aktarmadan önce bir tanımlanmış terimler listesi ortaya konur. Bu sayede iletmeye çalışılan kavram ve fikirlerin açık ve anlaşılır hale gelmesi sağlanır.
- Matematik bilimiyle çalışacak kişilerin matematiğin evrimini bilmesi gerekir.
- Varsayımlar ve bu varsayımları destekleyip çürüten olgular üzerine kuruludur.
- Neden – sonuç ilişkileri kurarak fenomenlerin işleyişini sorgular.
- Örüntüleri bulmaya ve sonrasını kestirmeye çalışırlar
- Verileri gruplarlar.
- Eski ilişkileri geneller ve yeni ilişkiler bulmaya çalışırlar.
- Benzetmelerle düşünürler (mesela Newton teorisini, evrenin bir zembereğe benzediği fikrinden yola çıkarak geliştirmişti) (Weaver, 2004).

1.4.3.2. Matematikçilerin Özellikleri

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere Matematik eğitimi verilirken aşağıda özetlenmiş matematik bilim insanlarına dair kişilik özellikleri üzerinde durulmalıdır.

- Gözlemcidirler.
- Keyif aldıkları için matematik yaparlar.
- Estetik ve şık çözümler, yollar ararlar.
- Sürekli bilinen tüm bilgilerin terk edilip yeni bir araştırma olanağının çıkmasına hazır olacak kadar yenilikçidirler.
- Ürettikleriyle yenilikler getirseler de çağın gereksinimlerini bilecek kadar da sağ duyuludurlar. Dolayısıyla yeri gelince çağın gereksinimlerine cevap verecek (uygun) ürünler üretirler.
- Bir yerde edindikleri bilgileri başka yerlerde kullanırlar.
- Gerçekleri ezberlemek yerine, kavramları anlarlar ve bildiklerini nerede ne zaman kullanacaklarını bilirler.
- Meraklıdırlar (sürekli yeni problemler ve çözüm yolları arama, zaten çözülmüş problemleri yeni yollarla çözme).
- Her koşulda matematik düşünürler.
- Fikrin doğruluğundan çok inandırıcılığına bakarlar.
- Hayal güçleri geniştir.
- İlgisiz gibi görünen kavramların bir şekilde birbirleriyle bağlı olabileceğini düşünür bunu ispatlamak için yollar ararlar.
- Bilime kendilerini adayacak, çağın ötesinde fikirler ileri sürecek, süregelen inanışları sorgulayacak kadar cesurdurlar.
- Kendi inanç ve değer yargılarıyla bilimi ayrı tutarlar.
- Sabırlıdırlar (çalışmada ve yargıyı ertelemede).
- Fikir alışverişine önem verirler.
- Kuşkucudurlar; hemen herkes tarafından kabul edilmiş varsayımların doğruluklarını sorgulamaktan zevk alırlar.

- Bir konuyla mücadeleden kaçmaz tam tersi farklı bakış açıları ve yollarla o konuya yaklaşarak mutlaka bir çözüme ulaşmaya çalışırlar. Ve bu arada yeni yöntemler denemekten kaçınmazlar.
- Bazen bilim dünyasına katkıda bulunmak ya da meraklarını gidermek için koca bir gülleyi Pizza Kulesinin tepesine taşıyacak kadar azimli ve inatçı olabilirler (Galileo).
- Yanlış ve şüphe uyandıran bilgidan bile yararlanırlar (sorgulamak amaçlı).
- Çok yönlüdürler (Weaver, 2004).

1.5. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Yapılan literatür taraması neticesinde, araştırmanın konusu olan “Paralel Müfredat ve Izgara Modellerinin ilkelerini ve yaratıcı düşünme becerilerini kullanarak üstün zekalı ve yetenekliler için Matematik öğretimini farklılaştırmanın” doğrudan ele alındığı ve farklılaştırılmış matematik etkinliği ile öğretimin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin başarılarına, yaratıcılık becerilerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini inceleyen bir araştırmayla karşılaşılmamıştır. Bu da, yapılan çalışmanın alana katkı sağlayacağı görüşünü desteklemektedir.

Torrance (Akt. Jensen, 1973: 15) ve Kneller (Akt. Jensen, 1973: 15) yaratıcılık için 120 zekâ puanının yeterli olduğuna inanmaktadırlar. Guilford da (1967) yaratıcılığın temeli olduğuna inanılan çok sonuca götüren düşünme (divergent thinking) ile zekânın birbirinden bağımsız olduğuna inansa da Torrance ve Kneller’den farklı olarak yüksek zekâ puanının çok sonuca götüren düşünme için gerekli ama yeterli olmadığına inanmaktadır. Torrance’ göre (Akt. Jensen, 1973: 15) yaratıcılığın, üstün zekâ ve yetenek ile birebir ilişkili olduğunun düşünülmesi yaratıcı düşünme becerilerinin tanınması ve geliştirilmesi hususlarında engeldir. Zeka ile akademik başarı kavramları da benzer şekilde gereğinden fazla iç içe girmişlerdir. Nitekim Torrance (1972) Otis zekâ testi puanlarının ortalama 124 olduğu 40 lise öğrencisiyle yaptığı bir çalışmada okullar arası lise matematik turnuvasındaki başarı ile Mednick Uzak Çağrışımlar yaratıcılık ölçeği arasındaki ilişkiyi $-0,727$ olarak tepsi etmiştir. Bir başarı testiyle yaratıcılık testi arasındaki bu yüksek negatif korelasyon akademik başarıyla yaratıcılığın birbirinden ne kadar bağımsız kavramlar olabileceğine dair önemli bir veridir.

Benzer şekilde Jensen (1973); matematiksel yaratıcılık, sayısal yetenek ve matematik başarısı arasındaki ilişkileri araştırmak için Teksas'daki üç devlet okulunda öğrenim gören tüm 6. sınıf öğrencileri üzerinde çalışmıştır. Araştırmada matematiksel yaratıcılık; yazılı, grafik ya da çizelge halinde verilen bir matematiksel durumdan çok sayıda, birbirinden farklı ve uygulanabilir cevaplar verebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Yaratıcılığı test etmek için araştırmacı tarafından "Kaç tane soru?" adıyla bir matematiksel araç geliştirilmiştir. Jensen bu araştırmanın sonucunda, matematiksel yaratıcılık ile sayısal yeteneğin dereceleri arasındaki ve matematiksel yaratıcılık ile matematik başarısının dereceleri arasındaki korelasyonun düşük olduğunu bulmuştur.

Bu araştırma sonuçları genelde akademik başarının ön planda olduğu okullarda yaratıcı düşünmeyi teşvik edici çalışmalar yapmanın zorluğunu ve önemini vurgulamaktadır.

Getzels ve Jackson (1962) bu zorlukları aşmak için öğretmenlerin bir tek doğru cevap yerine, birden çok alternatif üretmeyi teşvik etmelerinin, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmedeki önemini altını çizmektedir. **Sanders de (1966)** yaratıcılığın pekiştirilmek istendiği bir sınıf ortamındaki en önemli bileşenlerden birisinin öğretmenin iletişime ve etkileşime açık olmasıdır. Buradaki açık iletişimden kasıt farklı fikirlere açık olmak, alışılmadık fikirlere saygı göstermek ve öğrencinin ortaya koyduğu üründen memnun olmaktır. Öğretmen bizzat özgünlüğü teşvik etmelidir. Yaratıcılığın gelişmesine bir diğer engel de özellikle ilköğretim okullarında disiplin kavramına yapılan aşırı vurgudur. Yaratıcı potansiyeli olan bireyler daha bağımsız olma eğilimi gösterdiklerinden, bu çocuklara, kendilerinin ihtiyaç duymadıkları kurallar doğrultusunda sınıf arkadaşlarıyla uyum içerisinde davranmalar konusunda ısrarcı olmak yaratıcılıklarını özgürce ifade etmeleri ve kabul edici bir ortamda geliştirmeleri konularında ket vurmaktadır.

Bu ket vuran aşırı otoriter, disiplinli ve tek doğru odaklı eğitim sisteminin alternatifi olarak **Crutchfields (1966)** 16 oturumdan oluşan bir yaratıcı düşünmeyi geliştirici öğretim planı geliştirmiştir. Bu etkinlikler sayesinde yaratıcılığın geliştirilebilir, öğretilabilir olduğunu ispatlamak istemiştir. Her oturumda dedektif hikayesi formatında yazılmış kitapçıklar üzerinden ders işlenmektedir. Derslerin amacı öğrencilere ipuçlarına duyarlı olmayı ve ilgili sorular sormayı öğretmektir. Nitekim eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin Torrance Yaratıcı Düşünme Testi'nin

3 alt testinde eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı düzeyde başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Kolloff ve Feldhusen (Akt. Aydın, 2011: 95) tarafından yapılan benzer bir çalışmada; yaratıcı ve yetenekli öğrencilerin benlik kavramları ve yaratıcı düşünme yetenekleri üzerinde, zenginleştirilmiş bir programın etkisi araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, hazırlanan programa katılan öğrencilerin sözel ve şekilsel orijinallik puanları; katılmayanlara oranla yüksek bulunmuştur. Programa katılan erkek öğrencilerin sözel akıcılık puanlarının, katılmayanlara oranla yüksek olduğu gözlenmiştir. Programa katılan ve katılmayan öğrencilerin şekilsel akıcılık ve benlik kavramı puanları arasında bir fark bulunamamıştır.

Üstün zekâlıların ve yeteneklilerin eğitiminde yaratıcılık becerilerini geliştirmek üzere müfredata zenginleştirme dersleri eklemek çok yaygın bir yaklaşımdır. Sürece dayalı zenginleştirme ismi verilen bu yöntemde özel öğretim teknikleri kullanılarak öğrencilerin yaratıcı ve üst düzey düşünme becerileri geliştirilmeye çalışılır (Sak, 2010). Ama son zamanlarda bir disiplinden bağımsız olarak yaratıcılık çalışmanın, öğrenilen yaratıcılık becerilerini disiplinlere ilişkin problemleri çözme ve fikir üretme sürecine transfer etmede zorluklar çıkardığı tespit edilmiştir. Nitekim yapılan araştırmalar sonucu üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin özellikle üst düzey düşünme becerilerinin katıldığı disiplin temelli farklılaştırmalar sonucu öğrenmelerini hayatın diğer alanlarına ve diğer disiplinlere daha iyi transfer ettiklerini göstermektedir. Yani belli bir disiplinin üst düzey düşünme becerileri katıldığı öğretim durumlarında öğrenilenlerin kalıcılığı ve öğrencinin transfer becerisi artmaktadır (Perkins ve Salomon, 1989).

Bu yaklaşımın iki türü vardır; birincisi genel yaratıcılık becerilerinin çalışılan disiplinle ilgili uygulamalarını yapmak şeklindedir. Burada analogilerle düşünme, metaforik düşünme, çok sonuca götüren düşünme gibi yaratıcılık becerileri ve SCAMPER, yaratıcı sorun çözme gibi yaratıcı düşünme teknikleri, çalışılan disiplinle ilgili sorunların çözümünde ve özgün fikirlerin üretiminde kullanılır. Disipline özgü yaratıcılık geliştirme çalışmalarının ikinci yaklaşımı ise öğrencilerle, her disiplinin kendine has düşünme becerilerini ve alışkanlıklarının, o disiplinin uzmanlarının kullandığı şekilde pratiğini yapmak ve bu surette öğrencilere bu becerileri aşına kılmak amaçlanmaktadır (Sak, 2010).

Bu tarz disipline özgü yaratıcılık çalışmalarının gerekliliğini destekleyen araştırmalar mevcuttur. Örneğin **Haylock (Akt. Aydın, 2011: 95)** araştırmasında; özdeş ikizlerdeki yüksek matematiksel yaratıcılığı araştırmıştır. Bunun için araştırmada matematiksel yaratıcılığın kişilikle ayrıca tutumla ilgili olan matematikte risk alma gönüllülüğü, matematikte kendi kavramlarını oluşturma, matematikle uyumlu olmama, matematiğe karşı kaygılar ve test kaygısıyla ilişkisi incelenmiştir. Araştırmacının örneklemini yaşları 11 ile 12 arasında değişen 280 ikiz erkek öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda yüksek matematiksel yaratıcılığa sahip öğrencilerin kendilerine has özellikleri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu özelliklerden bazıları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Bazı belirsizlikler içeren matematiksel durumlarda mantıklı kararların riskini almak için gönüllü olma,
- Matematikte yüksek derecede kendi kişisel kavramlarını oluşturmuş olma,
- Matematiğe ve genelde testlere karşı düşük kaygı seviyesine sahip olma,
- Bilgiyi kodlamada farklılıklardan çok benzerlikler üzerine yoğunlaşma,
- Geniş bir kategoride düşünme eğilimine sahip olma.

Haylock (Akt. Aydın, 2011: 95) tarafından matematik disiplininde yaratıcılık konusunda yapılan bir diğer çalışmada da, matematik disiplinine özgü problemlerdeki akıcılığın ve esnekliğin, matematiksel bilgi ve başarı gibi matematik ile ilgili diğer bileşenlerle yüksek düzeyde ilişkili olabileceği gözlenmiştir. Araştırmacı; öğrencilerin kurduğu matematik problemlerinin akıcılık ve esnekliğinin, öğrencilerin matematiksel bilgilerini, birikimlerini ve becerilerini yansıttığını ifade etmiştir. Bunu da matematik disiplininde yaratıcılığın geliştirilebilmesi için disipline özgü yaratıcılık çalışmalarının gerekli olduğu şeklinde yorumlamıştır (Aydın, 2011).

Bu tarz belli bir disipline özgü yaratıcılığı geliştirmek için yapılan çalışmaların önemli bir kolunu da matematik alanında yaratıcılığı geliştirme çabaları yer almaktadır. Zira disipline özgü yaratıcılığın çıkış noktası her branşın kendine has düşünme stilleri ve becerileri gerektirmesidir. Bu konuda matematik soyut doğası gereği genel yaratıcılık becerilerinin gerekli rehberlik yapılmadan zor transfer edileceği derslerden bir tanesidir.

Matematik alanında yaratıcı düşünmenin ayrı bir fenomen olarak ele alınması çok yeni bir durumdur (Karp, 2010). Matematik alanında özel bir yetenek olabileceği fikri 1950'li yıllarda doğmuşken, özellikle matematik disiplinine özgü yaratıcılık becerilerinin tanınması ve geliştirilmesi fikri son yirmi yıldır araştırılmakta olduğundan daha da yenidir. Bu konunun bu kadar geç ele alınmış olmasının altında Hadamard (1945), Poincare (1952) gibi az sayıdaki matematikçilerin dışında kimsenin, matematik üretme sürecini bilimsel olarak açıklama çabasında bulunmamasıdır (Movshovitz-Hadar ve Kleiner, 2010). Matematik felsefesindeki matematik yapmaktan, matematik üretmeye/yaratmaya kayan bu eğilimle birlikte eğitimciler, uygun eğitimin nasıl olması gerektiğiyle ilgili yeni ve daha yaratıcı düşünme merkezli çalışmalara yönelmeye başlanmıştır. Matematik alanında yaratıcılığı teşvik etmek için öğretimde ne gibi farklılaştırmalar yapılması gerektiği araştırmacılar tarafından teorik olarak tartışılmaya yeni yeni başlandığı için literatürde bu konuda yapılmış çok az sayıda araştırma mevcuttur. Matematik alanında farklılaştırmaya örnek teşkil edecek çalışmaların çoğu deneysel modeli araştırmalarla sınırlanmamış; sınırlanan az sayıdaki öğretim programında da deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar görülmemiştir.

Slavin ve Lake (2008), matematikte yaratıcılığı geliştirmek üzere farklılaştırılan programların etkililiğini inceledikleri çalışmalarında, literatürdeki program çalışmalarını 3 başlık altında toplamışlardır: içeriğin farklılaştırıldığı müfredat çalışmaları, bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı süreç farklılaştırmaları ve öğretme-öğrenme yöntemlerinin farklılaştırıldığı süreç çalışmaları. Literatürde yaptıkları tarama sonucunda tespit ettikleri ilköğretim düzeyindeki matematik programlarının içinden özellikle asgari 12 hafta süren ve üzerinde deney-kontrol gruplu araştırmalar yapılmış çalışmaları seçen Slavin ve Lake (2008) kriterlerin uyan 87 çalışma arasında yaptıkları ANCOVA hesapları sonunda deney ve kontrol grubu arasında fark yaratan program farklılaştırmalarını tespit etmişlerdir. Sonra bu programları etkili, orta düzeyde etkili, az etkili, yetersiz ve etkisiz olmak üzere kategorize etmişlerdir. Bu çalışmaya göre, içerik farklılaştırmasına örnek teşkil eden Matematikle Büyümek (Growing With Mathematics), Mükemmel Matematik (Excel Math), Matematik Bilmek (Knowing Mathematics), Her Güne Matematik: Matematik Öncüleri (Everyday Mathematics: Math Trailblazers) isimli programlar, az etkili kategorisine girseler de deney-kontrol grubu arasında deney gruplarının lehine anlamlı fark görülenler olarak tespit edilmişlerdir. İçerik farklılaştırması kategorisinde

etkili olarak teşhis edilen program bulunmamaktadır. Bilgisayar destekli öğretim kategorisine giren çalışmalardan Sınıf Çalışmaları (Classworks), orta düzeyde etkili; Işık Aralığı (Light Span) az etkili ama deney-kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı fark görülen programlar olarak tespit edilmişlerdir. Son olarak öğrenme-öğretme sürecinde yapılan farklılaştırmalara örnek teşkil eden çalışmalardan Sınıf-içi Akran Desteği (Classwide Peer Tutoring), TAI ve MMP çok etkili; CGI ve CMCD ve SEED Projesi (SEED Project) orta düzeyde etkili olarak tespit edilmişlerdir (Slavin ve Lake, 2008).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için müfredatın nasıl farklılaştırılacağına ilişkin geliştirilmiş çok sayıda model vardır. Lakin mevcut araştırmada kullanılan Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeli de dahil olmak üzere pek çok modelin uygulamaya dönük etkililiğini sınavan çalışma sayısı çok azdır. Bu az sayıdaki çalışmalardan bir tanesi Türkiye’de Karaduman (2012) tarafından üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik Paralel Müfredat Modeli temel alınarak farklılaştırılan Geometri öğretiminin, yaratıcı düşünmeyi ve akademik başarıyı arttırmadaki etkisinin incelendiği çalışmadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Paralel Müfredat Modeli ile farklılaştırılan Geometri üniteleri ile çalışan deney grubu öğrencilerinin araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testinden, Van Hiele Geometrik düşünme testinden ve Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma testinden aldıkları puanlar, geleneksel öğretime tabi tutulan üstün zekâlı ve yetenekli kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı derecede yüksektir.

Üstün zekâlı ve yeteneklilere yönelik program farklılaştırması için geliştirilen ve uygulamaya dönük araştırması olan az sayıdaki modellerden birisi de Sınırsız Yetenekler (Talents Unlimited) Modeli’dir. Sınırsız Yetenekler Modeli’nin bakış açısına göre öğrencilerde problem çözme, uzak ilişkileri görme, farklı bakış açılarını değerlendirme, farklı görüşler arasında karşılaştırma yapma ve neden-sonuç ilişkilerini tahmin etme becerileri ancak belli bir disipline (örn. Matematik, fen bilgisi) özel üst düzey düşünme becerilerinin de öğretime katılmasıyla gelişir. Bu sayede tahminde bulunma, üretken düşünme, planlama, iletişim kurma, karar verme gibi üst düzey düşünme becerileri kullanılarak öğrencilerin çalıştıkları akademik disipline ait bilgileri kullanarak yeni çözümler ve fikirler üretmeleri sağlanacaktır (Schlichter, 2009). Sınırsız Yetenekler Modeli’nin etkililiğine yönelik **Chissom ve McLean’in (1980), Schlichter’in (1981) ve Newman’ın (1993)**, yaptıkları deney ve kontrol gruplu çalışmalar, deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının, standardize

edilmiş yetenek testlerine ait puanlarının, yaratıcılıklarının ve benlik algılarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Müfredatı farklılaştırma modellerinden Izgara Modeli'nin direkt uygulamasına yönelik araştırmaya rastlanmamış olsa da Model'in önerdiği disiplinler arası tematik yaklaşımı temel alarak farklılaştırılmış matematik ünitelerinin etkililiğine ilişkin bir çalışma **Kılcan (2005)** tarafından yapılmıştır. "Disiplinler arası-tematik yaklaşım", birçok farklı konu alanını, birbirleriyle ilişkilendirerek önceden belirlenen kapsamlı ve genel bir tema ile bütünleştirme işlemidir. Seçilen temanın ana düşüncesi, farklı bilgi alanlarını birbirine bağlayan bir genel bir kavram olabileceği gibi geneli kapsayan bir soru da olabilir. Kılcan (2005) Matematik'in Ölçmeler konusunu, sanatı, farklı disiplinlere ait bilgileri birbirine bağlayacak şekilde kullanmaları ve sanat yolu ile yaşadıklarına cevap vermeleri için ortak bir örüntü oluşturmalarını sağlayarak farklılaştırmıştır. İlköğretim 6. sınıflarda Ölçüler konusunun öğretiminde Disiplinler arası-tematik yaklaşımın öğrencilerin matematik dersi başarısına etkisinin olup olmadığının incelendiği bu çalışmada, tematik öğretim metodu ile yapılan öğretimin, üniteye ait hedef ve davranışların kazandırılmasında, geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca tematik öğretim uygulamasının deney grubundaki öğrencilerin başarısını anlamlı şekilde arttırdığı tespit edilmiştir. Kılcan (2005) farklılaştırılmış programın bu etkililiğini, derslerde öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre etkinlik hazırlamaya, materyaller kullanmaya ve öğrencilerin yaratıcılıklarının artırılması için işlenilen konuya dair örnek olay, drama ve materyal hazırlamalarına izin vermeye bağlamaktadır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için müfredatın farklılaştırılmasında yaygın olarak kullanılan bir içerik farklılaştırması türü de çalışılan disiplinde uzman kişilerin hayatlarının, kişilik özelliklerinin ve düşünme stillerinin eğitim sürecine dahil edilmesidir (Sak, 2010). Bu tarz çalışmaya örnek olarak **Swetz'in (Akt. İdikut, 2007: 5)**, matematik tarihini matematik öğretimine entegre ettiği çalışması verilebilir. Öğrencilerin matematik tarihini bilmeleri gerektiğine ilişkin literatürde birçok vurgu yapılmışken, matematik öğretimi sürecinde matematik tarihinden yararlanmanın matematik öğretimine gerçekten olumlu bir etki yapıp yapmadığı konusunda çok fazla araştırma yapılmamıştır. Bu konuda ilk defa **McBride ve Rollins (Akt. İdikut, 2007: 11)** bir kolejde cebir öğrenen öğrenciler üzerinde deneysel bir çalışma yapmış ve öğretim sürecinde matematik tarihi materyalleri kullanılan öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında bir ilerleme olduğunu saptamışlardır. Swetz (1984),

öğrencilerin derste tarihsel keşfe aktif bir şekilde katılımına izin verilmesini, bu amaçla örneğin, sabit “pi” sayısının ölçülmesinde tarih boyunca kullanılan deneylerin tekrar sınıfta yapılmasını, dünyanın yüz ölçümünün eski bir yöntem olan Eratosthenes tekniğini kullanarak elde edilmesini, cebirsel eşitlemelerin eski Yunan cetveli ve pusula yardımıyla gösterilmesini tavsiye etmektedir. Yapılan bu araştırmaların akademik başarıya etkililiğini gösteren somut araştırma verileri olmasa da uygulamada başarılı olduğuna ilişkin sınıf öğretmenleri tarafından verilen raporlar mevcuttur. Araştırmacılar bu başarının matematiği, tarihi bir bakış açısı ile öğretme biçiminin, daha gelişmiş problem çözme ve mantıksal düşünmeye nedenolmasına bağlamaktadırlar.

Matematik öğretiminde matematik tarihi kullanılmasıyla ilgili başka bir çalışma da **Lit, Siu ve Wong (Akt. İdikut, 2007: 11)** tarafından Hong Kong’ta yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda kullanılan öğretim metodunun öğrencilerin çoğunun öğrenmeye olan ilgisini ve içeriğin anlaşılabilirliğini arttırdığı tespit edilmiştir. Öğrenciler uygulamanın ilginç, zevkli, keyif verici olduğunu, kolay anlaşıldığını ve sıkıcı olmadığını vurgulayıp genel olarak olumlu görüş belirtmişlerdir. Ama araştırmada başarı açısından anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Meissner (Akt. Aydın, 2011: 96) “Yaratıcılık ve Matematik Eğitimi” adıyla gerçekleştirdiği araştırmasında; “Matematik eğitimindeki yaratıcı düşüncüyü geliştirmek için hangi zihinsel süreçlere gerek vardır?” sorusuna cevap aramıştır. Çalışmada, teorik analizlere ve konuyla ilgili örneklerle yer verilmiştir. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin bireysel, sosyal yeteneklerinin irdelenmesi ve geliştirilmesi gerektiği; bunun için de öğrencilerinin seviyesinin biraz üstünde, zorlayıcı problemlere, doğaçlama bir şekilde gelen fikirlere ve sağduyunun kullanılmasına imkan veren etkinliklerin kullanılmasına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Higginson (Akt. Aydın, 2011: 96) “Matematik Eğitiminde Yaratıcılık: Öğretmenin Rolü” adlı araştırmasında; yaratıcı olarak nitelenebilen matematiği öğretmek ve öğrenmek üzere bir ortamın inşasında öğretmen tarafından oynanan rolü ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, bir matematik öğretmenin kendi yaklaşımını “yaratıcı” kavramı içine yerleştirebileceği farklı ama birbiriyle bağlantılı dört anlayış tespit edilmiştir. Bunlar:

- Öğretmenin “farklı, “olağandışı” veya “yenilikçi” olan şekillerde kavramları tanıtmaya çaba sarf etmesi,

- Yaratıcılıkta öğretmenin matematikle ilgili fikirleri anlatırken bunları fiziksel nesneler yardımıyla ortaya çıkarmaya çalışması,
- Öğretmenin sembol sistemlerinin gelişimiyle matematiksel fikirlerin ortaya çıkmasına gayret etmesi,
- Öğrencilerin temel bir matematik olgusunu kendilerinin yorumlamalarını ve bu yorumları takip edebilmeleri için en uygun fırsatı elde etmelerini sağlamak üzere; öğretmenin öğrenme ortamını yapılandırmaya gayret göstermesidir.

Livne ve Milgram (2000), matematiksel yaratıcılık yeteneğini belirleyebilmek için okul dışı etkinliklerin bir anketini geliştirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Üç aşamada gerçekleştirilen çalışmanın ilk aşamasında matematikte yaratıcı yeteneğin 4 hiyerarşik seviyesinin kavramsal tarifini (haritalama cümle) geliştirmişlerdir. İkinci aşamada bu tarife dayanarak 4 seviye ile idare edilen 61 maddeli başlangıç anketi hazırlamışlar ve son aşamada anketin güvenirlik ve yapısal geçerliğini araştırmışlardır. Bunun için oldukça farklı seviyelerde zihinsel yetenekleri temsil eden 139 İsrailli öğrenci (11 ve 12. sınıf) ile çalışmışlardır. Öğrenciler 61 maddeli anketi cevaplamışlar ve 104 hakem, 1–4 arasında değerler vererek değerlendirme yapmışlardır. Değerlendirmeyi yapan hakemler dört gruba ayrılmıştır; akademik uzmanlar, matematik öğretmenleri, matematik alanında üniversite öğrencileri, matematikte başarılı olan kolej öğrencileri. Araştırma sonucunda 4 seviyedeki yaratıcı matematiksel yeteneğini değerlendirmek için 12 maddeli ölçeğin yapısal geçerliğine dair kanıtlar bulmuşlardır. Araştırmacılar, matematikte yaratıcılığın 4 seviyede de belirlenmesini ve müfredatın ve öğretim materyallerinin de buna göre hazırlanması gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Imai (2000), matematiksel düşünmedeki kilitlenmelerin ve sabit fikirlerin üstesinden gelmenin, açık uçlu matematik problemlerindeki çok sonuca götüren düşünmeye etkisini bulmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklemini Japonya'daki üç okulda bulunan 11–12 yaşlarındaki ilköğretim 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 273 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, matematikteki zihinsel kilitlenmelerinin üstesinden gelebilen öğrencilerin, açık uçlu problemlerde çok çeşitli ve orijinal fikirler üretebilirken; saplantıların üstesinden gelemeyenlerin benzer soruları kısa zamanda çözebildiklerini tespit edilmiştir.

Sriraman (2004) araştırmasında; profesyonel matematikçilerin nasıl yaratıcı düşündüklerini incelemiştir. Nitel yöntemlerle gerçekleştirilen çalışmada, beş başarılı ve yaratıcı olduğu düşünülen profesyonel matematikçi ile çalışılmıştır. Çalışmada “Matematikte yaratıcı sürecin özellikleri nelerdir?”, “Matematiksel yaratıcılığın sınıf ortamı için bir tespiti ve uygulaması mümkün müdür?” gibi sorulara yanıt aranmıştır. Yapılan görüşmelerde matematikçiler, matematik yaratmaları esnasındaki düşünme süreçlerini sözel olarak ifade etmişlerdir. Görüşme metinlerinin analizinde ve teoriye dayanan hipotezlerin doğrulanmasında analitik indüksiyon yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar matematikçilerin yaratma sürecinde hazırlık-kuluçka-aydınlanma-değerlendirme basamaklarını takip ettiğini işaret etmektedir. Ayrıca sosyal etkileşim, imgeler, sezgi ve ispatın matematiksel yaratıcılığın en yaygın özellikleri olduğu tespit edilmiştir.

Noraini (2005) “Matematiksel Yaratıcılık ve Teknoloji Kullanımı” adlı araştırmasında; matematiksel yaratıcılığı tanımlamak için gerekli olan kıstasları maddelere dökmeyi ve teknolojinin matematik alanındaki yaratıcılığa etkisini tartışmayı amaçlamıştır. Malezya’da yapılan araştırma sonucunda matematiksel yaratıcılığın öğrencilerin etraflarındaki dünyayı anlamasına ve fiziksel dünyadan anlam çıkarmalarına yardımcı olduğu belirtilmiş, böylece öğrencilerin mantık kurmayı, fikirleri birleştirmeyi ve mantıklı düşünmeyi öğrendikleri ifade edilmiştir.

Dobbins (2009) araştırmasında; uygulanmakta olan eğitim sistemi içerisinde öğrenci yaratıcılığını geliştirmek için yapılabileceklerin öğretmenler tarafından bilinme durumunu tespit etmeyi hedeflemiştir. Çalışma, 10 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak yapılmıştır. Dobbins, müfredat baskısı ve beklentilerin, öğretmenin yaratıcılığını geliştirme çabalarını ciddi şekilde engellemekte ve sınırlamakta olduğu; bu sebeplerden dolayı öğretmenlerin rahat bir şekilde çalışmalarını sürdüremedikleri varsayımı ile yola çıkmıştır. Araştırma sonunda öğretmenlerin yaratıcılığı kullanma yeteneklerine sahip olduğunu; fakat dersin hedefine ulaşma baskısı ve zaman sorunu nedeni ile yaratıcı etkinliklerin ders içerisinde yeterince kullanılmadığı sonucuna varılmıştır.

Freiman (2009) matematik alanında yetenekli öğrencilerin karma sınıflarda kendi seviyelerine uygun eğitim-öğretim görmelerine olanak sağlamak için kompleks, açık uçlu ve keşfederek öğrenmeyi teşvik eden problemlerden oluşan bilgisayar destekli bir program üzerine çalışmalar yapmaktadır. Haftanın problemi isimli bu çalışma aynı zamanda matematikte yaratıcılığı da teşvik etmektedir. Web

sitesine elektronik formatta yüklenen problemler aracılığıyla öğrencilere yüzlerce farklı şekilde (biçim, renk, tablo, çizim vb.) ürün ortaya koyma imkanı vererek yaratıcılığı teşvik etmeyi amaçlayan bu çalışmanın, internetteki forumlar gibi çözümlerin ve bu çözümlerle ilgili fikirlerin internet üzerinden akranlarla paylaşılmasına imkan verdiğinden, matematiğe karşı tutumu olumlu yönde arttıracığına da inanılmaktadır. Araştırmanın etkililiğine ilişkin henüz bir araştırma bulgusu yayınlanmamıştır.

Literatür incelendiğinde matematikte yaratıcı düşünmeyi pekiştirecek ve geliştirecek eğitsel düzenlemelerle ilgili yapılan az sayıda deneysel çalışmanın yanı sıra, matematik öğretimine ilişkin var olan müfredatta yapılan ve dolaylı olarak matematikte yaratıcılığı geliştirmeye etki edebileceği düşünülen müfredatın farklılaştırılmasına yönelik çalışmaların da mevcut olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ders başarısına, akıl yürütme, yaratıcı problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine, öz-yeterlik algısı ve tutum gibi öğrenmeyi etkileyen duyuşsal faktörler üzerinde olumlu etkiye sahip olan farklılaştırılmış öğretim tasarımlarıyla ilgili araştırmalardan bir diğeri de **Boerger'in (Akt. Yabaş, 2009: 80)**, matematik öğretiminde istasyon tekniğini kullanarak ilköğretim altı ve yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel araştırmasıdır. Bu araştırmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin farklılaştırılmış öğretim uygulamasından sonra matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin kendi öğrenmelerini tespit edebildikleri ve hangi konuda daha fazla öğrenmeye ihtiyaç duyduklarını belirleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim uygulamasından sonra matematikle daha kişisel bağlantılar kurdukları tespit edilmiştir.

Wood (Akt. Yabaş, 2009: 80) ise ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı bir araştırmada geliştirdiği matematik öğretim programının matematik başarısına etkisinin araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda farklılaştırılmış eğitimin deney grubu öğrencilerinde daha karmaşık seviyelerde düşünme ve akıl yürütme becerisi kazandırdığı tespit edilmiştir. Araştırmacı bu bulguyu, kullanılan öğretim yöntemlerine (bilgisayar destekli öğretim, farklılaştırılmış öğretim, işbirlikli öğrenme) bağlamıştır. Bu araştırma sonucunda Wood (2006), farklılaştırılmış öğretim de dahil olmak üzere matematik öğretiminde gelenekselden farklı yaklaşımlar benimsenmesinin doğurduğu olumlu sonuçlar üzerinde durmuştur.

Stager (2007: 114) ise matematik öğretimini katlı öğretim tekniğini ele alarak farklılaştırmıştır. Beş haftalık katlı öğretim uygulamasını içeren deneysel çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ve matematik dersinin kesirler ünitesine karşı tutumları incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarıları arttığı gözlenmiştir. Öğrenciler aynı zamanda kesirler ünitesinin katlı öğretim tekniği ile işlenmesinden keyif aldıklarını ifade etmişlerdir.

Katlı öğretimle ilgili diğer bir araştırma, **Suarez (Akt. Belen, 2010: 65)**, tarafından yapılmıştır. 8. sınıf düzeyindeki ilköğretim öğrencileriyle yapılan matematik öğretiminin bulgularına göre öğrenciler katlı öğretimin en çok hangi düzeyde (kademede) eğitim alacakları konusunda kendilerinin karar vermesinden memnun olmuşlardır. Bu durum onların akademik benliklerini de artırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin yüksek başarı gösterdikleri tespit edilmiştir. Öğretmenler ve aileler de uygulamadan memnun olduklarını iletmışlerdir. Çünkü öğrencilerinin/çocuklarının hem başarıları hem derse yönelik ilgileri ve motivasyonları artmıştır. Katlı öğretim tekniğini Fen Bilgisi dersinin farklılaştırılmasında kullanan **Richards ve Omdal (2007)** da yaptıkları deneysel çalışmada öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğunu ifade etmişlerdir.

Farklılaştırılmış öğretim tasarımının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen bir diğer araştırma da **Springer, Pugalee ve Algozzine (Akt. Yabaş, 2009: 82)** tarafından yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, öğrencilerin kendi hızlarına göre öğrenmelerini destekleyen bilgisayar destekli bir matematik programı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda 14'er öğrenci bulunmaktadır. Her iki grubu da çalışmanın başında ve sonunda matematik başarı testi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Veriler ANOVA tekniği ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubunun sontest matematik başarı puanlarının kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Aydın'ın (2011) aktif öğrenmenin, matematik dersine karşı tutuma, akademik başarıya ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini incelediği araştırmasında, deneysel işlem öncesi yaratıcı düşünme, genel akademik başarı ve matematik dersine karşı tutum düzeyleri eşit olan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası yaratıcı düşünme, genel akademik başarı ve matematik dersine karşı tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Elde

edilen anlamlı farkın deney grubu lehine olmasından dolayı, aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin yaratıcı düşünme, genel akademik başarı ve matematik dersine karşı tutum düzeylerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla geliştirdiği yorumu yapılmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğrencilerin yaratıcı düşünme, genel akademik başarı ve tutum düzeylerinin geliştirilmesinde farklılaştırılmış öğrenme yöntemlerinin etkili olduğu söylenebilir. Aktif öğrenmenin en temel özellikleri; öğrenmeyle ilgili karar verme sürecini öğretmek ve düşünceyi aktif hale getirmektir. Öğrenciler kendi çalışma planlarını yapar, öğrenme hedeflerini ve etkinliklerini seçer, ilerlemelerini test eder, öğrendikleri ve anladıklarına dikkat eder, hatalarını ve başarılarını paylaşırlar. Öğrenenler aktif öğrenme sürecindeki hazırlık, uygulama, yönetmelik yapma, kontrol ve geri dönütü kendileri gerçekleştirirler. Aynı zamanda öğrenme aktivitelerinin nasıl gerçekleştirileceğine de kendileri karar verirler. Bu nedenle geleneksel eğitimde baskın olan ezbercilik yerini günümüzde aktif öğrenmede yer alan; merak duyma, kuşku duyma, deneyerek öğrenme, araştırma ve uygulama yapmaya bırakmaktadır. Bu beceriler ve uygulamalar matematik alanında yaratıcılığa imkan veren eğitimin özellikleriyle birebir örtüşmektedir. Aktif öğrenmenin teorik olarak dayandığı eğitimde yapılandırmacı yaklaşım, yaratıcılık eğitimi literatüründe de sıklıkla değinilen, edinilen bilgiyle gerçek yaşam arasında bağ kurma ve bu şekilde öğrenmenin yaşam boyu sürmesi gerektiği fikriyle aynıdır. Bu nedenle aktif öğrenme gibi farklılaştırma teknikleri kullanılarak eğitimin odağı bilgilendirmeden çekilip; bilgiyi üretme ve kullanmaya çevrilmelidir. Aydın'ın Açıkgöz'den aktardığına göre (2006: 59) öğrencilerin öğrenme sürecine zihinsel olarak katılmaları ve yaparak etkin olmaları üretken ve özgün düşünmede önem arz etmektedir. Öğrenciler bizzat konuşarak, yazarak, soru sorarak, düşünce üretmek, tartışarak, ilişki kurarak, problem çözerek bilgiyi üretmeli ve yaşamlarında kullanmalıdırlar

Literatürdeki müfredat farklılaştırması çalışmalarından birisi de Gerçekçi Matematik Eğitimi adı verilen yöntemi kullanmaktır. Öğrenciye gerçekçi gelecek bir içerik kullanılması, bu içeriğin gerektirdiği davranışları veya kavramları uzun bir süreçte öğrenmek, bu süreçte öğrencilerin modeller, diyagramlar ve tablolar aracılığıyla soyut kavramları birbirine bağlamasına imkan tanımak, öğrencilerin öğrendiklerini yansıtma fırsatı vermek ve çözümleri veya açıklamalarını birbirlerine anlatarak değişik çözüm yollarını anlamalarına aracı olmak gibi prensipleriyle bu farklılaştırma yönteminin matematik alanında yaratıcı düşünmeyi

de teşvik edebileceğine inanılmaktadır (Meyer, 2001; akt. Üzel, 2007). Nitekim Üzel tarafından GME kullanılarak işlenen “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler” ünitesinin geleneksel yöntemle göre, öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu gözlenmiştir. ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada GME destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiğini ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön ve son test uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre aralarında anlamlı bir fark olmayan grupların son testlerine bakıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Her iki gruba uygulanan son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkması GME destekli öğretimin daha etkili olduğunu göstermekle birlikte erişinin karşılaştırılmasını içermediğinden son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen fark puanlarının (farkların farkı) karşılaştırılmasıyla öğrencilerin erişi düzeyleri incelenmiştir. Bu karşılaştırma ise deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. GME destekli öğretimin öğrenci tutumlarına etkisini ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön ve son tutum uygulanmıştır. Ön tutum sonuçlarına göre aralarında anlamlı bir fark ortaya çıkmayan grupların son tutumlarına bakıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Ulaşılan bulgulardan hareketle, GME destekli öğretimin geleneksel yolla yapılan öğretime göre öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 2

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, araştırma grupları, kullanılan desen, veri toplama araçları, işlem basamakları, verilerin cinsi ve kaynağı ile verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin, “Kontrol Gruplu Ön Test-Son Test Deney” deseni kullanılmıştır. Araştırma iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gruplar WISC-R zeka testiyle belirlenen zeka bölümü, RAVEN SPM testi, Yaratıcı Düşünme– Resim Oluşturma Testi ve matematik başarı testlerinden alınan puanlara göre bire bir eşleştirme yöntemi kullanılarak atanmıştır. Deney grubunda yaratıcı düşünme stratejileri, Paralel Müfredat ve Izgara Modellerinde önerilen farklılaştırma teknikleri temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış bir öğretim programı ve ders materyalleri kullanılarak matematik öğretimi yapılmıştır. Kontrol grubunda ise Milli Eğitim Bakanlığının belirlediği yöntemle matematik dersi yapılmış ve grubun öğrenme-öğretmen sürecine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Çalışmada Matematik dersinin öğretiminde yaratıcı düşünme stratejilerini ve farklılaştırma tekniklerini kullanmanın 5. sınıf seviyesindeki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eriştiği, matematiğe karşı tutum ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilköğretim 5. sınıf Matematik müfredatındaki “Çizgi Grafiği” ve 6. sınıf Matematik müfredatındaki “Denklemler” üniteleri ele alınmıştır.

2.1.1. Çalışma Grubu - Denekler

Araştırmada deneysel desen kullanıldığından evren ve örneklem tayinine gidilmemiştir. Araştırmanın **çalışma grubu** Türkiye’de üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere örgün eğitim kapsamında ve ilköğretim düzeyinde eğitim veren tek okul olan Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu’nun 5. sınıf düzeyinde eğitim gören 24 üstün zekâlı ve yetenekli öğrencisinden oluşmuştur. Araştırma 2011-2012 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Bütün öğrencilere uygulamaya başlamadan önce

WISC-R zeka testi, RAVEN Testi (Raven, Raven, Court, 2004), Yaratıcı Düşünme Testi – Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) (Test for Creative Thinking Drawing Production – TCT-DP) (Urban, Jellen, 1996) uygulanmıştır. Bu testlerden alınan puanlar gözetilerek sınıfların denkliliği sağlanacak şekilde 12 üstün zekalı ve yetenekli öğrenciden oluşan deney grubu ile 12 üstün zekalı ve yetenekli öğrenciden oluşan kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma, Matematik dersi “Çizgi Grafikleri” ve “Denklemler” ünitelerini kapsayacak şekilde uygulanmıştır.

Deney ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin toplam sayısı ve grupların cinsiyete göre dağılımları ile ilgili veriler Tablo II.1’de sunulmuştur.

Tablo II. 1. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımı

	n	%	KIZ		ERKEK	
			n	%	n	%
DENEY	12	50	4	33,3	8	66,7
KONTROL	12	50	3	25	9	75
TOPLAM	24	100	7	29,2	17	70,8

Tablo II. 1.’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayısı 24’tür. Deney grubundaki 12 öğrenciden 4’ü kız (%33,3), 8’i erkektir (%66,7); kontrol grubundaki 12 öğrenciden 3’ü kız (%25), 9’u erkektir (%75). Bu verilere göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları ve cinsiyete göre dağılımlarının denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşlukları açısından denk olup olmadıklarını belirlemek amacıyla “Mann Whitney-U” testi yapılmıştır ve yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular (Denklemler başarı testi, Denklemler açık uçlu test, Çizgi Grafikleri başarı testi, Çizgi Grafikleri açık uçlu test, Matematik Tutum Ölçeği, Yaratıcı Düşünme Testi öntestlerinin puanları ayrı ayrı olmak üzere aşağıda sunulmuştur.

2.1.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Denkliğine İlişkin Bulgular

Araştırmadaki deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin hazırbulunuşluk açısından denk olup olmadıklarını saptamak amacıyla WISC-R zekâ testi, RAVEN SPM Testi, Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) (The Test for Creative Thinking-Drawing Production TCT-DP), Matematik başarı ve açık uçlu testlerinden, Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden (MTÖ), alınan puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına Mann Whitney U testi kullanılarak bakılmış ve aralarında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testlerinin karşılaştırılmasında gruplar 30'ar kişinin altında oldukları ve zekâ puanları %2'lik dilimin içine giren özel bir grup oldukları için parametrik olmayan Mann Whitney U analizleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

2.1.1.1.1. Grupların WISC-R Puanlarına İlişkin Bulgular

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Matematik dersindeki farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların WISC-R puanlarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin "Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.2'de sunulmuştur.

Tablo II. 2. Grupların WISC-R Puanları

WISC-R	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	12,67	152,00	70,000	-,116	,91
Deney	12	12,33	148,00			

Tablo II.2'deki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere WISC-R zekâ testinden alınan puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun WISC-R zekâ testinden alınan puanlar açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

2.1.1.1.2. Grupların RAVEN SPM Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Matematik dersindeki farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin RAVEN SPM ön test ham puanları ve persantilleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.3’de sunulmuştur.

Tablo II. 3. Grupların RAVEN SPM Testi Öntest Ham Puanları

URBAN	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	13,46	161,50	60,500	-,668	,504
Deney	12	11,54	138,50			

Tablo II. 4. Grupların RAVEN SPM Testi Öntest Persantilleri

URBAN	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	12,21	146,50	68,500	-,207	,836
Deney	12	12,79	153,50			

Tablo II.3 ve Tablo II.4’deki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin ön test olarak verilen RAVEN SPM Testi’ne ait ham puan ve persantiller açısından anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun RAVEN SPM Testi ön test ham puanları ve bu ham puanlara göre belirlenen persantiller açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

2.1.1.1.3. Grupların Yaratıcı Düşünme Testi – Çizim Ürünü Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Matematik dersindeki farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) ön test puanlarının ortalamaları ve

puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.5’de sunulmuştur.

Tablo II. 5. Grupların Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi Öntest Puanları

URBAN	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	11,67	140,00	62,000	-,579	,563
Deney	12	13,33	160,00			

Tablo II.5’deki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin ön test olarak verilen Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi’nden (YD-ROT) aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi ön test puanları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

2.1.1.1.4. Grupların Matematik Başarı ve Açık Uçlu Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

Matematik dersindeki Denklemler ve Çizgi Grafikleri Ünitelerinde farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin Matematik başarıları üzerindeki etkisini ölçmek üzere geliştirilen 4 tane teste ait (Denklemler Başarı Testi, Denklemler Açık Uçlu Test, Çizgi Grafikleri Başarı Testi, Çizgi Grafikleri Açık Uçlu Test) ön test puanlarının ortalamaları ve puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları sırasıyla ve ayrı ayrı aşağıda sunulmuştur.

Matematik dersindeki Denklemler Ünitesinde farklılaştırılmış öğretimle ve standart Milli Eğitim Bakanlığı müfredatına müdahale etmeden ders işlenen grupların öğretimin Denklemler Başarı Testi ön test puanlarının ortalamaları ve puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.6’da sunulmuştur.

Tablo II. 6. Grupların Denklemler Başarı Testi Toplam Ön Test Puanları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	23	12	11,67	140,00	62,00	-,583	,560
Deney	23	12	13,33	160,00			

Tablo II.6'daki analiz sonuçlarından da anlaşılabileceği üzere öğrencilerin ön test olarak verilen Denklemler Başarı Testinden aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun ön test puanları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Matematik dersindeki Denklemler Ünitesinde farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin Denklemler Açık Uçlu Testinin ön test puanlarının ortalamaları ve puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin "Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.7'de sunulmuştur.

Tablo II. 7. Grupların Denklemler Açık Uçlu Testi Toplam Ön Test Puanları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	12	12	11,83	142	64,000	-,469	,639
Deney	12	12	13,17	158			

Tablo II.7'deki analiz sonuçlarından da anlaşılabileceği üzere öğrencilerin ön test olarak verilen Denklemler Açık Uçlu Testinden aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun ön test puanları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Matematik dersindeki Çizgi Grafikleri Ünitesinde farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin Çizgi Grafikleri

Başarı Testinin ön test puanlarının ortalamaları ve puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.8’de sunulmuştur.

Tablo II. 8. Grupların Çizgi Grafikleri Başarı Testi Toplam Ön Test Puanları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	24	12	12,83	154,00	68,000	-,233	,816
Deney	24	12	12,17	146,00			

Tablo II.8’deki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin ön test olarak verilen Çizgi Grafikleri Başarı Testinden aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun ön test puanları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Matematik dersindeki Çizgi Grafikleri Ünitesinde farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin Çizgi Grafikleri Açık Uçlu Testinin ön test puanlarının ortalamaları ve puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.9’da sunulmuştur.

Tablo II. 9. Grupların Çizgi Grafikleri Açık Uçlu Testi Toplam Ön Test Puanları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	22	12	11,50	138,00	60,00	-,697	,486
Deney	22	12	13,50	162,00			

Tablo II.9’daki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin ön test olarak verilen Çizgi Grafikleri Açık Uçlu Testinden aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun ön test puanları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

2.1.1.1.5. Grupların 4. Sınıf Karne Notu Ortalamalarına İlişkin Bulgular

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Matematik dersindeki farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların 4. sınıf ikinci dönem Matematik dersi karne notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.10’da sunulmuştur.

Tablo II. 10. Grupların 4. Sınıf Karne Notu Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Öntest	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	12	12,00	144,00	66,000	-1,000	,317
Deney	12	13,00	156,00			

Tablo II.10’daki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin 4. sınıf Matematik dersi karne notu ortalamalarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun 4. sınıf Matematik dersi karne notu ortalamaları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

2.1.1.1.6. Grupların Matematik Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

İlköğretim 5. sınıflarda okutulan Matematik dersindeki farklılaştırılmış öğretimle ve müdahale edilmeyen öğretimle ders işlenen grupların öğretimin Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ) ön test puanlarının ortalamaları ve puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin “Mann Whitney U testi sonuçları Tablo II.11’de sunulmuştur.

Tablo II. 11. Grupların MTÖ Öntest Puanları

Öntest	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	30	12	9,88	118,50	40,500	-1,823	,068
Deney	30	12	15,12	181,50			

Tablo II.10'daki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin ön test olarak verilen MTÖ'den aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum her iki grubun MTÖ ön test puanları açısından birbirine denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

2.1.2. Deney Deseni

Bu araştırmada deney deseni olarak "Kontrol Gruplu Ön ve Son Test Modeli (Balcı, 1997: 208; Kaptan, 1998: 85) kullanılmıştır. Deney grubuna, yaratıcı düşünme stratejilerini, Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeli'nin ikelerini temel alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış öğretim teknikleri uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise herhangi bir farklılaştırma yapılmamış Milli Eğitim Bakanlığınca uygun görülen müfredat uygulanmıştır. Başka bir deyişle branş öğretmenine yöntem konusunda müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmada kullanılan deney deseni Tablo II.12'de verilmiştir.

Tablo II. 12. Deney Deseni

GRUPLAR	ÖN TEST	DENEYSEL DESEN	SON TEST
G1	B1 (Denklemler Başarı Çoktan Seçmeli 1)		B1 (Denklemler Başarı Çoktan Seçmeli 1)
	B2 (Denklemler Açık Uçlu 1)	YARATICI DÜŞÜNMEYE	B2 (Denklemler Açık Uçlu 1)
	B3 (Grafikler Başarı Çoktan Seçmeli 1)	DAYALI FARKLILAŞTIRILMIŞ	B3 (Grafikler Başarı Çoktan Seçmeli 1)
	B4 (Grafikler Açık Uçlu 1)	MATEMATİK ÖĞRETİMİ	B4 (Grafikler Açık Uçlu 1)
	Y1 (Yaratıcılık 1)		Y1 (Yaratıcılık 1)
	T1 (Tutum Ölçeği 1)		T1 (Tutum Ölçeği 1)
G2	B1 (Denklemler Başarı Çoktan Seçmeli 1)		B1 (Denklemler Başarı Çoktan Seçmeli 1)
	B2 (Denklemler Açık Uçlu 1)		B2 (Denklemler Açık Uçlu 1)
	B3 (Grafikler Başarı Çoktan Seçmeli 1)	MÜDAHALE EDİLMEMİŞ ÖĞRETİM	B3 (Grafikler Başarı Çoktan Seçmeli 1)
	B4 (Grafikler Açık Uçlu 1)		B4 (Grafikler Açık Uçlu 1)
	Y1 (Yaratıcılık 1)		Y1 (Yaratıcılık 1)
	T1 (Tutum Ölçeği 1)		T1 (Tutum Ölçeği 1)

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Matematik dersindeki Denklemler ve Çizgi Grafikleri Ünitelerindeki başarılarının ölçülmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli ve doğru-yanlış türü sorulardan oluşan **başarı testi** ve uzun cevaplı sorulardan oluşan **açık uçlu** akademik başarı testleri, matematik dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Baykul (1990) tarafından geliştirilen Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ), yaratıcılık yeteneklerinin ölçülmesi için Urban ve Jellen (1996) tarafından geliştirilen Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) (The Test for Creative Thinking-Drawing Production TCT-DP) uygulanarak toplanmıştır. Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir.

Aşağıda verilerin toplanmasında kullanılan ölçme araçlarının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

2.2.1. Başarı Testi

Araştırma kapsamında Matematik dersine ait 2 farklı ünite farklılaştırılmıştır. Bu üniteler Denklemler ve Çizgi Grafikleridir. Araştırmacı deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin erişilerini ölçmek adına her ünite için ikişer adet akademik başarı testi geliştirmiştir. Bunlar; çoktan seçmeli ve doğru-yanlış türü sorulardan oluşan **başarı testi** ve uzun cevaplı sorulardan oluşan **açık uçlu testtir**. Belirtilen iki ünite için geliştirilen 4 adet akademik başarı testi, ön ve son test şeklinde, deneysel işlemin başında ve sonunda olmak üzere deney ve kontrol grubundaki öğrencilere iki kez uygulanmıştır. Bahsi geçen 4 adet akademik başarı testinin hazırlanması, geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde göz önünde bulundurulacak ilkeler ve yapılan işlemler aşağıdaki gibidir:

1. Matematik dersinin “Denklemler” ve “Çizgi Grafikleri” ünitelerindeki konuları ile ilgili kazanımlar, program geliştirme, ölçme ve değerlendirme uzmanları ile deneyimli matematik öğretmenleri ve öğretim elemanlarından alınan görüşler doğrultusunda, revize edilmiş Bloom Taksonomisi (Anderson ve Krathwohl, 2001) ölçüt alınarak geliştirilmiştir.
2. Araştırmada Matematik dersi kapsamındaki Denklemler Ünitesi için 11 kazanım, Çizgi Grafikleri Ünitesi içinse 14 kazanım yazılmıştır. İlk aşamada iki ünite (Çizgi Grafikleri ve Denklemler) için iki ayrı başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirilirken her bir kazanım için asgari üçer adet soru

hazırlanmıştır. Sorular çoktan seçmeli, Doğru-Yanlış ve Açık uçlu olmak üzere üç tiptir. Çizgi Grafiklerinin ön deneme formunda toplam 54 soru, Denklemlerin ön deneme formunda ise toplam 41 soru vardır. Hazırlanan ön deneme formundaki soruların konulara ve bilişsel alanın bütün basamaklarına göre dağılımı yapılmıştır. Bu ön deneme formu kazanımlarıyla birlikte uzmanlara gönderilmiştir ve 2 Matematik öğretmeni, 2 program geliştirme uzmanı, 2 üstün zekalılar ve yeteneklileri uzmanı, 1 Matematik bölümü öğretim görevlisi, 3 Matematik Öğretmenliği öğretim üyesi tarafından gözden geçirilmiştir.

3. Uzmanlardan gelen geri bildirimlerden sonra kazanımlar listesine son şekli verilmiştir (Ek-1). Kazanımların dağılımı belirtke tablosunda gösterilmiştir.
4. Hazırlanan ön deneme formu ile 2010-2011 eğitim – öğretim yılında İstanbul ili eğitim bölgesindeki ilköğretim okullarında ve İstanbul ile Bilim Sanat Merkez’inde eğitim gören 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 764 öğrenciye pilot bir uygulama yapılmıştır.
5. Yapılan pilot uygulamadaki aksaklıklar, yaşanan zorluklar ve ön deneme formundaki test maddelerinin ölçülmek istenen kazanımları tam olarak ölçüp ölçmediği hususunda uzmanlardan alınan görüşler dikkate alınarak iki üniteyi ölçen başarı testlerinde revizeler yapılmaya karar verilmiştir. Uzmanların görüş, eleştiri ve önerileri doğrultusunda hedef davranışları tam olarak ölçmeyen sorular ön-deneme testinden çıkarılmış, farklı bilişsel alan basamağını ölçtüğüne kanaat getirilenlerin basamağı değiştirilmiş; literatürdeki benzer çalışmalar da incelenerek (Gavin ve ark., 2007) çoktan seçmeli ya da Doğru-Yanlış tipi sorularla ölçülemeyeceğine kanaat getirilenler sorular bir araya getirilip ön – deneme formundan ayrılarak her ünite için **Açık Uçlu Test** adı altında ayrı birer test oluşturulmuştur.
6. Özetle pilot uygulamadan edinilen deneyimler ve uzman görüşleri doğrultusunda araştırma kapsamındaki iki ünite için ikişer adet akademik başarı testi kullanılmaya karar verilmiştir. Bunlar; çoktan seçmeli ve doğru-yanlış türü sorulardan oluşan **başarı testi** ve uzun cevaplı sorulardan oluşan **açık uçlu testtir**.
7. Düzenlenen ikinci deneme formları tekrar kazanımlarıyla birlikte uzmanlara gönderilmiştir ve 2 Matematik öğretmeni, 2 program geliştirme uzmanı, 2

üstün zekalılar ve yeteneklileri uzmanı, 1 Matematik bölümü öğretim görevlisi, 3 Matematik Öğretmenliği öğretim üyesi tarafından tekrar gözden geçirilmiştir.

Başarı Testlerinin Geliştirilmesi:

- 1) Uzmanların görüş ve önerileri doğrultusunda son haline getirilen ikinci deneme testlerinden Denklemler Başarı Testi 25 maddeden, Çizgi Grafikleri Başarı Testi ise 25 maddeden oluşmaktadır. Çoktan seçmeli ve doğru-yanlış tipi sorulardan oluşan bu başarı testleri 2010-2011 eğitim-öğretim yılı İstanbul ili eğitim bölgesindeki ilköğretim okullarında ve Bilim Sanat Merkezlerinde eğitimine devam eden; bu dersi alıp geçmiş olan 6. sınıf öğrencileriyle hiç almamış olan 4. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 242 öğrenciye uygulanmıştır.
- 2) Başarı testlerine ait ikinci deneme uygulamaları sürecinde testin güvenilirliğini düşürebilecek etkiler kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Uygulamalar sırasında araştırmacı uygulama sahasında bulunmuş ve uygulamaları denetlemiştir.
- 3) Başarı testlerine ait ikinci deneme uygulamalarından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve uygun programlar kullanılarak çözümlenmiştir. Yapılan istatistiksel çözümler sonucunda madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri, test ortalamaları, standart sapmaları ve güvenilirlik katsayıları (KR-20) hesaplanmıştır. Başarı testi çoktan seçmeli ve doğru-yanlış olarak iki farklı soru tipinden oluştuğu için iki ayrı analiz yapılmıştır. Denklemler ünitesi başarı testinin doğru-yanlış tipi soruları için 99 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama güçlüğü .47 olarak bulunmuştur. Denklemler ünitesi başarı testinin çoktan seçmeli soruları için 99 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama güçlüğü .64 olarak bulunmuştur. Çizgi Grafikleri ünitesi başarı testinin doğru-yanlış tipi soruları için 130 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama güçlüğü .49 olarak bulunmuştur. Çizgi Grafikleri ünitesi başarı testinin doğru-yanlış tipi soruları için 143 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama güçlüğü .63 olarak bulunmuştur.

- 4) Başarı testlerine ait ikinci deneme uygulamalarından elde edilen verilere göre, iki üniteye ait başarı testinin son formlarına alınacak maddelerin seçiminde ITEMAN analiz sonuçları, üstün zekalılar eğitimi, ölçme ve değerlendirme, program geliştirme uzmanları ve deneyimli matematik öğretmenleriyle görüşülerek maddelerin kazanımları dengeli örneklemesine ve kapsam geçerliliğinin korunmasına dikkat edilmiştir. Başarı testi son hale getirilirken ayırıcılık değerleri .20'nin altında bulunan maddeler atılmış ve p değerleri .20 ile .30 arasında bulunan maddeler düzeltilerek teste dahil edilmiş, .30'un üzerinde olan maddeler doğrudan teste dahil edilmiştir. Bu bağlamda Denklemler Ünitesi Başarı testinin ön ve son test olarak kullanılan son şeklinde 23 soru vardır. Grafikler Ünitesi Başarı testinin ön ve son test olarak kullanılan son şeklinde ise 24 soru vardır.

ITEMAN analizi sonucu atılan ve düzeltilen maddelerden sonra testin aldığı son hal üzerinden tekrar istatistikler yapılmıştır. Denklemler ünitesi başarı testinin doğru-yanlış tipi soruları için 99 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama gücü .52 olarak bulunmuştur. Denklemler ünitesi başarı testinin çoktan seçmeli soruları için 99 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama gücü .64 olarak bulunmuştur. Çizgi Grafikleri ünitesi başarı testinin doğru-yanlış tipi soruları için 130 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama gücü .51 olarak bulunmuştur. Çizgi Grafikleri ünitesi başarı testinin çoktan seçmeli soruları için 143 öğrenciyle yapılan ITEMAN analizi sonucunda testin ortalama gücü .49 olarak bulunmuştur. Ek – 7 ve 8' de Denklemler ve Çizgi Grafikleri üniteleri için geliştirilen 2 adet başarı testine ait maddelerin madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri verilmektedir.

- 5) Ayrıca yapılan kapsam geçerliliği çalışmaları kapsamında 23 soruluk

Denklemler ünitesi Başarı Testi'nin KGO değeri 1.00; 24 soruluk Çizgi Grafikleri Ünitesi Başarı Testi'nin KGO değeri ise 0.98 olarak tespit edilmiştir. 23 soruluk Denklemler Ünitesi Başarı Testi'ne ait 7 adet çoktan seçmeli sorunun KR-20 güvenirlik katsayısı .76, 16 adet doğru-yanlış tipi sorunun KR-20 güvenirlik katsayısı ise .89 olarak bulunmuştur. 24 soruluk Grafikler Ünitesi Başarı Testi'ne ait 12 adet çoktan seçmeli sorunun KR-20 güvenirlik katsayısı .91, 12 adet doğru-yanlış tipi sorunun KR-20 güvenirlik katsayısı ise .89 olarak bulunmuştur.

Başarı Testlerindeki Soruların Değerlendirilmesi:

Başarı testi çoktan seçmeli ve doğru – yanlış olmak üzere iki tür maddeden oluşmuştur. Maddeler araştırmacı tarafından hazırlanan cevap anahtarı temel alınarak okunmuştur. Testin sonuçları soru sayısı üzerinden değerlendirilmiş ve öğrenciler verdikleri doğru cevaplar için 1, yanlış cevaplar ve boş bırakılan sorular için 0 puan olarak Denklemler Başarı Test'inden maksimum 25 puan; Çizgi Grafikleri Başarı Test'inden ise maksimum 24 puan almışlardır.

Ön ve son testlerde elde edilen veriler SPSS 16.00 paket programı ile değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön ve son testlerinin karşılaştırılmasında gruplar 30'ar kişinin altında oldukları ve zekâ puanları %2'lik dilimin içine giren özel bir grup oldukları için parametrik olmayan Mann Whitney U analizleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerindeki ön-son test karşılaştırmalarında ise yine parametrik olmayan Wilcoxon-Z analizi kullanılmıştır. Veriler $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi baz alınarak karşılaştırılmıştır.

Açık Uçlu Testlerin Geliştirilmesi:

Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için geliştirilen programların etkililiğini ölçmek için tek cevabı olan akademik başarı testleri yetersiz kalmaktadır. Nitekim Köhler'in (1997) geleneksel akademik başarıyı ölçme yöntemiyle farklılaştırılmış ölçme yönteminin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini değerlendirmedeki başarısını karşılaştırdığı deneysel çalışmada, tek cevaplı klasik başarı testinin öğrencilerin hem başarısını hem yaratıcılıklarını sınırladığını tespit etmiştir. Öğrencilerin çözüm yollarını sınırlamayan, çok sayıda fikir üretmelerine, kendilerini açıkça ifade etmelerine aracı olacak açık uçlu sorulardan oluşturulmuş ölçme araçlarının ise yaratıcılığı ve başarıyı daha doğru ölçtüğünü vurgulamıştır. Bu açık uçlu ölçme araçlarında öğrencilerin daha çok sayıda ve daha özgün cevaplar ürettikleri belirlenmiştir.

Japonya Ulusal Eğitim Araştırmaları Enstitüsü'nün yaptığı 6 yıl süren benzer bir boylamsal çalışmada da birden çok cevap olasılığı içeren, açık uçlu ve az yapılandırılmış ölçme araçlarının özellikle üst düzey düşünme becerilerini ölçmede çok daha etkili olduğu bulunmuştur (Becker & Shimada, 1997). Bu çalışmalar ışığında ve uzmanları da yönlendirmesiyle matematik alanında yaratıcı düşünme konusundaki başarıyı ölçmek için, özellikle Bloom'un üst düzey basamaklarına ait

kazanımlarına ilişkin soruları klasik tek cevaplı başarı testi yerine açık uçlu ve derslerdeki etkinliklerle örtüşen sorularla ölçmeye karar verilmiştir.

Açık uçlu test hazırlanırken aşağıdaki işlem basamakları takip edilmiştir:

1. Uzmanların görüş ve önerileri ile literatürde yapılan araştırmalar doğrultusunda üst düzey düşünme becerilerini ölçen soruların açık uçlu test formatında ayrı bir değerlendirme aracı olarak uygulanması gerektiğine kanaat getirilmiştir. Bu bağlamda yukarıda bahsedilen başarı testlerinin haricinde Denklemler ve Çizgi Grafikleri ünitelerine ait birer tane açık uçlu test de geliştirilmiştir.
2. Yapılan kapsam geçerliliği analizlerinde 12 adet sorudan oluşan Denklemler ünitesi Açık Uçlu Testi'nin KGO değeri 0.98; 22 adet sorudan oluşan Çizgi Grafikleri Ünitesi Açık Uçlu Testi'nin KGO değeri ise 1.00 olarak tespit edilmiştir. Değerlerden görüldüğü üzere araştırmada kullanılan tüm testlerin kapsam geçerliliği çok yüksektir.
3. Ayrıca açık uçlu testler için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda 12 maddeden oluşan Denklemler ünitesi Açık Uçlu Testi'nin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .94; 22 maddeden oluşan Grafikler ünitesi Açık Uçlu Testi'nin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ise .93 olarak hesaplanmıştır.

Açık Uçlu Testlerdeki Soruların Değerlendirilmesi:

Araştırmada kullanılan 2 adet açık uçlu testteki uzun cevaplı soruların yaratıcılık becerilerini ölçenleri literatürdeki yaratıcılık boyutları olan akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Yaratıcılık haricindeki diğer üst düzey düşünme becerileri ve farklılaştırılmış programda özellikle vurgulanan matematik disiplinine ait düşünme becerilerini ölçen diğer açık uçlu sorular ise araştırmacı tarafından ayrıntılı bir şekilde hazırlan rubrik ile değerlendirilmiştir (EK 10). Rubriğin kriterleri farklılaştırılmış programdaki derslerin içeriği ve işlenişiyle paralel olarak matematiksel iletişim, matematiksel kavrayış, matematik dili ve içerik olarak belirlenmiştir. Açık uçlu testteki her bir soru iki ayrı kişi tarafından ayrı ayrı değerlendirilip, ikisinin ortalaması alınarak öğrencilerin nihai puanı olarak istatistiki analize katılmıştır. İki değerlendirmenin yapmış olduğu değerlendirmenin tutarlılık ve güvenilirliğini belirlemek için grup-içi korelasyon güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bunun için önce varyans analizi yapılmış olup

daha sonra bu sonuçlardan iki değerlendirmecinin puanlarının güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan puanlayıcılar arası güvenirlik hesabı sonucunda iki değerlendirmecinin verdiği puanların tutarlılık katsayısı .70 olarak bulunmuştur.

2.2.2. Matematik Tutum lği

Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Baykul (1990) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Yönelik Tutum lği (MT)” kullanılmıştır. Ölçek 30 maddeden oluşmaktadır. Araçta yanıtlayıcılar için beşli derecelendirme lği kullanılmıştır. Ölçek 15 olumlu (1, 2, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 23, 25, 26, 27) ve 5 olumsuz (3, 4, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 19, 20, 22, 24, 28, 29, 30) maddeden oluşmaktadır. Ölçek tek boyuttan (ğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumları) oluşmaktadır. lğin faktör yapısına ilişkin uygulanan faktör analizi tek faktörle açıklanan varyansın % 56 olduğunu göstermektedir. Ölçekten elde edilen puanların alpha iç tutarlık katsayısı 0,96 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 150 iken en düşük puan 50’dir. Ölçekten alınan yüksek puan öğrencilerin matematik dersine ilişkin olarak olumlu bir tutum içinde olduğunu gösterir (Coşkun, 2007). Tutum lğine ilişkin maddeler Ek-15’te verilmiştir.

2.2.3. Yaratıcı Düşünme Testi

Deney ve kontrol grubunun yaratıcı düşünme yeteneklerini ölçmek için Klaus K. Urban ve Hans G. Jellen (1996) tarafından geliştirilmiş olan Yaratıcı Düşünme Testi – Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) (Test for Creative Thinking Drawing Production – TCT-DP) kullanılmış ve yaratıcı düşünmeyle ilgili veriler elde edilmek istenmiştir.

Rudowicz, YD-ROT’nin psikometrik özelliklerini belirlemek için 12-16 yaşları arasındaki Hong Kong’lu ğrenci grubuyla yaptığı çalışmada, testin 13 boyutunun iç tutarlılığını .73 olarak tespit etmiştir (n=2335).

Can ve Yaşar’ın (Akt. Yaşar ve Aral: 140) yaptığı YD-ROT’nin altı yaşındaki Türk çocuklarına uyarlama çalışmasında iç tutarlılığa ilişkin güvenirlik katsayılarının .74-.77 arasında değiştiği saptanmış, testin tamamı için güvenirlik katsayısı ile ilgili Cronbach alfa değeri .77 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde Matczak ve arkadaşlarının (Akt. Rudowicz, 2004) 7-15 yaş arasındaki öğrencilerle yaptıkları çalışmalarda çıkan sonuçlar da YD-ROT’nin orta düzeyde ama kabul edilebilir bir alfa değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Yapılan test-tekrar test analizlerinde de A ve B formlarının toplam korelasyonu .99 olarak belirlenmiş olup, testin zamana bağlı tutarlı sonuçlar verdiği saptanmıştır ($p<.01$) (Can ve Yaşar; Akt. Yaşar ve Aral: 140).

YD-ROT, bireylerin yaratıcı düşünme potansiyellerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir kağıt kalem testidir. Bireysel ya da grup olarak 5 – 95 yaş aralıklarına uygulanabilen bu test A ve B formu olmak üzere arka arkaya verilen iki formdan oluşmaktadır. Uygulama için her forma maksimum 15 dakika verilmektedir. Her bir form değerlendirme ölçütleri göz önüne alınarak puanlandırılmaktadır. YD-ROT devamlılık, tamamlama, yeni unsurlar, çizgi ile yapılan bağlantılar, şekilsel parçaya bağlı sınırı aşma, şekilsel parçaya bağlı kalmadan sınır aşma, perspektif, espri anlayışı/duygusallık/kendini ifade etme, sıra dışılık A, sıra dışılık B, sıra dışılık C, sıra dışılık D ve hız olmak üzere 14 değerlendirme ölçütü ile değerlendirilip puanlanmaktadır (Karwowski ve Soszynski, 2008). İstatistiksel değerlendirmelerde tek bir ölçüt ile ilgili puan yaratıcılık hakkında bilgi vermemekte, tüm ölçütlerden elde edilen toplam puan yaratıcı potansiyel hakkında bilgi vermektedir. İraksak düşünmenin bir alt boyutu olan akıcılığı ölçen nicel ağırlıklı geleneksel yaratıcılık testlerinin tersine YD-ROT yaratıcılığın nitel boyutlarını da tanımaya ve değerlendirmeye çalışmaktadır (Urban ve Jellen, 1996; Urban, 2005).

YD-ROT'nin B formu A formunun 180 derece dönüştürülmüş hali olsa da ve deneysel çalışmalarda iki formun ortalama farkları oldukça düşük olsa da testi geliştirenler sağlıklı sonuçlar almak için her öğrenciye iki formun da uygulanması gerektiğini ileri sürmektedirler (Urban ve Jellen, 1996). Bu yüzden mevcut araştırmada da deney ve kontrol gruplarına ön ve son test olarak A ve B formlarının ikisi de uygulanıp sonuçlar iki formun toplam puanı üzerinden değerlendirilmiştir.

2.2.4. Wisc-R Zekâ Testi

Deney ve kontrol grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli çocukların tanınması, zekâ düzeylerinin belirlenmesi ve birebir eşleştirilmesi için Wechsler ölçeklerinden, WISC-R Çocuklar için Zekâ Ölçeği (Savaşır ve Nail, 1995) kullanılmıştır.

Türkiye'de Stanford – Binet Zekâ Testinden sonra, yaygın bir şekilde 6-16 yaş çocuklarına uygulanan bir başka test de Wechsler'in geliştirdiği ve yıllar içinde bir çok kez revize edilen Wisc-R Zekâ Testidir. Bu test kişinin sözel ve performans yeteneklerine dair bilgi vermektedir. Toplam 12 alt testten oluşan bu test, Türkçe'ye

Işık Savaşır ve Nail Şahin tarafından kazandırılmıştır. Ölçeğin uygulama süresi ortalama 60 -70 dakikadır (Akt. Leana, 2009).

Bireysel olarak uygulanan Wisc – R, sözel ve performans becerileri ölçmeyi hedefleyen alt testlerden oluşmaktadır. Sözel alt testler: Genel Bilgi, Benzerlikler, Aritmetik, Yargılama, Sözcük Dağarcığı ve Sayı Dizisidir. Performans alt testleri ise; Resim Tamamlama, Resim Düzenleme, Küplerle Desen, Parça Birleştirme, Şifre ve Labirentlerdir. Alt testlerinde değişik yetenek alanlarından örnekler bulunması, yorum ve puanlama esaslarının belirginliğini, psikometrik özelliklerinin duyuruculuğu bu ölçeğin pek çok araştırmacı tarafından tercih edilmesini sağlamaktadır (Öner, 1997; akt. Leana, 2009).

2.2.5. Verilerin Cinsi ve Kaynağı

- 1) Öğrencilerin 4. sınıf 2. dönem Matematik dersi karne not ortalamaları.
- 2) Öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan ön testten aldıkları puanların ortalamaları.
- 3) Öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan son testten aldıkları puanların ortalamaları.
- 4) Öğrenci sayısı.
- 5) Öğrenci cinsiyeti.
- 6) Öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların ortalaması.
- 7) Öğrencilerin WISC-R Zeka Testi'nden aldıkları puanlar.

2.3. Prosedür ve İşlem Basamakları

Araştırma sırasında deney grubu için Denklemler ve Çizgi Grafikleri üniteleri; farklılaştırma ilkeleri, farklılaştırma modelleri, yaratıcılık modelleri ve Bloom'un revize edilmiş taksonomisi (Anderson ve Krathwohl, 2001) gözetilerek farklılaştırılmıştır. İki ünitedeki tüm konular değişim teması kapsamında işlenmiştir. Deney grubunda program araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise sınıf öğretmeni tarafından işlenmiş ve ders işleme yöntemine müdahale edilmemiştir.

Araştırma sırasında aşağıdaki işlemler yer almıştır:

1. Araştırmacı yaratıcılık ve farklılaştırma modellerini araştırmış, kendi farklılaştıracadı programın teorik temellerini oluşturmuştur.
2. Araştırmacı farklı uygulama örneklerini incelemiştir.
3. Uygulama başlamadan önce veri toplama araçları olan Başarı Testleri geliştirilmiştir. Görüşme ve değerlendirme formları hazırlanmıştır.
4. Geliştirilen başarı testlerinin geçerlikleri ve güvenirlik uygulamaları için İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü vasıtasıyla İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınmıştır (EK 17).
5. İzin alınan 5 ilköğretim okulunda ve 1 tane Bilim ve Sanat Merkezinde testler uygulanmıştır (EK 16).
6. Deney grubundaki öğrencilere uygulanmak üzere Denklemler ve Çizgi Grafikleri Ünitelerine yönelik kazanımlar, süreç ve ürün farklılaştırılması yapılmış, ders planları ve çalışma kağıtları hazırlanmıştır. Ek olarak değerlendirme formları ve rubrikleri hazırlanmıştır.
7. Uygulama öncesinde müdür ve öğretmenler ile görüşölüp gerekli izinler alınmış, ayarlamalar yapılmıştır.
8. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere zeka düzeylerini belirlemek için WISC-R, yaratıcılık düzeylerini belirlemek için “Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi”, Matematik dersine karşı tutumlarını belirlemek için Matematik Tutum Ölçeği ve akademik erişiyi saptamak için de Denklemler ve Çizgi Grafikleri Ünitelerine ait Başarı Testi ve Açık Uçlu Testler ön test olarak verilmiştir.
9. WISC-R, “Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi” ve başarı testleriyle belirlenen hazırbulunuşluklarına göre birebir eşleştirme yaparak ve eşleştirilen grupların arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığını tespit ederek üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır.
10. Denel işlemler yapılmıştır.
11. Uygulamadan sonra yaratıcılık düzeylerini belirlemek için “Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi”, Matematik dersine karşı tutumlarını belirlemek için Matematik Tutum Ölçeği ve akademik erişiyi saptamak için de

Denklemler ve Çizgi Grafikleri Ünitelerine ait Başarı Testleri ve Açık Uçlu Testler son test olarak verilmiştir.

Farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile müdahale yapılmayan öğretimin uygulandığı kontrol grubunda konular aynı zamanda işlenmeye başlamış ve aynı anda bitmiştir. Aşağıda önce deney grubuna ait deneysel uygulamaya sonra kontrol grubuna ait geleneksel uygulamadaki işlemlere yer verilmiştir.

Deneysel uygulama sırasındaki işlemler aşağıdaki gibidir:

1. Araştırmanın uygulaması toplam 28 ders saati (2 ay) sürmüştür.

Araştırmadaki denel uygulama iki üniteyi kapsamaktadır: Denklemler ve Çizgi Grafikleri. İlk olarak Denklemler Ünitesi işlenmiştir ve 14 ders saati (1 ay) sürmüştür. Ardından 14 ders saati (1 ay) boyunca Çizgi Grafikleri işlenmiştir.

2. İlk ünite olan Denklemlerin işlenmesine başlamadan önce deney grubuna, araştırmada temel alınan İzgara ve Paralel Müfredat Modelleri ile yaratıcılık boyutları ve bileşenleri, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede kullanılan CORT düşünme programı materyalleri ve matematik konularındaki farklılaştırmada faydalanılan M3 Programı hakkında bilgi verilmiş ve onların da bu modelleri ve materyalleri tanımaları sağlanmıştır. Ayrıca matematik biliminin ve matematikçilerin özelliklerinin, farklılaştırılan programın temel boyutlarından birini teşkil etmesinden dolayı öğrencilere bu konularda da bilgilendirme yapılmıştır. Bu bilgilendirme aynı zamanda ilk dersi teşkil etmiştir. İlk derste üniversite öğrencilerinin yardımıyla drama çalışmaları yapılmıştır. Bu drama çalışmalarında üniversite öğrencileri meşhur matematikçilerin canlandırmasını yapıp kendi kişilik özelliklerini, buluşlarını, çalışmalarını ve matematik biliminin özelliklerini anlatmışlardır.
3. Oluşturulan gruplarda iletişimin olumlu olması ve uygulamanın sağlıklı sürdürülmesi amacıyla sınıf içinde her bir öğrencinin haklarının ve sorumluluklarının neler olduğu öğretmen ve öğrenciler tarafından belirlenmiştir. Öğrencinin de sürece katılımıyla oluşturulan bu kurallar poster olarak hazırlanmış ve 2 ay boyunca her derste gerekli göndermeler yapılarak kullanılmıştır.

4. Uygulamalar sırasında beyin fırtınası, analogik düşünme, çağrışımsal düşünme, yaratıcı drama, Sokratik halka, akıl haritası, yaratıcı sorun çözme, SCAMPER, örnek olay inceleme, yansıtma, küçük-büyük grup tartışma, işbirlikli öğrenme ve oyunla öğrenme tekniklerinden işlenen konunun içeriğine ve öğrenme hedeflerine uygun olanları kullanılmıştır. Bunların yanı sıra öğrencilere CORT programının çeşitli etkinlikleri uygulatılarak sistemli ve çizginin dışına çıkarak düşünme; problem menüleri kullanarak seçme hakkını kullanma; Polya'nın problem çözme basamakları öğretilerek problemlere sistemli ve bilinçli bir şekilde yaklaşma, Guinness Dünya Rekorlarından örnek olaylar kullanılarak da günlük hayattan eğlenceli ve dikkat çekici örnekleri sürece dahil ederek öğrenilenlerin gerçek hayatla ilişkilendirilmesini sağlama imkanı tanınmıştır.
5. Uygulama sırasında öğrencilerle birebir ilgilenilerek her öğrencinin, maksimum düzeyde sürece katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Uygun geri bildirimlerle öğrenciler, eylemlerinin etkililiği ve amaca uygunluğu açısından değerlendirilmiş ve bilgilendirilmişlerdir.
6. Uygulama sırasında farklılaştırılmış öğretime uygun çalışma yaprakları, gerçek hayattan problemlerden oluşan problem menüleri, Guinness rekorlar kitabına girmiş rekor denemeleriyle ilgili örnekler üzerinden hazırlanan düşündürücü sorular, öğrencilerin kendi varsayımlarını belirleyip, kendi hipotezlerini ileri sürmelerini sağlayan etkinlikler ve bu hipotezleri sınamaları için uygun öğrenme ortamları hazırlanarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olunmuştur. Bunların yanı sıra üst düzey sorular, ilgi alanına göre belirlenen çeşitli disiplinlerdeki araştırma konuları ve yeni fikirler üretilip, üretilen fikirlerin matematik bilimine özgü şekilde ifade edilmesiyle kayıt altına alınmasını sağlayan etkinlikler birleştirilerek tüm öğrenciler için bireysel Matematik Günlükleri oluşturulmuştur. Tüm bu günlükler, etkinlikler, problemler, deney kayıtları ve grup çalışmalarına dair evraklardan öğrenci ve öğretmen tarafından seçilenlerden portfolyolar oluşturulmuştur. Öğrencilerin farklılaştırma yapılan Denklemler ve Çizgi Grafikleri üniteleri kapsamındaki kazanımları gerçekleştirebilmeleri için hazırlanmış olan bu etkinliklerin örnekleri Ek-11 ve 12'de verilen ders planlarında görülmektedir.
7. Farklılaştırılan üniteler, kapsamlı bir tema çerçevesinde ve matematik merkezli olsa da farklı disiplinleri de kapsayıcı bir şekilde işlenmiştir. Seçilen

tema değişimidir. Etkinlikler, matematik biliminin özelliklerini, matematikçilerin düşünme stratejilerini ve stillerini, ayrıca yaratıcı düşünme becerilerini kullanmayı pekiştirmek üzere hazırlanmışlardır.

Jaworski ve Ching'in ayrı ayrı yaptığı çalışmalar da bir konuda yaratıcı olabilmek için etkinliklerin belli bir düzeyde zorlayıcı olarak hazırlanmış olmalarının önemini vurgular (Akt. Hershkovitz ve arkadaşları; 2009: 258) (bu kaynak tezde ilk defa burda geçiyorsa arkadaşlarla ayıp olmasın diye onların da ismini yazman icap ediyor). Bu yüzden araştırmacı 5. sınıf Denklemler ve izgi Grafikleri nitelerinde derinlemesine çalışarak zenginleştirmeler ve içerik, süreç ve üründe farklılaştırmalar yapmıştır. Bu farklılaştırma tekniklerine ek olarak yaratıcı düşünmenin de programa katılmasıyla etkinliklerde öğrencilerin st düzey düşünmelerine ve yaratıcı olmalarına imkan verecek zorlayıcılık düzeyi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu sayede sadece Matematik yapan değil Matematik üreten bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır.

Etkinliklerden ilki "Tarihi Matematikçiler" isimli tanıtım amaçlı hazırlanmış bir etkinliktir. Bu etkinlik Denklemler ve izgi Grafikleri nitelerinin ikisini de kapsamaktadır. Bu etkinlikte amaç genel olarak ünitelerin ve yapılacak farklılaştırmanın nasıl olacağına ve matematik biliminin nasıl bir bilim olduğuna, matematikçilerin nasıl düşünen insanlar olduklarına dair bir farkındalık kazandırmaktır. Üstün Zekalılar ğretmenliğinde okuyan niversite ğrencilerinin katkılarıyla gerçekleştirilen bu etkinlikte, niversite öğrencileri derinlemesine araştırma yaptıkları bilim insanlarıyla ilgili canlandırmalar yapmışlardır. Bu drama çalışmasından sonra her ders değinilmek üzere matematik biliminin özelliklerini ve matematikçilerin düşünme stratejilerini ve stillerini içeren iki liste hazırlanmıştır.

Denklemler nitesi kapsamındaki etkinliklerle genel olarak değişim kavramı, değişimlerin analizi, değişken kavramı, bir durumdaki değişkenlerin bulunması, sözel ifadelerin sembolik gösteriminin nasıl olacağı ve bunun avantajları, ifade ve denklem arasındaki benzerlik ve farklar, denklem sistemleri (setleri), çeşitli denklem çözme stratejileri, farklı yöntemlerin karşılaştırması, denklem ve problem tipleri ve hangi probleme hangi stratejinin en uygun olacağına karar verme, denklem kurma, denklemler üzülecek problemler oluşturma ve günlük hayatta denklem yazma, kurma

ve çözüme becerisini kullanacağımız senaryolar ve durumlar üretme konuları işlenmiştir.

Bu etkinlikler yapılırken öğrencilerin daha önce bahsedilen üst düzey düşünmeye ilişkin farklı düşünme yöntem ve tekniklerini kullanmaları sağlanmıştır. Örneğin Guinness rekorlar kitabına giren rekor denemeleriyle ilgili etkinlikler yapılırken değişimin günlük hayatta hangi örneklerde görülebileceğinin araştırmasını yapmak için SCAMPER, günlük hayattaki yapılandırılmamış açık uçlu problemlerle çalışırken problemi doğru tanımlamak ve gereksinimleri iyi belirlemek için De Bono'nun CORT Düşünme Becerileri (De Bono, 1987) programının Yaratıcılık kitapçığı altındaki "Gereksinimler" ile hangi problemin hangi yöntemle çözülmesinin daha iyi olacağına karar vermek "Artı-Eksi-İlginç" dersleri kullanılmıştır. Yaratıcılık etkinlikleri yukarıda bahsedildiği gibi öğrencinin alternatif bakış açıları, fikirler ve çözüm yolları üretmesinin yanı sıra, öğrencinin konuyu derinlemesine anlamasına imkan tanıma amacıyla da kullanılabilir (Sheffield, 2008). Bu bağlamda yaratıcılık teknikleri öğrencilerin soyut ve derin konuları anlamlandırması için destek olarak da kullanılmıştır. Örneğin değişken kavramının iki farklı tanımının anlamlandırılması için analogik düşünme tekniği kullanılmıştır.

Paralel Müfredat modelinde özellikle disiplinler arası çalışmanın öneminden bahsedilir (Tomlinson ve ark., 2002). Bu çalışmada temel alınan modellerden biri olması hasebiyle Paralel Müfredat Modelindeki bu yaklaşım, yapılan farklılaştırılmaya da aktarılmıştır. Örneğin ilk dersteki yaratıcı dramada özellikle ünlü matematikçilerin matematik dışında ilgilendikleri farklı alanlardan ve bu alanlarda çalışmalar yapmanın onlara ne kattığından bahsedilmiştir. Ayrıca disiplinler arası çalışma kapsamında değişim temasıyla ilgili olarak Fen Bilgisi'ndeki maddenin hallerindeki değişime, bu değişimin nelere bağlı olduğuna ilişkin denklem temelli çalışmalar yapılmıştır. Sözel ifadenin sembolîğe çevrilmesi gibi gösterimdeki değişimlerin faydalarından bahsederken Sosyal Bilgiler dersi kapsamında, bireysel çalışmadan imce usulü çalışmaya geçişin gerekli olduğu durumlar ve bu durumlarda nelerin değiştiği üzerine çalışmalar yapılmıştır. Denklem sistemlerini işlerken farklı disiplinlerdeki örnekler üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Örneğin Fen Bilgisindeki dolaşım sistemi, Sosyal Bilgiler

kapsamındaki aile sistemi ve yönetim sistemleri gibi. Sistemlerdeki değişimler konuşulmuş ve öğrencilerden farklı disiplinlere ait sistemlerdeki değişen durumları ifade edecek özgün denklem sistemleri kurmaları istenmiştir.

Çizgi Grafikleri ünitesi kapsamındaki etkinliklerle genel olarak değişim kavramı, değişimlerin analizi, değişken kavramı, grafik elemanlarını bilme, bir durumdaki değişkenlerin bulunması, bir durumdaki değişkenlerin birbirlerine göre durumu veya kendi içlerindeki değişimlerine göre grafikteki yerlerini bulma, bu grafik içi yerleşime göre durum hakkında yorum ve ötelemelerde bulunma, anlatılan senaryo ya da verilen tabloya uygun olan grafiği çizme, verilen grafikleri grafik elemanları ve senaryoları açısından karşılaştırma, grafik elemanlarında ve senaryolarda farklılaştırmalar yaparak yeni ve özgün grafikler oluşturabilme, verilen grafiğe uygun olası ve çok sayıda senaryo üretme (ya da tam tersi) konuları işlenmiş ve günlük hayattaki problemleri grafik çizerek somutlaştırma, anlamlandırma ve çözme etkinlikleri yapılmıştır.

Özellikle bu tarz günlük hayat problemleriyle çalışılırken disiplinler arası çalışmalar yapılmıştır. Bu etkinliklerin yapıldığı günlerden Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Teknoloji ve Tasarım, Türkçe kitapları da getirilmiş ve bunların içinden problem konuları/alanları veya problemler seçilerek çalışılmıştır. Bunun yanı sıra verilen tablolara bakılarak yapılan tahminlerde, değişim gösteren senaryoların tespitinde ve incelenmesinde ve grafiklerin çizilmesi, alternatif senaryoların üretilmesi gibi etkinliklerde de çalışmalar ekonomik, toplumsal, sosyolojik olaylar; tarih, fen bilgisi gibi dersler üzerinden yapılmıştır.

Ayrıca öğrenciler Guinness Rekorlar kitabına girmek niyetiyle kendi rekor denemelerini yapmışlar ama eski rekoru kıramadıkları için başvurusunu yapamamışlardır. Bu sayede öğrencilerinin matematik vesilesiyle gerçekleştirdikleri projelerini gerçek bir dinleyici kitlesine sunabileceklerine dair güdülenmeleri amaçlanmıştır.

Çizgi Grafikleri etkinlikleri yapılırken de öğrencilerin daha önce bahsedilen üst düzey düşünmeye ilişkin farklı düşünme yöntem ve tekniklerini kullanmaları sağlanmıştır. Örneğin verilen grafiklerin grafik elemanları üzerinden SCAMPER tekniğiyle değişiklikler yapılarak yeni, özgün ve çok

sayıda grafik oluşturulma etkinlikleri yapılmıştır. Seçilen tarihsel ya da güncel olayların nitelik listeleme yöntemiyle anahtar noktaları belirlenip olaylardaki değişkenlerin değişmesiyle gidişatın nasıl değişebileceğine dair morfolojik sentez yapılmış, yeni olası senaryolar oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryolarla ilgili hayali grafikler çizilmiştir. De Bono'nun CORT programındaki Baskın fikir, Artı-Eksi-İlginç ve Hata İmha dersleri kullanılmıştır. "Baskın Fikir" etkinliği ile grafik çizme ve yorumlama tekniklerinde yaygın hatalar ve kanılar üzerinde durulmuş; "Artı-Eksi-İlginç" etkinliğiyle farklı çizim ve yorumlamalarından hangisinin daha işlevsel olduğuna karar verilmiştir. "Hata İmha" etkinlikleri çoğunlukla grup çalışması olarak yapılmış ve hemen tüm çalışmalarda kullanılmıştır. Gruplara birbirleriyle fikirlerini güvenli bir ortamda paylaşmaları, eleştirilere açık olmaları ve birbirlerine verilen rasyonel geri bildirimler sonucunda gerekli görülen düzeltmeleri yapmaları hususunda esnek olmayı öğretmeyi amaçlayan "Hata İmha" etkinliği ile öğrencilere aktarılan matematiksel düşünme ve iletişim becerileri pekiştirilmek istenmiştir. Özellikle farklı bakış açılarını, esnek düşünmeyi, yeni örüntüler keşfetmeyi, çözümü farklı kaynaklarda aramayı, "ya şöyle olsaydı" gibi temel matematiksel sorgulama becerilerini geliştirmek adına Sokratik Tartışma yöntemi, beyin fırtınası, örnek olay inceleme, işbirlikli öğrenme, yansıtma ve yaratıcı sorun çözme teknikleri kullanılmıştır. Öğrencilere tercih hakkı sunmak ve ağırlıklı olarak sol lobun çalıştığı matematik derslerinde sağ ve sol lobun birlikte kullanım imkanını arttırmak adına bazı etkinliklerde sözel ya da yazılı aktarım yerine akıl haritasıyla sunum yapma esnekliği sağlanmıştır (Jensen, 1998)

8. Yapılan etkinliklerde, grup çalışmalarından, bireysel çalışmalardan ve ödevlerden, öğrenci ve öğretmenle birlikte yapılan seçimler sonucunda her öğrenci için bir portfolyo dosyası oluşturulmuştur. Yapılan akran ve öz değerlendirmeler de bu dosyalara eklenmiştir.
9. Konuların sonunda öğrencilere, kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirmeleri için değerlendirme formları verilmiştir.
10. Süreç içerisinde öğrencilerin davranışlarının değerlendirilmesi için öğretmen öğrenci değerlendirme formlarını doldurmuştur.

Müdahalede bulunulmayan uygulama sırasındaki işlemler aşağıdaki gibidir:

1. Kontrol grubunda ise öğretmen eğitim-öğretim sürecine müdahalede bulunmamıştır.
2. Öğretmen öğrencilere not tutturmuş, ders sırasında öğrencilere sorular yöneltmiştir.
3. Ders sonunda öğretmen konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

2.4. Programın Hazırlanması

Deney grubunda araştırmacı tarafından yürütülen programın hazırlık aşamasında öncelikle genel program geliştirme ilkeleri ve üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere yönelik özel program farklılaştırma ilkeleri araştırılmıştır. Örnek programlar incelenmiştir. Üstün zekalı ve yetenekliler için geliştirilmiş hem hızlandırma hem zenginleştirme içeren; yaratıcılık ve matematiksel düşünme becerilerini birleştiren program örneği çok az olduğu için araştırmacının matematik öğretimi, yaratıcılık ağırlıklı olmak üzere üst düzey düşünme becerileri, farklılaştırma modelleri ve bu modellere istinaden geliştirilmiş etkinlikler gibi çok geniş bir alanda araştırma yaparak kendi programını sentezlemesi gerekmiştir. Bunlara ek olarak Milli Eğitim müfredatındaki Denklemler (Cebirsel ifadeler) ve Çizgi Grafikleri ünitelerine ait kazanımlar tespit edilmiştir.

Öncelikle Milli Eğitim müfredatındaki kazanımlar, üstün zekalı ve yeteneklilerin özellikleri, ihtiyaçları, program farklılaştırma ilkeleri ve Bloom'un revize edilmiş taksonomisi gözetilerek farklılaştırılmıştır. Bu farklılaştırılmış kazanımlar ile Milli Eğitimin kazanımları entegre edilerek kazanımların son hali oluşturulmuştur (Bkz. Ek 1).

Milli Eğitim müfredatındaki kazanımlar incelendiğinde İlköğretim 5. sınıf düzeyinde Grafikler konusunun sadece bir iki kazanımla, grafik türlerinden birkaç örnek verilerek yüzeysel bir şekilde işlendiği görülmektedir. Denklemler konusu ise başlı başına bir ünite olarak 6. sınıfta ele alınmaya başlanmaktadır. 5. sınıfta sadece problemleri çözerken harf ya da şekil kullanarak problemleri basit sembolik ifadelere çevirme ve bu basit ve tek bilinmeyenli denklemleri çözme pratikleri yapılmaktadır.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin zihinsel olarak yaşlılarından ileri olması ve matematik konusundaki hazır bulunuşlukları düşünüldüğünde 5. sınıf düzeyinde Denklemler ve Çizgi Grafikleri ünitelerine ilişkin hızlandırma çalışmaları yapılmaya karar verilmiştir. Bu bağlamda Denklemler ünitesi için Milli Eğitim

müfredatının 6. ve 7. sınıf kazanımları 5. sınıfa çekilmiş ve bir ve iki bilinmeyenli denklemleri kurma, çözme, denklem ve ifade kavramlarını anlama, gerçek yaşam problemlerini denklem kurarak çözme, farklı denklem çözme yöntemlerini bilme, denklem sistemlerini (setlerini) çözme, cebirsel gösterimin bilimdeki öneminin farkında olma konuları üzerinde çalışılmaya karar verilmiştir. Milli eğitim müfredatından bulunan bu konuların üstün zekalıları için yetersiz oldukları gözetilerek hızlandırmanın yanı sıra zenginleştirme çalışmaları da yapılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında ilk ve orta öğretimin hiçbir kademesinde ele alınmayan değişimin analizi konusuna da değinilerek, öğrencilerin bir değişkenin başka bir değişkenle ilişkili olarak nasıl değiştiğini, bir ya da daha fazla değişkenin değişmesiyle durumların nasıl değiştiğini keşif ve analiz etmelerine, yeni ve olası değişim durumları yaratıp bu değişimlere dair senaryolar, problemler ve özgün çözüm yolları üretmelerine fırsat verilmiştir.

Çizgi Grafikleri ünitesi için de benzer şekilde Milli Eğitim Müfredatının 6. ve 7. sınıf kazanımları 5. sınıfa çekilerek çizgi grafiklerini okuma, yorumlama, çizme, grafikte gösterimin sağladığı kolaylıkları kavrama konuları işlenmiştir. Milli eğitim müfredatından bulunan bu konuların yetersiz oldukları gözetilerek hızlandırmanın yanı sıra zenginleştirme çalışmaları da yapılarak ilk ve orta öğretimin hiçbir kademesinde ele alınmayan bir grafikteki noktaların birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını görsel olarak algılama, bu ilişkileri yorumlama, bir grafikteki değişkenlerin arasındaki değişim oranını tanımlama ve grafiğin y eksenine kesiştiği yer hakkında yorum yapma, değişkenlerdeki değişimi analiz etme ve tabloya bakarak değişkenler arasındaki ilişkiyi yorumlama, eğime dair uygulamaları yapma, farklı grafikleri karşılaştırma, grafik elemanlarında değişimler yaparak yeni ve özgün grafikler üretme, grafiklere uygun senaryolar, senaryolara uygun grafikler üretme konuları işlenmiştir. Daha sonra bu konular kapsamında kazanılan beceriler kullanılarak, farklı disiplinlerdeki güncel, kapsamlı ve açık uçlu gerçek hayat problemlerine özgün çözümler üretme çalışmaları yapılmıştır.

Yukarıda görüldüğü gibi farklılaştırma hem yatay hem dikey bağlamda yapılmıştır. Yatay farklılaştırmadan kasıt kazanımları derinleştirmek ve zenginleştirmektir ki bu da Bloom'un taksonomisindeki üst basamaklara kadar çıkarak yapılmıştır. Dikey farklılaştırmadan kasıt ise üst sınıflardan kazanımlar almaktır. Ayrıca müdahale edilmemiş matematik müfredatında genellikle ezber ve pratik vurgulandığından, denklem çözmek ya da grafik çizmek öğrenilse de Cebir

konusunun temeli olan değişim kavramı ve değişim ilkelerinin günlük hayattaki uygulamaları/örnekleri anlaşılmamaktadır. Bu yüzden öğretilenler kalıcı olmamakta ve denklem çözmede ve grafik çizmede gösterilen başarı denklem kurmada, grafikleri aktif olarak kullanmada ya da denklem kullanarak çözülmesi gereken problem çözme sürecinde gösterilmeyip gerçek hayata transfer edilememektedir. Bu eksiklikler gözetilerek hazırlanan programda matematik bilgisinin ve kavrayışının ötesinde matematik biliminin inceliklerini ve kendine has düşünme stratejilerini öğretmek amaçlanmıştır. Nihayetinde öğrencileri matematiği anlamının ve uygulamanın ötesinde matematiği üretme basamağına taşıyacak çalışmalar yapılmıştır.

Farklılaştırılmış program geliştirilirken ülkemizde kullanılan ders kitapları, konuyla ilgili ulusal ve uluslar arası çalışmalar incelenmiştir. Farklılaştırılmış programın farklılaştırma boyutunda Izgara (Kaplan, 2009) ve Paralel Müfredat (Tomlinson, Renzulli, Kaplan, Purcell, Leppien ve Burns, 2002) Modelleri, yaratıcılık boyutunda Amabile'in (1983), Sternberg ve Lubart'ın (Lubart, 1999) ile Runco ve Chand'ın (Runco, 2004) Modelleri, materyal geliştirme boyutunda ise Gavin ve Sheffield'in (2007) liderliğinde geliştirilen M³ Projesi ile CORT Düşünme Programı (1986) ve literatürdeki yaratıcılık bileşenleri ve stratejileri kullanılmıştır.

Hazırlanan programın farklılaştırma boyutunda faydalanılan Modellerden birisi Kaplan (2009) tarafından geliştirilen Izgara Müfredat Modeli'dir. Izgara Modelinde konuların, disiplinlerin tümünü kapsayacak bir tema üzerinden işlenmesinin faydalı olacağını savunulmaktadır. Mevcut araştırma için geliştirilen özgün programın teması "değişim" olarak belirlenmiştir. Matematiğin Cebir başta olmak üzere pek çok dalında çok önemli bir kavram olan "değişim"ın anlamı, analizi ve gerçek hayat uygulamaları üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Izgara Modelinde içerik, süreç ve ürün seçilen tema altında farklılaştırılır. Farklılaştırılan programda da Izgara Modelinin teorik temeline uygun olarak içeriğe, disiplin içi konular ve disiplinler arası bağlantıları kurmayı sağlayan "büyük fikirler" ve "genellemeler" eklenmiştir (örn. Değişim, değişime yol açar). Yine Modelin içerik farklılaştırması kapsamında bu genellemelerin işlenen konuyla ilgili kısımlarına ait "anahtar sorular" hazırlanmıştır. Ve her derse bu anahtar sorularla başlanmıştır. Dersin sonunda da mutlaka genellemeler özet olarak verilmiştir. Modelin süreç farklılaştırması kısmı ders işlenirken farklı düşünme becerilerini kullanmayı kapsar (Kaplan, 2009). Bu bağlamda farklılaştıran programda Izgara Modelinde değinilen süreç becerileri

başlıklarının hepsi kullanılmıştır (temel beceriler, yaratıcı düşünme becerileri, problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri). Modelin ürün farklılaştırması kısmı ise kazanılan bilgi ve becerilerin çeşitli şekillerle ifade edilmesine olanak sağlamasını salık verir. Ayrıca ürünün öğretmen tarafından önceden belirtilen kriterler kapsamında değerlendirilmesi önerilir (Sak, 2010). Farklılaştırılan program zaten hem yazılı hem sözlü iletişime önem verdiği için iletişim açısından çeşitliliğe imkan tanımaktadır. Buna ek olarak öğrencilere kazandıkları kazanımları ifade etme hususunda alternatifler sunulmuş ve bu alternatifler arasından seçme şansı tanınmıştır. Tüm ürünlerin nasıl değerlendirileceği ise görevler verilirken baştan söylenmiştir. Tüm görevlerde ortak olan 3 kriter matematiksel kavrayış, matematik dili ve matematiksel iletişimdir. Yaratıcılığın 4 boyutu olan akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırmadan ilgili olanlar da görevin özelliğine göre değerlendirme kriteri olarak kullanılmışlardır.

Hazırlanan programın farklılaştırma boyutunda faydalanılan Modellerden ikincisi Paralel Müfredat Modeli'dir (Tomlinson, Renzulli, Kaplan, Purcell, Leppien ve Burns, 2002). Paralel Müfredat Modeli'nin 4 boyutu olan genel müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve farkındalık müfredatından faydalanılarak farklılaştırılmış programın çerçevesi oluşturulmuştur. Her bir boyut farklı türde öğrenim kazanımları içerir.

Birinci boyut olan **Genel Müfredat**, Paralel Müfredat Modeli'nin çıkış noktasıdır. Ulusal eğitim sistemi içinde öğrencilerin tamamı için geliştirilen öğrenme kazanımları bu boyuta girdiğinden (Sak, 2010) farklılaştırılan programdaki üniteler için Milli Eğitimin Bakanlığının uygun gördüğü kazanımlardan programa dahil edilenler ve Denklemler ile Çizgi Grafikleri ünitelerine ait temel beceriler, kavramlar, ilkeler bu boyut kapsamında ele alınmıştır.

Paralel Müfredat Modelinin ikinci boyutu olan **Bağlantılar Müfredatı**, öğrencilerin disiplinin kendi içinde ve farklı disiplinler arasında bağlantılar kurarak genel müfredatta yer almayan veya ağırlık verilmeyen kavram, ilke ve becerilerin geliştirilmesini hedefler (Sak, 2010). Bu yaklaşım gözetilerek öğrencilerin Denklemler ünitesi kapsamında gördükleri değişimi sembolik olarak göstermek, denklem kurmak, denklem çözmek, denklemleri kullanarak problemleri çözmek gibi becerileri; Çizgi Grafikleri ünitesi kapsamında gördükleri değişimdeki değişimin nasıl oluştuğunu anlama, değişimi gözleme, görsel olarak ifade etme ve bu görsel sunumlara bakarak geleceğe ilişkin tahminlerde bulunma, durumlar ve değişimler

arasındaki ilişkileri tespit etme ve bu ilişkilere göre grafikleri ve durumları örgütleme, farklı değişim örneklerine ait senaryolar üretme ya da bir grafiğin bir senaryoya uygun olup olmadığını değerlendirme gibi becerileri farklı disiplinlere ait örnekler üzerinden uygulamaları sağlanmıştır. Örneğin Sosyal Bilgiler dersinin konusu olan “nüfus ve göçler” üzerinde çalışırken tablo ve grafik çizmenin bahsi geçen konu ile ilgili değişim analizleri yapmada ki önemi üzerinde konuşulmuş ve oluşturulan göç senaryosu üzerinden etkinlikler yapılmıştır. Bu sayede işlenen ünitelere ait kavram ve beceriler ile farklı disiplinler ve gerçek hayat arasında bağlantı kurulması sağlanmaya çalışılmıştır. Burada özellikle öğrenilen bilginin başka ortam ve şartlara transfer edilmesini, şartlar değişse de aynı kalabilecek ilke ve genellemelerin farkındalığı ile durumlar değiştiği için değişecek şartlara ayak uydurma esnekliğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bunlara ek olarak öğrencileri, gerçek matematikçilerin yaptığı gibi farklı bağlamlara ve disiplinlere özgü bilgi ve becerileri bir tema ve genel ilkeler altında birleştirerek yeni teoriler ve hipotezler üretmeye teşvik etmek amaçlanmıştır.

Paralel Müfredat Modelinin üçüncü boyutu olan **Uygulamalar Müfredatı**, öğrencilerin, çalışılan disiplinin uzmanları gibi düşünmelerini, çalışmalarını ve davranmalarını sağlayacak davranışlar kazandırmayı hedeflemektedir. Bunu yaparken hem disiplinin uzmanlarının çalışma ve düşünme stillerini hem de disiplinin kendine has ilkelerini, kavramlarını, sorularını, değerlendirme kriterlerini ve gerektirdiği becerileri benimsetmek amaçlanmaktadır (Sak, 2010). Bu boyut kapsamında Denklemler ve Çizgi Grafiklerine özgü rutin olan ve olmayan, tek ve çok cevaba götüren farklı problemler üzerinden matematik biliminin ve uzmanlarının becerilerinin ve stratejilerinin uygulanacağı etkinlikler tasarlanmıştır. Küçük ve büyük grup çalışmalarıyla üretilen fikirlerin, çözüm önerilerinin, senaryoların ve hipotezlerin alana ve çalışmaya özgü kriterler kullanılarak değerlendirilmesine imkân tanınmıştır.

Paralel Müfredat Modelinin dördüncü ve son boyutu olan **Farkındalık Müfredatı’nın** ana amacı, öğrencilerin bir disiplini derinlemesine araştırıp anlayarak ve kendi ilgi ve yeteneklerinin o disipline uygunluğunu karşılaştırarak söz konusu disiplini kendi hayatlarıyla ilişkilendirmelerini ve disiplinle yapılan etkileşimler sonucu kendilerini tanıyıp geliştirmelerini sağlamaktır (Tomlinson ve ark., 2009) Geliştirilen müfredatta öğrencilere alanın uzmanı gibi davranmalarını gerektiren etkinlikler, senaryolar, drama ve grup çalışması imkanları tanınarak öğrencilerin matematik

dersine karşı tutumları ve matematik disiplini içindeki yerleriyle ilgili farkındalıkları arttırılmaya çalışılmıştır.

Farklılaştırılmış programın yaratıcılık ayağındaki modellerden ilki ise Amabile (1983) tarafından geliştirilen Üç Bileşen Modeli'dir (Three Component Model). Amabile'a (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 26) göre yaratıcılık ne tek başına kişilik özellikleriyle ne de genel bilişsel becerilerle açıklanamaz. Bilişsel becerilerin, kişilik özelliklerinin ve sosyal çevrenin kısmi katılımları ve etkileşimleri sonucu ortaya çıkan bir davranış olarak açıklanabilir. Bu yüzden bahsi geçen model üç bileşenden oluşmaktadır: Alana özgü bileşenler, Yaratıcılıkla ilgili bileşenler ve Motivasyon. Kısaca değinmek gerekirse alana özgü bileşenler, çalışılan disipline ait temel bilgiler ve beceriler (gerçekler, bakış açıları, estetik kriter, teknik beceriler) demektir. Ve Amabile'a (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 26) göre bir disiplinle ilgili fikir üretecek insanın o disiplin için gerekli olan becerileri geliştirmesi gerekir. Mevcut araştırmada "alana özgü bileşenler" kapsamındaki, alanla ilgili içerik ve süreç bilgilerinin ve alana özgü becerilerin kazandırılması konusunda, matematik biliminin özellikleri ve matematikçilerin düşünme alışkanlıkları (habits of mind) farklılaştırılmış ünite programına dahil edilerek çalışmalar yapılmıştır. "Yaratıcılığa özgü bileşenler" boyutunun altında ise yaratıcılığın genel tanımı kapsamındaki bilişsel beceriler ve kişilik özellikleri vardır. Özellikle etkinlik geliştirirken bu boyut kapsamında ele alınan genel yaratıcılık stratejilerinden faydalanılmıştır. Ayrıca matematik üreten ünlü matematikçilerin yaratıcılığa uygun zihin yapılarının ve kişilik özelliklerinin öğrencilere tanıtılması ve programdaki düşünme ve üretme sürecine dahil edilmesi kısmı bu boyut ile temellendirilmiştir.

Farklılaştırılmış programın yaratıcılık boyutunun teorik olarak dayandığı ikinci model ise Sternberg ve Lubart tarafından 1991 yılında geliştirilen Yaratıcılığın Yatırım Modeli – Altı Kaynağın Kesişmesi'dir (Investment Model of Creativity – A Confluence of Six Resources). Bu bakış açısı yaratıcılığı altı tane birbirinden bağımsız ama birbiriyle ilişkili kaynağın kesişim noktası olarak yansıtır; bilgi, zeka, cognitive style (düşünme tarzı), motivasyon, kişilik, çevresel faktörler. Sternberg ve Lubart (Akt. Lubart, 1999: 295) bu teorilerinde yaratıcı kişileri, yaratmak için gerekli kaynaklara sahip olan ve bu kaynakları "ucuza alıp" geliştirdiği fikirleri "karına satmak" üzere kullanabilmelerinden ötürü yatırımcı kişilere benzetmişlerdir.

Araştırmadaki farklılaştırılmış program geliştirilirken Yatırım Modelindeki beş bileşen şu şekilde işe koşulmuştur:

1. Zekâ/Zihinsel İşlemler: Yaratıcılıkla ilgili olabilecek zihinsel becerileri ve bu becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunacak stratejileri kapsar (Lubart, 1999). Farklılaştırılan programda bilgiler arasından konuyla ilgili olanları ayıklama ve ayırma (seçici kodlama), problemi yeni şekillerde tanılamak, ifade etmek ve sunmak gibi bu bileşen kapsamına giren becerilerinin kazandırılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır.
2. Bilgi. Bir alanda önceden yapılanları bilecek ve neyin yeni olacağını kestirecek kadar içerik bilgisine sahip olma ama aynı zamanda şartların değişmesiyle birlikte bilgi ve/veya bilginin kullanım alanlarının ve şekillerinin değişebileceğini kabul edecek kadar da esnek olma becerisini kapsar (Lubart, 1999). Bu bağlamda program farklılaştırılırken esnek düşünmenin gerekçeleri ve stratejileri programa dahil edilmiş ve matematikle ilgili alan bilgisi yaratıcılık becerileriyle harmanlanarak bilimsel yaratıcılık teşvik edilmiştir.
3. Düşünme Stili. Burada, yaratıcı düşünmeye ilişkin tüm düşünce becerilerini bilmek ve gerekli yerlerde kullanabilmek vurgulanmaktadır (Sternberg, O'Hara ve Lubart, 1997). Program farklılaştırılırken kişinin kendi yatkın ve alışık olduğu düşünme stilini, hangi etkinliğin hangi düşünme stilini gerektirdiğini bilmesi ve bu alışkanlığı duruma göre kırabilmesi hususunda çalışmalar yapılmıştır. Bu bağlamda etkinlik ve materyallerde analitik, pratik ve sentetik düşünme gerektiren etkinliklerin her birisine yer vererek stillerin esnek kullanımına imkan sağlanmaya çalışılmıştır.
4. Kişilik Özellikleri. Teorinin bu bileşeni kapsamında, yaratıcı olmayı kolaylaştıran risk alma, azimli olma, karmaşayı tolere edebilme ve yeni deneyimlere açık olma gibi kişilik özellikleri olduğu savunulmaktadır (Sternberg, O'Hara ve Lubart, 1997). Farklılaştırılan programda yaratıcı matematikçilerin benzer kişilik özelliklerinden örnekler verilerek ve bu özelliklerin kullanımının pekiştirildiği etkinlikler hazırlanarak hem yaratıcılık sürecine destek olacak özellikler konusunda farkındalık kazandırılmaya hem de bu özelliklerin bir problemin çözümüyle uğraşırken nasıl kullanılacağına dair uygulama imkanı sağlanmaya çalışılmıştır.

5. Çevresel Faktörler. Çevrenin iki boyutu vardır; yaratıcı fikirleri destekleyecek fiziksel ve sosyal uyaran olarak çevre ve ürünü değerlendirecek sosyal yapı olarak çevre. Sternberg ve arkadaşlarının (1997: 15) Amabile'den aktardığına göre yaratıcılığın teşvik edilmek istendiği ortamlarda açık iletişime önem verilmelidir. Bunun için "beyin fırtınası" gibi fikir eleştirmek ya da değerlendirmek yerine fikir üretmeye dayalı yaratıcılık yöntemleri kullanılabilir. Bu tarz yöntemler aslında çevre faktörünün birinci boyutuna da –uyaran olma- hitap etmektedir. Çünkü pek çok araştırma grupça beyin fırtınası yaparken, yalnızken olduğundan daha çok fikir üretildiğini göstermiştir. Çünkü beyin fırtınası sayesinde olası çözüm yollarının üretimini, eski çözümlerin hatırlanmasını, farklı fikirlere saygıyı ve çok çeşitli becerilerin ortaya çıkmasını sağlar. Ayrıca dikkati yapılan göreve odaklar (Sternberg ve arkadaşları, 1997). Araştırma kapsamındaki farklılaştırılan programın temel ilkelerinden birisi matematiksel iletişimdir. Ve bu matematiksel iletişim ilkesinin maddelerinden birisi de öğrencinin öğretmen ve akranlarına matematiksel düşüncelerini açıkça ve uygun bir şekilde ifade edebilmesini sağlamaktır. Açık ve teşvik edici iletişimi sağlamak adına küçük ve büyük grup çalışmaları yaparak, iletişimle ilgili ortak kurallar tespit edip sağlıklı bir iletişim ortamı yaratarak, öğretmen olarak fikir üretme ve üretilen fikirleri dinlemede model olarak ve beyin fırtınası tekniği kullanılarak öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini tetiklemeleri ve birbirlerinin fikirlerine saygı duymaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Farklılaştırılmış programın yaratıcılık ayağının teorik olarak dayandığı üçüncü model ise Runco ve Chand (Runco ve Chand, 1995) tarafından geliştirilen Yaratıcı Düşünmenin İki Katmanlı Modeli'dir (Two-tier Model of Creative Thinking). Birinci katman yaratıcılık sürecinde etkili olabilecek bileşenlerden oluşur. İkinci katman ise düşünme süreçlerinden oluşur (Runco, 2007). Araştırmacıya göre burada dikkat edilmesi gereken nokta şudur; Sternberg ve arkadaşlarının da (1997) belirttiği gibi, uzmanlar alana dair olgusal bilgi ve süreç bilgisine fazlasıyla sahip oldukları için avantajlı oldukları kadar sürekli bu geçmiş deneyimlerine dayalı varsayımlarda bulundukları için dezavantajlılardır da. Runco (2005) bu sabit fikirliliğe ve durağanlığa mani olmak için pek çok ünlü bilim insanının (örn. Freud, Darwin, Piaget) kasıtlı olarak kendi alanlarının dışındaki alanlarda da çalışmalar yaptıklarını belirtmiştir. Bu bağlamda farklılaştırılmış ünite programında, ünlü matematikçilerin

disiplinler arası çalışmalarından örnekler verilmiştir. Bu çok yönlülüğün matematikçilere ve bilim dünyasına katkıları üzerine tartışmalar yapılmıştır. Bunlara ek olarak işlenen matematik konuları mevcut tema (değişim) üzerinden başka alanlarla da ilişkilendirilmiştir. Bu Modelin geliştirilen ünite programına başka bir yansıması da Model içinde yaratıcı düşünme becerileri olarak verilen problem bulma, fikir üretme ve değerlendirme becerilerinin materyal geliştirilirken kullanılmasıdır. Bu sayede programda hem olgusal bilgi hem yöntem bilgisi verilmiştir.

Paralel Müfredat Modeli'ndeki bu 4 boyuta ek olarak 4 aşamalı bir "Artan Zihinsel İhtiyaç" tablosu mevcuttur. Bu tabloya göre bir öğrenci branş çalışırken 4 aşamadan geçer. Bunlar acemi **amatör, çırak, pratisyen ve uzmandır**. Modeli geliştirenlere göre bir öğrencinin eğitim-öğretim süreci kapsamında en son ulaşması gereken basamak uzmanlık basamağıdır. Uzmanlık zamanla gelişir ama öğrencinin uygun düzeyde zorlayıcı etkinliklerle desteklenmesi gerekir. Genelde bir alana bilgi, anlayış, beceri, düşünme stili olarak amatör fazında başlanır ve zamanla bireysel hıza göre ilerleme gerçekleşir. Bu tüm disiplinler için geçerlidir. En son basamak olan uzman basamağına geçebilmesi için öğrencinin konu olan alanın gerçek uzmanı gibi davranması beklenir. Bu davranış örüntüsü içinde; teoriler geliştirmek için disiplinin kendi içindeki ya da farklı disiplinlerdeki kavramlardan faydalanmak, icatlar yapmak, kendini daha çok geliştirmek için gönüllü olarak sahip olunan becerilerin sürekli pratiğini yapmak, alandaki diğer uzmanlarla bilgi paylaşımına gitmek, deneyimlerinden keyif almak, bağımsız ve otonom öğrenen bir öğrenci olmak gibi beceriler ve yetkinlikler vardır. Bu bağlamda geliştirilen programda da özellikle matematik profesyonellerinin sahip olduğu yetkinliklerle ilgili öğrencilerin farkındalığını arttırmak, kendilerinin bu yetkinliklerin ve "artan zihinsel ihtiyaç" tablosunun hangi aşamasında neresinde olduklarına dair farkındalığı arttırmak ve var olan becerileri geliştirmek olmayan becerileri ise kazandırmak amaçlanmıştır. Bunun için de profesyonel matematikçilerin özellikleri, düşünme stilleri, düşünme alışkanlıkları ve kullandıkları bilişsel yöntemler üzerinden çalışmalar geliştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında hangi bilişsel beceri ya da özellik üzerinden çalışıldığı vurgulanmıştır. Örneğin matematikçilerin yaptığı gibi fikirlerin sözel ve yazılı iletişim yollarıyla paylaşılmasına vurgu yapılmıştır. Geliştirilmesi amaçlanan tüm beceriler literatür kısmında detaylı olarak verilmiştir (Tomlinson ve ark., 2009).

Araştırmada teorik olarak temel alınan bu 5 modelin yanı sıra, kullanılan programın içerik, süreç ve ürün boyutları farklılaştırılırken ve materyal geliştirirken Gavin ve Sheffield'in (2007) liderliğinde geliştirilen **M³ Projesinden** faydalanılmıştır.

M³ projesinin hedefleri, farklı ilgi alanları olan üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için seviyelerine uygun, yeteri kadar zorlayıcı ve motive edici üniteler geliştirmek; matematik başarısını arttırmak; matematiğe olan ilgiyi arttırmak ve öğrencileri gerçek matematikçiler gibi düşünmeye teşvik etmektir.

Bu hedefleri başarmak için M³ kapsamında 12 tane ünite farklılaştırılmıştır. Bu 12 ünite toplam 4 temel konu başlığı kapsamında farklılaştırılmıştır: Sayılar, Geometri ve Ölçme, Veri Analizi ve Olasılıklar, Cebirsel Düşünme. Araştırmacı mevcut tezde Cebirsel Düşünme konusu altındaki Denklemler ve Çizgi Grafikleri Ünitesindeki farklılaştırmalardan yararlanmıştır.

M³ projesi gerçek matematikçiler gibi düşünen öğrenciler yetiştirmeyi amaçladığından geliştirilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilere matematiksel düşünme stilleri, stratejileri ve matematikçilerin özellikleri benimsetilmeye çalışılmaktadır. Projenin bu çabasıyla ilişkili olarak mevcut araştırmadaki üniteler farklılaştırılırken M³ projesinden 4 alanda faydalanılmıştır: "Derin Düşünelim" saatleri geliştirilirken, öğrencilerin tuttuğu "Matematik Günlükleri" planlanırken, "Düşüncemin Ötesi" kartları hazırlanırken ve Guinness Rekorlar kitabına girmiş rekorların kayıtlarını ders materyali olarak kullanırken.

Derin Düşünelim saatlerinde öğrenciler, matematiği anlamlandırmalarını sağlayacak sorular sormaya teşvik edilmiştir. Kavramları derinlemesine anlamak; matematiksel tercihleri ve süreci analiz etmek; başka neler yapılabileceğini, alternatif yaklaşımları araştırmak ve büyük matematiksel fikirleri, genellemeleri ve ilkeleri derinlemesine incelemek adına matematiksel sorular sorularak öğrencilerden hem bu soruları cevaplamaları hem de benzer sorular üretmeleri istenmiştir. Kavramların anlaşılması ve sürecin analiz edilmesi için cevaplanması ve üretilmesi beklenen sorulara örnek olarak "Meltem tüm denklemlerde, ifadelerden farklı olarak bir eşit olma durumu olması gerektiğine dair bir çıkarımda bulunur. Meltem'in bu iddiasına katılıyor musun katılmıyor musun? Cevabınızı açıklayın." sorusu verilebilir. İşlenen her derste "Derin Düşünelim" etkinliğine zaman ayrılmıştır. Bu tarz üst-düzey sorularla öğrencilerin farklı kavramları kıyaslayarak (denklem ve ifade), düşünme süreçlerini organize edip, gerekli sınıflandırmaları yaparak esas konu olan cebirsel

ifade ve değişim kavramlarını bir matematikçi gibi sorgulayarak derinlemesine anlamalarını amaçlanmıştır.

Matematik Günlükleri öğrencileri gerçek bir matematikçi gibi düşünmeye ve davranmaya teşvik etmek için sistemli bir şekilde muhakeme kurmalarına aracı olmak ve kayıt tutup bu kayıtları takip etmelerini sağlamak adına tutturulmuştur. Tartışmalarla sağlanan sözel iletişimin matematik günlükleri gibi yazılı kayıtlarla desteklenmesinin nedeni, matematik eğitiminde problemlerin çözümlerinin akranlarla hem yazılı (matematik günlükleri) hem sözel (sınıf içi küçük-büyük grup tartışmaları) şekilde paylaşmanın önemli bir bileşen olmasıdır (Gredler, 1992). Ayrıca Pimm'e göre (Akt., Gavin ve ark., 2007) matematik öğrenmenin önemli bir kısmı bir matematikçi gibi konuşabilmekten ve yazabilmekten geçer. Bu bakış açısından yola çıkılarak matematiksel iletişimi kuvvetlendirmek için öğrencilere matematik günlüğü tutturulmuştur. Sözel ve yazılı iletişim kurulması esnasında özellikle Chapin, O'Connor, and Anderson (2003) tarafından geliştirilen tartışma pratikleri kalıpları kullanılmıştır (örn. Katılıyorum/katılmıyorum çünkü; söylenenlere ek olarak). Matematik günlüklerinde ders içi etkinliklerin yanı sıra ödevler, derin düşünelim soruları gibi üst düzey çalışmalar da mevcuttur. Sonrasında bu günlüklerden öğrenci ve öğretmenle birlikte seçilenler öğrenci portfolyosuna dâhil edilmiştir.

“Düşüncemin Ötesi” kartlarının amacı da verilen çalışmaları arkadaşlarından önce tamamlamış öğrencilere daha derin, kapsamlı ve zorlayıcı etkinliklerle kendi potansiyellerini gerçekleştirme imkanı tanımadır. Bu sayede bireysel farklılıklar da gözetilmiş olur. (Gavin ve ark., 2007)

Özetle araştırma kapsamında hazırlanan programın içerik, süreç ve ürün bileşenleri farklılaştırılırken M3 Projesi temel alınarak öğrencilerin çok sayıda ve özgün sorular üretme, gerçek hayat problemleri çözme, birbirleriyle iletişim kurarak fikirlerini ifade etme, başkalarının fikirlerini anlamaya çalışma, muhakeme yürütme, uzak bağlantılar kurma ve düşüncelerini sembolize etmek için alternatif yollar üretme becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Araştırmada uygulanan program farklılaştırılırken **CORT Düşünme Programından da** (De Bono, 1986) faydalanılmıştır. CORT düşünme programı sistemli ve amaca uygun düşünmeyi teşvik amaçlı geliştirilmiştir. Düşünmenin, temel becerilerden oluştuğunu ve geliştirilebileceğini savunmaktadır. De Bono'ya göre bu temel beceriler; açık görüşlülük (breadth), organizasyon (organisation), etkileşim

(interaction), yaratıcılık (creativity), bilgi & hissetme (information & feeling), aksiyondur (action) (De Bono, 1986).

Mevcut araştırmada özellikle **CORT Düşünme Programı** setindeki **Yaratıcılık** (De Bono, 1986) kitabının etkinliklerinden ve stratejilerinden faydalanılmıştır. Bu kitaptaki Evet, Hayır, Belki; Atlama Taşı; Rastgele Girdi; Baskın Fikri Bulma; Problemi Doğru Tanımlama; Fikirleri Birleştirme; Gereksinimleri Belirleme; Değerlendirme isimli etkinlikler kullanılmıştır (De Bono, 1986). Bu etkinlikler CORT programının genel işleyişinde olduğu gibi önce matematik dersinden bağımsız olarak çalışılmıştır. Ardından bu etkinlikler sonucunda kazanılan beceriler işlenen matematik üniteleriyle ilgili konulara transfer edilmiştir.

Yaratıcılık kitabı, temel yaratıcı düşünme tekniklerini ve tutumlarını kullanarak yaratıcılık becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu teknikler kullanılarak esnek düşünme, alternatiflerle düşünme, yeni fikirleri tetikleme ve üretilen alternatifleri belirlenen kriterlere göre değerlendirme etkinlikleri yapılmıştır. Bu etkinlikler özellikle gerçek matematikçilerin en belirgin özellikleri olan gözlem yapma, keyif aldıkları için matematik yapma, estetik ve şık çözümler arama, sürekli bilinen tüm bilgilerin terk edilip yeni bir araştırma olanağının çıkmasına hazır olacak kadar yenilikçi olma, bir yerde edinilen bilgiyi başka yerlerde kullanabilme, gerçekleri ezberlemek yerine, kavramları anlama ve öğrendiklerini nerede ne zaman kullanacaklarını bilme, hayal güçlerinin geniş olması, ilgisiz gibi görünen kavramların bir şekilde birbirleriyle bağlı olabileceğini düşünme ve bunu ispatlayacak yollar arama, yeni yöntemler denemekten kaçınmama (Weaver, 2004) ile örtüşükleri ve bu özelliklere uygulama sahası olabilecekleri için seçilmişlerdir.

BÖLÜM 3

BULGULAR

Bu bölümde, ölçme araçları ile toplanan veriler uygun istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir ve bulgular tablo haline getirilerek açıklanmıştır.

Bu araştırmada Matematik dersinin hedef-davranışlarını kazandırmada yaratıcı düşünme ağırlıklı olmak üzere üst düzey düşünme becerilerinin ve müfredatı farklılaştırma stratejilerinin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin erişti, matematik dersine yönelik tutum ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkilerinin anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Bulgular araştırmanın denencelerine göre aşağıda verilmiştir.

3.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 1: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun hatırlama düzeyi erişti puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun hatırlama düzeyi erişti puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 13. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Hatırlama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	0,17	,389
	Deney	12	,25	,452
	Kontrol	12	,83	,835
Sontest	Deney	12	2,58	,669

Tablo III. 14.'de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyi öntest puan ortalaması 0,25; sontest puan ortalaması ise 2,58'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi hatırlama düzeyi öntest puan ortalaması 0,17; sontest puan ortalaması ise 0,83'dür.

Tablo III. 14. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Hatırlama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,50	,796
	Deney	12	,33	,778
	Kontrol	12	1,75	,965
Sontest	Deney	12	2,92	,289

Tablo III. 15'de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyi öntest puan ortalaması 0,33; sontest puan ortalaması ise 2,92'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi hatırlama düzeyi öntest puan ortalaması 0,50; sontest puan ortalaması ise 1,75'dir.

Tablo III. 16. Grupların Denklemler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Hatırlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	12,00	144,00	66,000	-,492	,623
Deney	3	12	13,00	156,00			

Tablo III. 16'dan da anlaşılabacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest hatırlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 17. Grupların Grafikler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Hatırlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	3	12	13,33	160,00	62,000	-,762	,446
Deney	3	12	11,67	140,00			

Tablo III. 17'den de anlaşılabacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest hatırlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 18. Grupların Denklemler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Hatırlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	7,29	87,50	9,500	-3,740	,000
Deney	3	12	17,71	212,50			

Tablo III. 18'den de anlaşılabacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest hatırlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 19. Grupların Grafikler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Hatırlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	8,29	99,50	21,500	-3,282	,001
Deney	3	12	16,71	200,50			

Tablo III. 19'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest hatırlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 20. Grupların Denklemler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi-Hatırlaması	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	7,33	88,00	10,000	-3,710	,000
Deney	3	12	17,67	212,00			

Tablo III. 20'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyinden almış oldukları puanların, erişimi hatırlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin hatırlama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 21. Grupların Grafikler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Hatırlamasayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	7,17	86,00	8,000	-3,995	,000
Deney	3	12	17,83	214,00			

Tablo III. 21'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyinden almış oldukları puanların, erişimi hatırlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin hatırlama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 22. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	p
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Hatırlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00	-2,271	,023
	Pozitif Sıralar	6	3,50	21,00		
	Eşit	6				
	Toplam	12				

Tablo III. 22'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 23. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Hatırlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00	-2,877	,004
	Eşit	2				
	Toplam	12				

Tablo III. 23'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 24. Deney Grubunun Denklemler Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Hatırlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,126	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 24'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin hatırlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 25. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Hatırlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Hatırlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,213	,001
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 25'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi hatırlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin hatırlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.2. İkinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 2: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun anlama düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun anlama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 26. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Anlama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Anlama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	2,33	1,231
	Deney	12	2,25	1,055
	Kontrol	12	3,92	,793
Sontest	Deney	12	7,50	1,732

Tablo III. 26'da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi anlama düzeyi öntest puan ortalaması 2,25; sontest puan ortalaması ise 7,50'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi anlama düzeyi öntest puan ortalaması 2,33; sontest puan ortalaması ise 3,92'dir.

Tablo III. 27. Grupların Denklemler Ünitesi Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Anlama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	1,08	1,621
	Deney	12	1,00	1,348
	Kontrol	12	1,17	1,528
Sontest	Deney	12	10,50	1,883

Tablo III. 27’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin anlama düzeyi öntest puan ortalaması 1,00; sontest puan ortalaması ise 10,50’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi anlama düzeyi öntest puan ortalaması 1,08; sontest puan ortalaması ise 1,17’dir.

Tablo III. 28. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Anlama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Anlama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	4,17	1,749
	Deney	12	3,92	2,314
	Kontrol	12	5,00	2,663
Sontest	Deney	12	10,25	1,545

Tablo III. 28’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi anlama düzeyi öntest puan ortalaması 3,92; sontest puan ortalaması ise 10,25’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi anlama düzeyi öntest puan ortalaması 4,17; sontest puan ortalaması ise 5,00’dir.

Tablo III. 29. Grupların Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Anlama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	4,00	3,464
	Deney	12	3,33	1,670
	Kontrol	12	6,25	3,769
Sontest	Deney	12	20,92	2,610

Tablo III. 29'da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin anlama düzeyi öntest puan ortalaması 3,33; sontest puan ortalaması ise 20,92'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi anlama düzeyi öntest puan ortalaması 4,00; sontest puan ortalaması ise 6,25'dir.

Tablo III. 30. Grupların Denklemler Başarı Testi Anlama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	6	12	12,96	155,50	66,500	-,328	,743
Deney	6	12	12,04	144,50			

Tablo III. 30'dan da anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi anlama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 31. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	3	12	12,29	147,50	69,500	-,158	,874
Deney	3	12	12,71	152,50			

Tablo III. 31'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin anlama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 32. Grupların Grafikler Başarı Testi Anlama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	6	12	12,92	155,00	67,000	-,294	,769
Deney	6	12	12,08	145,00			

Tablo III. 32'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi anlama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 33. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	8	12	12,50	150,00	72,000	,000	1,000
Deney	8	12	12,50	150,00			

Tablo III. 33'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin anlama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 34. Grupların Denklemler Başarı Testi Anlama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	6	12	7,29	87,50	9,500	-3,740	,000
Deney	6	12	17,71	212,50			

Tablo III. 34'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi anlama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 35. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	6,50	78,00	,000	-4,227	,000
Deney	3	12	18,50	222,00			

Tablo III. 35'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler açık uçlu testin anlama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 36. Grupların Grafikler Başarı Testi Anlama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	6	12	6,88	82,50	4,500	-3,923	,000
Deney	6	12	18,12	217,50			

Tablo III. 36'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi anlama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 37. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	8	12	6,50	78,00	,000	-4,182	,000
Deney	8	12	18,50	222,00			

Tablo III. 37'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler açık uçlu testin anlama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 38. Grupların Denklemler Başarı Testi Anlama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi-Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	6	12	7,00	84,00	6,000	-3,848	,000
Deney	6	12	18,00	216,00			

Tablo III. 38'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi anlama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin anlama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 39. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	6,50	78,00	,000	-4,208	,000
Deney	3	12	18,50	222,00			

Tablo III. 39'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin anlama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin anlama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 40. Grupların Grafikler Başarı Testi Anlama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	6	12	7,08	85,00	7,000	-3,791	,000
Deney	6	12	17,92	215,00			

Tablo III. 40'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi anlama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında

deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin anlama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 41. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Anlama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	8	12	6,50	78,00			
Deney	8	12	18,50	18,50	,000	-4,196	,000

Tablo III. 41'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin anlama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim anlama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin anlama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 42. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
Kontrol Grubu	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00	-2,836	,005
Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Eşit	2				
	Toplam	12				

Tablo III. 42'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 43. Kontrol Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	2	4,50	9,00		
	Pozitif Sıralar	4	3,00	12,00	-,333	,739
	Eşit	6				
	Toplam	12				

Tablo III. 43'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttıramadığı söylenebilir.

Tablo III. 44. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	3	3,50	10,50		
	Pozitif Sıralar	5	5,10	25,50	-1,100	,271
	Eşit	4				
	Toplam	12				

Tablo III. 44'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttıramadığı söylenebilir.

Tablo III. 45. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	2	2,00	4,00		
	Pozitif Sıralar	8	6,38	51,00	-2,458	,014
	Eşit	2				
	Toplam	12				

Tablo III. 45'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 46. Deney Grubunun Denklemler Başarı Testi Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,076	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 46'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 47. Deney Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,072	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 47'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 48. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,088	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 48'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 49. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Anlama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Anlama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,066	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 49'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin anlama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.3. Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 3: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun uygulama düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun uygulama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 50. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Uygulama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Uygulama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	1,67	,888
	Deney	12	2,00	,853
	Kontrol	12	4,08	1,881
Sontest	Deney	12	6,75	1,055

Tablo III. 50'de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyi öntest puan ortalaması 2,00; sontest puan ortalaması ise 6,75'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi uygulama düzeyi öntest puan ortalaması 1,67; sontest puan ortalaması ise 4,08'dir.

Tablo III. 51. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Uygulama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Uygulama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	4,42	2,746
	Deney	12	4,92	1,929
	Kontrol	12	5,92	3,118
Sontest	Deney	12	9,83	,389

Tablo III. 51’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyi öntest puan ortalaması 4,92; sontest puan ortalaması ise 9,83’dür. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi uygulama düzeyi öntest puan ortalaması 4,42; sontest puan ortalaması ise 5,92’dir.

Tablo III. 52. Grupların Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Uygulama Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Uygulama Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,50	,905
	Deney	12	1,00	,739
	Kontrol	12	2,67	1,826
Sontest	Deney	12	5,00	,000

Tablo III. 52’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin uygulama düzeyi öntest puan ortalaması 1,00; sontest puan ortalaması ise 5,00’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi uygulama düzeyi öntest puan ortalaması ,50; sontest puan ortalaması ise 2,67’dir.

Tablo III. 53. Grupların Denklemler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Uygulama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	8	12	11,83	136,00	58,000	-,854	,393
Deney	8	12	13,67	164,00			

Tablo III. 53’den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 54. Grupların Grafikler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Uygulama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	10	12	11,71	140,50	62,500	-,559	,576
Deney	10	12	13,29	159,50			

Tablo III. 54’den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere

yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 55. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Uygulama Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Uygulama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	10,00	120,00	42,000	-1,878	,060
Deney	5	2	15,00	180,00			

Tablo III. 55'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, öntest uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 56. Grupların Denklemler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Uygulama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	8	12	7,83	94,00	16,000	-3,284	,001
Deney	8	12	17,17	206,00			

Tablo III. 56'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin başarı testi uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 57. Grupların Grafikler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Uygulama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	10	12	7,25	87,00	9,000	-3,841	,000
Deney	10	12	17,75	213,00			

Tablo III. 57'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin başarı testi uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 58. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Uygulama Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Uygulama	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	5	12	7,50	90,00	12,000	-3,875	,000
Deney	5	12	17,50	210,00			

Tablo III. 58'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler açık uçlu testin uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, sontest uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 59. Grupların Denklemler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Uygulamasayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	8	12	7,75	93,00	15,00	-3,338	,001
Deney	8	12	17,25	207,00			

Tablo III. 59'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin uygulama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 60. Grupların Grafikler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Uygulamasayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	10	12	8,50	102,00	24,000	-2,803	,005
Deney	10	12	16,50	198,00			

Tablo III. 60'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından

bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin uygulama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 61. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Uygulama Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Uygulamasayısı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	9,00	108,00	30,000	-2,480	,013
Deney	5	12	16,00	192,00			

Tablo III. 61'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin uygulama düzeyinden almış oldukları puanların, erişim uygulama düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin uygulama düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 62. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Uygulama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00	-3,081	,002
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 62'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin uygulama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 63. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Uygulama Düzeyi)	Negatif Sıralar	2	4,00	8,00		
	Pozitif Sıralar	6	4,67	28,00	-1,409	,159
	Eşit	4				
	Toplam	12				

Tablo III. 63'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin anlama düzeyi başarılarını arttıramadığı söylenebilir.

Tablo III. 65. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Uygulama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	9	5,00	45,00	-2,675	,007
	Eşit	3				
	Toplam	12				

Tablo III. 65'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin uygulama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 66. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Uygulama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,081	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 66'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin uygulama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 67. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Uygulama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,111	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 67'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin uygulama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 68. Deney Grubunun Denklemler Ünitesi Başarı Testi Uygulama Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Uygulama Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,088	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 68'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi uygulama düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney grubu öğrencilerinin uygulama düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 4: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun çözümleme (analiz) düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun çözümleme (analiz) düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 69. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Analiz Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Analiz Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,50	,522
	Deney	12	,83	,937
	Kontrol	12	1,67	1,969
Sontest	Deney	12	7,67	2,270

Tablo III. 69'da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,83; sontest puan ortalaması ise 7,67'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,50; sontest puan ortalaması ise 1,67'dir.

Tablo III. 70. Grupların Denklemler Ünitesi Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Analiz Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,67	,888
	Deney	12	,50	1,243
	Kontrol	12	1,00	1,537
Sontest	Deney	12	3,67	,651

Tablo III. 70’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,50; sontest puan ortalaması ise 3,67’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi analiz düzeyi öntest puan ortalaması ,67; sontest puan ortalaması ise 1,00’dir.

Tablo III. 71. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Analiz Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Analiz Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,50	,674
	Deney	12	,33	,492
	Kontrol	12	,58	,669
Sontest	Deney	12	1,00	,426

Tablo III. 71’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,33; sontest puan ortalaması ise 1,00’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,50; sontest puan ortalaması ise 0,58’dir.

Tablo III. 72. Grupların Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Analiz Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,50	,674
	Deney	12	,67	,888
	Kontrol	12	,92	1,084
Sontest	Deney	12	8,50	,796

Tablo III. 72’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,67; sontest puan ortalaması ise 8,50’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi analiz düzeyi öntest puan ortalaması 0,50; sontest puan ortalaması ise 0,92’dir.

Tablo III. 73. Grupların Denklemler Başarı Testi Analiz Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	4	12	11,50	138,00	60,00	-,770	,441
Deney	4	12	13,50	162,00			

Tablo III. 73'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi analiz düzeyinden almış oldukları puanların, öntest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 74. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	13,71	164,50	57,500	-1,406	,296
Deney	1	12	11,29	135,50			

Tablo III. 74'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin analiz düzeyinden almış oldukları puanların, öntest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 75. Grupların Grafikler Başarı Testi Analiz Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	2	12	13,17	158,00	64,000	-,544	,586
Deney	2	12	11,83	142,00			

Tablo III. 75'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi analiz düzeyinden almış oldukları puanların, öntest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 76. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	3	12	12,00	144,00	66,000	-,390	,697
Deney	3	12	13,00	156,00			

Tablo III. 76'dan da anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin analiz düzeyinden almış oldukları puanların, öntest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 77. Grupların Denklemler Başarı Testi Analiz Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	4	12	6,83	82,00	4,000	-3,972	,000
Deney	4	12	18,17	218,00			

Tablo III. 77'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Başarı testi analiz düzeyinden almış oldukları puanların, sontest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 78. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	7,79	93,50	15,500	-3,480	,001
Deney	1	12	17,21	206,50			

Tablo III. 78'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler açık uçlu testin analiz düzeyinden almış oldukları puanların, sontest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 79. Grupların Grafikler Başarı Testi Analiz Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	2	12	10,21	122,50	44,500	-1,856	,063
Deney	2	12	14,79	177,50			

Tablo III. 79'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin başarı testi analiz düzeyinden almış oldukları puanların, sontest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 80. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	3	12	6,50	78,00	,000	-4,276	,000
Deney	3	12	18,50	222,00			

Tablo III. 80'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler açık uçlu testin analiz düzeyinden almış oldukları puanların, sontest analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 81. Grupların Denklemler Başarı Testi Analiz Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	4	12	6,75	81,00			
Deney	4	12	18,25	219,00	3,000	-4,074	,000

Tablo III. 81'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi analiz düzeyinden almış oldukları puanların, erişim analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin

öğrencilerin analiz düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 82. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	8,,08	97,00	19,000	-3,236	,001
Deney	1	2	16,92	203,00			

Tablo III. 82'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin analiz düzeyinden almış oldukları puanların, erişim analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin analiz düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 83. Grupların Grafikler Başarı Testi Analiz Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	2	12	9,62	115,50	37,500	-2,183	,029
Deney	2	12	15,38	184,50			

Tablo III. 83'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi analiz düzeyinden almış oldukları puanların, erişim analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-

parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin analiz düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 84. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Analiz	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	6,50	78,00	,000	-4,253	,000
Deney	3	12	18,50	222,00			

Tablo III. 84'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin analiz düzeyinden almış oldukları puanların, erişim analiz düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin analiz düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 85. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	4	2,50	10,00	-1,857	,063
	Eşit	8				
	Toplam	12				

Tablo III. 85'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 86. Kontrol Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	1,50	1,50		
	Pozitif Sıralar	2	2,25	4,50	-,816	,414
	Eşit	9				
	Toplam	12				

Tablo III. 86'dan da anlaşılaçağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 87. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	2,50	2,50		
	Pozitif Sıralar	2	1,75	3,50	-,272	,785
	Eşit	9				
	Toplam	12				

Tablo III. 87'den de anlaşılaçağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 88. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	5,00	5,00		
	Pozitif Sıralar	5	3,20	16,00	-1,186	,236
	Eşit	6				
	Toplam	12				

Tablo III. 88'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 89. Deney Grubunun Denklemler Başarı Testi Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,074	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 89'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 90. Deney Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00		
	Pozitif Sıralar	11	7,00	77,00	-3,083	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 90'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 91. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	5,50	5,50		
	Pozitif Sıralar	9	5,50	49,50	-2,530	,011
	Eşit	2				
	Toplam	12				

Tablo III. 91'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 92. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Analiz Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Analiz Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,130	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 92’den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin analiz düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.5. Beşinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 5: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun değerlendirme düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun değerlendirme düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo IV. 93. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Değerlendirme Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,00	,000
	Deney	12	,00	,000
	Kontrol	12	,00	,000
Sontest	Deney	12	3,00	1,128

Tablo IV. 39'da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,00; sontest puan ortalaması ise 3,00'dür. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,00; sontest puan ortalaması ise 0,00'dır.

Tablo III. 93. Grupların Denklemler Ünitesi Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Değerlendirme Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,17	,389
	Deney	12	1,00	2,558
	Kontrol	12	,75	1,138
Sontest	Deney	12	11,67	4,658

Tablo III. 93'de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 1,00; sontest puan ortalaması ise 11,67'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,17; sontest puan ortalaması ise 0,75'dir.

Tablo III. 94. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Değerlendirme Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,25	,452
	Deney	12	,00	,000
	Kontrol	12	,25	,452
Sontest	Deney	12	1,00	,000

Tablo III. 94'de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,00; sontest puan ortalaması ise 1,00'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,25; sontest puan ortalaması ise 0,25dir.

Tablo III. 95. Grupların Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Değerlendirme Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,00	,000
	Deney	12	,42	1,165
	Kontrol	12	,25	,866
Sontest	Deney	12	7,00	,853

Tablo III. 95’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,42; sontest puan ortalaması ise 7,00’dır. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi değerlendirme düzeyi öntest puan ortalaması 0,00; sontest puan ortalaması ise 0,25’dir.

Tablo III. 96. Grupların Denklemler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Değerlendirmesayısı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	12,50	150,00	72,000	,000	1,000
Deney	1	12	12,50	150,00			

Tablo III. 96’den da anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, öntest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney

grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 97. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Değerlendirmesayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	3	12	11,42	137,00	59,000	-,994	,320
Deney	3	12	13,58	163,00			

Tablo III. 97'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, öntest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 98. Grupların Grafikler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Değerlendirmesayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	14,00	168,00	54,000	-1,813	,070
Deney	1	12	11,00	132,00			

Tablo III. 98'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, öntest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

**Tablo III. 99. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi
Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Öntest- Değerlendirme	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	11,50	138,00	60,000	-1,445	,149
Deney	1	12	13,50	162,00			

Tablo III. 99'dan da anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, öntest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

**Tablo III. 100. Grupların Denklemler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi
Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Sontest- Değerlendirmesi	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	7,00	84,00	6,000	-4,202	,000
Deney	1	2	18,00	216,00			

Tablo III. 100'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Başarı Testi değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, sontest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 101. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Değerlendirmesayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	3	12	6,58	79,00	1,000	-4,153	,000
Deney	3	12	18,42	221,00			

Tablo III. 101'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler açık uçlu testin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, sontest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 102. Grupların Grafikler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Değerlendirmesayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	8,00	96,00	18,000	-3,715	,000
Deney	1	12	17,00	204,00			

Tablo III. 102'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesine ait başarı testinin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, sontest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 103. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Değerlendirme sayısı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	6,50	78,00	,000	-4,403	,000
Deney	1	12	18,50	222,00			

Tablo III. 103'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler açık uçlu testin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, sontest değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 104. Grupların Denklemler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Değerlendirmesayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	1	12	7,00	84,00			
Deney	1	12	18,00	216,00	6,000	-4,202	,000

Tablo III. 104'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, erişimi değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin değerlendirme düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 105. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Değerlendirmesayısı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	3	12	6,58	79,00	1,000	-4,143	,000
Deney	3	12	18,42	221,00			

Tablo III. 105'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, erişim değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin değerlendirme düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 106. Grupların Grafikler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Değerlendirmesayısı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	1	12	6,50	78,00	,000	-4,796	,000
Deney	1	12	18,50	222,00			

Tablo III. 106'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, erişim değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir

farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin değerlendirme düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 107. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Değerlendirmesayı	Soru	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	1	12	6,50	78,00			
Deney	1	12	18,50	222,00	,000	-4,401	,000

Tablo III. 107'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin değerlendirme düzeyinden almış oldukları puanların, erişimi değerlendirme düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin değerlendirme düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 108. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	0	,00	,00	,000	1,000
	Eşit	12				
	Toplam	12				

Tablo III. 108'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 109. Kontrol Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	p
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	3,00	3,00		
	Pozitif Sıralar	5	3,60	18,00	-1,667	,096
	Eşit	6				
	Toplam	12				

Tablo III. 109'dan da anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

**Tablo III. 110. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi
Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon
Testi Sonuçları**

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	0	,00	,00	,000	1,000
	Eşit	12				
	Toplam	12				

Tablo III. 110'dan da anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 111. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	,317
	Eşit	11				
	Toplam	12				

Tablo III. 111'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 112. Deney Grubunun Denklemler Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	11	6,00	66,00	-3,002	,003
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 112'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 113. Deney Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,063	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 113'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 114. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,464	,001
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 114'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 115. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Değerlendirme Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Değerlendirme Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,093	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 115'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin değerlendirme düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.6. Altıncı Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 6: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun yaratma düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun yaratma düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 116. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Yaratma Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Yaratma Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,08	,289
	Deney	12	,08	,289
	Kontrol	12	,08	,289
Sontest	Deney	12	,92	,289

Tablo III. 116'da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 0,08; sontest puan ortalaması ise 0,92'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 0,08; sontest puan ortalaması ise 0,08'dir.

Tablo III. 117. Grupların Denklemler Ünitesi Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Yaratma Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	1,67	2,674
	Deney	12	1,67	2,060
	Kontrol	12	3,17	4,914
Sontest	Deney	12	15	5,784

Tablo III. 117’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 1,67’dir; sontest puan ortalaması ise 15’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 1,67; sontest puan ortalaması ise 3,17’dir.

Tablo III. 118. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Yaratma Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Yaratma Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,08	,289
	Deney	12	,58	1,165
	Kontrol	12	,67	1,231
Sontest	Deney	12	3,67	2,270

Tablo III. 118’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 0,58; sontest puan ortalaması ise 3,67’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 0,08; sontest puan ortalaması ise 0,67’dir.

Tablo III. 119. Grupların Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Yaratma Düzeyi		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	,25	,622
	Deney	12	,42	,669
	Kontrol	12	5,75	12,107
Sontest	Deney	12	45,33	6,895

Tablo III. 119’da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 0,42; sontest puan ortalaması ise 45,33’dür. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi yaratma düzeyi öntest puan ortalaması 0,25; sontest puan ortalaması ise 5,75’dir.

Tablo III. 120. Grupların Denklemler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	12,50	150,00	72,000	,000	1,000
Deney	1	12	12,50	150,00			

Tablo III. 120’den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, öntest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 121. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	12,21	146,50	68,500	-,238	,812
Deney	5	12	12,79	153,50			

Tablo III. 121'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, öntest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 122. Grupların Grafikler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	2	12	11,42	137,00	59,000	-1,157	,247
Deney	2	12	13,58	163,00			

Tablo III. 122'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, öntest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 123. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	11,58	139,00	61,00	-,838	,402
Deney	5	12	13,42	161,00			

Tablo III. 123'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, öntest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo III. 124. Grupların Denklemler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	7,50	90,00	12,000	-3,997	,000
Deney	1	12	17,50	210,00			

Tablo III. 124'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin başarı testi yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, sontest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 125. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	7,50	90,00	12,000	-3,572	,000
Deney	5	12	17,50	210,00			

Tablo III. 125'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler açık uçlu testin yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, sontest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 126. Grupların Grafikler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	2	12	7,92	95,00	17,000	-3,311	,001
Deney	2	12	17,08	205,00			

Tablo III. 126'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, sontest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 127. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	5	12	6,67	80,00	2,000	-4,151	,000
Deney	5	12	18,33	220,00			

Tablo III. 127'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler açık uçlu testin yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, sontest yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo III. 128. Grupların Denklemler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	1	12	7,00	84,00	6,000	-4,412	,000
Deney	1	12	18,00	216,00			

Tablo III. 128'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, erişiyaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin yaratma düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 129. Grupların Denklemler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	5	12	7,25	87,00	9,000	-3,745	,000
Deney	5	12	17,75	213,00			

Tablo III. 129'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, erişiyaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin yaratma düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 130. Grupların Grafikler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi-Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	2	12	8,96	107,50	29,500	-2,526	,012
Deney	2	12	16,04	192,50			

Tablo III. 130'dan da anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, erişiyaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık

saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin yaratma düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 131. Grupların Grafikler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Yaratma	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	6,62	79,50			
Deney	5	12	18,38	220,50	1,500	-4,183	,000

Tablo III. 131'den de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin yaratma düzeyinden almış oldukları puanların, erişimi yaratma düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda, kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel açıdan $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak grup ilerleme puanları açısından bakıldığında deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin yaratma düzeyi davranışları kazanmasında kontrol grubunda uygulanan müdahale edilmeyen öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 132. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	p
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	0	,00	,00	,000	1,000
	Eşit	12				
	Toplam	12				

Tablo III. 132'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 133. Kontrol Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	p
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00		
	Pozitif Sıralar	3	3,00	9,00	-1,473	,141
	Eşit	8				
	Toplam	12				

Tablo III. 133'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 134. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	2,00	2,00		
	Pozitif Sıralar	4	3,25	13,00	-1,511	,131
	Eşit	7				
	Toplam	12				

Tablo III. 134'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 135. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	3	2,00	6,00	-1,604	,109
	Eşit	9				
	Toplam	12				

Tablo III. 135'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin analiz düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda verilen geleneksel öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi başarılarını arttırmadığı söylenebilir.

Tablo III. 136. Deney Grubunun Denklemler Başarı Testi Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00	-3,162	,002
	Eşit	2				
	Toplam	12				

Tablo III. 136'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin yaratma düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 137. Deney Grubunun Denklemler Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	11	6,00	66,00	-2,947	,003
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 137'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testin yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin yaratma düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 138. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	1	3,50	3,50		
	Pozitif Sıralar	10	6,25	62,50	-2,652	,008
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 138'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin yaratma düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 139. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Test Yaratma Düzeyi Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Yaratma Düzeyi)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,061	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 139'dan da anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testin yaratma düzeyi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda verilen geleneksel öğretimin deney gurubu öğrencilerinin yaratma düzeyi başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.7. Yedinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 7: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun toplam erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun toplam erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 140. Grupların Denklemler Ünitesi Başarı Testi Toplam Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

Toplam		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	4,75	2,179
	Deney	12	5,33	2,498
	Kontrol	12	10,58	2,811
Sontest	Deney	12	28,42	5,195

Tablo III. 140'da görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi toplam öntest puan ortalaması 5,33; sontest puan ortalaması ise 28,42'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi toplam öntest puan ortalaması 4,75; sontest puan ortalaması ise 10,58'dir.

Tablo III. 141. Grupların Denklemler Ünitesi Açık Uçlu Testi Toplam Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

	Toplam	N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	3,58	3,679
	Deney	12	4,17	3,738
	Kontrol	12	6,08	5,680
Sontest	Deney	12	40,83	10,035

Tablo III. 141’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin toplam öntest puan ortalaması 4,17’dir; sontest puan ortalaması ise 40,83’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi toplam öntest puan ortalaması 3,58; sontest puan ortalaması ise 6,08’dir.

Tablo III. 142. Grupların Grafikler Ünitesi Başarı Testi Toplam Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

	Toplam	N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	9,92	4,379
	Deney	12	9,75	2,633
	Kontrol	12	14,17	6,820
Sontest	Deney	12	28,67	3,257

Tablo III. 142’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi toplam öntest puan ortalaması 9,75; sontest puan ortalaması ise 28,67’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi toplam öntest puan ortalaması 9,92; sontest puan ortalaması ise 14,17’dir.

Tablo III. 143. Grupların Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Testi Toplam Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

	Toplam	N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	5,25	4,555
	Deney	12	5,83	2,855
	Kontrol	12	15,83	17,362
Sontest	Deney	12	86,75	11,096

Tablo III. 143’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin toplam öntest puan ortalaması 5,83; sontest puan ortalaması ise 86,75. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin başarı testi toplam öntest puan ortalaması 5,25; sontest puan ortalaması ise 15,83.

Tablo III. 144. Grupların Denklemler Başarı Testi Toplam Ön Test Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	11,67	140,00	62,00	-,583	,560
Deney	1	12	13,33	160,00			

Tablo III. 144'den de anlaşılacağı üzere grupların Denklemler Ünitesi başarı testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 62,00 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır.bu veriye dayanarak grupların Denklemler Ünitesi başarı testi toplam ön test puanları açısından denk oldukları söylenebilir.

Tablo III. 145. Grupların Denklemler Açık Uçlu Testi Toplam Ön Test Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	11,83	142	64,000	-,469	,639
Deney	5	12	13,17	158			

Tablo III. 145'den de anlaşılacağı üzere grupların Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 64,00 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu veriye dayanarak grupların Denklemler Ünitesi açık uçlu testi toplam ön test puanları açısından denk oldukları söylenebilir.

Tablo III. 146. Grupların Grafikler Başarı Testi Toplam Ön Test Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	2	12	12,83	154,00	68,000	-,233	,816
Deney	2	12	12,17	146,00			

Tablo III. 146'dan da anlaşılacağı üzere grupların Grafikler Ünitesi başarı testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 68,00 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu veriye dayanarak grupların Grafikler Ünitesi başarı testi toplam ön test puanları açısından denk oldukları söylenebilir.

Tablo III. 147. Grupların Grafikler Açık Uçlu Testi Toplam Ön Test Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	11,50	138,00	60,00	-,697	,486
Deney	5	12	13,50	162,00			

Tablo III. 147'den de anlaşılacağı üzere grupların Grafikler Ünitesi açık uçlu testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 60,00 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır.bu veriye dayanarak grupların Grafikler Ünitesi açık uçlu testi toplam ön test puanları açısından denk oldukları söylenebilir.

Tablo III. 148. Grupların Denklemler Başarı Testi Toplam Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	6,50	78,00	,000	-4,165	,000
Deney	1	12	18,50	222,00			

Tablo III. 148'den de anlaşılacağı üzere grupların Denklemler Ünitesi başarı testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 0,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu veriye dayanarak Denklemler Ünitesinde yapılan yaratıcılık temelli matematik öğretiminin toplam davranışları kazandırmada farklılaştırma yapılmayan öğretime daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 149. Grupların Denklemler Açık Uçlu Testi Toplam Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	6,50	78,00	,000	-4,159	,000
Deney	5	12	18,50	222,00			

Tablo III. 149'dan da anlaşılacağı üzere grupların Denklemler Ünitesi açık uçlu testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 0,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu veriye dayanarak Denklemler Ünitesinde yapılan yaratıcılık temelli matematik öğretiminin toplam davranışları kazandırmada farklılaştırma yapılmayan öğretime daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 150. Grupların Grafikler Başarı Testi Toplam Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	2	12	6,88	82,50	4,500	-3,909	,000
Deney	2	12	18,12	217,50			

Tablo III. 150'den de anlaşılacağı üzere grupların Grafikler Ünitesi başarı testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 4,500 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu veriye dayanarak Grafikler Ünitesinde yapılan yaratıcılık temelli matematik öğretiminin toplam davranışları kazandırmada farklılaştırma yapılmayan öğretime daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 151. Grupların Grafikler Açık Uçlu Testi Toplam Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	5	12	6,50	78,00	,000	-4,159	,000
Deney	5	12	18,50	222,00			

Tablo III. 151'den de anlaşılacağı üzere grupların Grafikler Ünitesi açık uçlu testi toplam ön test puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 0,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu veriye dayanarak Grafikler Ünitesinde yapılan yaratıcılık temelli matematik öğretiminin toplam davranışları kazandırmada farklılaştırma yapılmayan öğretime daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo III. 152. Grupların Denklemler Başarı Testi Toplam Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	1	12	6,50	78,00	,000	-4,175	,000
Deney	1	12	18,50	222,00			

Tablo III. 152'den de anlaşılacağı üzere grupların Denklemler Ünitesi başarı testi toplam erişim puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 0,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo III. 153. Grupların Denklemler Açık Uçlu Testi Toplam Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	6,50	78,00			
Deney	5	12	18,50	222,00	,000	-4,160	,000

Tablo III. 153'den de anlaşılacağı üzere grupların Denklemler Ünitesi açık uçlu testi toplam erişim puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 0,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo III. 154. Grupların Grafikler Başarı Testi Toplam Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	2	12	7,17	86,00			
Deney	2	12	17,83	214,00	8,000	-3,709	,000

Tablo III. 154'den de anlaşılacağı üzere grupların Grafikler Ünitesi başarı testi toplam erişim puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 8,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo III. 155. Grupların Grafikler Açık Uçlu Testi Toplam Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi- Toplam	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Kontrol	5	12	6,50	78,00			
Deney	5	12	18,50	222,00	,000	-4,159	,000

Tablo III. 155'den de anlaşılacağı üzere grupların Grafikler Ünitesi açık uçlu testi toplam erişim puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik Mann-Whitney-U Testi yapılmış ve gözlenen 0,000 "U" değeri ,00 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo III. 156. Kontrol Grubunun Denklemler Başarı Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	p
	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
Kontrol Grubu	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,069	,002
Öntest - Sontest	Eşit	0				
(Toplam)	Toplam	12				

Tablo III. 156'dan da anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak

kontrol grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 157. Kontrol Grubunun Denklemler Açık Uçlu Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	2	2,75	5,50		
	Pozitif Sıralar	8	6,19	49,50	-2,250	,024
	Eşit	2				
	Toplam	12				

Tablo III. 157den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 158. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	3	2,00	6,00		
	Pozitif Sıralar	8	7,50	60,00	-2,414	,016
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 158'den de anlaşılaçağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafik Ünitesi başarı testi toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 159. Kontrol Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	11	6,00	66,00	-2,936	,003
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 159'dan da anlaşılabacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin Grafik Ünitesi açık uçlu testinin toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 160. Deney Grubunun Denklemler Başarı Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,074	
	Eşit	0				0,02
	Toplam	12				

Tablo III. 160'dan da anlaşılabacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi başarı testi toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin deney grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 161. Deney Grubunun Denklemler Açık Uçlu Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,061	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 161'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Denklemler Ünitesi açık uçlu testinin toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin deney grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 162. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Başarı Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,063	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 162'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi başarı testi toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin deney grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 163. Deney Grubunun Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Testi Toplam Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Toplam)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,061	,002
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 163'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin Grafikler Ünitesi açık uçlu testinin toplam öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasında istatistiksel açıdan $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu verilere dayanarak deney grubundaki farklılaştırılmamış öğretimin deney grubu öğrencilerinin toplam başarılarını arttırdığı söylenebilir.

3.8. Sekizinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 8: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun "Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ)" puanları ile farklılaştırılmamış öğretimin yapılmadığı grubun MTÖ puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 164. Grupların MTÖ Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	72,50	16,446
	Deney	12	82,67	13,013
	Kontrol	12	74,33	15,162
Sontest	Deney	12	90,25	12,969

Tablo III. 164’de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği öntest puan ortalamaları 82,67’dir; sontest puan ortalaması ise 90,25’dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği öntest puan ortalamaları 72,50; sontest puan ortalaması ise 74,33’dir.

Tablo III. 165. Grupların MTÖ Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	30	12	9,88	118,50	40,500	-1,823	,068
Deney	30	12	15,12	181,50			

Tablo III. 165’den de anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol gruplarının MTÖ öntest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda gözlenen 40,500 “U” değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu verilere dayanarak grupların MTÖ öntest puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Tablo III. 166. Grupların MTÖ Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	30	12	8,96	107,50	29,500	-2,460	,014
Deney	30	12	16,04	19,50			

Tablo III. 166'dan da anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol gruplarının MTÖ sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda gözlenen 29,500 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak Matematik dersinin öğretiminde yaratıcı düşünme temel alınarak yapılan farklılaştırmanın matematik dersine yönelik tutumu farklılaştırma yapılmayan öğretime göre anlamlı şekilde arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 167. Grupların MTÖ Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi	Soru sayısı	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	30	12	9,46	113,50	35,500	-2,121	,034
Deney	30	12	15,54	186,50			

Tablo III. 167'den de anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol gruplarının MTÖ erişiş puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda gözlenen 35,500 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak Matematik dersinin öğretiminde yaratıcı düşünme temel alınarak yapılan farklılaştırmanın matematik dersine yönelik tutum puanını farklılaştırma yapılmayan öğretime göre anlamlı şekilde arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 168. Deney Grubunun MTÖ Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (Matematik Tutum Ölçeği)	Negatif Sıralar	1	2,50	2,50		
	Pozitif Sıralar	10	6,35	63,50	-2,740	,006
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 168'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin MTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda yapılan farklılaştırılmış öğretimin deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum puanını anlamlı şekilde arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 169. Kontrol Grubunun MTÖ Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (Matematik Tutum Ölçeği)	Negatif Sıralar	6	4,42	26,50		
	Pozitif Sıralar	5	7,90	39,50	-,580	,562
	Eşit	1				
	Toplam	12				

Tablo III. 169'dan da anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin MTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan farklılaştırılmamış öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum puanını anlamlı şekilde arttırmadığı söylenebilir.

3.9. Dokuzuncu Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 9: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun yaratıcı düşünme yeteneği puanları ile farklılaştırılmamış öğretimin yapılmadığı grubun yaratıcı düşünme yeteneği puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo III. 170. Grupların Yaratıcı Düşünme - Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) Puanlarının Tanımlayıcı Değerleri

		N	X	S.s.
Öntest	Kontrol	12	39,00	13,558
	Deney	12	41,75	13,975
	Kontrol	12	39,58	14,190
Sontest	Deney	12	87,00	18,777

Tablo III. 170'de görüldüğü gibi deney grubundaki üstün zekâlı öğrencilerin Yaratıcı Düşünme - Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) öntest puan ortalamaları 41,75'dir; sontest puan ortalaması ise 87,00'dir. Kontrol grubundaki üstün zekâlı

öğrencilerin YD-ROT öntest puan ortalamaları 39,00; sontest puan ortalaması ise 39,58'dir.

Tablo III. 171. Grupların YD-ROT Öntest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Öntest	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	11,67	140,00	62,000	-,579	,563
Deney	12	13,33	160,00			

Tablo III. 171'den de anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol gruplarının **YD-ROT** öntest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda gözlenen 62,000 "U" değeri ,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Bu verilere dayanarak grupların **YD-ROT** öntest puanları açısından denk olduğu söylenebilir.

Tablo III. 172. Grupların YD-ROT Sontest Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Sontest	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	6,67	80,00	2,000	-4,044	,000
Deney	12	18,33	220,00			

Tablo III. 172'den de anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol gruplarının **YD-ROT** sontest puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda gözlenen 2,000 "U" değeri ,001 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak Matematik dersinin öğretiminde yaratıcı düşünme temel alınarak yapılan farklılaştırmanın yaratıcı düşünme düzeyini farklılaştırma yapılmayan öğretime göre anlamlı şekilde arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 173. Grupların YD-ROT Erişi Puanları İçin Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Erişi	N	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kontrol	12	6,57	81,00	3,000	-3,985	,000
Deney	12	18,25	219,00			

Tablo III. 173'den de anlaşılacağı üzere, deney ve kontrol gruplarının **YD-ROT** erişim puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesine yönelik yapılan non-parametrik Mann Whitney-U Testi sonucunda gözlenen 3,000 "U" değeri ,001 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak Matematik dersinin öğretiminde yaratıcı düşünme temel alınarak yapılan farklılaştırmanın yaratıcı düşünme düzeyini farklılaştırma yapılmayan öğretime göre anlamlı şekilde arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 174. Deney Grubunun YD-ROT Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Deney Grubu Öntest - Sontest (YD-ROT)	Negatif Sıralar	0	,00	,00		
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00	-3,061	0,02
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 174'den de anlaşılacağı üzere, deney grubunu oluşturan öğrencilerin **YD-ROT** öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak deney grubunda yapılan

farklılaştırılmış öğretimin deney gurubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyini anlamlı şekilde arttırdığı söylenebilir.

Tablo III. 175. Kontrol Grubunun YD-ROT Öntest-Sontest Puanları İçin Yapılan Wilcoxon Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O.	S.T.	Z	P
Kontrol Grubu Öntest - Sontest (YD-ROT)	Negatif Sıralar	4	9,12	36,50		
	Pozitif Sıralar	8	5,19	41,50	-,196	,844
	Eşit	0				
	Toplam	12				

Tablo III. 175'den de anlaşılacağı üzere, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin **YD-ROT** öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan non-parametrik Wilcoxon Testi sonucunda, sıralamalar ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu verilere dayanarak kontrol grubunda yapılan farklılaştırılmamış öğretimin kontrol gurubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyini anlamlı şekilde arttırmadığı söylenebilir.

BÖLÜM 4

YORUM

4.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 1: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun hatırlama düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun hatırlama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, hatırlama düzeyi öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun son testleri ve erişim düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının Denklemler Ünitesi Başarı testi** hatırlama düzeyi son test ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney ve kontrol gruplarının *Grafikler Ünitesi Başarı testi* hatırlama düzeyi son test ve erişim puanları arasında da, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, bilgi düzeyi erişimleri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüye destekler niteliktedir. Ayrıca **kontrol grubunun Denklemler Ünitesi Başarı Testi** hatırlama düzeyi öntest-son test puanları arasında .05; *Grafikler Ünitesi Başarı Testi* hatırlama düzeyi öntest-son test puanları arasında ise .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu hatırlama düzeyi son test puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. **Deney grubunun Denklemler ve Grafikler Ünitesi Başarı Testleri** hatırlama düzeyi öntest-son test puanları arasında ise .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu hatırlama düzeyi son test puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Eğitim öğrencilerde anlamlı öğrenmenin oluşmasını amaçlar. Anlamlı öğrenme de çeşitli materyaller aracılığıyla sunulan bilgileri ve kavramları anlamlandırma, yeni öğrenme durumlarına transfer etme ve ilgili problemleri bu bilgi ve kavramların ışığında çözme anlamına gelmektedir. Anlamlı öğrenmeyi sağlayacak etkinlikler geliştirilirken ilk yapılması gereken içeriğe ve ihtiyaçlara uygun hedefler ve kazanımlar geliştirmektir. Bu planlama sürecinde de öğrenilenlerin anlamlı, kalıcı ve transfer edilebilir olması için hangi bilişsel süreçlerden

faydalanılması gerektiği sorusuna odaklanılır. Bloom'un eğitim hedefleri taksonomisi de burada devreye girer. Bloom Taksonomisine göre altı bilişsel süreç kategorisi vardır: hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma. Bu altı kategori kendi içinde hatırlamadan yaratmaya doğru aşamalı bir şekilde karmaşılaşır ve güçleşir. Her kategori kendine has bilişsel becerileri kapsamaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2010).

Bloom'un taksonomisindeki en temel basamak olan **hatırlama** basamağına özel bilişsel süreçler tanıma ve hatırlamadır. Tanımadan kasıt verilen materyale uygun bilginin uzun süreli bellekteki yerini belirlemektir. Hatırlamadan kasıt ise ilgili bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirmektir. Bu basamakta öğrenciden istenen koşullarda hiçbir değişiklik yapmadan görevi yerine getirmesidir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Bu görev yerine getirilirken öğrenciler hatırlamaya yönelik düşünme süreçlerini kullanırlar. Bu süreçte öğrenciler terimleri, özel ayrıntılar (olgusal bilgi); sınıflamaları, ilkeleri ve genellemeleri, kuram ve modellerin yapılarını (kavramsal bilgi); alana özel beceril ve algoritmaları, alana özel teknik ve yöntemleri, hangi yöntemin nerede uygun olacağına karar vermek için gerekli ölçüt bilgisini (işlemsel bilgi); stratejiler, bilişsel görevler ve kişinin kendisi ile ilgili bilgileri (üst bilişsel bilgi) hatırlayabilirler (Özden, 2005; Anderson ve Krathwohl, 2010).

Kapsamlı ve karmaşık görevlerde de en başta kazanılan bilgi kullanıldığından bilgilerin tanınması ve hatırlanması anlayarak öğrenmede önemli bir yere sahiptir. Burada önemli bir nüansa dikkat etmek lazım gelir; ezberleme üzerine durulan öğretimde ve değerlendirmede sadece öğelerin ya da bilgi parçalarının bağlamdan kopuk olarak hatırlanması üzerinde durulur. Hâlbuki anlamlı öğrenme üzerinde durulan öğretimde ve değerlendirmede bilginin hatırlanması daha geniş kapsamlı bir görev olan yeni bilgilerin oluşturulması veya yeni problemlerin çözülmesi için gereklidir (Krathwohl, 2002).

İşte etkinliklerin bu ince ayrıma dikkat edilerek hazırlandığı mevcut programda, bilgilerin bağlamdan kopuk olmamasının özenle üzerinde durulmuştur. Matematiğe ait terimlerin bilgisi matematikçilerin ağızlarından, ileri sürdükleri problemlerin draması yapılırken ya da günlük hayatın içinden bir problemi çözmek için grafik çizerken konuşulmuştur. Matematiğin tarihini, alanda uzman kişilerin hayat hikayelerini konuşurken veya öğrencilerin ilgilerini çekebilecek Guinness Rekorlar Kitabı'nda kırılan rekorları tartışırken sunulan bilgiler öğrenciler için anlamlı hale gelmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin farklılaştırılmış programın bir gereği olan

matematik günlükleri tutma, grup çalışmalarında elde ettikleri bulguları sınıfla paylaşma gibi sorumluluklara sahip olmalarının, ilgili terimlerin, olguların ve genellemelerin sürekli olarak kullanılmasına imkân vermesinden ötürü kalıcılıklarının artmasına vesile oldukları düşünülmektedir. Bunun yanı sıra ders içinde sürekli ve zaruri kılınan fikir alışverişinin öğrencilerinin birbirlerinin yanlışlarını düzeltmelerine ve farklı bağlamlarda farklı kişilerde sürekli olarak aynı kavramları, terimleri, ilkeleri vb. duymalarına vesile olduğundan hatırlama düzeyindeki başarıyı arttırdığı düşünülmektedir.

Tomlinson'a göre (2001) farklılaştırılmış öğretim tüm öğrencilere kendi yeterlikleri ölçüsünde ve kendilerine has özelliklerine uygun anlamlı çalışmalar yürütme fırsatı vermektedir. Bu durum da öğrencilerin kendi bulundukları noktadan bir adım ileriye gitmelerine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda öğrenciler kendi özelliklerine duyarlı, kendi tercih ettikleri yollarla öğrenebildikleri bir öğrenme ortamında bulunduklarında bilgileri daha kolay şekilde özümseyebilmekte ve daha kolay hatırlayabilmektedirler.

Araştırma kapsamındaki müfredat farklılaştırılırken Kaplan'ın Izgara Modeli temel alınan modellerden birisi olmuştur. Izgara Modeli'nde kapsamlı ve farklı disiplinleri kapsayan bir tema seçimi önemli bir konudur (Kaplan, 2009). Mevcut araştırmada tema değişim olarak belirlenmiştir. Değişim teması kapsamında derste kazanılan bilgilerin farklı disiplinlerdeki isimleri, uygulamaları ve etki alanları da sürekli olarak vurgulanmıştır. Bu kapsamlı ve disiplinler arası yaklaşımın da öğrencilerin tanıma ve hatırlama becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca analogiler, metaforlar, PO, çağrışımsal düşünme, SCAMPER gibi derslerde sürekli olarak kullanılan yaratıcı düşünme stratejilerinden sadece üst düzey fikirler üretmek için değil, elde edilen bilgilerin kalıcı bir şekilde zihinde yer etmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü bu stratejiler uygulanırken hem öğrenciler çok eğlenmektedirler hem de zihinlerine farklı kodlamalar yapma imkanı bulmaktadırlar. Özellikle dramının ve görsel sunumların devreye girdiği stratejilerde beynin sağ ve sol lobunun birlikte çalışmasının, bilgilerin kodlanmasında ve gerekli olduğu yerlerin belirlenmesi ve o yerlerde hatırlanmasında etkili olduğu düşünülmektedir (Jensen, 1998).

Deney grubunda uygulanan farklılaştırılmış eğitim yaratıcılık ağırlıklı olmak üzere üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek farklılaştırma stratejilerini içermektedir. Tabi ki bu tarz üst düzey düşünme becerilerinin ham maddesi öğrenilmiş kavramlar, bilgiler, beceriler ve ilkelerdir. O yüzden üstün zekâlılara yönelik öğretim programları geliştirilirken konu alanlarına özgü temel bilgilerin ıskalanmaması gerekir. Zira pek çok “farklılaştırılmış” program birçok süslü ve değişik etkinliklerle dolu olmasına rağmen bahsedilen akademik yeterlilikten yoksundur. Üstünlerin eğitiminde güncel yaklaşım farklılaştırılmış müfredatta temel bilgi ve beceriler ile farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş kavram, ilke ve becerilerin birlikte yer almasıdır. (Kaplan, 2009).

Nitekim araştırma kapsamındaki müfredat farklılaştırılırken temel alınan diğer model Paralel Müfredat Modeli’dir. Paralel Müfredat Modeli’nin boyutlarından birisi de Genel Müfredat’tır. Genel müfredat bir disiplini oluşturan ana kavramları, ilkeleri, becerileri kapsar. Bu disiplinde çalışan uzmanların önemli gördükleri konuları içerir. Disiplinle ilgili **temel** bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması genel müfredat kapsamında gerçekleşir (Tomlinson ve ark, 2009). Dolayısıyla üstün zekâlı ve yetenekliler için üst düzey düşünme becerilerini ve yaratıcılığı geliştirmek üzere geliştirilen etkinliklerde Bloom’un taksonomisindeki hatırlama basamağı önem arz etmektedir.

Bu önem bağlamında, uygulanan farklılaştırılmış eğitimin sonucunda deney grubunun hatırlama düzeyindeki başarılarının olumlu yönde arttırmış olması önemli bir bulgudur. Ayrıca öğretime müdahale edilmemiş kontrol grubu ile deney grubunun hatırlama düzeyi eriş ve sontest puanları arasındaki deney grubu lehine anlamlı fark farklılaştırılmış eğitimin bu basamaktaki etkililiğini gösterir niteliktedir. Bu bulgular Aksu (2005), Tuncer (2008), Yabaş (2008), Aydın (2011) ve Karaduman (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Karaduman (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da mevcut araştırmaya benzer şekilde Paralel Müfredat Modeli temel alınarak Geometri dersi farklılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarında ve yaratıcılık düzeylerinde anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Ayrıca Bloom’un tüm basamaklarındaki eriş ve sontest puanları için deney ve kontrol grupları arasında deney grubunun lehine anlamlı farklar çıkmıştır. Bu da farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerinin

Matematik dersine yönelik akademik başarılarını ve matematikte yaratıcı düşünme becerilerini arttırmada etkili olabileceğine ilişkin önemli bir destek bulgudur.

Tuncer (2008) tarafından gerçekleştirilen benzer bir çalışmada da deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, çalışma yaprakları kullanılarak farklılaştırılan matematik öğretimi gören deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin esasları doğrultusunda eğitim gören kontrol grubunun son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve deney grubu öğrencilerinde anlamlı bir başarı artışı tespit edilmiştir. Tuncer (2008) bu anlamlı artışın, öğrenciye doğrudan bilgiyi vermek yerine çalışma yaprakları kullanarak, bilgiye ulaşma ve bilgiyi bulma yolunun öğretilmiş olmasından kaynaklandığını düşünmektedir. Çocuklar öğrenmelerini derse aktif katılımlarıyla anlamlandırır. Çalışma yaprakları bireysel uygulamanın dışında iki kişilik gruplar halinde de uygulanabilir oldukları için öğrenci etkileşimini de desteklemektedir. Ayrıca çalışma yapraklarının, hikâyeler ve etkinlikler içermelerinin ve bu etkinliklerin resimlerle desteklenmesinin en ilgisiz öğrencinin bile ilgisinin çekildiği tespit edilmiştir. Tuncer'in araştırmasından yola çıkarak farklılaştırılarak zevkli ve akıcı hale getirilen matematik derslerinin hatırlama düzeyindeki başarıyı arttırdığı söylenebilir.

Aydın'ın (2011) aktif öğrenme temelli etkinlikler ile yapılan eğitimin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına, akademik başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini incelediği araştırmasının bulguları da mevcut araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Bunun nedeni aktif öğrenme yönteminde de eğitimin bilgilendirme değil; bilgiyi üretme ve kullanma odaklı olmasıdır. Bu yaklaşıma göre öğrenciler sınıfta bilginin pasif alıcıları olmak yerine öğrenme sürecine zihinsel olarak katılan ve yaparak etkin olan bireylerdir. Tıpkı mevcut araştırmadaki farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinde olduğu gibi öğrenciler bizzat konuşarak, yazarak, soru sorarak, düşünce üretmek, tartışarak, ilişki kurarak, problem çözerek bilgiyi üretir ve yaşamlarında kullanırlar. Bu bağlamda Aydın'ın araştırması ile mevcut araştırmanın öğretim yöntemleri farklı olsa da amaçları ve eğitim-öğretime bakış açıları paraleldir. Bu yüzden Aydın'ın (2011) araştırmasının sonuçlarının mevcut araştırma ile paralellik göstermesi hatırlama düzeyindeki kazanımların kazandırılmasında farklılaştırılmış öğretimin etkili olduğuna işaret eder.

Aksu da (2005) aktif öğrenme yönteminin geometri dersinde öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Bunu aktif öğrenme ile işlenen derslerin öğrencilerin beklentilerini

geleneksel öğretime kıyasla daha çok karşılaşmasına bağlayan Aksu (2005) derslerin eğlenceli geçmesinin yanı sıra öğrencilere fikir üretmeleri ve bilgileri sorgulamaları için fırsat verilmesinin öğrenci başarısını arttıran faktörler olduğunu ileri sürmektedir. Mevcut araştırmada olduğu gibi bu tarz farklılaştırılmış etkinliklerin yapıldığı deney grubunun hatırlama düzeyindeki erişiminin kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olmasının nedeninin Aksu'nun (2005) çalışmasında vurgulandığı gibi öğretmenin bilgiyi aktarmaktan ziyade öğrenmeye rehberlik etme rolünü üstlenmiş olması ve bu sayede öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine içselleştirmesi olduğu düşünülmektedir.

Hatırlama düzeyindeki beceriler, Bloom tarafından yapılan taksonomide bilişsel sıralamanın ilk basamağını oluşturmaktadırlar. Bloom taksonomisi basitten karmaşığa ve kolaydan zora doğru hazırlanılmıştır ve önkoşul ilişkisine sahiptir. Bu özelliklerden hareketle bilgi basamağının bilişsel alanın en basit basamağı olduğunu ve daha üst düzey bilişsel davranışlara temel oluşturduğunu söyleyebiliriz. Özellikle Bloom'un son basamağı olan yaratma düzeyindeki becerileri sergileyebilmeleri için öğrencilerin temel bilgi ve becerilere haiz olmaları gereklidir. Konuya matematik alanında yaratıcılık açısından baktığımızda ise Lubart'ın da (1999) belirttiği gibi bir alanda özgün ürünler ortaya koyabilecek uzman düzeyde bir kişinin önce belli bir miktar temel bilgiye sahip olması gerekir. Çünkü statükonun ötesine geçmek isteniyorsa statükonun nereden başladığını bilmek gerekir. Nitekim Paralel Müfredat Modelinde de belirtildiği gibi bir öğrencinin uzman seviyesine gelebilmesi için önce amatör düzeydeki temel bilgi ve beceriler konusunda yetkin olması gerekmektedir (Tomlinson ve ark., 2009).

4.2. İkinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 2: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun anlama düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun anlama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, anlama düzeyi öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun sontestleri ve erişim düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının Denklemler ve Grafikler Üniteleri Başarı testlerinin** anlama düzeyi sontest ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney ve kontrol gruplarının **Denklemler ve Grafikler Üniteleri Açık Uçlu testlerinin** anlama düzeyi sontest ve erişim puanları arasında da, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, anlama düzeyi erişimleri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüü destekler niteliktedir.

Ayrıca **kontrol grubunun Denklemler Ünitesi Başarı Testi** anlama düzeyi öntest-sontest puanları arasında .01; **Grafikler Ünitesi Açık Uçlu testi** anlama düzeyi öntest-sontest puanları arasında ise .05 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ama **kontrol grubunun Denklemler Ünitesi Açık Uçlu testi ile Grafikler Ünitesi Başarı testi** anlama düzeyi öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu bulgular kontrol grubu için sadece Denklemler Başarı testi ve Grafikler Açık Uçlu testinin anlama düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Müdahale edilmemiş öğretim kontrol grubu öğrencilerinin Grafikler Başarı Testi ve Denklemler Açık Uçlu test sontest puanlarında anlamlı bir farka sebebiyet vermemiştir.

Deney grubunun öntest-sontest puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise **Denklemler ve Grafikler Ünitelerinin** her ikisinin *hem Başarı hem Açık Uçlu Testlerinin* anlama düzeyi öntest-sontest puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu anlama düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin anlama düzeyindeki becerileri kazanmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Anlamalı öğrenmenin, öğrenilen bilgilerin yeni durumlara ve farklı disiplinlere transferi boyutu Bloom'un anlama kategorisi ile başlar. Nitekim anlama basamağı kapsamında öğrenmede transferi sağlayacak yorumlama, örneklendirme, sınıflama, özetleme, sonuç çıkarma, karşılaştırma ve açıklama isimli bilişsel beceriler hedeflenir. Bu bilişsel becerileri sergileyen öğrencilerin işlenen konuyu anladığından söz edilebilir (Anderson ve Krathwohl, 2010).

Farklılaştırılmış müfredatta öğrencilerin anlama basamağındaki bilişsel becerilerinin gelişmesine destek olduğu düşünülen etkinliklerden ilki Amabile (1983) tarafından geliştirilen ve araştırmada teorik destek olarak kullanılan Üç Bileşen Modeli'nin "alana özgü bileşenler" boyutu kapsamındaki etkinliklerdir. Alana özgü bileşenler boyutunda Amabile (1983) matematik alanında yaratıcılığı sağlamanın ilk yolunun matematik disiplinini ve matematiksel düşünmeyi anlamak olduğunu söyler. Amabile'a (Akt. Glover ve arkadaşları, 1989: 26) göre bir disiplinle ilgili fikir üretecek insanın o disiplin için gerekli olan becerileri geliştirmesi gerekir. Mevcut araştırmada "alana özgü bileşenler" kapsamındaki, alanla ilgili içerik ve süreç bilgilerinin ve alana özgü becerilerin kazandırılması konusunda, matematik biliminin özellikleri ve matematikçilerin düşünme alışkanlıkları (habits of mind) farklılaştırılmış ünite programına dahil edilerek çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca matematik üreten ünlü matematikçilerin yaratıcılığa uygun zihin yapılarının ve kişilik özelliklerinin öğrencilere tanıtılması ve programdaki düşünme ve üretme sürecine dahil edilmesi kısmı bu boyut ile temellendirilmiştir.

Öğrencilere özellikle matematikçiler gibi düşünüp kavrayışın derinleşmesini gerektirecek görevler verilmeye özen gösterilmiştir. Bu görevler aracılığıyla öğrencilerin uzman matematikçilere ait, örüntü, sıralama ve bağların/ilişkileri tespit etme, karmaşık görünen yer/durum/ süreci genel ifade ve genel basit yöntemlerle, temel prensiplerle ve basit formüllerle açıklayarak kolaylaştırma, bir durumdaki/süreçteki saklı örüntüyü bulmaya çalışma, neden – sonuç ilişkileri kurarak fenomenlerin işleyişini sorgulama, örüntülerin sonrasını kestirme, eski ilişkileri genelleme ve yeni ilişkiler bulmaya çalışma, gerçekleri ezberlemek yerine, kavramları anlama ve bildiklerini nerede ne zaman kullanacaklarını bilme, ilgisiz gibi görünen kavramların bir şekilde birbirleriyle bağlı olabileceğini düşünür bunu ispatlamak için yollar arama (Starko, 2005) gibi Bloom'un anlama basamağı kapsamına giren bilişsel beceriler kazandırılmaya çalışılmıştır.

Bu bilişsel beceriler, öğrencileri her zaman soru sormaya teşvik ederek, soruları cevaplamak için gerekli bilgilerin nereden (kaynak) elde edileceğini araştırarak, bilgiyi elde etmenin farklı yollarını keşfettirerek, elde edilen bilgileri akranlarla paylaşp gruplayarak ve karşılaştırarak kazandırılmaya çalışılmıştır.

Yapılan **Derin Düşünelim** saatlerinde öğrenciler, matematiği anlamlandırmalarını sağlayacak sorular sormaya teşvik edilmiştir. Kavramları derinlemesine anlamak; başka neler yapılabileceğini, alternatif yaklaşımları araştırmak ve büyük matematiksel fikirleri, genellemeleri ve ilkeleri derinlemesine incelemek adına matematiksel sorular sorularak öğrencilerden bu soruları cevaplamaları istenmiştir. Üst-düzey sorular sorarak öğrencilerin farklı kavramları kıyaslayarak (denklem ve ifade), düşünme süreçlerini organize edip, gerekli sınıflandırmaları yaparak esas konu olan cebirsel ifade ve değişim kavramlarını bir matematikçi gibi sorgulayarak derinlemesine anlamalarını amaçlanmıştır.

Ayrıca düzenli olarak tutturulan **Matematik Günlükleri** ile öğrenciler gerçek bir matematikçi gibi düşünmeye ve davranmaya teşvik edilmiştir. Izgara Modeli kapsamındaki anahtar (odak) sorular vasıtasıyla öğrencilerin kapsamlı, düşündürücü, zorlayıcı ve tek cevabı olmayan sorular vasıtasıyla yeni fikirler üretmeleri sağlanmak istenmiştir (Kaplan, 2009).

Öğrenciler, edindikleri yeni bilgiler ile eski bilgilerini ya da farklı disiplinlerdeki ve bağlamlardaki bilgileri bağlantılandırdıklarında anlama düzeyine erişmişlerdir diyebiliriz. Araştırma kapsamında farklılaştırılan matematik öğretiminde de öğrencilere, Paralel Müfredat Modelinin ikinci boyutu olan **Bağlantılar Müfredatı** kapsamında, bu bağlantı oluşturma deneyimleri yaşatılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin disiplinin kendi içinde ve farklı disiplinler arasında ya da eski ve yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağlantılar kurmasına rehberlik ederek ilgili kavram, ilke ve becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu yaklaşım gözetilerek öğrencilere Denklemler ünitesi kapsamında gördükleri değişimi sembolik olarak gösterme, sözel problemleri cebirsel ifadelere çevirme; Çizgi Grafikleri ünitesi kapsamında ise gördükleri değişimdeki değişimin nasıl oluştuğunu anlama, değişimi gözleme, görsel olarak ifade etme ve bu görsel sunumlara bakarak geleceğe ilişkin tahminlerde bulunma, durumlar ve değişimler arasındaki ilişkileri tespit etme ve bu ilişkilere göre grafikleri ve durumları karşılaştırma gibi uygulamalar yaptırılmıştır. Bu uygulamalar sırasında dersi disiplinler arası konular üzerinden ve değişim temasını gözeterek işlemenin anlamlandırma sürecinde öğrenciye destek olduğu düşünülmektedir.

Örneğin Sosyal Bilgiler dersinin konusu olan “nüfus ve göçler” üzerinde çalışırken sayısal verileri tabloya ve grafiğe dönüştürmenin değişim analizleri yapmada ki önemi üzerinde konuşulmuş ve oluşturulan göç senaryosu üzerinden etkinlikler yapılmıştır. Bu sayede işlenen ünitelere ait kavram ve beceriler ile farklı disiplinler ve gerçek hayat arasında bağlantı kurulması sağlanmaya çalışılmıştır. Burada özellikle öğrenilen bilginin başka ortam ve şartlara transfer edilebilmesinin, değişen durumlara ayak uydurmada ne kadar önemli olduğu vurgulanarak anlamının ve anlamlandırmanın üzerinde durulmuştur.

Ayrıca yine Paralel Müfredat Modeli’nde hatırlama düzeyine denk geldiği söylenebilecek olan amatör basamağından sonra çıraklık basamağı gelir. Bu basamaklarda kazandırılmak istenen becerilerin de anlama düzeyine tekabül ettiğini söylemek yanlış olmaz. Bu yüzden Paralel Müfredat Modeli kapsamında yapılan çalışmalardan çıraklık boyutundaki kavramları kullanarak temel matematiksel gerçekler ve beceriler arasındaki bağlantıları görme, akıcı bir şekilde ve mantıklı tahminlerde bulunarak hesaplamalar yapma, büyük matematik fikirleri arasında ilişkiler kurma, kapsamlı problemler çözerek beceri ve anlayış geliştirme (Tomlinson ve ark., 2002) etkinliklerinin deney grubunun anlama düzeyindeki anlamlı başarı artışını ve deney kontrol grubu arasındaki deney grubu lehine başarı farkını açıkladığı düşünülmektedir.

Matematik alanında yaratıcı olabilmek için önce matematiği içselleştirmek ve anlamlandırmak gereklidir (Leikin, Berman, Koichu, 2009). Tomlinson ve arkadaşlarının da (2009) belirttiği gibi bir alanda alana katkı sağlayacak ürünler koyan uzmanlar yetiştirmenin ilk yolu alanın özelliklerini, ihtiyaçlarını, alana özgü örüntüleri, ilkeleri, genellemeleri, alanın gerektirdiği becerilerin neler olduğunu ve bunların nasıl uygulanacağını anlayan çırak düzeyinde öğrenciler yetiştirmekten geçer. Bu yüzden uygulanan farklılaştırılmış eğitimin sonucunda deney grubunun anlama düzeyindeki başarılarının olumlu yönde arttırmış olması önemli bir bulgudur. Ayrıca öğretime müdahale edilmemiş kontrol grubu ile deney grubunun anlama düzeyi erişimi ve son test puanları arasındaki deney grubu lehine anlamlı fark farklılaştırılmış eğitimin bu basamaktaki etkililiğini gösterir niteliktedir. Bu bulgular Özalp (2006), Durmaz (2007), Saygılı (2008), Tuncer (2008), Yabaş (2008), Güler (2010), ve Karaduman (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Karaduman (2012) mevcut araştırmada olduğu gibi Paralel Müfredat Modelini temel alarak farklılaştırdığı geometri programında kullandığı kavram haritaları, derin düşünme soruları ve yaratıcılık becerileri ile yaptığı ğretim etkinlikleri sonucunda araştırma kapsamındaki deney grubunun anlama düzeyindeki erişi ve sontest puanlarının kontrol grubu puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Saygılı (2008) yaptığı araştırmada, kümeler ünitesini analogi temelli yöntem kullanarak işlediği deney grubunun akademik başarısının, müdahale edilmemiş ğretim gören kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu tespit etmiştir. Saygılı (2008) bu anlamlı farkı bir yaratıcılık becerisi olan analogi kurmanın, ilişkiler kurmayı ve ilişkiler arası karşılaştırmalar yapmayı sağlayarak çocukların kavramsal öğrenmelerini desteklemesine bağlamıştır. Nitekim Richland, Zur ve Holyoak da (2007) analogilerin öğrencilerin yeni problemlerin ve ya içeriklerin öğrenilmesi ile matematiksel gösterimleri arasında benzerlikler kurmalarına imkan vererek öğrencilerin matematiği anlamlandırmalarına katkıda bulunacağını ileri sürmektedirler.

Yabaş da (2008) yaptığı çalışmada İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Ondalık Kesirler nitesini farklılaştırılmış ğretim tasarımı kullanarak işlemenin deney grubunun sontest puanlarını anlamlı şekilde arttırdığını tespit etmişlerdir.

4.3. nc Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 3: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf ğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun uygulama düzeyi erişi puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun uygulama düzeyi erişi puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, uygulama düzeyi öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun sontestleri ve erişi düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının *Denklemler ve Grafikler niteleri Başarı testlerinin*** uygulama düzeyi sontest ve erişi puanları arasında, deney grubunun lehine .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney ve kontrol gruplarının *Grafikler nitesi Açık Uçlu testinin* uygulama düzeyi sontest puanları arasında deney grubunun lehine .001 düzeyinde ve erişi puanları arasında deney grubunun lehine

.05 düzeyinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, uygulama düzeyi erişileri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüü destekler niteliktedir.

Ayrıca **kontrol grubunun** *Denklemler Ünitesi Başarı Testi* uygulama düzeyi öntest-sontest puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmişken; *Denklemler Ünitesi Açık Uçlu Testinin* uygulama düzeyi öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. *Grafikler Ünitesi Açık Uçlu testi* uygulama düzeyi öntest-sontest puanları arasında ise .01 düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu bulgular müdahale edilmemiş öğretimin, kontrol grubu öğrencilerinin sadece Denklemler Başarı Testi ve Grafikler Açık Uçlu test sontest puanlarında anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir.

Deney grubunun öntest-sontest puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise *Denklemler ve Grafikler Ünitelerinin* her ikisinin *Başarı* testleri ve *Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Testinin* uygulama düzeyi öntest-sontest puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu uygulama düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin uygulama düzeyindeki becerileri kazanmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Bloom'un uygulama basamağı alıştırımları gösterildiği şekilde yapma ve problem çözerken öğretilen işlemlerden yararlanmayla ilişkilidir (Sönmez, 2005). Uygulama basamağı kapsamındaki bilişsel hedefler yapma ve yararlanmadır. Yapma alt basamağında öğrencilerden aşına oldukları bir alıştırımayla karşılaştıkları zaman hangi işlemsel bilgiyi kullanacaklarını bilmeleri ve bu işlemi uygulamaları istenir. Aşına olunmayan bir görevle karşılaşıldığında ise hangi işlemsel bilgiyi kullanacaklarını belirleyerek ve gerekirse probleme uyarlamak adına eldeki işlemsel bilgide değişiklikler yaparak problemi çözmesi beklenir. Yararlanma ismi verilen uygulamanın bu ikinci alt basamağında hangi yöntemin seçileceği ve gerekirse yöntemin probleme uyarlanması kavramsal bilginin de kullanılmasını gerektirir (Kratwohl, 2002).

Yapma alt basamağı teknik ve yöntemden çok duruma uygun beceri ve algoritmaların kullanılması ile ilgilidir. Bu, genellikle sabit bir sırayı takip eden basamakların izlenmesi ve basamaklar doğru olarak icra edildiğinde önceden belirlenmiş olan sonuca ulaşılması demektir. Denklemler ünitesinden örnek verilecek

olursa, verilen bir denklemi öğretmen tarafından belirtilen yöntemi kullanarak doğru bir şekilde çözmektir. Yararlanma alt basamağında ise öğrenci aşına olmadığı bir problemle karşılaştığından sahip olduğu işlemler bilgisi menüsünden probleme uygun olanı seçmek zorundadır. Bu yanıyla yararlanma algoritma ve becerilerden ziyade teknik ve yöntemlerle ilişkilidir. Bu alt boyutta değerlendirmedeki karar vermenin basit versiyonu olan bir seçme eylemi yapılacağından anlama ve değerlendirme basamaklarıyla bağlantı vardır. Ayrıca hem çözülmekte olan problemin hem de bu problemi çözebilecek farklı yöntem ve teknikleri bilmek gerektiğinden kavramsal bilgiye de sahip olmayı gerektirir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Bu alt basamağa örnek olarak öğrencinin sözel olarak verilen bir matematik problemini cebirsel olarak ifade edip, o cebirsel işlemi öğrenilen denklem çözme metotlarından seçtiği bir tanesiyle çözmek verilebilir.

Matematikte yaratıcı düşünmeye ilk resmi geçiş uygulama basamağıyla yapılıyor demek yanlış olmaz çünkü Özden'in de (2005) belirttiği gibi uygulamaya yönelik düşünmeyle ilgili bilişsel beceriler kapsamına farklı fikirleri deneme ve değişik ve yeni çözüm önerileri üretme girmektedir. Bu beceriler de alternatifleri denediklerinden, ufak çaplı da olsa bir yenilik arayışına girdiklerinden yaratmaya yönelik bilişsel becerilerin sinyallerini taşımaktadırlar. Bu yüzden Paralel Müfredat Modeli'ndeki uygulama düzeyine denk geldiği söylenebilecek olan pratisyenlik basamağında hangi yöntemin nerede uygun olduğuna karar verme, gerekli becerileri otomatik olarak uygulama gibi beceriler üzerine odaklanılmaktadır (Tomlinson ve ark. 2009). Bu temelden yola çıkarak mevcut araştırma kapsamında farklılaştırılan programda Paralel Müfredat Modeli'nin Uygulamalar Müfredatı boyutunda hedeflendiği gibi, öğrencilere alandaki uzmanların kullandığı temel süreçleri ve becerileri kullanabilmeleri konusunda rehberlik edilmeye çalışılmıştır (Tomlinson ve ark, 2009). Bu tarz disipline özgü sorular, fikirler ve problemler irdetilerek yapılan çalışmalar (Tomlinson ve ark., 2009) sayesinde öğrencilerin matematik alanında yaratıcı fikirler üretebilen uzman seviyesine bir adım daha yaklaşmaları umulmuştur.

Bunu yaparken ünlü matematikçilerin aşağıdaki özelliklerini öne çıkan dramalar yapılarak uygulama basamağındaki yeterliliğin önemini vurgulamak ve matematik disiplininde uygulamanın nasıl tezahür ettiğini göstermek hedeflenmiştir (Weaver, 2004):

:

- Estetik ve şık çözümler, yollar ararlar.
- Bir yerde edindikleri bilgileri başka yerlerde kullanırlar.
- Gerçekleri ezberlemek yerine, kavramları anlarlar ve bildiklerini nerede ne zaman kullanacaklarını bilirler.
- Meraklıdırlar (sürekli yeni problemler ve çözüm yolları arama, zaten çözülmüş problemleri yeni yollarla çözme).
- Bir konuyla mücadeleden kaçmaz tam tersi farklı bakış açıları ve yollarla o konuya yaklaşarak mutlaka bir çözüme ulaşmaya çalışırlar. Ve bu arada yeni yöntemler denemekten kaçınmazlar.

Ders sırasında örnek olay inceleme, yansıtma, küçük-büyük grup tartışma, işbirlikli öğrenme gibi stratejiler kullanılarak öğrencilerin farklı çözüm yollarını birbirleriyle paylaşarak ve tartışarak öğrenmelerine aracı olunmuştur. Ayrıca düzenli olarak tutulan matematik günlüklerinde bir problemi çözerken hangi yöntemin neden kullanıldığı gerekçelendirilerek üst bilişsel bilgi ve farkındalık kavramları üzerinde durulmuştur. Bu sayede uygulamaların öğrenciler tarafından bilinçli bir şekilde yapılmasını sağlayarak uygulamadaki kalıcı başarı değişikliği ve otonom öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmıştır.

Uygulama basamağını eğlenceli kılmak adına farklı disiplinlere ait, karmaşık (Kaplan, 2009) gerçek hayat problemlerinden ve Guinness rekorlar kitabına girmiş rekor denemeleri gibi öğrencilerin ilgisini çekecek konulardan oluşan problem menüleri hazırlanmıştır. Öğrencilerin bu menülerdeki problemlerden, öğretmenin rehberliğinde, seviyelerine ve ilgilerine göre problem seçmelerine ve seçtikleri problemle ilgili uygulama basamağı davranışları sergilemelerine izin verilmiştir. Gösterilen bu esnekliğin ve zengin materyalin uygulama basamağındaki anlamlı başarının gerekçesi olabileceği düşünülmektedir.

Burada da Kaplan'ın Izgara Modeli'ndeki tema ve odak soru kavramlarından yararlanılmıştır. Değişim teması kapsamında öğrencilere, uygulamanın yararlanma alt basamağındaki seçme kısmıyla ilgili yapılan etkinliklerde, farklı bir yöntem seçildiğinde ne değiştiği sorulmuştur. Bu değişimin nedenleri tartışılmıştır. Odak sorular ve değişim teması merkezli bu tartışmaların öğrencilerin uygulama basamağındaki bilişsel becerileri geliştirmelerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Farklılaştırılmış müfredat kapsamındaki derslerde De Bono'nun CORT Düşünme Becerileri (De Bono, 1986) programının Yaratıcılık kitapçığından da faydalanılmıştır. Bu kitaptaki uygulama basamağıyla özellikle ilgili olduğu düşünülen hangi problemin hangi yöntemle çözülmesinin daha iyi olacağının sorgulandığı "Gereksinimler" dersi ile farklı problem/denklem çözme yöntemlerinin olumlu olumsuz yanlarının tartışıldığı "Artı-Eksi-İlginç" derslerinin, öğrencilerin konuyu derinlemesine anlamalarına ve farklı uygulama alternatiflerini görmelerine imkân sağlamaları hasebiyle uygulama basamağındaki bilişsel becerilere katkısı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim program geliştirilirken destek alınan, gerçek matematikçiler gibi düşünen öğrenciler yetiştirmeyi amaçlayan M³ projesinde de, geliştirilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilere matematiksel düşünme stilleri, stratejileri ve matematikçilerin özellikleri benimsetilmeye çalışılmış ve bu çalışmaların uygulama basamağındaki bilişsel becerilerde olumlu artışlar gösterdiği tespit edilmiştir (Gavin ve ark., 2007).

Karaduman'ın (2012) gerçekleştirdiği benzer çalışmanın bulguları da, farklılaştırılmış öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunun, uygulama düzeyi için kontrol grubundan anlamlı düzeyde sönstest ve erişiş puanlarına sahip olduğunu göstererek mevcut araştırma bulgularını desteklemektedir. Matematikte çalışılan konuların günlük yaşamdaki izdüşümlerini öğrenciye gösterip, matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yardımcı olan çalışma yapraklarını kullanarak sürecin farklılaştırıldığı Tuncer'in (2008) tezinde de mevcut araştırmanın bulgularıyla paralel bulgular elde edilmiştir. Mevcut araştırmada çalışma yaprakları özellikle, gerçek yaşam problemleri ve grup çalışması etkinlikleri aracılığıyla öğrencilerin uzman matematikçiler gibi düşünmeye ve davranmaya giden yolda temel becerileri uygulayıp uygulayamadıklarını görmek, yanlış yolda olan öğrenciye gerekli ipucu ve düzeltmelerde bulunmak ve doğru giden öğrenciyi takdir etmek amaçlı kullanıldığından uygulama düzeyindeki becerilerin gelişmesine katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Bu yüzden mevcut araştırmada olduğu gibi öğrencilerin ilgilerine ve seviyelerine uygun çalışma yapraklarının uygulama düzeyinde deney gurubunda anlamlı farklar yaratması olası gözükmektedir.

Yabaş'ın Boerger'en aktardığına göre de (2005: 80), matematik öğretiminde istasyon tekniğini kullanarak yaptığı deneysel araştırmanın sonucunda ilköğretim altı ve yedinci sınıf düzeyindeki deney grubu öğrencilerinin farklılaştırılmış öğretim uygulamasından sonra kendi öğrenme seviyelerini daha rahat tespit edebildikleri ve

hangi konuda daha fazla öğrenmeye ihtiyaç duyduklarını belirleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda araştırmacılar tarafından farklılaştırılmış öğretim uygulamasının öğrencilerin öğrendiklerini uygulayarak gösterebilmeleri açısından da faydalı olduğu belirtilmiştir.

Bunun yanı sıra Wood (Akt. Yabaş, 2008: 80), aralarında farklılaştırılmış öğretimin de bulunduğu işbirlikli öğrenme, bilgisayar destekli öğretim gibi öğretim tasarımlarının kullanıldığı bir matematik programının öğrencilerin standart başarı testlerinde aldıkları sonuçları ne yönde etkilediği üzerine yaptığı deneysel çalışmada, öğrencilerin programı aldıktan sonra standart başarı testlerinde daha başarılı olduklarını bulmuştur. Stager (Akt. Yabaş, 2008: 82) ise üçüncü sınıf öğrencileri ile yaptığı deneysel çalışmada farklılaştırılmış öğretimin katlı öğretim tekniğini uygulamış ve öğrencilerin başarısında artış gözlemlediğini ortaya koymuştur.

Springer ve arkadaşları da (2007) farklılaştırılmış öğretim tasarımının uyguladıkları deneysel çalışmalarında bu tasarımın benzer şekilde geleneksel tasarımlara göre öğrencilerin standart başarı testlerinden aldıkları puanları arttırdığı yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Çalışmada, matematik başarı testinden elde edilen veriler, farklılaştırılmış öğretim alan öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyinde değil kavrama ve uygulama düzeyindeki başarılarının da anlamlı bir şekilde arttığını göstermiştir. Bu sonuçlar, matematik öğretiminin farklılaştırılarak, öğrencilerin belli bir konu üzerinde anlamlı ve derinlemesine çalışmalar yapmalarına imkan verecek formata dönüştürülmesinin önemini vurgulamaktadır. Daha çok kavram öğrenmek yerine temel kavramların tüm yönleriyle anlaşılmasının ve öğrenilen kavramların ve yöntemlerin aktif bir şekilde uygulayıcılar tarafından kullanılmasının gerekliliğine işaret etmektedir. Başka bir deyişle, yalnızca bilgi düzeyine odaklanan ve öğrenilen bilginin çokluğu ile ilgilenen yaklaşımlar yerini, öğrencilerin daha üst düzey beceriler kazandığı bir konu üzerinde derinlemesine çalışmalar yürüttüğü anlayışlara bırakmalıdır. Bu nedenle uygulayıcılar ders planlarında uygulama becerisine yönelik kazanımları da hedeflemelidir.

Kazanımlarını uygulama düzeyine çıkarabilmiş çalışmalardan birisi olan İdikut'un (2007) matematik tarihini derse katmanın matematik başarısına etkisini incelediği çalışmada da, tarihsel süreçlerle ilişkilendirilerek sunulan gerçek problemlerin öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmede iyi bir kaynak olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki uygulama düzeyindeki kazanımların edinilmesi matematikte yaratıcılığın geliştirilmesi konusunda önem arz eder. Genellikle üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için müfredat geliştirilirken hatırlama, anlama ve uygulama düzeyindeki kazanımların atlanması gerektiği gibi yanlış bir algı ve uygulama vardır. Halbuki karmaşık, soyut ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi için temel becerilere de hakim olunması gereklidir. Örneğin üst düzey düşünme becerisi kategorisine giren problem çözme becerisinin kullanılabilmesi için gerekli öncül temel beceriler; bilgi toplama (araştırma becerisi) ve bilgiyi ayıklama, sıralama (temel beceri) becerileridir (Kaplan, 2009). Kaplan'a (2009) göre ürün, özümseven bilginin (içerik) ve becerilerin (süreç) sentez edilmiş ve iletişime hazır halidir. Bu yüzden üst düzey becerileri kullanarak Bloom Taksonomisi'nin en üst düzeyi olan yaratma düzeyinde davranışlar sergileyebilmek için bilginin kazanılmış olması ve temel becerilerin uygulanabilir olması önemlidir.

4.4. Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 4: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun çözümleme (analiz) düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun çözümleme düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, çözümleme düzeyi öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun son testleri ve erişim düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının Denklemler Ünitesine ait Başarı ve Açık Uçlu testler ile Grafikler Ünitesi Açık Uçlu testlerinin** çözümleme düzeyi son test ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ancak **deney ve kontrol gruplarının Grafikler Ünitesi Başarı testinin** çözümleme düzeyi erişim puanları arasında deney grubunun lehine .05 düzeyinde anlamlı bir fark varken, son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin **Grafikler Ünitesi Başarı Testi** erişim puanlarında .05 düzeyinde anlamlı bir farka rastlandığı halde son test puanları arasındaki farkın anlamlı olmayışının ($p=.063$) nedenlerini incelemek için grupların tanımlayıcı değerlerine bakılmıştır. Ve deney grubunda bulunan öğrencilerin ortalama değerler bağlamında kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla ilerleme

kaydetmelerine karşın bu ilerlemenin istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmaya yetmediği görülmüştür.

Grafikler Ünitesi Başarı Testi son test puanları haricindeki bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, çözümleme düzeyi erişileri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüü destekler niteliktedir.

Ayrıca **kontrol grubunun** *Denklemler ve Grafikler Üniteleri Başarı ve Açık Uçlu Testlerinde* çözümleme düzeyi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu bulgular müdahale edilmemiş öğretimin, kontrol grubu öğrencilerinin her iki üniteye de ait başarı ve açık uçlu testlerinin son test puanlarında anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

Deney grubunun ön test-son test puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise *Denklemler ve Grafikler Ünitelerinin* her ikisinin *Başarı* testleri ve *Grafikler Ünitesi Açık Uçlu Testinin* çözümleme düzeyi ön test-son test puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu çözümleme düzeyi son test puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin çözümleme düzeyindeki becerileri kazanmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Bloom'un çözümleme basamağı eldeki materyali parçalarına ayırma ve bu parçaların bütünle ve birbirleriyle ilişkisini analiz etmek ile ilişkilidir (Sönmez, 2008). Çözümleme basamağı ayrıştırma, düzenleme ve irdeleme ile ilgili bilişsel süreçleri içerdiğinden bu süreçler aynı zamanda çözümlemenin alt basamaklarını teşkil etmektedirler. Ayrıştırma, eldeki verilerden konuyla ilgili olanlarla olmayanları ayırt etme becerisidir. Örgütme, verilerin nasıl bir araya getirilmiş ve düzenlenmiş olduğunu anlama becerisidir. İrdeme ise bize sunulan verilerin alt planında yatan mesajı belirleme becerisidir (Anderson ve Krathwohl, 2010).

Ayrıştırma becerisi matematik dersinde özellikle problemler çözerken kullanılır. Ayrıştırmada öğrenci ilişkili bilgiyi ilişkisizden ya da önemli bilgiyi önemsizden ayırt edebildiği ve hem ilişkili hem önemli bilgiye dikkatini yöneltebildiği zaman (Anderson ve Krathwohl, 2010) problemi doğru şekilde çözebilir. Örgütme alt basamağı ise bir durumu oluşturan öğeleri belirlemeyi ve onların birlikte nasıl bir bütün oluşturduğunu tespit etmeyi kapsar. Örgütmede öğrencinin parçalar ile parça-bütün arasında kurduğu bağlantılar önemlidir (Anderson ve Krathwohl, 2010). Mevcut araştırmadaki farklılaştırılmış matematik programında öğrencilerden verilen

durumla ilgili soruları çözebilmek için durumun kendi içindeki tutarlılığını irdelemek, bir problemi çözmek için kullanılabilecek farklı çözüm yollarını problemle ilişkilendiren matrisler hazırlamak gibi etkinlikler yapılmıştır.

İrdeleme alt basamağında ise öğrenciden paylaşılan fikirlerdeki bakış açısını, yanlılıkları, değerleri meydana çıkarması beklenir. Burada öğrencinin, fikri paylaştan kişinin bakış açısını ve duruşunu anlaması kadar, kendi duruşunun ve bakış açısının bilincinde olarak bu fikre kendisinin katılıp katılmadığını söylemesi de beklenebilir (Anderson ve Krathwohl, 2001).

Kaplan (2009), Izgara Modeli'nin süreç boyutu kapsamındaki becerilerin, genel olarak temel ve üst düzey beceriler diye kategorize edildiğini, lakin daha detaylı çalışmalara imkan vermesi açısından bu gruplamanın dört kategori üzerinden de yapılabileceğini ileri sürmektedir. Bunlar temel beceriler, yaratıcı düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme becerileridir. Temel beceriler; eldeki verileri ve ihtiyaç duyulan becerileri araştırmak, belirlemek ve ifade etmek; gruplamalar, sınıflamalar ve sıralamalar yapmak; özetlemek; karşılaştırmalar yapmak, benzerlik ve farklılıkları belirlemektir. Bundan önceki denencelere bakıldığında, müdahale edilmemiş müfredatın uygulandığı kontrol grubunun temel becerilere karşılık gelen hatırlama, anlama ve uygulama düzeylerindeki sontest puanlarının öntest puanlarından anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Fakat çözümleme basamağıyla birlikte kontrol grubunun sontest puanları ile öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemeye başlanmıştır. Bunun altında kontrol grubundaki müdahale edilmemiş programda farklılaştırılmış müfredat kapsamındaki **üst düzey düşünme becerilerine** yer verilmemesinin yattığı düşünülmektedir. Bu üst düzey beceriler yaratıcı düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerileridir. Üst düzey düşünme becerilerinden çözümleme basamağında baskın olarak kullanılan ise **eleştirel düşünme** becerilerinden temel olanlardır. Bunlar örgütleme, ayırt etme ve eleştirmedir (Van Tassel Baska, 2006). Karar vermeyle ilgili üst düzey eleştirel düşünme becerilerine temel teşkil eden bu becerilerin geliştirilmesi, var olan çözümleri ve fikirleri gruplamak, irdelemek, alternatifleri altlarında yatan varsayımlara ve gerekçelere göre tartışmak ve değerlendirmek açısından önemlidir. Ayrıca **problem çözme** becerileri kategorisi altındaki problemi tanımak; problemi çözmek için verilen verileri işe yararlılık ve önemine göre ayıklamak, örgütlemek, bir çözümü ya da hipotezi doğrulamak için bilgi toplamak, kanıt araştırmak; çözümü ve

hipotezi ikna edici şekilde ifade etmek gibi bilişsel beceriler de Bloom'un çözümleme basamağındaki bilişsel becerilere tekabül etmektedir.

Bu becerileri geliştirebilmek adına farklılaştırılmış programda aşağıdaki etkinliklerine yer verilmiştir.

Öncelikle her ders mutlaka **Derin Düşünelim** saati yapılmış ve bu saatlerde öğrencilerle soru sorma etkinlikleri yapılmıştır. Küçük ya da büyük grup olarak yapılan bu soru-cevap etkinliklerinin amacı öğrencilerin matematiksel tercihleri ve süreçleri analiz ederek; başka neler yapılabileceğini araştırmaları ve büyük matematiksel fikirleri, genellemeleri ve ilkeleri derinlemesine incelemeleri amaçlanmıştır. Sonra benzer soruları kendilerinin üretmeleri istenmiştir. Kavramların anlaşılması ve sürecin analiz edilmesi için cevaplanması ve üretilmesi beklenen sorulara örnek olarak "Meltem tüm denklemlerde, ifadelerden farklı olarak bir eşit olma durumu olması gerektiğine dair bir çıkarımda bulunur. Meltem'in bu iddiasına katılıyor musun katılmıyor musun? Cevabınızı açıklayın." sorusu verilebilir. Bu tarz üst-düzey sorularla öğrencilerin düşünme süreçlerini organize edip, gerekli sınıflandırmaları yaparak temel matematiksel kavramları bir matematikçi gibi sorgulayarak derinlemesine anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Pimm'e göre (Akt., Gavin ve ark., 2007: 574) matematik öğrenmenin önemli bir kısmı bir matematikçi gibi konuşabilmekten ve yazabilmekten geçer. Bu bakış açısından yola çıkılarak matematiksel muhakemeyi iletişim vesilesiyle kuvvetlendirmek için öğrencilere sözel tartışmaların yanı sıra matematik günlükleri tutturulmuştur. Sözel ve yazılı iletişim kurulması esnasında özellikle Chapin, O'Connor, and Anderson (Akt., Gavin ve ark., 2007: 573) tarafından geliştirilen tartışma pratikleri kalıpları kullanılmıştır (örn. Katılıyorum/katılmıyorum çünkü; söylenenlere ek olarak).

Ayrıca seçilen tarihsel ya da güncel olayların nitelik listeleme yöntemiyle anahtar noktaları belirlenip olaylardaki değişkenlerin değişmesiyle gidişatın nasıl değişebileceğine dair morfolojik sentez yapılmış, yeni olası senaryolar oluşturulmuş, bu senaryolardaki değişkenlerin neler oldukları ve nasıl çeşitlendikleri analiz edilmiştir. Senaryolarda sunulan bilgilerin eldeki problemleri çözmek için ne kadar yeterli olduğu, başka hangi bilgilerin gerektiği, verilen bilgilerin doğruluğu, iç tutarlılığı ve birbirleriyle bağlantıları üzerinden analizler yapılmıştır. Sonrasında

işlenen konuya göre oluşturulan senaryolarla ilgili hayali grafikler çizilmiş ya da denklemler kurulmuştur.

Bunların yanı sıra çözümleme basamağıyla ilgili olduğu düşünülen De Bono'nun CORT programındaki Baskın fikir ve Hata İmha dersleri kullanılmıştır. “Baskın Fikir” etkinliği ile grafik çizme ve yorumlama tekniklerinde yaygın hatalar ve kanılar üzerinde durulmuş; “Artı-Eksi-İlginç” etkinliğiyle farklı çizim ve yorumlamalarından hangisinin daha işlevsel olduğuna karar verilmiştir. “Hata İmha” etkinlikleri çoğunlukla grup çalışması olarak yapılmış ve hemen tüm çalışmalarda kullanılmıştır. Gruplara birbirleriyle fikirlerini güvenli bir ortamda paylaşmaları, eleştirilere açık olmaları ve birbirlerine verilen rasyonel geri bildirimler sonucunda gerekli görülen düzeltmeleri yapmaları hususunda esnek olmayı öğretmeyi amaçlayan “Hata İmha” etkinliği ile öğrencilere aktarılan matematiksel düşünme ve iletişim becerileri pekiştirilmek istenmiştir. Özellikle farklı bakış açılarını, esnek düşünmeyi, yeni örüntüler keşfetmeyi, çözümü farklı kaynaklarda aramayı, “ya şöyle olsaydı” gibi temel matematiksel sorgulama becerileni geliştirmek adına Sokratik Tartışma yöntemi, beyin fırtınası, örnek olay inceleme, işbirlikli öğrenme, yansıtma ve yaratıcı sorun çözme teknikleri kullanılmıştır.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde yapılan bu etkinliklerin Grafikler Başarı Testi hariç diğer beklentileri karşılayacak şekilde işe yaradığı söylenebilir. Grafikler Başarı Testi için deney ve kontrol grubu sontest puanları arasında anlamlı bir fark çıkmayışının nedenlerinden birisinin testteki çözümleme basamağı sorularından bazılarının uzman görüşü ile bazılarının da yapılan ITEMAN analizi sonucunda elenmesi olduğu düşünülmektedir. Geriye kalan soru sayısı, gruplar arası gelişimsel farkı ölçmek için yeterli olmamış olabilir. Deney ve kontrol grupları arasında Grafikler Başarı Testi sontest puanları için beklenen anlamlı fark analiz basamağında çıkmamış olsa da, aynı test için, üst basamaklar olan değerlendirme ve yaratma basamaklarında anlamlı farklar elde edilmiştir. Bloom Taksonomisi ardıl bir yapıya sahip olduğundan üst basamaklardaki anlamlı farkın analiz basamağını da kapsadığı varsayılmaktadır.

Sonuç olarak Grafikler Başarı Testi haricindeki diğer testlerdeki gruplar arası sontest ve erişim puanları arasındaki deney grubu lehine farklılık, kontrol grubunun farklılaşmayan öntest ve sontest puanları ve deney grubunun ön-sontest puanları arasındaki sontest lehine anlamlı artışlar göze alındığında diyebiliriz ki programımızın çözümleme düzeyinde yapılan etkinlikler Denklemler ve Grafikler

konularında derin ve kapsamlı öğrenmeyi sağlamıştır. Araştırmanın bu bulguları Kılcan (2005), Gavin ve arkadaşları (2007), Kanlı (2008), Saygılı (2008) ve Karaduman (2012) tarafından desteklenmektedir. Ayrıca Jensen de (Akt. Sheffield, 2009) yaptığı araştırmada verilen olaylar içindeki örüntüleri araştırmanın matematik alanında yaratıcı düşünmeyi ve akademik başarıyı arttırdığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Friedman ve Lee de (1996) yaptıkları çalışmada öğretmenler tarafından hazırlanan üst düzey soruların öğrencilerin cevaplarını da üst düzeylere taşıdığını göstermiştir.

4.5. Beşinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 5: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun değerlendirme düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun değerlendirme düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, değerlendirme düzeyi öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun sontestleri ve erişim düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının Denklemler ve Grafikler Başarı testleri ile Denklemler ve Grafikler Açık Uçlu testlerinin** değerlendirme düzeyi sontest ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, değerlendirme düzeyi erişimleri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüğü destekler niteliktedir.

Ayrıca **deney grubunun** öntest-sontest puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise *Denklemler ve Grafikler Ünitelerinin* her ikisinin *hem Başarı hem Açık Uçlu Testlerinin* değerlendirme düzeyi öntest-sontest puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu değerlendirme düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin değerlendirme düzeyindeki becerileri kazanmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubuna uygulanan hiçbir test için değerlendirme düzeyi öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu bulgular müdahale edilmemiş öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin değerlendirme düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farka sebebiyet vermediğini göstermektedir.

Bloom'un değerlendirme basamağı kısaca kriterlere ya da standartlara dayalı yargılamalar yapmak şeklinde tanımlanabilir. Değerlendirme basamağında kriterlerin yeri önemlidir çünkü yargılama yapmak genelde her zaman değerlendirme olarak alınsa da aslında değildir. Bilişsel süreçlerin çoğu karar vermeyi ve yargıda bulunmayı gerektirir ama bir bilişsel sürecin değerlendirme olabilmesi için kararın açıkça belirlenmiş kriterlere göre verilmesi gerekir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Değerlendirme basamağı denetleme ve eleştirme isimli bilişsel süreçleri içerir. Denetleme bir sürecin ya da ürünün iç tutarlılığının olup olmadığının ya da yanılgılar içerip içermediğinin incelenmesini içerir. Denetlemede varılan sonuçların, mevcut öncüllerden yola çıkılarak ulaşılp ulaşılamayacağı irdelenir. İç tutarlılık da burada devreye girer; sunulan materyalin kendi içinde birbiriyle çelişen kısımlar içerip içermediğinin sınanmasında. Eleştirme alt basamağında ise sürecin ya da ürünün diş kriterlere ya da standartlara göre yargılanması mevzu bahistir. Eleştirme, eleştire düşünme becerisinin temel bileşenidir. Bir çözümün olası etkililiği açısından değerlendirme, akla yatkınlığı tartma, iki alternatif yoldan hangisinin daha etkili ve verimli olduğunu belirleme gibi davranışlarda gözlemlenir. Hem denetleme hem de eleştirme alt basamakları için gerekli kriterler ğretmen, öğrenciler ya da otoriteler tarafından belirlenmiş olabilirler. Kişiyeye, duruma, disipline özgü ya da genel geçer olabilirler (Krathwohl, 2002).

Farklılaştırılmış program kapsamındaki derslerde yaratma düzeyi öncesi ve sonrasında değerlendirici düşünme becerileri sıklıkla kullanılmıştır. Nitekim Struck (2003) üstün zekalı ve yetenekli çocuklarla çalışırken nihai amacın ortaya verimli ve özgün ürünler koymak olmasına rağmen, üst düzey düşünme becerilerinin her birine gerekli önemin verilmesi gerektiğinin altını çizer. Çünkü Runco ve Chand'ın da (1995) belirttiği gibi bir alana özgün katkılar yapmak için öncelikle o alandaki çalışmaları bilmek ve onların hangi ihtiyaçlara ne kadar cevap olabildiklerini tartabilmek gereklidir. Nitekim matematik bilimi kendi içinde tutarlı bir kurallar kümesi ile yönetilen ve kendi kurallarına en bağlı bilimdir (Starko, 2005). Bu yüzden matematiğin prensiplerini bilmek ve bu prensipler üzerinden değerlendirmeler yapmak, özgün olabilecek yaklaşımlar sergilemek ve özgün ürünler ortaya koyabilmek için ilk yapılması gereken şeydir. Yaratma sonrası değerlendirme ise yine ortaya konan ürünün, disiplinin kendine özgü ve çözüm getirilen probleme özgü kriterlere göre değerlendirilmesi açısından önemlidir. Bu değerlendirme sonucunda

fikir/ürün tamamen değiştirilebileceği gibi düzeltme ya da derinleştirme çalışmalarına tabi tutulabilir (Parks, 2009).

Matematik bazen tümevarımsal (somut örneklerden yola çıkarak genellemeler yapan) bazen de tümdengelimsel düşünmeyle (belli öncüllerin kabulüyle ortaya atılan önermelerden çıkan sonuçların mantıklı olup olmadığını sınamak) çalışır. Ama genelde tümden gelimseldir. Bu yüzden öncüllerin doğruluğunu tartışmak yerine, duruma uygun öncüller belirleyip bunları kabul ederek belli çıkarımlar yapar. Bu yüzden matematikçiler ispatlarının sonuçlarını gerçek kanıt yerine koymazlar. Onların sadece bir çıkarım sürecinin sonucu olduğunu bilirler. Ve bu yüzden sürekli eldeki bilgileri, sonuçları, süreci paylaşır, sorgular ve değerlendirirler (Starko, 2005).

Disiplinli çalışmayı gerektiren bir bilim dalı olan matematikte problemler mantıksal yöntemle çözümlenmelidir. Önce eldeki problem anlaşılmalıdır. Çözümü için gerekli gereksiz veriler tespit edilmeli gerekli ayıklamalar yapılmalıdır. Her adımın sonunda yapılan işlemin doğruluğu kontrol edilmelidir. Sürekli olarak varsayımların kurulması ve bu varsayımları destekleyip çürüten olguların konuşulması, denenmesi gerekir (Weaver, 2004). Bu bağlamda analiz, değerlendirme ve yaratma basamakları matematik üretilirken ardıl ve sürekli bir şekilde kullanılır.

Bu bağlamda farklılaştırılmış müfredatta Sternberg, O'Hara ve Lubart'ın (1997) vurguladığı gibi öğrencilerin matematik alanındaki uzmanların düşünme stillerini bilmeleri, kullanabilmeleri, kendi yatkın ve alışık olduğu düşünme stillerini bilmeleri, hangi etkinliğin hangi düşünme stilini gerektirdiğini anlamaları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Farklılaştırılmış müfredat kapsamındaki etkinlik ve materyallerde analitik, pratik ve sentetik düşünme becerilerinin her birisine yer vererek stillerin esnek kullanımına imkan sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu da ders içerisinde bir denklemin çözmek için hangi yolun en uygun olacağına pratiklik, estetiklik gibi kriterler üzerinden karar verme, verilen kararın doğruluğunu tartışma, görüşlerini destekleme ve tartışma, hangi grafiğin verilen durumu en iyi temsil edeceğine, öğrencilerin verdikleri cevaplar arasından hangisinin daha uygun olduğunu yargılama gibi uygulamalarla geliştirilmeye çalışılmıştır.

Ayrıca farklı cevap, fikir ve yorumlamalardan hangisinin daha işlevsel olduğuna karar verme çalışmaları yaparken De Bono'nun CORT programındaki "Artı-Eksi-İlginç" etkinliğinden faydalanılmıştır. Yine CORT programındaki "Hata

İmha” etkinliği kullanılarak, yapılan grup çalışmaları sonucunda grupların birbirlerinin çalışmalarını ortak olarak belirlenen kriterlere göre denetlemeleri ve birbirlerine geri bildirimler vermeleri sağlanmıştır. Bu sayede hem verilen rasyonel geri bildirimler sonucunda gerekli görülen düzeltmeleri yapma konusunda hem de değerlendirme becerilerinin duyuşsal boyutları olan, fikirleri güvenli bir ortamda paylaşma ve eleştirilere açık olma konularında esnek olmanın öğretilmesi amaçlanmıştır.

Ayrıca Sak’ın (2010) salık verdiği gibi matematik günlüklerinde ve portfolyolarda paylaşılan ürünlerin ğretmen tarafından önceden belirtilen kriterler kapsamında sürekli değerlendirilmesi yapılmıştır.

Sonuç itibariyle tüm testlerdeki gruplar arası sontest ve erişi puanları arasındaki deney grubu lehine anlamlı farklılık; kontrol grubunun farklılaşmayan ntest ve sontest puanları ve deney grubunun ön-sontest puanları arasındaki sontest lehine anlamlı artışlar göze alındığında diyebiliriz ki programımızın değerlendirme düzeyinde yapılan etkinlikler Denklemler ve Grafikler konularında derin ve kapsamlı öğrenmeyi sağlamıştır. Araştırmanın bu bulguları Kolloff ve Feldhusen (1984), Friedman ve Lee (1996), Kılcan (2005), Gavin ve arkadaşları (2007), Kanlı (2008), Saygılı (2008), Altıntaş (2009), Jirotkova ve Littler (2009) ve Karaduman (2012) tarafından desteklenmektedir.

Benzer şekilde Friedman ve Lee (1996) yaptıkları çalışmada öğretmenler tarafından hazırlanan st düzey soruların öğrencilerin cevaplarını da st düzeye taşıdığını göstermiştir. Köhler de (1997) matematikte hesap yapmaya dayanan en fazla uygulama basamağına çıkan ve tek cevaba dayanan sorularla ölçülen geleneksel eğitimle, problemler üretmeye üretilen bu problemleri akranlarına sormaya ve cevapları tartışıp en uygun çözüme karar vermeye yönelik etkinliklerin yapıldığı eğitimin etkililiğini karşılaştırmıştır. Sonuçta farklılaştırılmış ğretim gören grubun st düzey düşünme becerilerinde geleneksel ğretim gören gruptan anlamlı şekilde başarılı olduğu tespit edilmiştir. Becker ve Shimada da (1997) yine açık uçlu problem çözme ve üretme üzerine yaptıkları çalışmaları sonucunda öğrencilerin gerçek matematiksel deneyimler yaşamalarını isteniyorsa onları st düzey düşünmeye götürecek etkinlikler hazırlamak gerektiğini ve yine değerlendirmeyi st düzey becerileri ölçen açık uçlu sorularla yapmak gerektiğini vurgulamışlardır.

Kılcan (2005) yaptığı literatür taramasında ABD’deki bazı farklılaştırılmış örnek uygulamaların öğrencilerin bağımsız düşünme ve öğrenme kapasitelerini

geliştirmelerine yardımcı olduğunu bulmuştur. Özellikle mevcut araştırmadaki tematik ve disiplinler arası öğretimin uygulandığı okullarda çocukların faal katılımcılar haline geldiği ve “problem çözme”, “sentez”, “analiz”, “değerlendirme” gibi düşünme formlarında uzmanlaştıklarını aktarmaktadır.

4.6. Altıncı Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 6: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun yaratma düzeyi erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun yaratma düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, yaratma düzeyi öntestleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun sontestleri ve erişim düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının Denklemler Başarı Testi, Denklemler ve Grafikler Açık Uçlu testlerinin** yaratma düzeyi sontest ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Benzer şekilde deney ve kontrol gruplarının *Grafikler Başarı testinin* yaratma düzeyi sontest ve erişim puanları arasında da, deney grubunun lehine .01 düzeyinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, yaratma düzeyi erişimleri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüğü destekler niteliktedir.

Ayrıca **deney grubunun** öntest-sontest puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise *Denklemler ve Grafikler Ünitelerinin* her ikisinin *hem Başarı hem Açık Uçlu Testlerinin* yaratma düzeyi öntest-sontest puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu yaratma düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yaratma düzeyindeki becerileri kazanmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubuna uygulanan hiçbir test için yaratma düzeyi öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu bulgular müdahale edilmemiş öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin yaratma düzeyi sontest puanlarında anlamlı bir farka sebebiyet vermediğini göstermektedir.

Bloom'un revize edilmiş taksonomisinin en üst bilişsel basamağı olan yaratma basamağı oluşturma, planlama ve üretme alt basamaklarından

oluşmaktadır. Oluşturmada konuyla ilgili belli kriterleri sağlayan hipotezler oluşturulur. Bu alt basamakta son haline getirilmiş bir hipotez yerine çeşitli olasılıkların gözetildiği beyin fırtınasının yapılması vurgulanmaktadır. Planlama alt basamağı ise çözüme giden yol için bir plan geliştirmekle ilgili beceriyi kapsar. Bu matematik dersinde problemin çözüm yollarını kağıtta gösterme ya da ana hatları tartışma şeklinde gözlenebilir. Üretme alt basamağı ise yaratmanın en son ve en kapsamlı alt basamağıdır. Burada üzerinde düşünülmüş alternatifler arasından seçilen ve planlanan bir çözüm yolunun uygulanması mevzu bahistir. Öğrenciden belirtilen amaç doğrultusunda uygun bir ürün ortaya koyması beklenir. Bloom taksonomisindeki yaratma basamağında oluşturulan ürünlerin illa ki özgün olması gerekmeyeceği vurgulanır (Krahtwohl, 2002). Yine de bu üretme basamaklarının uygun şekilde gerçekleştirilmesi özgünlüğe giden yolda deneyim sağlayacağında önemlidir. Yine de mevcut araştırmada öğrencilerle yaratma düzeyindeki etkinlikler çalışırken sınıf içinde sıklığı az olan, özgün fikirler pekiştirilmiştir.

Üst düzey düşünme becerilerinden yaratma basamağında baskın olanlar **yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileridir**. Kaplan'a (2009) göre **yaratıcı düşünme becerileri**; eklemeler yapmak, iki ya da daha fazla fikri, bileşeni, öğeyi birleştirmek, bir öğenin yerine başka bir öğeyi koymak, durum ya da bağlam değiştiğinde bir öğeyi o duruma ya da bağlama uyarlamak, örüntüleri, sıralamaları, yapısal özellikleri vb. değiştirerek yeniden düzenlemeler yapmaktır. **Problem çözme becerileri** ise; problemi tanımlamak; bir çözüm önerisi ya da hipotez geliştirmek; bir çözümü ya da hipotezi doğrulamak için bilgi toplamak, kanıt araştırmak; çözümü ve hipotezi ikna edici şekilde ifade etmek, pazarlamaktır. Eleştirel düşünme becerileri; fikri kanıtlarla desteklemek; çözümün/fikrin uygunluğunu belirlemek; belirlenen kriterlere göre çözümü/fikri/hipotezi yargılamak; çözülemeyen ve belirsiz durumları, çelişkileri, karmaşaları fark etmek ve kayıt etmektir.

Mevcut araştırmada üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin genellikle doğuştan sahip oldukları bu potansiyelleri korumak ve geliştirmek adına yaratma düzeyindeki etkinlikler çeşitli farklılaştırma teknikleriyle desteklenmiştir.

Öncelikle matematiksel düşünmede sezginin önemine vurgu yapılmıştır. Tammadge (1979) tüm yaş gruplarında matematik eğitimini sadece testlerde gösterilen akademik bir başarı olarak görmekten öteye geçip, çağın gereksinimlerini karşılayacak becerilere sahip geleceğin matematikçilerini yetiştirme imkânı olarak algılamaya başlamanın aciliyetine ve önemine parmak basmıştır. Matematik

öğretiminin uzun bir süredir var olan bilgilerin kümülatif toplamını ön plana alan aşırı rasyonel ve tek düze bir model üzerinden yapıldığını ileri süren Tammadge (1979) yeni matematik öğretimi anlayışında hayal gücüne ve sezgilere daha çok önem verilmesi gerektiğini vurgular. Morris Kline 1900'lerde "Matematikçiler sezgi ve kavrayış ile yaratırlar. Mantık sonradan sezginin fethettiğini doğrulamakta kullanılır"; Augustus de Morgan 1800'lerde "Matematiksel keşfi yürüten güç muhakeme değil hayal gücüdür"; Voltaire 1700'lerde "Matematik bilimi bile inanılmaz derecede hayal gücü gerektirir" ve Aristo M.Ö. 300'lerde "Sezgi bilimsel bilginin kaynağıdır" demiştir. Geçmişteki matematikçilerin matematik yaratmak için gerekli gördükleri en temel unsur sezgi ve hayal gücü ise öğretmenin bu yaratma sürecinde rolü nedir? Aristo'nun öğretmeni olan Socrates'a göre en iyi öğretme şekli uygun soruları sorarak öğrencinin kendi içindeki keşfetme sürecine rehberlik etmektir (Sheffield, 2009). Daha sonra sokratik sorgulama tekniği olarak eğitim literatürüne geçen (Sheffield, 2009) bu yöntem mevcut çalışmada, öğrencilerin düşüncelerini desteklemek ve bir konu hakkında neyi anlayıp neyi anlamadıklarının fark ettirmek için kullanılmıştır. Sokratik sorgulama tekniği sayesinde öğrencilerin kendi yeterliliklerini bilmeleri ve anlayışlarını ve bilgilerini derinleştirmek için neye ihtiyaç duyduklarını sorgulamalarına aracı olmak amaçlanmıştır. Bu yaklaşım araştırmada temel alınan Paralel Müfredat Modeli'nin farkındalık müfredatı boyutu ile de örtüşmektedir. Farkındalık müfredatının ana amacı, öğrencilerin bir disiplini derinlemesine araştırıp anlayarak ve kendi ilgi ve yeteneklerinin o disipline uygunluğunu karşılaştırarak söz konusu disiplini kendi hayatlarıyla ilişkilendirmelerini ve disiplinle yapılan etkileşimler sonucu kendilerini tanıyıp geliştirmelerini sağlamaktır (Tomlinson ve ark., 2002).

Yaratma düzeyi kapsamına giren **yaratıcı düşünme ve problem çözme** gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek adına mevcut araştırma kapsamında kullanılan diğer farklılaştırma yöntemi ise sorgulamadır. Süreci farklılaştırırken bilişsel olarak zorlayıcı etkinlikler geliştirmek önemlidir. Üstün zekalılar ve yetenekliler için geliştirilen bir müfredatta sorgulama, aktif bir şekilde keşif yapma, hipotezler geliştirip icatlar üretme, üst düzey düşünmeyi gerektiren açık uçlu sorulara çok sayıda ve özgün cevaplar üretme ya da kendi sorularını üretme süreçlerini içeren etkinlikler gereklidir. Çünkü farklılaştırılmış bir müfredatta genel amaç öğrencilerin daha soyut ve derin bir şekilde düşünmesini sağlamaktır (Berger, 1991).

Yaratıcı matematik eğitimi literatürü incelendiğinde potansiyeli olan öğrencilerin hipotezler üretme, hata yapabilecekleri riskler alma hususlarında cesaretlendirilmeleri gerektiğinin vurgulandığı dikkati çekmektedir. Çünkü farklı olasılıklar üzerinden düşünüp alternatif bakış açıları ve öneriler sunma, sonrasında da yapılan hataların ve eksikliklerin bilimsel bir şekilde analiz edilmesi matematikte yaratıcılığı artırır (Movshovitz-Hadar ve Kleiner, 2009).

Ayrıca geliştirilen programda matematiksel iletişime vurgu yapılmıştır. Nitekim bazı matematikçiler hayatlarını anlattıkları kaynaklarda, ısrarla matematiği okuldaki derslerden değil yaptıkları araştırmalar sırasında çözdükleri problemlerden ve bu problemleri çözme sürecinde birbirleriyle yaptıkları tartışmalardan öğrendiklerini vurgularlar (Taylor, 2009).

Bilimde yeni gerçekler keşfetmekten daha önemli bir şey varsa o da bu gerçekler hakkında düşünmek için yeni yollar/yöntemler keşfetme arayışında olmaktır. Bu yüzden öğrencilerin matematik problemlerine özgün ve yenilikçi yaklaşımlarını teşvik etmek adına yaratıcılık ile matematiğin bu çalışmada yapıldığı gibi birleştirilmesi gerekmektedir. Yaratıcılık ile matematiğin birleşiminin geliştirilen müfredattaki süreç farklılaştırmasına yansımış boyutları için Sheffield'in (2009) çalışmasında belirttiği yaratıcı matematikçi özelliklerinden esinlenilmiştir. Bunlar bilgiyi işlemede esneklik, düşünme süreçlerini tersine çevirmek, problem çözmede özgün yaklaşımlar sergilemek, kurulan muhakemeyi açık ve estetik bir şekilde izah etme, meraklı ve araştırmacı olma ve azimdir. **Bilgiyi işlemede esneklik ile, problemler üzerinde çalışırken düşünme ve çözüm üretme stillerimizi rahatlıkla değiştirebilme** becerisi kastedilmektedir. Duruma göre denklem çözme, hesap yapma, grafik çizme, tablo oluşturma, sözel ifade kullanma vb. yaklaşımlardan esnek bir şekilde faydalanabilmek matematikte yaratıcı olmayı kolaylaştırır. **Düşünme süreçlerini tersine çevirmek ile, problemleri çözerken ya da konuları ele alırken başlanan noktaları gidişata göre değiştirebilmek** kastedilmektedir. **Problem çözmede özgün yaklaşımlar sergileyerek** başarı garantisi olmayan alışılmadık yollar denemek yaratıcı matematiğin özünü teşkil eder. **Estetik ve açık matematiksel iletişim** de yaratıcı matematiğin temellerindendir. Ortaya atılan fikirleri detaylı bir şekilde başkalarına sunmak matematiksel üretim sürecinin önemli bileşenlerindendir. Matematik alanında potansiyeli olan üstünler **meraklıdırlar**. Sürekli olanlar anlamlandırmaya çalışırlar. Bunun için "ne için? Ya şöyle olursa?" gibi sorular sorarlar. Bu soru sorma süreçleri yaratıcılık ile matematiği bütünleştiren

eylemlerdir. **Azim** ise yaratıcı matematikçilerin en önemli kişisel özelliklerinden olarak, zor problemleri en elit, estetik ve pratik şekilde çözme çabası olarak da adlandırılabilir. Matematik biliminde yaratıcı olmak isteyen gençlere kesinlikle kazandırılması gereken bir tutumdur. Vazgeçmemek, hatalardan öğrenmek ve sürekli farklı yollarla arayışa devam etmek öğrencilerde bu azmi geliştirmek için kullanılabilir yollardandır (Sheffield, 2009).

Bu becerileri geliştirmek adına **CORT Düşünme Programından** (De Bono, 1986) faydalanılmıştır. Sistemli ve amaca uygun düşünmeyi teşvik amaçlı geliştirilmiş CORT düşünme programı düşünmenin, temel becerilerden oluştuğunu ve geliştirilebileceğini savunmaktadır. De Bono'ya göre bu temel beceriler; açık görüşlülük (breadth), organizasyon (organisation), etkileşim (interaction), yaratıcılık (creativity), bilgi & hissetme (information & feeling), aksiyondur (action) (De Bono, 1986). Mevcut araştırmada özellikle **CORT Düşünme Programı** setindeki **Yaratıcılık** (De Bono, 1986) kitabının etkinliklerinden ve stratejilerinden faydalanılmıştır. Bu kitaptaki Evet, Hayır, Belki; Atlama Taşı; Rastgele Girdi; Baskın Fikri Bulma; Problemi Doğru Tanımlama; Fikirleri Birleştirme; Gereksinimleri Belirleme; Değerlendirme isimli etkinlikler kullanılmıştır (De Bono, 1986). Bu etkinlikler CORT programının genel işleyişinde olduğu gibi önce matematik dersinden bağımsız olarak çalışılmıştır. Ardından bu etkinlikler sonucunda kazanılan beceriler işlenen matematik üniteleriyle ilgili konulara transfer edilmiştir.

CORT yaratıcı düşünme etkinliklerinin yanı sıra programda Yaratıcı Sorun Çözme, SCAMPER (Davis ve Rimm, 2004) analogik ve metaforik düşünme, beyin fırtınası, çağrışımsal düşünme, morfolojik sentez, 6 şapkalı düşünme gibi yaratıcılık tekniklerinden (Davis ve Rimm, 2004) faydalanılmıştır. Yaratıcı düşünmenin bu şekilde programa katılmasıyla öğrencilerin akıcı, özgün ve esnek düşünme kabiliyetleri arttırılarak üst düzey düşüncelerine ve yaratıcı olmalarına imkan verecek zorlayıcılık düzeyi sağlanmaya çalışılmıştır.

Aynı zamanda Paralel Müfredat Modeli'ndeki bir öğrencinin ulaşacağı son seviye olan uzmanlıktaki becerilere aşinalık kazandırmak adına hesap yapmayı sadece bir amaca ulaşmak için vasıta olarak görme, kabul edilmiş matematik prensiplerini sorgulama, matematiğin farklı konu alanları ya da matematik dışı disiplinler arasında kapsamlı kavramlar üzerinden esnek geçişler yapma, gerçek yaşam problemlerini kullanarak matematik prensiplerini diğer disiplinlerle

ilişkilendirme, çözülmemiş problemler ve ileri sürülen teorilerle ilgili düşünme, tartışma, araştırma yapma üzerinde durulmuştur (Tomlinson ve ark., 2009).

Matematik alanında yaratıcılığı geliştirecek bir eğitimden bahsediliyorsa yaratma düzeyi basamağı büyük önem arz eder. Çünkü matematiksel fikirlerin üretildiği ve karmaşık, açık uçlu yapılandırılmamış problemlerin çözüldüğü durumlarda zihinsel süreçlerin esnekliği ve akıcılığı önem kazanmaktadır. Özellikle zihinsel kilitlerin (mental fixation) yaratıcılığın boy gösterdiği aydınlanma basamağında etkili olan sezgi ve öngörülere ket vurduğu düşünülmektedir (Haylock, 1987). Yeni bakış açılarının geliştirilmesi, saplanılan kısır döngüden kurtularak alternatif çözümlere odaklanılması açısından esnek düşünme üzerine yapılan çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Matematik dersleri sırasında işe yaramayan formüller ya da stratejiler üzerinde durma ya da problemle ilgili yanlış kaynaklardan edinilen bilgiler üzerine fikirler üretme gibi zihinsel kilit örneklerine öğrenciler arasında çokça rastlanmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular, mevzu bahis kilitleri kırmak adına yapılan esnek düşünme çalışmalarının etkili olduğunu göstermektedir.

Yaratıcı matematiksel düşünmede akıcı düşünmenin önemi de esnek düşünme kadar büyüktür. Nitekim Evans (1964), Baur (1970) ve Maxwell (1974) yaptıkları çalışmalarda matematikte yaratıcılık ile çok sonuca götüren düşünme (akıcılık) becerileri arasında anlamlı korelasyonlar tespit etmişlerdir. Bu yüzden yaratıcı düşünmenin teşvik edilmek istendiği matematik derslerinde etkinlik olarak, çok sonuca götüren düşünmeye imkan verecek tek doğru cevabı olmayan örnek olayların, problemlerin ve durumların sunulması önemlidir (Haylock, 1987).

Sonuç olarak yaratma basamağı erişimi ve son test puanları incelendiğinde deney grubunun kontrol grubundan anlamlı düzeyde başarılı olduğu ve deney grubunun yaratma düzeyi son test puanları ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksekken, kontrol grubunda geleneksel öğretim sonucu yapılan ön-son test karşılaştırmasında anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Bunun nedeni üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinde yaşlılarından ileri olması kadar (Van-Tassel Baksa, 2006) farklılaştırılmış eğitimin üstünlerin bu bilişsel potansiyellerine hitap etmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular Mahoney (1990), Delquadri ve Hall (1993), Webster (1995), Woodward ve Baxter (1997), Emir (2001), Greenwood, Sconiers, Isaacs, Higgins, McBride ve Kelso (2003), Patterson (2005), Slavin ve Lake (2008), Aydın (2011), Karaduman

(2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Ayrıca araştırmanın bulguları Maker, Muammar, Serino, Kuang, Mohamed, Sak (2006) tarafından yapılan çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir. Çalışmada öğrencilerin farklı disiplinlerdeki yaratıcı problem çözme becerilerini arttırmak amacıyla geliştirilmiş bir program olan DISCOVER Müfredat Modeli kullanılmıştır. Üstünlüğün; “karmaşık problemleri en yeterli, etkili ve ekonomik yollarla çözebilme becerisi” olduğunu düşünen Maker (Akt. Sarouphim, 1999: 152) bu bakış açısından yola çıkarak öğretimi, öğrencilerin açık uçlu problemleri yaratıcı bir şekilde çözebilecekleri şekilde farklılaştırma çalışmaları yapmıştır. Sonuçta açık uçlu problemler kullanılarak farklılaştırılan öğretim etkinlikleriyle çalışan öğrencilerin yaratıcılık ölçeği puanlarının kontrol grubundan anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın bulguları Sınırsız Yetenekler (Talents Unlimited) Modeli’nin etkililiğine yönelik Chissom ve McLean’in (1980), Schlichter’in (1981) ve Newman’ın (1993) yaptığı çalışma bulgularıyla da örtüşmektedir. Sınırsız Yetenekler, yaratıcılık ve eleştirel düşünme ağırlıklı olmak üzere üst düzey düşünme becerilerini müfredat ile entegre ederek içerik zenginleştirmesi yapmayı amaçlayan bir müfredat farklılaştırma modelidir. Modelle ilgili 1971 yılından beri yapılan çok sayıdaki çalışmanın içinden özellikle Schlichter’in (1981) ilk okul öğrencileriyle yaptığı deney ve kontrol gruplu çalışmada deney grubu öğrencilerinin akademik başarı, yetenek ve yaratıcılık testlerinden aldıkları puanların kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede yüksek olduğu çalışma dikkat çekmektedir.

Sınırsız Yetenekler Modeli’nin bakış açısına göre disiplinle ilgili üst düzey düşünme becerilerinin de öğretime dahil olmasıyla öğrencilerde problem çözme, uzak ilişkileri görme, farklı bakış açılarını değerlendirme, farklı görüşler arasında karşılaştırma yapma ve neden-sonuç ilişkilerini tahmin etme becerileri gelişecektir. Bu sayede tahminde bulunma, üretken düşünme, planlama, iletişim kurma, karar verme gibi üst düzey düşünme becerileri kullanılarak öğrencilerin çalıştıkları akademik disipline ait bilgileri kullanarak yeni özümmler ve fikirler üretmeleri sağlanacaktır (Schlichter, 2009). Müfredat farklılaştırmaya bu yaklaşımıyla Sınırsız Yetenekler Modeli mevcut araştırmayla ciddi paralellikler göstermektedir. Bu yüzden örtüşen araştırma bulguları literatür desteği açısından önem arz etmektedir.

4.7. Yedinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 7: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun toplam erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun toplam erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının Grafikler ve Denklemler Ünitelerinin her ikisindeki başarı ve açık uçlu testlerinin toplam puanlarının son test ve erişim puanları arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının** bahsi geçen testlerin toplam puanlarının son test ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular kontrol grubu ile deney grubu arasında, başarı testi ve açık uçlu teste ait toplam puanların erişimleri bakımından deney grubu lehine beklenen öngörüğü destekler niteliktedir.

Ayrıca **deney grubunun** öntest-son test puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise çalışma kapsamındaki *her iki ünite için de* bahsi geçen testlerin öntest-son test toplam puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu yaratma düzeyi son test puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı ve açık uçlu testlerdeki toplam puanı anlamlı bir şekilde arttırdığını göstermektedir.

Benzer şekilde **kontrol grubunun** Denklemler Başarı Testi ile Grafikler Açık Uçlu Testinin öntest-son test toplam puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Grafikler Başarı Testi ile Denklemler Açık Uçlu Testin öntest-son test toplam puanları arasında ise .05 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilköğretim 5. sınıf Matematik dersi için oluşturduğu kazanımlar farklılaştırılarak Denklemler ve Çizgi Grafikleri konularıyla ilgili üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilecek öğretim etkinlikleri geliştirmek amaçlanmıştır. Bu müfredat farklılaştırma çalışmaları için Paralel Müfredat ve Izgara Modelleri temel alınmıştır. Ayrıca programda matematikte akademik başarıyı geliştirmekten ziyade matematikte yaratıcı düşünmeyi geliştirmek amaçlandığından yaratıcılıkla ilgili Üç Bileşen Modeli ile Yaratıcı Düşünmenin İki Katmanlı Modeli'nden yararlanılmıştır.

Araştırmada teorik olarak temel alınan bu modellerin yanı sıra, kullanılan programın içerik, süreç ve ürün boyutları farklılaştırılırken ve materyal geliştirirken Gavin ve Sheffield'in (2007) liderliğinde geliştirilen **M³ Projesinden** faydalanılmıştır. M³ projesinin hedefleri, farklı ilgi alanları olan üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için seviyelerine uygun, yeteri kadar zorlayıcı ve motive edici üniteler geliştirmek; matematik başarısını arttırmak; matematiğe olan ilgiyi arttırmak ve öğrencileri gerçek matematikçiler gibi düşünmeye teşvik etmektir.

Bu bağlamda var olan matematik müfredatında içerik, süreç ve ürün farklılaştırmaları yapılmıştır. İçerik farklılaştırması kapsamında üst sınıflardan kazanımlar alınmış, program içeriği disiplinler arası bağlantılarla organize edilmiş, kavramlar, genellemeler ve teoriler içeriğe dahil edilmiş, normal müfredatın dışına çıkılarak dünya rekorları gibi öğrencilerin geleneksel sınıflarda karşılaşmadıkları çalışmalar eklenmiştir. Bunun yanı sıra içerik farklılaştırmasının bir boyutu olan seçkin insanların hayatlarının ve çalışmalarının incelenmesi (Sak, 2010) ünlü matematikçilerle ilgili bir ders olarak programa eklenmiştir. Bu ders vasıtasıyla hem öğrencilerin ilgilerini çekmek hem de öğrencileri alanda uzman kişilerin düşünme stratejileri ve stilleri konusunda bilgilendirmek amaçlanmıştır.

Süreç farklılaştırması kapsamında üst düzey düşünme becerilerinin matematik dersine entegrasi sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun için uygulamalar sırasında beyin fırtınası, analogik düşünme, çağrışımsal düşünme, yaratıcı drama, Sokratik halka, akıl haritası, yaratıcı sorun çözme, SCAMPER gibi tekniklerden faydalanılmıştır. Süreç farklılaştırması kapsamında ele alınabilecek bir diğer konu derste açık uçlu ve az yapılandırılmış problemlerin kullanılmasıdır (Sak, 2010). Bu boyutu da müfredata katmak açısından genelde tek doğru cevabı olmayan gerçek yaşam problemlerinden oluşan problem menüleri hazırlanmış ve öğrencilere seviyelerine ve ilgilerine göre bu problemler için seçme hakkı tanınmıştır. Ayrıca gözlemleyerek, yaparak, deneyerek, veri toplayarak ve bu verilere dayanarak bilgi, fikir, ilke üretme süreci olan keşif yoluyla öğrenme (Sak, 2010) yönteminden faydalanılmıştır.

Ürün farklılaştırması olarak da öğrencilere yeterliliklerini gösterebilecekleri ve potansiyellerini kullanabilecekleri çeşitlilikte ürün geliştirme fırsatı verilmiştir. Bunların yanı sıra üst düzey sorular, ilgi alanına göre belirlenen çeşitli disiplinlerdeki araştırma konuları ve yeni fikirler üretip, üretilen fikirlerin matematik bilimine özgü şekilde ifade edilmesiyle kayıt altına alınmasını sağlayan etkinlikler birleştirilerek tüm

öğrenciler için bireysel Matematik Günlükleri oluşturulmuştur. Tüm bu günlükler, etkinlikler, problemler, deney kayıtları ve grup çalışmalarına dair evraklardan öğrenci ve öğretmen tarafından seçilenlerden portfolyolar oluşturulmuştur.

Farklılaştırılan üniteler, kapsamlı bir tema çerçevesinde ve matematik merkezli olsa da farklı disiplinleri de kapsayıcı bir şekilde işlenmiştir. Seçilen tema değişimdir.

Araştırma kapsamındaki günlük ders planları hem Sönmez (2008) hem de Kaplan (2009) tarafından önerilen şekilde hazırlanmıştır. Her ders için bu iki ayrı formatta ders planından bulunmaktadır. Kaplan'ın önerdiği ders planı formatı özellikle üst düzey becerilerden hangilerini hangi teknikler kullanılarak derse entegre edildiğini açıkça takip etme fırsatı verdiğinden tercih edilmiştir.

Konu matematik eğitiminde gerçek bir başarı ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmekse araştırmayı, keşfetmeyi, sorgulamayı, uzak bağlantılar kurmayı ve özgün fikirler üretip tartışmayı teşvik eden ders programlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Ancak bu koşullar sağlandığında soyut bir ders olan matematik önce somutlaştırılarak manipüle edilebilir hale getirilir. Bunun bir basamak sonrası ise matematik üretebilecek karmaşıklıkta ve kapsamlılıkta düşünebilmektir. Devlin (2000) matematiğin bilim dalları içinde en soyut olanı olduğunu savunmaktadır. Bu soyutlukta bir disiplin ile ilgili çalışmalar yapabilecek potansiyelde olan üstün zekalı ve yetenekli çocukların şüphesiz, disiplinin bu özelliğiyle paralel olarak tahminler, sezgisel düşünme, sezgilerine kanıt araştırma, bulduğu kanıtları genelleme, hayal etme, zihinde canlandırma gibi üst düzey ve geleneksel müfredatta genelde üzerinde durulmayan bilişsel süreçleri teşvik edecek etkinliklere ihtiyaçları vardır. Özellikle “ya böyle olursa?” tarzı sorularla öğrencilerin farklı olasılıkları düşünmeye teşvik edildiği çalışmaların matematiğin yaratıcı doğasına uygun bir eğitimde kesinlikle olması gerektiği düşünülmektedir.

Matematikte yaratıcı düşünmenin ne kadar önemli olduğu günümüz araştırmacıları tarafından eskisine kıyasla çok daha fazla vurgulanmaktadır (Leikin, Berman ve Koichu, 2010). Matematik öğretimini safi mantığa indirgemenin ne kadar sıkıcı ve yanlış olduğu ve yeni matematiksel düşüncelerin üretilmesinin önünü nasıl kesebileceği 1960'lı yıllarda fark edilmiştir (Kemeny, Proust, Wallen, Poincare). Üstün yetenekli çocuklar matematikte yaratıcı ürünler ortaya koyma konusunda yaşıtılarından avantajlı olsalar da uygun eğitimi almazlarsa yetenek kaybına

uğrayabilir ya da potansiyellerini beklendiği gibi geliştiremeyebilirler. Nitekim Davaslıgil (1995) üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimlerine gereken önem verilmediği takdirde potansiyellerinin altında başarı gösterebileceğini vurgulayarak yaptığı bir çalışmada, Raven SPM testinde üstten %15'lik dilime giren öğrencilerin üçte ikisinin potansiyelleriyle doğru orantılı bir matematik başarısı gösteremediğini tespit etmiştir (Davaslıgil, 2004).

Uygun eğitim alamamak kadar, yaratıcı düşünmenin öneminin tüm disiplinlerde olduğu gibi matematikte de ihmal edilmesi de matematik alanındaki yetenek kaybına neden olmaktadır. Geleneksel bakış açısına göre matematiksel yetenek denince akla ilk gelen matematikteki akademik başarı boyutu, en son gelen ise matematikte yaratıcılıktır. Son yıllarda yapılan çalışmalar ve başarılı matematikçilerin paylaştıkları deneyimler ise tam tersi bir profil çizmektedir. Matematikteki keşiflerin, yeniliklerin ve başarının, okul başarısı ya da standardize edilmiş testlerle ölçülen geleneksel matematik yeteneği yerine matematik alanındaki yaratıcı düşünmeyle ilgili olduğuna işaret etmektedirler. Yani yeni görüş matematik başarısı ile matematik alanındaki yaratıcılığı ayrı kavramlar olarak ele almaktan yanadır (Milgram ve Hong, 2009).

Matematikteki akademik başarı boyutu, okuldaki matematik derslerinden yüksek not almak için gerekli olan hesap ve muhakeme yeteneğini kapsar. Matematik alanındaki yaratıcı yetenek ise sıralı ve doğrusal düşünmenin ötesinde karmaşık ve özgün düşünebilme becerisi göstermektir. Bu sayede ilişkileri ve örüntüleri keşfetmek ve matematiksel sembollerin kullanımı ile strateji ve çözümlerin geliştirilmesinde nicel ve nitel kalite ile çeşitlilik sergilemektir (Milgram ve Hong, 2009).

Literatür incelendiğinde esnek düşünme, özgün fikirler ortaya koyma, çok sayıda çözüm üretme, süreçleri tersten düşünme, farklı olasılıkları birleştirme, uzak bağlantılar kurma gibi becerilerin genel yaratıcılık becerileri olarak ele alındığı görülür (Davis and Rimm, 1998). Benzer şekilde matematikte yaratıcı bireylerin özelliklerinin inceleyen bir çalışmada Sheffield (2008) matematik problemlerine orijinal ve yenilikçi açılardan yaklaşma, bilgiyi esnek bir şekilde kullanma, matematiksel süreçleri tersine çevirme, cevapların açıklanmasında açık ve detaylı olma gibi genel yaratıcılık literatürüyle örtüşen özelliklerden bahsetmiştir. Bu iki bilginin örtüşmesi araştırmacıya genel yaratıcılık becerileriyle ve üstünlere özel

zenginleştirme ve farklılaştırma teknikleriyle farklılaştırılan bir müfredatın arzulanan yaratıcı matematik becerisinin artırılmasında etkili olacağı fikrini oluşturmuştur.

Kısaca örgün eğitim kapsamında matematikle ilgili iki boyutu da (hesap-muhakeme ve yaratıcılık) geliştirecek programlara ihtiyaç vardır. Üstün zekalı ve yetenekli çocukların matematikteki potansiyellerini etkili bir şekilde kullanarak en üst düzeyde performans gösterip matematik alanında uzmanların yaptıkları işleri yapabileceklerine dair inançlarını arttırarak ve matematik programlarını seviyelerine uygun zorlukta, ilgi çekici etkinliklerle zenginleştirerek; ayrıca bu etkinlikler aracılığıyla matematik disiplinine ve yaratıcı düşünmeye özgü becerileri ve stratejileri öğreterek, matematik alanında yaratıcı bireyler yetiştirip, dünyaya geleceğin uzmanlarını kazandırabiliriz (Sheffield, 2009).

Yaratıcılık ile muhakemeyi bütünleştiren matematik programları geliştirmek için yapılan çalışmalarda mevcut araştırmayla benzer bulgular elde edilmiştir. Kovalik (Akt. Sheffield, 2009: 91) yaptığı araştırmada üst düzey düşünme becerilerine odaklanan açık uçlu etkinliklerle yapılan grup çalışmalarının matematikte yaratıcı fikir üretimini arttırdığını bulmuştur. Bu yüzden matematik alanında yaratıcılığı arttırmayı hedefleyen farklılaştırılmış programlarda öğrencilerin mevcut programdaki gibi birlikte ve işbirliği halinde çalışmalarına imkan vermesinin etkili olacağı düşünülmektedir.

Gavin ve arkadaşları (2007) yaptıkları araştırmada matematik alanında yaratıcı düşünmeyi teşvik edici farklılaştırmaların yapıldığı eğitim programları sonucunda öğrencilerin hem standardize edilmiş testlerde hem de açık uçlu başarı testlerindeki ön ve son testleri arasında anlamlı bir artış tespit etmişlerdir. Friedman ve Lee (1996) yaptıkları çalışmada öğretmenler tarafından hazırlanan üst düzey soruların öğrencilerin cevaplarını da üst düzeylere taşıdığını göstermişlerdir. Benzer şekil de Akay da (2006) çok sayıda özgün problem üretmeye odaklandığı çalışmasında, deney grubunun akademik başarısının geleneksel yöntemlerle eğitim gören kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Bu denencenin bulguları DISCOVER Müfredat Modeli'nin etkililiğini araştırmak için yapılan çalışmaların bulgularıyla da örtüşmektedir (Maker, Rogers, Nielson, Bauerle, 1996; Maker, Muammar, Serino, Kuang, Mohamed, Sak, 2006; Taetle ve Maker, n.d.). DISCOVER Müfredat Modeli öğrencilerin farklı disiplinlerdeki yaratıcı problem çözme becerilerini arttırmak amacıyla geliştirilmiş bir programdır.

Üstünlüğün; “karmaşık problemleri en yeterli, etkili ve ekonomik yollarla çözebilme becerisi” olduğunu düşünen Maker (Akt. Sarouphim, 1999: 152) bu bakış açısından yola çıkarak öğretimi, öğrencilerin açık uçlu problemleri yaratıcı bir şekilde çözebilecekleri şekilde farklılaştırma çalışmaları yapmıştır. Bu çalışmalarla ilgili araştırmalardan birinde 3 yıl boyunca farklılaştırılmış eğitime tabi tutulan öğrencilerin Stanford 9 testine ait matematik puanlarının anlamlı şekilde arttığı tespit edilmiştir (Maker, 2001).

Kayhan da (2004) yaratıcı drama yöntemiyle farklılaştırdığı Uzunluk Ölçüleri ünitesindeki akademik başarıyı incelediği araştırmasında, farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu erişim puanları arasında deney grubu lehinde anlamlı bir fark tespit etmiştir.

Üstün zekalı ve yetenekli çocukların eğitime ait literatürde, eleştirel ve yaratıcı düşünmenin, problem çözmenin ve disiplinlere özgü performans becerilerini geliştirmenin önemi sürekli olarak vurgulanır (Hansen ve Feldhusen, 1994; Van Tassel Baska ve Stambaugh, 2006). Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda özellikle yaratıcı düşünmenin, akıcılığın, esnekliğin, orijinalliğin ve detaylandırmanın vurgulandığı, açık uçlu soruların sorulduğu ve doğru cevap kaygısı olmadan daha çok risk almanın teşvik edildiği eğitim ortamlarının gerekli olduğunu da belirtmektedirler. Eğitim sistemlerinin tek düzeliliği ve bireysel farklılıkları göz etmediği gerçeği göz önünde bulundurulduğunda bu yetenek kaybının ne kadar az önemsendiği ve oranının ne kadar büyük olduğu tahmin edilebilir. Bu ihmalin sebeplerinden birisi üstün zekalı ve yetenekli bireylerin her hangi bir çaba ve destek olmadan başarılı olabileceklerine dair çok yanlış ön yargıdır. Bu ön yargı da, devletlerin ve ailelerin, potansiyelli bireylerin kendilerini gerçekleştirmeleri için gerekli olan, karşılaşılabilecek zorlukları ve alınması gereken destekleri kapsayan eğitsel önlemleri görmezden gelmelerine sebep olmaktadır (Milgram ve Hong, 2009). Sonuç olarak bu araştırmanın bulguları farklılaştırılmış ve yaratıcılık becerileriyle donatılmış matematik eğitiminin matematik başarısını arttırdığını gösterdiğinden, bahsedilen eğitsel önlemlerin alınmasının gerekliliğini destekler niteliktedir.

4.8. Sekizinci Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 8: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun “Matematik Dersine

Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ)” puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun MTÖ puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol grubunun, MTÖ öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun sontestleri ve erişim düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının MTÖ** sontest ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .05 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ayrıca **deney grubunun** öntest-sontest puanları arasındaki farklar incelendiğinde yine **MTÖ** öntest-sontest puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu MTÖ sontest puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını arttırmış olabileceğini göstermektedir.

Kontrol grubunun öntest-sontest puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise **MTÖ** öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu bulgular müdahale edilmemiş öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir farka sebebiyet vermediği şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubuna uygulanan farklılaştırılmış müfredat etkinliklerinde öğrencilerin ilgi alanlarına hitap edecek materyaller kullanılmaya özen gösterilmiştir. Guinness Rekorlar kitab’ından rekor denemeleriyle çalışmak, öğrencilerin sevdikleri derslerden veya kitaplardan seçip getirdikleri konular ve olaylar üzerinden dersleri işlemek, problem menüleri sunarak öğrencilere zorluk ve ilgi alanı olarak çalışmak istedikleri problemleri seçme hakkı tanımak, sınıfta rekor denemeleri yapmak, öğrendikleri becerileri sergileyecekleri posterler hazırlamak gibi farklılaştırmaların öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını arttırdığı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde ve video çekimlerinde öğrencilerin yaratıcı düşünme tekniklerini çok eğlenceli buldukları tespit edilmiştir. Ve öğrenciler matematik gibi ciddi bir dersle eğlenceli yaratıcılık becerilerinin birleştirilebilmesine şaşırdıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir tutuma sahip olmalarının, matematik alanında yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesi ve akademik başarılarının artması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Nitekim Kemeny (akt. Jensen, 1973: 11) bir çocuğun matematikteki yaratıcılığını teşvik etmemenin zararlarına değindiği çalışmasında, matematik alanına yapılacak katkıların ancak ve

ancak öğrencinin matematikten bu alanda uzun süre çalışabilecek kadar keyif almasını sağlamaktan geçtiğini belirtmiştir.

Matematikte yaratıcılıktan bahsederken sadece zeka ve başarı kavramlarıyla hareket etmek yetersiz kalır. Matematik alanında yaratıcılığı etkileyen kişilik, kültür, sosyal özellikler gibi başka boyutlar da vardır (Aiken, 1973). Bu boyutların matematik eğitime dâhil edilmesi geleceğin matematik üreten bireylerin yetiştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Nitekim Krutetskii (1969 a, c) matematiği teşvik edici uyarılar ve etkinlikler kullanmanın beyindeki hücrelerin ve sinir ağlarının kapasitelerinin ve hızlarının artmasını sağladığını bunun da matematikte yaratıcılığı arttırdığını ileri sürmektedir. Yapılan araştırmalarda bazı insanların genetik olarak matematikle ilgili materyallere (sembol, ilişki, sayı) başkalarından daha hassas olduklarını ve bu sayede bu materyalleri içeren etkinliklerde daha esnek hareket edebildiklerini, daha az çabayla uzak bağlantılar kurabildiklerini ve bu materyalleri daha uzun süre akılda tutabildiklerini göstermektedir. Bu yüzden bu tarz matematik materyallerine karşı hassasiyeti arttıracak ilgi çekici ve hayatın içinden etkinlikler içeren matematik programlarının matematik öğrenme sürecini eğlenceli kıldığı için matematiğe yaklaşımı olumlu kıldığı kadar, sınırları daha hızlı ve güçlü kıldığı için matematiğin yaratabileceği zihinsel yorgunluğu da azaltacağından matematiğe karşı tutumu olumlu yönde etkileyebilir.

Matematiğe karşı tutumu etkileyen diğer bir faktör de kişilik özellikleridir. Yaratıcı düşünen bir matematikçi olabilmeyi kolaylaştıran bazı kişilik özellikleri vardır. Bunlar Aiken'in de (1973) belirttiği gibi sorumluluk duygusu, bağımsız düşünme, uyum becerisi, daha az dürtüsel daha çok yansıtıcı değildir. Ayrıca Crutchfield (1970) yaptığı çalışmada uzman matematikçilerin diğer bilim insanlarına kıyasla daha az kendinden emin olduklarını fakat daha otonom olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçları matematikçilerin daha düzenli oldukları ama değişime daha az ihtiyaç duydukları; daha çekingen, hassas, iş ve görev odaklı ve geleneksel olduklarını göstermektedir. Kişilik özelliklerinin bu kadar önemli olması matematikte yaratıcılığı arttırmak için yapılan eğitim sırasında akademik olmayan koşulların da etkili olmasından dolayı kontrol edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Nitekim bu yüzden araştırma kapsamında farklılaştırılan programda ünlü matematikçilerin ve matematik alanı uzmanlarının davranış ve düşünme örüntüleri

ve bunların matematik yaratma üzerindeki etkileri üzerine durulmuş ve etkinliklerle bu davranışlar çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında farklılaştırılan programda ünlü matematikçilerin bu kişilik özellerine değinilmesi ve bu kişilik özelliklerinin farklı etkinliklerde uygulamalarının yapılması öğrencilere matematik yapmanın sadece zihinsel bir çaba gerektirmediğini ve belli davranış örüntüleri ve yaklaşımlar sergilemenin de matematik üretmeyi kolay ve keyifli hale getirebileceğini göstermiş olabilir. Deney ve kontrol grupları arasındaki anlamlı tutum ölçeği puan farkı bu durumla da açıklanabilir.

Bu araştırmanın bulguları Jensen (1973), McBride ve Rollins (1977), Barbato (2000), Sezgin ve diğerleri (2002), Kayhan (2004), Boerger (2005), Görecek (2007), İdikut (2007), Altıntaş (2009) tarafından yapılan araştırmanın bulguları ile desteklenmektedir.

Ellington (1998) matematik öğretiminde matematik tarihinden ve ünlü matematikçilerin hayat hikayelerinden faydalanmanın başarıya olduğu kadar tutuma da etki ettiğini düşünmektedir. Furinghetti (1997) ise matematik öğretimin farklılaştırdığı çalışma sonucunda bazı öğrencilerin matematiğe ilgilerinin arttığını, kendisine daha fazla soru sormaya başladıklarını, artık sadece başarılı olmak ya da çalışması gerektikleri için değil anlamak için problemlerle uğraştıklarını not almıştır. Benzer şekilde Boerger de (2005), istasyon tekniğini kullanarak farklılaştırılmış öğretimin etkilerini incelediği deneysel araştırmasının sonucunda deney grubu öğrencilerinin farklılaştırılmış öğretim uygulamasından sonra matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmiştir. Kayhan (2004) ise ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yöntemini kullanarak yaptığı deneysel çalışma sonucunda deney grubunun tutum ölçeği ön-son test puanları arasında sontest lehine anlamlı fark çıktığını, geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun ön-son test puanları arasında anlamlı farka rastlanmadığını hatta sontest puanlarının öntest puanlarından düşük olduklarını tespit etmiştir.

Altıntaş (2009) Bilinçli Tüketim Aritmetiği konusunda Purdue üç aşamalı zenginleştirme modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerle işlediği dersler sonucunda öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarının olumlu şekilde arttığını tespit etmiştir. Deney grubundaki üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin ön-son test puanları arasında son test yönünde anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Altıntaş (2009) tutumdaki bu artışı Modelin proje destekli olmasına bağlamıştır. Proje

yaklaşımı sayesinde öğrencilerin konuyla ilgili problemlere kendi başlarına çözümler üretme fırsatı bulmalarının, çocukların hazırladıkları ürünleri sunmaları ve bireysel olarak bir şeyler üretmenin tadına varmalarının kendilerine olan güvenlerini arttırdığını ve bu durumun da onların konuya ve konuyla ilgili problemleri çözmeye karşı olumlu tutumlara sahip olmalarını sağladığını ileri sürmüştür. Ayrıca mevcut araştırmada olduğu gibi işbirlikli öğretim ortamının hazırlanması ve bu sayede öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurarak eksik oldukları yönleri tamamlamalarının da tutum üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmüştür.

Sonuç olarak bütün bu çalışmalardan yola çıkarak diyebiliriz ki farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı eğitim ortamlarında kullanılan zenginleştirilmiş, öğrenci seviyesine uygun ve ilgi çekici materyaller öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlayabilir.

4.9. Dokuzuncu Denenceye İlişkin Bulgular

Denence 9: Üstün yetenekli ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan grubun yaratıcı düşünme yeteneği erişim puanları ile farklılaştırılmış öğretimin yapılmadığı grubun yaratıcı düşünme yeteneği erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının, yaratıcı düşünme öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun son testleri ve erişim puanları arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. **Deney ve kontrol gruplarının yaratıcı düşünme testi** son test ve erişim puanları arasında, deney grubunun lehine .001 düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ayrıca **deney grubunun** öntest-son test puanları arasındaki farklar incelendiğinde yine **yaratıcı düşünme** öntest-son test puanları arasında .01 düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu bulgular deney grubu yaratıcı düşünme son test puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu yani farklılaştırılmış öğretimin deney grubundaki üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerini arttırmış olabileceğini göstermektedir.

Kontrol grubunun öntest-son test puanları arasındaki farklar incelendiğinde ise **yaratıcı düşünme testi** öntest-son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu bulgular müdahale edilmemiş öğretimin kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme testi puanlarında anlamlı bir farka sebebiyet vermediği şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmada yaratıcı düşünme düzeyinin artıp artmadığı ön ve son test olarak kullanılan Yaratıcı Düşünme Testi – Resim Oluşturma Testi (YD-ROT) (Test for Creative Thinking Drawing Production – TCT-DP) (Urban, Jellen, 1996) ile ölçülmüştür. Bu testte yaratıcılığın akıcılık, özgünlük, esneklik ve detaylandırma boyutları ölçülmektedir. Benzer şekilde farklılaştırılmış matematik öğretiminin içeriği ve süreci de yaratıcılığın bu 4 boyutunu geliştirici etkinliklerle zenginleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme puanlarındaki artışa bu paralelliğin sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca programda CORT Programı yaratıcı düşünme etkinlikleri, Yaratıcı Sorun Çözme, SCAMPER, Analogik ve Metaforik düşünme, Beyin fırtınası, Çağrışımsal düşünme, morfolojik sentez, 6 şapkalı düşünme gibi yaratıcılık tekniklerinden (Davis ve Rimm, 1998) faydalanılmıştır. Bu tekniklerin birçoğu önce tekniğin anlaşılması için matematikten bağımsız bir konuda kullanılmış sonrasında bir matematik etkinliğine uyarlanmıştır. Bu öncül uygulamanın genel yaratıcı düşünme düzeyini arttırmış olabileceği düşünülmektedir.

Derslerdeki açık uçlu etkinliklerde, çok sayıda fikir üretmeleri teşvik edilmiş ve ürettikleri fikirlerin değerli oluşlarının altı çizilmiştir. Jensen (1973) yaptığı çalışmada öğrencilerin matematikte soru üretmekten oldukça keyif aldıklarını tespit etmiştir. Çocuklara matematikle ilgili kendi sorularını üretebilecekleri konularında inanmanın, çok sonuca götüren düşünme imkanları sunmanın, gerçek matematikçilerin yaptığı gibi matematik alanında yaratıcı olma imkanı tanıdığını vurgulamıştır. Genel yaratıcılık literatüründe de çok sonuca götüren düşünme yaratıcılığın bir boyutu olarak görüldüğünden öğrencilerin derslerde vurgulanan akıcılık becerilerini yaratıcı düşünme düzeyi testine transfer etmiş olabilecekleri düşünülebilir.

Rogers'a (1970) göre dünyada yeteri kadar düşünen insan olması yeterli değildir, alışılmadık şekilde düşünen insanlara ihtiyaç vardır. Yeteri kadar teknisyen olması sorunları çözmez yaratıcı bilim insanlarına ihtiyaç vardır. Taylor'a (1965) göre yaratıcılık insan ırkının geleceğini yönlendirmede tüm diğer becerilerden daha elzemdir. Albert Einstein okulların yaratıcılık eğitimi konusundaki eksikliklerini dile getirmek için üniversite finallerinden sonra 1 yıl boyunca kendine gelemediğini ve bilimsel problemler düşünemediğini örnek olarak vermiştir. Leonard'a göre (1968) modern eğitim sistemlerinin hala yaratıcılığı öldürememiş olması bir mucizedir. Farkındalığın ve araştırmanın baskı ve görev duygusu aracılığıyla geliştirilebileceğini

düşünmek çok büyük bir yanılgıdır. Bu tarz bir eğitim sistemi ancak yaratıcılığın ölmesine aracı olabilir. Kneller'e (1966) göre bunu sağlamak için okullarda yaratıcılık eğitimine daha çok önem vermeli ve her öğrencinin kendine has özelliklerini ifade edebileceği ortamlar ve etkinlikler tasarlamaya özen göstermelidir.

Jensen'e göre (1973) öğrencilerin yaratıcılık potansiyellerinin geliştirilebilmesi için yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmenin yapıcı yollarının araştırılması gerekmektedir. Öğrencilere çok sonuca götüren düşüncenin önemini anlamaları ve takdir etmeleri için rehberlik etmek gerekmektedir. Özgün fikirlerin desteklendiği bir sınıf ortamında farklı düşünmek teşvik edildiğinden genel yaratıcılık becerilerinin çalışılan branş ne olursa olsun artması beklenilebilir. Nitekim mevcut araştırma da literatüre bu öngörüye destekler bilgiler sunmuştur.

Yaratıcılığı farklı şekillerde eğitim sistemine dahil etmenin mümkün olduğunu düşünen Runco ve Chand (1995) ise disiplinden arındırılmış bir yaratıcılık eğitiminin, bu eğitim ile kazanılan becerilerin sonrasında bireylerin uzmanlaşacakları alanlara transferinin zor olacağı düşündüklerinden çok işlevsel olmadığına inanmaktadırlar. Bu yüzden yaratıcılık eğitiminin mevcut araştırmada olduğu gibi belli bir disiplinle entegre edilmesinin daha verimli olduğunu ileri sürmektedirler. Nitekim araştırmanın bulgularına göre belli bir disiplinle bütünleştirilmiş yaratıcılık eğitimi hem akademik başarıyı hem de genel yaratıcılığı anlamlı düzeyde arttırmıştır. Bu bağlamda mevcut araştırma literatüre Runco ve Chand'ın (1995) öngörüsünü destekler nitelikte bilgi sunmuştur.

Hem genel hem alana özgü yaratıcı düşünme düzeyini geliştirecek bir eğitim sisteminin nasıl olması gerektiğine dair çeşitli fikirler vardır. Silver (1997) amacı yaratıcılığı geliştirmek olan bir eğitim programındaki ders içinde kullanılan etkinliklerde yaratıcılığın 3 önemli bileşeni olan akıcılık, özgünlük ve esnekliğin teşvik edilmesi gerektiğini ileri sürer. Hershkovitz ve arkadaşları da (2009) hazırlanan etkinliklerin çok sayıda çözüm ya da çözüm stratejisi üretmeyi, esnek düşünmeyi ve bir tek doğru cevap yerine öğrencinin kendi özgün cevabını üretmesini teşvik etmenin faydalı olacağı düşünülmektedirler. Bunlara ek olarak Sheffield (2008) ders içerisinde öğrencinin konuyu derinlemesine anlamasına imkan tanınmasının önemli olduğunu düşünmektedir. Jaworski ve Ching'in ayrı ayrı yaptığı çalışmalar da bir konuda yaratıcı olabilmek için etkinliklerin belli bir düzeyde zorlayıcı olarak hazırlanmış olmalarının önemini vurgulanır (Akt. Hershkovitz ve arkadaşları; 2009: 258). Ayrıca sorulan soruların ya da yapılan çalışmaların çok

sayıda olası cevabı olmasının öğrenmeyi teşvik ettiği ileri sürülmektedir. Bu tarz çalışmalar da genelde açık uçlu etkinlikler ismini verdiğimiz çok sonuca götürmeyi teşvik eden çalışmalardır (Herskovitz ve arkadaşları; 2009). Bazı araştırmalar derste şekil, resim, tablo, grafik, denklem ve sözel anlatım gibi birden fazla duyu organına hitap eden ifadeler kullanılmasının soru oluştururken ve problem çözerken yaratıcı düşünmeyi teşvik ettiğini göstermektedirler (Naglieri ve Das, 1987; Dehaene ve Cohen, 1995; O'Boyle, 2005). Aynı zamanda öğrencilere kendi anlamlandırmalarını yapılandırmaları ve yeni öğrendikleri bilgilerle eskileri arasında bağlantı kurmaları için imkan vermek önemlidir. Çünkü yaratıcılık ilişkisiz gibi gözükken fikirler arasında uzak bağlantılar kurmak demektir ve bu sayede beynin yaratıcı düşünmeye ait bölgeleri çalıştırıldığından öğrenciler matematik alanında yeni bakış açıları bulmaya ve özgün çözümler üretilmeye teşvik edilmiş olurlar (Sheffield, 2009).

Mevcut araştırmada bu farklılaştırma örneklerine paralel etkinliklerin hazırlanması, öğrencilerin bir yaratıcılık becerisi olan çok sonuca götüren düşünmeyi matematik dersine transfer etmelerini ve hem genel hem disiplinler yaratıcı düşünme düzeylerini arttırmalarını sağlamış olabilir diye düşünülmektedir.

Bu tarz etkinliklerden bahsederken Schiver ve Maker tarafından geliştirilen DISCOVER Problem Matrisini de (DPM) değinmek gerekir. Güçyeter'in Maker & Schiever'dan aktardığına göre (2005: 33) bu matris, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirme ve değerlendirme amacıyla geliştirilen DISCOVER Müfredat Modeli (DISCOVER Curriculum Model)'nde, eğitim-öğretim etkinlikleri ve ölçme değerlendirme uygulamalarında etkin olarak kullanılmaktadır. DPM'deki problemler, problemi sunan ve problemi çözen bireylerin problem durumu, çözüm yöntemi ve çözüm hakkında bilgi sahibi olup olmamasına göre sınıflandırılmıştır. Bu matriste 6 problem türü vardır. Ve bunlardan IV, V ve VI. Basamaklarda olan problemler açık uçlu etkinliklere örnek teşkil eder. IV. tür problemlerin birden fazla doğru cevabı vardır. Aynı zamanda çözüme ulaştıracak yöntem de tek değildir. Problemi sunan kişinin bildiği birkaç çözüm yöntemi ve birkaç doğru yanıt vardır. Problemi çözecek kişi problemi çözmek için uygun yöntemlerden bir ya da birkaç tanesini bulmak ve doğru cevaplardan birine ulaşmak zorundadır. V. tür problemlerde, problem durumu açık bir şekilde ifade edilmesine rağmen problemin çözüm yöntemi ile çözümü problemi sunan kişi tarafından ve problemi çözecek kişi tarafından bilinmemektedir. Problem çözümünde izlenebilecek birden fazla yöntem vardır. Çözüm ve çözüm

yöntemleri açık olmadığından dolayı doğru kabul edilebilecek birden fazla çözüm yöntemi ve problem çözümü vardır. Son olarak VI. tür problemlerde sadece problemle ilgili bir durum verilmiştir. Problem, çözüm yöntemi ve çözüm ortada değildir. Problemin varlığından problem çözücü ya da problemi sunan kişi haberdar değildir. Problem çözecek kişi öncelikle var olan durumdan yola çıkarak bir problem tanımlamalıdır. Ardından tanımladığı problemi çözmek için uygun çözüm yöntemi bulmalı veya geliştirmelidir. Bu tür problemlerin çözümünde kullanılacak yöntem ve ortaya çıkacak çözüm tek değildir. Bu tür problemleri çözmede kullanılabilecek yöntem ve elde edilecek çözüm kümesi sınırsızdır (Güçyeter, 2005).

Eğitim öğretim etkinlikleri, ders kitapları ile çeşitli zekâ, yaratıcılık ve başarı testlerinde kullanılan sorular, daha çok I., II. ve III. tür problemlerden oluşurken IV. ve V. tür problemlere çok az yer verilmektedir (Maker & Schiever, 2005). Güçyeter'in Wallace, Belle, Maker, Dave & Chandler'den aktardığına göre (2004: 35) öğretmenlerin eğitim-öğretim etkinlikleri ve ölçme-değerlendirme uygulamalarında bu tarz matrislerdeki gibi üst düzey problemler geliştirip kullanması, öğrencilerin farklı problem türlerini yaratıcı bir şekilde çözmelerine katkı sağlayabilir.

Mevcut araştırmanın bulguları Akay (2006) Biber (2006), Saygılı (2008), Aygün (2010), Aydın (2011), Karabey (2010) ve Karaduman (2012) ile tutarlılık göstermektedir.

Aydın'ın (2011) mevcut araştırmanın bulgularıyla örtüşen, aktif öğrenme temelli etkinlikler ile yapılan eğitimin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına, akademik başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini incelediği araştırmasında, farklılaştırılmış öğretimin yaratıcı düşünme düzeyini arttırdığını tespit etmiştir. Aydın (2011) bunun nedenini aktif öğrenmenin gerçekleştirildiği sınıflarda, mevcut araştırmada olduğu gibi işbirlikçi çalışma, karar alma, özdenetimi sağlama ve enerjik olmanın merkeze alınması ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu kılınmaları olarak yorumlamıştır. Ercan (2003)'a göre aktif öğrenmenin amaçları öğrenciye: bilimsel düşünmeyi, bilgi kaynaklarına ulaşmayı, neden-sonuç ilişkisi kurmayı, kendilerini yenilemeyi, atak ve yönetici bir sığata sahip olmayı, problem çözmeye becerisini kazandırmayı, toplumsal bilinç kazandırmayı, iletişim kurma becerisini kazandırmayı ve aklını kullanıp bilgi ve teknoloji üretebilme becerisini kazandırmayı öğretmektir (Ercan, 2003, akt. Aydın, 2011: 51). Öğrenciler; araştırma ve bilgi kaynaklarına kendileri ulaşarak elde ettikleri bilgileri örgütlemeye ve sunmaya, bireysel ve grup olarak sorumluluklar almaya ve yerine getirmeye

imkan veren çalışmalar sayesinde bilgi üretiminde yeterlik kazanıyor olabilirler. Bu bağlamda Aydın'ın araştırması ile mevcut araştırmanın üretim yöntemleri farklı olsa da amaçları ve eğitim-öğretime bakış açıları paraleldir. Bu yüzden Aydın'ın (2011) araştırmasının sonuçlarının mevcut araştırma ile paralellik göstermesi yaratma düzeyindeki kazanımların kazandırılmasında farklılaştırılmış öğretimin etkili olduğunu gösteriyor olabilir.

Benzer şekilde Güler (2010) de karikatürize edilmiş senaryolarla gerçekleştirdiği üretim sonucunda rencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini tespit etmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç karikatürlerle ilgili yapılmış pek çok araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir. Stephenson ve Warwick (2002), Rule ve diğerleri (2008), Chin ve Teou (2009) tarafından yapılan araştırmalar sonucunda karikatürlerin olaylara farklı açılardan bakabilmede, alternatif ve yaratıcı fikirler ortaya atabilmede ve eleştirel dşnebilmede etkili olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca araştırmanın bu sonucuyla aynı doğrultuda olarak, Naylor, Downing ve Keogh (2003) tarafından yapılan çalışmada da kavram karikatürlerinin kullanılması sayesinde rencilerin bilimsel bir problemin çözümünde tek bir doğru yol olmadığını ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Güler (2010) incelediği araştırmalar sonucunda kavram karikatürleri sayesinde rencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin arttığını tespit etmiştir. rencilerin bu becerilerinin gelişmesinde altı şapkalı öğrenme tekniğinin etkili olmuş olabileceği ileri sürülmüştür. Bu araştırma ile tutarlılık göstermekte olan bir alışma Karadağ, Saritaş ve Erginer (2009) tarafından yapılmış ve altı şapkalı düşünme tekniğinin rencilerin yaratıcı fikirler geliştirmelerinde ve bir durumu farklı açılardan değerlendirebilmelerinde etkili olduğu ifade edilmiştir

Biber (2006) yaptığı benzer bir çalışmada matematik dersinde keşfederek öğrenme yöntemini kullanmanın ilköğretim II. Kademe rencilerinin yaratıcılıkları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Bu sonuç, keşfederek öğrenme yönteminin rencilerin yaratıcılıklarını geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha fazla geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Keşfederek ğrenme yöntemi yapılandırmacı kurama dayanan bir üretim yöntemidir. Bilgiye rencilerin kendi zihinlerinde keşfederek ulaşmalarını temel alan bu öğrenme yöntemi, rencilere sınıf içerisinde daha fazla aktif olma imkânı vermektedir. renciler sınıf içerisindeki bu aktiflikleri esnasında içlerinden geldiği gibi davranabilmekte, düşüncelerini

özgürce ifade edebilmektedirler. Bu durum, öğrencilere yaratıcılık potansiyellerini ortaya koyma ve geliştirme imkânları vermektedir.

Koçoğlu ve Köymen (2003) ise öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının yaratıcılık üzerindeki etkisini ortaya koydukları araştırmalarında , öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldığı öğrenme çevresinin yaratıcı düşünmeye etkisini incelemişler ve hiperortam tasarlayanın öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini anlamlı derecede etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. (Akt. Biber, 2006: 105).

Görüldüğü gibi çeşitli öğrenme yöntemleri kullanarak matematik programını farklılaştırmak, öğrencilerin matematik başarılarını olduğu kadar genel yaratıcı düşünme düzeylerini de olumlu düzeyde etkileyebilmektedir. Mevcut araştırmadaki matematik müfredatı da çeşitli farklılaştırma ve yaratıcılık modelleri, yaratıcı düşünmeyi geliştirecek yöntem ve stratejiler, alanda uzman matematikçilerin matematik yaratma stratejileri ile zenginleştirildiğinden, yukarıdaki araştırmalarda ulaşılan sonuçların bu araştırmada elde edilen sonucu destekler nitelikte olduğu düşünülebilir.

Sonuç itibarıyla araştırmanın bulguları incelendiğinde; deneysel işlem öncesi yaratıcı düşünme düzeyleri eşit olan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası yaratıcı düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Elde edilen anlamlı farkın deney grubu lehine olması farklılaştırılmış matematik öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla geliştirdiğini göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğrencilerin yaratıcı düşünme, düzeylerinin geliştirilmesinde farklılaştırılmış öğrenme yöntemlerinin etkili olduğu ve doğru öğretim yöntemleri kullanıldığında öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin artırılabilceği söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgularına ve yorumlarına dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

Bu araştırmanın problemi "Matematik dersinde farklılaştırılmış öğretim uygulanan grubun başarı testi, yaratıcı düşünme ve matematik tutum ölçeği erişim puanları ile müdahale yapılmadan öğretim yapılan grubun başarı, yaratıcı düşünme ve matematik tutum ölçeği erişim puanları arasında anlamlı fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu probleme cevap aranırken denencelerle ilgili veriler Matematik Başarı Testlerinin, Yaratıcı Düşünme Testi-Çizim Ürününün ve MatematikTutum Ölçeği'nin öntest-son test uygulamalarıyla elde edilmiştir. Aşağıda bu denencelerle ilgili ulaşılan bulguların sonuçları özetlenmiştir.

1. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun hatırlama düzeyi erişim ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun hatırlama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubunun hatırlama düzeyi, anlamlı düzeyde artmamıştır.
2. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun anlama düzeyi erişim ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun anlama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubunun anlama düzeyi, anlamlı düzeyde artmamıştır.
3. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun uygulama düzeyi erişim ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun uygulama düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.
4. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun analiz düzeyi erişim puanı ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun analiz düzeyi erişim puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

5. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun değerlendirme düzeyi eriş puanı ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun değerlendirme düzeyi eriş puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.
6. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun yaratma düzeyi eriş ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun yaratma düzeyi eriş puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.
7. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun toplam eriş puanları ile böyle bir öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun toplam eriş puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.
8. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun yaratıcı düşünme yeteneği puanları ile bu öğretimin yapılmadığı kontrol grubunun yaratıcı düşünme puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.
9. Matematik dersinde farklılaştırılmış ünite programı uygulanan deney grubunun matematik tutumu eriş puanları ile müdahale edilmeyen öğretimin yapıldığı kontrol grubunun uzamsal düşünme yeteneği eriş puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Bu araştırmanın bulguları göz önüne alınarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

ÖĞRETİMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİNE İLİŞKİN ÖNERİLER:

1. Araştırmanın ve farklılaştırılmış programın önemli bir bileşeni olan matematiksel iletişim, sözel ve yazılı olarak, ayrı ayrı ele alınıp iki ayrı boyutun matematik başarısı, kavrayışı ve tutumu üzerindeki etkisi incelenebilir.
2. Ayrıca araştırmada farklılaştırılmış eğitim, üstün zekâlıların eğitimi alanında uzman bir matematik öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Aynı farklılaştırılmış çalışmanın bir sınıf öğretmeni tarafından uygulanması durumunda neler olabileceği araştırılabilir.

3. Araştırmada elde edilen bulgular, uygulayıcıların farklılaştırılmış öğretim tasarımını daha çok kullanmaları gerekliliğine işaret etmektedir. Bunun için öğretmenlere, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerde farklılaştırılmış öğretimin kullanım alanları, ilkeleri, teknikleri, olumlu ve sınırlı yönleri ile ilgili bilgi verilmelidir. Öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretim tasarımının kullanmasını desteklemek amacıyla öğretmen çalışma kitaplarında bu tasarımların kullanıldığı ders plânlarının yer almasına önem verilebilir.
4. Daha kesin genellemelere varabilmek için daha geniş örneklemeler üzerinde çalışılabilir.
5. Geliştirilen ünite programı sadece 5. sınıf matematik dersi kapsamındaki Çizgi Grafikleri ve Denklemler ünitelerini kapsadığı için üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematik eğitimindeki farklılaştırma ihtiyaçlarını karşılaması açısından yetersizdir. Bu yüzden benzer çalışmalar öğretimin farklı kademelerinde ve farklı konu alanlarında yapılabilir.
6. Geliştirilen ünite programı İstanbul ili ile sınırlı olduğundan bu çalışmanın Türkiye'nin başka bölgelerinde de uygulanmasına ve farklı örneklem grupları üzerinde sınanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

YAPILACAK YENİ ARAŞTIRMALARA İLİŞKİN ÖNERİLER:

1. Genelde matematik başarısının sadece özel bir yetenek ya da beceriyle mümkün olduğuna dair yanlış bir inanç vardır. Matematik başarısında çabanın, belli alana özgü teknikleri kullanarak sistemli çalışmanın etkisi kaile alınmaz. Bu yüzden öğrencilere matematik öğrenmenin, matematiği anlamlandırmanın ve hatta matematik problemlerinin yaratıcı ve özgün şekillerde çözmenin mümkün olduğunu göstermek önemlidir (Sheffield, 2009). Bu bağlamda mevcut çalışmanın benzerlerinin üstün zekâlı ve yetenekliler de dahil olmak üzere tüm öğrenciler için yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir.
2. Herkesin yeni yeteneklerini keşfetmeye ve geliştirmeye ihtiyacı vardır. Bu aynı zamanda bir haktır. Yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerileri de bu yeteneklerin başında gelir. Çünkü herkes farklı alanlara farklı ölçeklerde katkılar sağlayabilecek yaratıcılık becerilerine sahiptir. Bu yüzden okullarda

yaratıcılık potansiyelini keşfetmeye ve geliştirmeye yönelik dersler yapılmasının olumlu olacağı düşünülmektedir.

3. Araştırmacı çalışmasıyla ilgili literatür taramasında deneysel araştırma yetersizliğinden dolayı zorlanmıştır. Bu da ilgili alan yazındaki bir ihtiyaca vurgu yapmaktadır. Mevcut araştırmadaki gibi farklılaştırılmış ünitelerin akademik başarı, genel yaratıcılık ve disiplinler yaratıcılık ve matematiğe karşı tutuma etkilerini inceleyen araştırmaların sayısının artırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu tarz farklılaştırılmış öğretimlerin hem kısa vadeli hem uzun vadeli etkilerinin neler olabileceği incelenmeli ve öğretim programları bu veriler doğrultusunda sürekli olarak yenilenmelidir.
4. Bu tarz üst düzey düşünme becerilerinin entegre edildiği branş eğitimlerinin öğrencilerin ileride matematikle ilgili bir branş seçmeleri hususunda ya da amaçlandığı gibi gerçek ve üretken matematikçiler olmaları konusunda ne kadar teşvik edici olup olmadığını incelemek için boylamsal bir çalışma yapılabilir.
5. Yaratıcı düşünme günümüz bilgi ve teknoloji çağı için vazgeçilmezdir. Bu nedenle eğitim programlarının bu beceriyi teşvik edici ve geliştirici şekilde düzenlenmeleri önem arz etmektedir. Bu yüzden eğitim programlarındaki hedeflerin daha üst düzeylere çekildiği farklı çalışmalara ihtiyaç vardır.
6. Özellikle üst düzey düşünme becerilerine yönelik kazanımların tek cevaplı test maddeleri yerine, araştırmalarda da vurgulandığı gibi, öğrencilerin kendilerini daha rahat hissettikleri ve daha üretken oldukları açık uçlu testlerin kullanımlarının yaygınlaştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Özetle üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için yapılması gerekenler listesinde önceliği, bu öğrencilerin seviyelerine uygun, etkili ve üst düzey programlar geliştirmek almalıdır. Bunun için de yapılması gereken ilk şey var olan üniteleri öğrencilerin potansiyellerine ve ilgi alanlarına uygun bir şekilde farklılaştırmaktır. Fakat üstün zekâlılar ve matematik eğitimi literatüründe sürekli olarak vurgulanan bu farklılaştırma ihtiyacına rağmen, bugüne kadar ilköğretim düzeyindeki öğrenciler için matematik programı farklılaştırması konusu ihmal edilmiştir. Bu konuyla ilgili çok az sayıda araştırma mevcuttur. Özellikle hem hızlandırmanın hem zenginleştirmenin yapıldığı, kavramsal ve derinlemesine

anlamanın, yaratıcılığın ve matematiksel düşünmenin vurgulandığı çalışmaların sayısı çok azdır (Gavin, Casa, Adelson, Carroll, Sheffield, Spinelli 2007). Bu bağlamda hazırlanan bu programın alana öncülük ve rehberlik etmesi açısından önemli olduğuna inanılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Aiken, L. R. (1973). "Ability and Creativity", **Review of Educational Research**, Sayı 43 (4), 405-432.
- Akarsu, F. (2004). "Üstün Yetenekliler", **Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı**, Ed. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, s. 127-154.
- Akkanat, H. (2004). "Üstün veya Özel Yetenekliler", **Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı**, Ed. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, s. 169- 193.
- Akay, D. (2006). **Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**, Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aksu, H. H. (2005). **İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Altunay, D. (2004). **Oyunla Desteklenmiş Matematik Öğretiminin Öğrenci Erişisine ve Kalıcılığa Etkisi**, Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Altıntaş, E. (2009). **Purdue Modeline Dayalı Matematik Etkinliği ile Öğretimin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Aydın, Z. (2011). **İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersinde Kullanılan Aktif Öğrenme Temelli Etkinliklerin Öğrencilerin Matematik Dersine Karşı Tutumlarına, Akademik Başarısına ve Yaratıcı Düşünme Düzeylerine Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

- Altun, M. (2001). **İlköğretim İkinci Kademedede Matematik Öğretimi**. Bursa: Alfa
- Amabile, T. M. (1982). "Social Psychology of Creativity: A Consensual Assessment Technique", **Journal of Personality and Social Psychology**, Sayı 43, 997 – 1013.
- Amabile, T. M. (1983). "Children's Artistic Creativity: Detrimental effects of competition in a field setting", **Personality and Social Psychology Bulletin**, Sayı 8, 573 – 578.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Longman.
- Anderson L. W. ve Krathwohl, D. R. (2010). **Bloom'un Eğitim Hedefleri ile İlgili Sınıflamasının Güncelleştirilmiş Biçimi**. Çev.: Durmuş Ali Özçelik. Ankara : Pegem Akademi.
- Baer, J. (1999). "Domains of Creativity", **Encyclopedia of Creativity**, Ed. by M. Runco, S. Pritzker, London: Academic Press, s.175-215
- Baer, J. (2009). **Creativity and Divergent Thinking**. New York: Psychology Press.
- Balcı, A. (1997). **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler**. Ankara: Bilgisayar Yayıncılık Sanayi Ltd. Şti.
- Baska, J. V. ve Strambaugh, T. (2006). **Comprehensive Curriculum for Gifted Learners** (3rd. Ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Baur, G. R. (1970). **A Study of the Effects of a Creative Classroom, Creative Problems, and Mathematics Education on the Creative Ability of Prospective Elementary Teachers**, Doctoral dissertation, Stanford University.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). **The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Berger, S. "Differentiating Curriculum for Gifted Students", (Çevrimiçi) <http://www.hoagiesgifted.org/eric/archived/e510.html>, 20 Mayıs 2012.

- Biber, M. (2005). **Keşfederek Öğrenme Yönteminin İlköğretim 2. Kademe Matematik Dersi Öğrencilerinin Yaratıcılıkları Üzerindeki Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Coşkun, G. (2007). **Performansa Dayalı Durum Belirlemenin Öğrencilerin Matematik Dersindeki Özyeterlik Algısına, Tutumuna ve Başarısına Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çağlar, D. (2004). “Üstün Zekâlı Çocukların Özellikleri”, **Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı**, Ed. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, s. 111-125.
- Chin, C. and Teou, L. (2009). “Using concept cartoons in formative assesment: Scaffolding students argumentation”, **International Journal of Science Education**, Sayı 31(10), 1307-1332.
- Clinical and Special Needs Assessment Catalog (2005). IL: Riverside Publishing.
- Cross, T. & Coleman, L. (2005). “School-based conception of giftedness”.
Conceptions of Giftedness (2nd ed), Ed. by R. Sternberg & J. Davidson, New York, NY: Cambridge University Press, 52-63.
- Dacey, J. S., 1989. **Fundamentals of Creative Thinking**. Toronto: Lexington Books.
- Davaslıgil, Ü. (1995). Raven’ın Standart Progressive Matrices Testinin Normal ve Normal-Üstü Öğrencilerin İleriki Matematik Başarısını Kestirebilmesi. *World Council for Gifted and Talented Children Conference*.
- Davaslıgil, Ü. (2004a). “Early Prediction of High Mathematical Ability”, **Gifted and Talented International**. Sayı 19/2, 76-86.
- Davaslıgil, Ü. (2004b). “Üstün Çocuklar”, **Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı**, Ed. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, s. 211-218.
- Davaslıgil, Ü. (2006). *Üstün Zekâlıların Eğitime Giriş* (Ders Notu). İstanbul Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü.
- Davaslıgil, Ü., Metin, U. Çeki, E., Köse, M. A. Çapkan, N. Ve Şirin, M. R. (2004).

Üstün Yetenekli Çocuklar Durum Tespit Komisyonu Ön Raporu.
İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 67, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi: 5.

Davis, S. F., ve Palladino, J. J. (1997). **Psychology 2**. New Jersey : Prentice-Hall.

Davis, G. A., & Rimm, S. B. (1998). **Education of the gifted and talented**. Boston: Allyn and Bacon.

Davis, G. A., & Rimm, S. B. (2004). **Education of the gifted and talented** (5th Ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

De Bono, E. (1986). **The Cort Thinking Program**. USA: Macmillan/McGraw-Hill School Publishing Company.

Dehaene, S. & Cohen, L. (1995). "Towards an anatomical and functional model of number processing", **Mathematical Cognition**, Sayı 1, 83-120.

Devlin, K. (2000). **The Maths Gene**. London: Weidenfeld and Nicolson. Ellington, R. (1998). The Importance of Incorporating the History of Mathematics Into the Standards 2000 Draft and the Overal Mathematics Curriculum, EDCI 650, University of Maryland, College Park, <http://www.math.umd.edu/~dac/650old/ellingtonpaper.html> adresinden 18.08.2006 tarihinde alınmıştır.

Emir, S. (2001). **Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yaratıcı Düşünmenin Erişkiye ve Kalıcılığa Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ersoy, Ö ve Avcı, N. (2004). "Üstün Zekâlı ve Üstün Yetenekliler", **Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı**, Ed. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, s. 195-211.

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, 7108-7109.

- Even, R. Karsenty, R. ve Friedlander, A. (2009). "Mathematical Creativity and Giftedness in the Professional Development of Teachers", **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**, Ed. by R. Leikin, A. Berman, B. Koichu, Rotterdam: Sense Publishers, s. 309-324.
- Feldhusen, J. F. (1994). "Thinking Skills and Curriculum Development". **Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (2. ed.)**, Ed. by VanTassel Baska, Boston: Allyn and Bacon, s. 301-324.
- Feldhusen, J. E. (1989). "Why the public schools will continue to neglect the gifted". **Gifted Child Today**, 12(2), 56-59.
- Feldhusen, J. F. ve Eng Goh, B. (1995). "Assessing and Accessing Creativity: An Integrative Review of Theory, Research, and Development", **Creativity Research Journal**, Sayı 8 (3), 231 – 244.
- Freeman, J. (2001). **Gifted Children Grown Up**. London: David Fulton Publishers.
- Freiman, V. (2009). "Mathematical Enrichment: Problem of the Week Model", **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**, Ed. by R. Leikin, A. Berman, B. Koichu, Rotterdam: Sense Publishers, s. 367-382.
- Friedman, R. C. ve Lee, S. W. (1996). "Differentiating instruction for high-achieving/gifted children in regular classrooms: A Field test of three gifted-education models." **Journal of Education of the Gifted**, Sayı 19, 405-436.
- Furdnghetti, Fulvia. (1997). "History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies in Linking different domains", **For the Learning of Mathematics**, Sayı 17(1), 55 - 61.
- Gardner, H. (1983). **Frames of Mind**. New York: HarperCollins Publishers.
- Gardner, H. (1988). "Creative Lives and Creative Works: A Synthetic Scientific Approach", **The Nature of Creativity**, Ed. by R. J. Sternberg, Cambridge University Press, s. 298 – 321.
- Gavin, M. K.; Casa, T. M.; Adelson, J. L.; Carroll, S. R.; Sheffield, L. J.; Spinelli, A. M (2007). "Project M3: Mentoring Mathematical Minds-A Research-Based Curriculum for Talented Elementary Students", **Journal of Advanced**

Academics. Sayı 18 (4), 566-585.

Gavin, M. K., Sheffield, L. J., Chapin, S. H. ve Dailey, J. (2008). **Project M3: Record Makers and Breakers: Using Algebra to Analyze Change; At the Mall with Algebra: Working with Variables and Equations.** Iowa: Kendull Hunt Publishing Company.

Getzels, J. W. Ve Jackson, P. W. (1962). **Creativity and Intelligence: Explorations with Gifted Students.** London: John Wiley and Sons.

Glover, J. A., Ronning, R. R. ve Reynolds, C. R. (1989). **Handbook of Creativity.** New York and London: Plenum Press.

Gottfredson, L. S. (2002). "g: Highly General and Highly Practical", **The General Factor of Intelligence: How General is It?**, Ed. by R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 331 – 380.

Gottfredson, L. S. (2003). "Dissecting Practical Intelligence Theory: Its Claims and Evidence", **Intelligence.** Sayı 31, 343-397.

Gredler, M. E. (1992). **Learning and Instruction: Theory and Practice** (2. Ed.) USA: Macmillan Publishing.

Grigorenko, E. L. ve Sternberg, R. J. (2001). "Analytical, Creative and Practical Intelligence as Predictors of Self-Reported Adaptive Functioning: A Case Study in Russia", **Intelligence.** Sayı 29, 57-73.

Gruber, H. E, & Davis, S. N. (1988). "Inching Our Way Up Mount Olympus: The Evolving Systems Approach to Creative Thinking", **The Nature of Creativity** Ed. by R. J. Sternberg, Cambridge University Press, s. 243 – 270.

Guilford, J. P. (1968). "A Psychometric Approach to Creativity", **Creativity in Childhood and Adolescence**, Ed. by H. Anderson, California: Science and Behavior Books.

Guilford, J. P. (1967). **The Nature of Human Intelligence.** NewYork: McGraw-Hill Book Co..

Guilford, J. P. (1968). "Traits of Creativity", **Creativity**, Ed. by P. E. Vernon, Baltimore: Penguin Books.

- Guilford, J. P. (1971). "Roles of Structure of Intellect Abilities in Education", **Journal of Research and Development in Education**, Sayı 4 (3), 3-13.
- Guilford, J. P. (1972). "Intellect and the Gifted", **Gifted Child Quarterly**, Sayı 16 (3), 175-184.
- Güçyeter, Ş. (2005). **Farklı Türde Problem Geliştirmeye Yarayan DISCOVER Problem Matrisinin Revize Edilerek Psikometrik Özelliklerinin Araştırılması**, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Güler, H. K. (2010). **Karikatür Kullanılarak Yapılan Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanındaki Akademik Başarılarına ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hatfield, L. L. (2000). "Perspectives on the Field of Mathematics Education-Toward Global Development and Reconstruction", **Proceedings of the Korean School Mathematics Society**, Sayı 3, 1-8.
- Haylock, D. W. (1987). "A Framework for Assessing Mathematical Creativity in Schoolchildren", **Educational Studies in Mathematics**, Sayı: 18 (1), 59-74.
- Haylock, D. (1997). "Recognising mathematical creativity in schoolchildren". **ZDM: International Reviews on Mathematics Education**, Sayı 29 (3), 68-74.
- Hansen, J. B, Feldhusen, J. F. (1994). "Comparison of trained and untrained teachers of gifted students", **Gifted Child Quarterly**, Sayı 38, 115-121.
- Heler, K, A.; Perleth, C. & Lim, T. K.(2005). "The Munich Model of Giftedness Designed to Identify and Promote Gifted Students". **Conceptions of Giftedness** Ed. by R. Sternberg & J. Davidson, New York, NY: Cambridge University Press, 146-170.
- Hong, E. ve Aquilino, Y. (2004), "Cognitive and Motivational Characteristics of Adolescents Gifted in Mathematics: Comparison Among Students With Different Types of Giftedness", **Cognitive Characteristics of the Gifted**. Sayı 48 (3), 191-200.

- Humphreys, L. G., ve Stark, S. (2002). "General Intelligence: Measurement, Correlates, and Interpretations of the Cultural-Genetic Construct", **The General Factor of Intelligence: How General is It?**, Ed. by R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, s. 87 – 115.
- İdikut, N. (2007). **Matematik Öğretiminde Tarihten Yararlanmanın Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, 100. Yıl Üniversitesi, Van.
- Jensen, L. R. (1973). **The relationships among mathematical creativity, numerical aptitude and mathematical achievement**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Texas at Austin, Austin, TX.
- Jensen, E. (1998). **Introduction to Brain Compatible Learning**. San Diego: Brain Store Inc.
- Jensen, A. R. (1999, March 31). "The G Factor: The Science of Mental Ability", Retrieved March 31, 2005 from <http://www.psycprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00000658.html>
- Johnson, D. T. (2000). "Mathematics Curriculum for the Gifted", **Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (2. Ed.)**, Ed. by J. VanTassel-Baska Allyn and Bacon, s. 234-255.
- Kanlı, E. (2008). **Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Yaratıcı Düşünme ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kaplan, S. N. (2009). "Layering Differentiated Curricula for the Gifted and Talented", **Methods and Materials for Teaching the Gifted**, Ed. by F. A. Karnes, S. M. Bean. (Eds.), Texas: Prufrock Press, s. 107-136.
- Kaptan, S.(1998). **Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri**. Ankara: Tekişik Web Ofset Tesisleri.
- Karadağ, M., Sarıtaş, E. ve Erginer, E. (2009). "Using the six thinking hats model of learning in a surgical nursing class: sharing the experience and student opinions", **Australian Journal of Advanced Nursing**, Sayı 26(3), 59-69.

- Karaduman, G. B. (2012). **İlköğretim 5. Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcı Düşünme, Uzamsal Yetenek Düzeyi ve Erişime Etkisi**, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Karnes, F. A & Bean, S. M. (2009). **Methods and Materials for Teaching the Gifted**. Prufrock Press Inc.
- Kayhan, H. C. (2004). **Yaratıcı Dramanın İlköğretim 3. Sınıf Matematik Dersinde Öğrenmeye, Bilgilerin Kalıcılığına ve Matematiğe Yönelik Tutumlara Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılcan, F. (2005). **6. Sınıflarda Ölçüler Konusunun Öğretiminde Tematik Öğretimin Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kingore, B. (2004). **Differentiation: Simplified, Realistic and Effective**. Texas: Professional Associates Publishing.
- Kohler, H. (1997). "Acting artist-like in the classroom –modern rational technological world comes to life through creativity arising from the artistic paradigm of acting". **ZDM: International Reviews on Mathematics Education**, Sayı 29 (3), 88-93.
- Kolloff, P., & Feldhusen, J. F. (1984). "The effects of enrichment on self-concept and creative thinking." **Gifed Child Quarterly**, Sayı 28, 53-57.
- Koshy, V. (2001). **Teaching Mathematics to Able Children**. London: David Fulton Publishers.
- Krutetskii, V. A. (1969). "An Analysis of the Individual Structure of Mathematical Abilities in School Children", **Soviet studies in the psychology of learning and teaching mathematics**, Vol. 2., Ed. by J. Kilpatrick & I. Wirszup, Stanford: School Mathematics Study Group, s. 59-104.
- Laycock, M. (1970). "Creative Mathematics at Nueva", **Arithmetic Teacher**, Sayı 17, 325 – 328.

- Leana, M. Z. (2009). **Üstün ve Normal Öğrencilerin Yönetici İşlevlerinin ve Çalışma Belleklerinin Değerlendirilmesi ve İhtiyaçlarına Yönelik Eğitim Programının Uygulanması**, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Leikin, R., Berman, A., Koichu, B. (2009). **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**. Rotterdam: Sense Publication.
- Linke, S. (2010). **A New Dynamic Model of Creativity**. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Livne, N. L.; Livne, O. E. & Milgram, R. A. (1999). "Assessing academic and creative abilities in mathematics at four levels of understanding". **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, Sayı 30 (2), 227 – 242.
- Livne, N. L. & Milgram, R. A. (2000). "Assessing four levels of creative mathematical ability in Israeli adolescents utilizing out-of-school activities: A circular three-stage technique", **Rooper Review**, Sayı 22 (2), 111 – 116.
- Lubart, T. (1999). "Componential Models", **Encyclopedia of Creativity**, Ed. by M. Runco, S. Pritzker, London: Academic Press, s. 87 – 115. .
- MacKinnon, D. W. (1962). "Educating for Creativity: A Modern Myth?" **The Creative College Student** Ed. By P. Heist, San Francisco: Jossey-Bass, s. 147-160.
- Maker, C. J., Nielson, A. B., ve Rogers, J. A. (1994). "Giftedness, Diversity, and Problem Solving", **Teaching Exceptional Children**. Sayı 27/1, 4-19.
- Maker, C. J., ve Nielson, A. B. (1995). **Curriculum Development and Teaching Strategies for Gifted Learners** (2. ed). Texas: Pro-ed Publisher.
- Maker, C. J. (1996). "Identification of Gifted Minority Students: A National Problem, Needed Changes, and a Promising Soution", **Gifted Child Quarterly**. Sayı 40/1, 40-51.
- Maker, C. J., Rogers, J. A., Nielson, A. B. ve Bauerle, P. R. (1996). "Multiple Intelligences, Problem Solving, And Diversity in the General Classroom", **Journal of the Education of the Gifted**. Sayı 19/4, 437-466.
- Maker, C. J. (1997). "DISCOVER: Problem Solving Assessment", **Quest**. Sayı 8/1, 3 – 9.

- Maker, C. J. (2001). "DISCOVER: Assessing and Developing Problem Solving", **Gifted Education International**, Sayı 15, 232 – 251.
- Maker, C. J., & Schiever, S. W. (2005). **Teaching models in education of the gifted**. (3. ed). Texas: Pro-ed Inc.
- Maker, C. J., Muammar, O., Serino, L., Kuang, C. C., Mohamed, A., & Sak, U. (2006). "The DISCOVER Curriculum Model: nurturing and enhancing creativity in all children", **Journal of Educational Policy**, Sayı 3 (2), 99-121.
- Maxwell, A. A. (1974). **An Exploratory Study of Secondary School Geometry Students: Problem Solving Related to Convergent-Divergent Production**, Doctoral dissertation, University of Tennessee.
- McBride, C. ve Rollins, J. H. (1977). "The effects of history of mathematics on attitudes toward mathematics of college algebra students", **Journal for Research in Mathematics Education**, Sayı 8(1), 57-61.
- McGannon, T. (1972). "Creativity and Mathematics Education". **School Science and Mathematics**, Sayı 72, 7-12.
- Mednick, S. A. & Andrews, P. M. (1967). "Creative thinking and level of intelligence". **Journal of Creative Behavior**, Sayı 4, 428-431.
- Milgram, R. A. & Hong, E. (2009). "Talent Loss in Mathematics: Causes and Solutions", **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**, Ed. by R. Leikin, A. Berman, B. Koichu, Rotterdam: Sense Publishers, s. 149-164.
- Movshovitz-Hadar, N. & Kleiner, I. (2009). "Intellectual Courage and Mathematical Creativity", **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**, Ed. by R. Leikin, A. Berman, B. Koichu, Rotterdam: Sense Publishers, s. 32-50.
- Muammar, O. M., Maker, C. J. ve Kwang, C. C. (2004). "Internal Structure of the DISCOVER Spatial Analytical Assessment", **Unpublished manuscript**, The University of Arizona.

- Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1987). "Construct and criterion related validity of planning, simultaneous and successive cognitive processing tasks". **Journal of Psychoeducational Assessment**, Sayı 4, 353-363.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). **Professional Standards for Teaching Mathematics**. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Naylor, S., Downing, B. and Keogh, B. (2003). "Children's interactions in the classroom: Argumentation in primary science", Paper presented at the European Science Education Research Association Conference, Noordwijkerhout, the Netherlands.
- Özden, Y. (2005). **Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özgüven, İ. E. (1994). **Psikolojik Testler**. Ankara: PDREM Yayınları.
- Papert, S. (1972). "Teaching Children To Be Mathematicians Vs. Teaching About Mathematics", **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, Sayı 3 (3), 249 – 262.
- Parks, S. (2009). "Teaching Analytical and Critical Thinking Skills", **Methods and Materials for Teaching the Gifted**, Ed. by F. A. Karnes, S. M. Bean. (Eds.), Texas: Prufrock Press, s. 107-136.
- Perkins, D ve Salomon, G. (1989). "Are cognitive skills context bound?" **Educational Research**, 18, 16-25.
- Policastro, E. & Gardner, H. (1999). "From Case Studies to Robust Generalization: An Approach to the Study of Creativity." **Handbook of Creativity**, Ed. by R. J. Sternberg, New York: Cambridge University Press, 213 – 225.
- Ramos-Ford, V. ve Gardner, H. (1997). "Giftedness From a Multiple Intelligences Perspective", **Handbook of Gifted Education**, Ed. by N. Colangelo, G. Davis, Boston: Allyn and Bacon, 54-67.

- Raven, J., Raven J. C ve Court, J. H. (2004). **Manual for Raven's Standard Progressive Matrices Including the Parallel and Plus Versions**, No 3 (14. Ed). Oxford: Oxford Psychological Press.
- Reis, S. M. (1989). "Reflections on policy affecting the education of gifted and talented students: Past and future perspectives". **American Psychologists**, Sayı 44 339-408.
- Reis, S. M. (2005). "Feminist perspectives on talent development: A research based conception of giftedness in women." **Conceptions of Giftedness** Ed. by R. Sternberg & J. Davidson, New York, NY: Cambridge University Press, 217-245.
- Renzulli J. S. (2005). "The three-ring conception of giftedness". **Conceptions of Giftedness**, Cambridge: Cambridge University Press. Ed. by R. J. Sternberg and J. E. Davidson, 246-279.
- Reis, M. R. & Sullivan, E. E (2009). "Characterics of Gifted Learners: Consistently Varied; Refreshing Diverse", **Method and Materials for Teaching the Gifted**, Ed. by F. A. Karnes, S. M. Bean, TX: Prufrock Press Inc 3-36.
- Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (1985). **The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence**. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Rogers, J. A. (1998). "Refocusing the Lens: Using Observation to Assess and Identify Gifted Learners", **Gifted Education International**. Sayı 12, 129-144.
- Rudowicz, E. (2004). "Applicability of the Test of Creative Thinking-Drawing Production for Assessing Creative Potential of Hong Kong Adolescents". **Gifted Child Quarterly**, Sayı 48 (3), 202-218.

- Rule A., C. and Auge, J. (2005). "Using humorous cartoons to teach mineral and rock concepts in six grade science class", **Journal of Geoscience Education**, Sayı 53(5), 548-558.
- [Runco, M. A.](#) ve [Albert, R. S.](#) (1986). "The Threshold Theory Regarding Creativity and Intelligence: An Empirical Test with Gifted and Nongifted Children". **Creative Child and Adult Quarterly**, Sayı 11 (4), 212-218.
- Runco, M. A. ve Chand, I. (1995). "Cognition and Creativity", **Educational Psychology Review**, Sayı 7 (3), 243 – 267.
- Runco, M. A. (2004). "Creativity: Theories and Themes: Research, Development and Practise". **Annual Reviews of Psychology**, Sayı 55, 1 –31.
- Runco, M. A. (2007). **Creativity: Theories and Themes: Research, Development and Practise**. California: Elsevier Academic Press.
- Sanders, N. M. Ve Jackson, P. W. (1966). **Classroom Questions: What Kinds?**. New York: Harper and Row.
- Sak, U. (2010). **Üstün Zekalılar: Özellikleri, Tanılanmaları ve Eğitimleri**. Ankara: Maya Akademi Yayınevi.
- Sarouphim, K. (1999). "Discovering Multiple Intelligences Through a Performance-Based Assessment: Consistency with Independent Ratings", **Exceptional Children**. Sayı 65, 151 – 161.
- Sarouphim, K. (2000). "Internal Structure of DISCOVER: A Performance Based Assessment", **Journal for the Education of the Gifted**. Sayı 23/3, 314 – 327.
- Sarouphim, K. (2001). "DISCOVER: Concurrent Validity, Gender Differences, and Identification of Minority Students", **Gifted Child Quarterly**. Sayı 45, 130 – 138.
- Sarouphim, K. (2002). "DISCOVER in High School: Identifying Gifted Hispanic and Native American Students", **The Journal of Secondary Gifted Education**. Sayı 14, 30 – 38.
- Sarouphim, K. (2004). "DISCOVER in Middle School: Identifying Gifted Minority Students", **The Journal of Secondary Gifted Education**. Sayı 10, 61 – 69.

- Saygılı, S. (2008). **Analoji ile Öğretim Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Schlichter, C. H. (2009). "Talents Unlimited: Thinking Skills Instruction for All Students", **Systems and Models for Developing Programs for the Gifted and Talented (2nd. Ed.)**. Ed. by J. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, C. A. Little, Creative Learning Press, 433-456.
- Sheffield, L. J. (2000). "Creating and developing promising young mathematicians", **Teaching Children Mathematics**, Sayı 6 (6), 416 – 419.
- Sheffield, L. J. (2003). **Extending the Challenge in Mathematics: Developing Mathematical Promise in K-8 Pupils**. Thousands Oaks, CA: Corwin Pres.
- Sheffield, L. J. (2008). "Questioning mathematical creativity – questions may be the answers", **Proceedings of the 5th International Conference on Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**, 29-34.
- Sheffield, L. J. (2009). "Developing Mathematical Creativity – Questioning May Be The Answer", **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**, Ed. by R. Leikin, A. Berman, B. Koichu Rotterdam: Sense Publishers, 32-50.
- Silver, A. E. (1997). "Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing". **ZDM: International Reviews on Mathematics Education**, Sayı 29 (3), 75-80.
- Simonton, D. K. (1990). **Psychology, science and history: A introduction to historiometry**. New Haven: Yale University Press.
- Solso, R. L. (2001). **Cognitive psychology** (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Sönmez, V. (2008). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Springer, R.; Pugalee, D; Algozzine, B (2007). "Improving Mathematics Skills of High School Students". **The Clearing House**, Sayı. 81 (1), 37-43.

- Starko, A. (2005). **Creativity in the classroom: Schools of curious delight** (3rd ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stephenson, P. and Warwick, P. (2002). "Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light", **Physics Education**, Sayı 37(2),135-141.
- Sternberg, R. J., O'Hara, L. A. ve Lubart, T. (1997). "Creativity as Investment". **California Management Review**, Sayı 40 (1), 8 – 21.
- Sternberg, R. J. (1999). "A Triarchic Approach to the Understanding and Assessment of Intelligence in Multicultural Populations", **Journal of School Psychology**. Sayı 37, 145 – 159.
- Sternberg, R. J. (2000). **Hand Book of Intelligence**. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2002). "Beyond g: The Theory of Successful Intelligence", **The General Factor of Intelligence: How General is It?**, Ed. by R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 447 – 479).
- Sternberg, R. J. (2003a). "Issues in the Theory and Measurement of Successful Intelligence: A Reply to Brody", **Intelligence**. 31, 331-337.
- Sternberg, R. J. (2003). **Wisdom, Intelligence and Creativity Synthesized**. New York: Cambridge University Press.
- Struck, J. M. (2003). "Incorporating Higher Order Process Skills Into Content", **Content-based curriculum for high-ability learners**. Ed. by J. Van Tassel-Baska, C. A. Little, Waco, TX: Prufrock Press, 47-78.
- Talu, N. (1999). "Çoklu Zekâ Kuramı ve Eğitime Yansımaları", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 15, 164 – 172.
- Tammadge, A. (1979). "Creativity", **Mathematical Gazete**, Sayı 63, 145 – 163.
- Tannenbaum, A. J. (1997). "Nature and Nurture of Giftedness", **Handbook of Gifted Education**, Ed. by N. Colangelo, G. Davis, Boston: Allyn and Bacon, 27-43.
- Tannenbaum, A. J. (2003). "Nature and nurture of giftedness", **Handbook of Gifted**

Education (3rd ed.), Ed. by N. Colangelo, G.A. Davis, Handbook of gifted education. s. 45-59.

Taylor, P. (2009). "Challenge in Mathematics Learning-Where to From Here?", **Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students**. Ed. by R. Leikin, A. Berman, B. Koichu, Rotterdam: Sense Publishers, 71-86.

Tomlinson, C. A. (2001). **How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classrooms** (2. ed.), ABD: Association for Supervision and Curriculum Development.

Tomlinson, C. A. (2007). **Öğrenci Gereksinimlerine Göre Farklılaştırılmış Eğitim**, İstanbul: SEV-YAY.

Tomlinson, C. A., Kaplan, S. N., Renzulli, J. S., Purcell, J. H., Leppien, J. H., Burns, D. E., Strickland, C. A., Imbeau, M. B. (2002). **The Parallel Curriculum: A design to Develop Learner Potential and Challenge Advanced Learners**. Corwin Press: CA.

Tomlinson, C. A. (2009). "The paralel curriculum model: A design to develop potential&challenge high ability leaerners", **Systems and Models for Developing Programs for the Gifted and Talented** (2nd ed.), Ed. by J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, C. A. Little, 571-598.

Tomlinson, C. A., Kaplan, S. N., Renzulli, J. S., Purcell, J. H., Leppien, J. H., Burns, (2009). **The Parallel Curriculum: A design to Develop High Potential and Challenge High Ability Learners**. (2nd.ed). Corwin Press: CA.

Torrance, E., P. (1962). "Career Patterns and Peak Creative Achievements of Creative High School Students Twelve Years Later", **Gifted Child Quarterly**, Sayı 16 (2), 75-88.

Torrance, E.P. (1974). **Torrance Tests of Creative Thinking**. Scholastic Testing Service, Inc.

- Tuncer, D. (2008)., **Materyal Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi** Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Urban, K. K., Jellen, H. G. (1996). **Manual: Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT-DP)**. Frankfurt: Harcourt Test Publishers.
- Urban, K. K. (2005). "Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT-DP)". **International Education Journal**, Sayı 6 (2), 272-280.
- Üzel, D. (2007). **Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi**, Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Vance, J. (1983). "The Mathematically Talented Student Revisited". **Arithmetic Teacher**, Sayı 31 (1), 22 – 25.
- VanTassel-Baska, J. (2006). **Comprehensive Curriculum for Gifted Learners**. Boston: Allyn and Bacon.
- Van Tassel-Baska, J., & Little, C. A. (2003). **Content-based curriculum for high-ability learners**. Waco, TX: Prufrock Press.
- Van Tassel-Baska, J. & Stambaugh, T. (2006). **Comprehensive Curriculum for Gifted Learners**. (3rd. ed). Boston: Pearson Education Inc.
- Van-Tassel Baska, J. & Brown, E. (2007). "Toward best practice: an analysis of the efficacy of curriculum models in gifted education", **The Gifted Child Quarterly**, Sayı 51 (4), 342.
- Wagner, H., & Zimmermann, B. (1986). "Identification and fostering of mathematically gifted students". **Educational Studies in Mathematics**, Sayı 17, 243-259.
- Weaver, J. H. (2004). **Matematik Kaşifi**, Çev.B. Şipal ve B. Akalın, İstanbul: Güncel Yayıncılık.
- Weisberg, R. W. (1988). "Problem Solving and Creativity", **The Nature of Creativity** Ed. by R. J. Sternberg, Cambridge University Press, 148 – 176.

- Weiss, S. C. (1980). "Culture Fair Intelligence Test and Draw-A-Person Scores From A Rural Peruvian Sample", **The Journal of Social Psychology**. Sayı 111, 147 – 148.
- Weisberg R. W. (1988), "Problem Solving and Creativity", **The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives**, Ed. by R. J. Sternberg, Cambridge University Press.
- Weiten, W. (1995). **Themes & Variations 3/e**. CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Yabaş, D. (2008). **Farklılaştırılmış Öğretim Tasarımının Öğrencilerin Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Yaşar, M. C. & Aral, N. (2011). "Altı Yaş Çocuklarının Yaratıcı Düşünme Becelerine, Sosyo-Ekonomik Düzey ve Anne Baba Öğrenim Düzeyinin Etkisinin İncelenmesi". **Kuramsal Eğitim Bilim**, Sayı 4 (1), 137-145.
- Yamamoto, K. (1975). "Creative and Higher Education: A Review". **Higher Education**, Sayı 4, 213 – 225.

EKLER

EK-1: UYGULAMA PROGRAMI DENKLEMLER ÜNİTESİ KAZANIMLARI

1. Öğrenci değişken kavramının iki anlamını da [“değişen bir nicelik” ve “spesifik bir çokluğun/sayının temsili”] hatırlar (**kavramsal bilgi + hatırlama**).
2. Öğrenci denklemlerle ilgili kavramları tanır (**kavramsal bilgi + hatırlama**).
3. Öğrenci sözel olarak verilmiş matematiksel ifadeleri sembolik olarak (değişken, ifade, denklem gibi matematiksel ifade şeklinde), sembolik olarak verilenleri de sözel olarak ifade eder (**olgusal bilgi + anlama**).
4. Öğrenci değişkenin iki kullanımı / tanımını arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları bulur (**kavramsal bilgi + anlama**).
5. Öğrenci bir denklem durumuyla ilgili verilenlere –örn. organizasyon listesindeki ikililer- bakarak denklemin sonucuna dair işlem yapmadan (mantıksal muhakemeyle) tahminde bulunur (**işlemsel bilgi + anlama**).
6. Öğrenci değişkenleri kullanarak denklemler yazar (**olgusal bilgi + uygulama**).
7. Öğrenci farklı denklem çözme stratejilerini kullanarak sözel/sembolik/sayısal problemleri çözer (**işlemsel bilgi + uygulama**).
8. Öğrenci denklemleri çözerken değişme özelliği ve sıfırın özelliklerinden yararlanır (**işlemsel bilgi + uygulama**).
9. Öğrenci verilen problemler içindeki bilgilerden problem çözmede işine yarayacaklarla yaramayacakları ayırt eder (**işlemsel bilgi + çözümleme**).
10. Öğrenci belirlediği kriterlere göre hangi yöntemin verilen denkleme daha uygun olduğuna karar verir (**işlemsel bilgi + değerlendirme**).
11. Öğrenci en az 2 bilinmeyenli denklem seti soruları üretir (**işlemsel bilgi + yaratma**).

EK-2: UYGULAMA PROGRAMI ÇİZGİ GRAFİKLERİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI

1. Öğrenci çizgi grafiği, x ve y eksen (yatay-dikey eksen), değişken, orijin, serpmme grafik (scatter plot), y-kesimi gibi matematiksel terimleri ve bu terimlerin özelliklerini hatırlar (**olgusal bilgi + hatırlama**).
2. Öğrenci değişken, değişim hızı, değişim oranı, doğrunun dikliği (eğim), kesişen doğrular gibi matematiksel kavramları hatırlar (**kavramsal bilgi + hatırlama**).
3. Öğrenci bir değişkendeki değişimin öteki değişkenleri nasıl etkilediğini anlar (**kavramsal bilgi + anlama**).
4. Öğrenci grafik elemanları ve görünüş açılarından farklılaşan grafikleri karşılaştırarak benzer ve farklı yanları bulur (**olgusal bilgi + anlama**).
5. Öğrenci grafik okumanın/yorumlamanın ve çizmenin neden önemli olduğunu, günlük hayatta ne işine yarayacağını örnekler üzerinden anlatır (üst bilişsel bilgi + anlama).
6. Öğrenci değişken kavramını baz alarak, verilen bir durumdaki / grafikteki değişkenleri **bulur** (**olgusal bilgi + uygulama**).
7. Öğrenci, özellikleri tanımlanan durumların grafikteki yerlerini (nokta olarak) bulur (**kavramsal bilgi + uygulama**).
8. Öğrenci tabloda verilen değişim oranlarına ilişkin bilgiye bakarak verilen tabloları doldurur (**kavramsal bilgi + uygulama**).
9. Öğrenci günlük hayattan sözel problemleri grafik ve tablolar gibi değişik temsiller kullanarak çözer (**işlemsel bilgi + uygulama**).
10. Öğrenci, grafiğe dönüştürülmek üzere anlatılan bir durumdaki verileri, grafik çiziminde işe yarayacaklar/yaramayacaklar olarak ayırt eder (**işlemsel bilgi + çözümleme**).
11. Öğrenci verilen örnekleri istenilen grafik elemanının ve değişim ilkesinin özelliklerine göre örgütler (**kavramsal bilgi + çözümleme**).

- 12.** Öğrenci belirlenen matematiksel düşünme kriterlerine göre, verilen kararları irdeler (**kavramsal bilgi + değerlendirme**).
- 13.** Öğrenci matematiksel terim ve kavramları kullanarak, grafikte gösterilen durumu açıklayacak farklı ve çok sayıda hipotez oluşturur (**kavramsal bilgi + yaratma**).
- 14.** Öğrenci çizgi grafikleriyle ilgili özgün sorular oluşturur (**kavramsal bilgi + yaratma**).

EK-3: DENKLEMLER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1. $(N \times 3) : 2 = 6$ denkleminin sözel anlatımı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a. "N sayısının 3 katının 2 eksiği 6 eder" b. "3 katının yarısı 6 olan sayı N'dir".
c. N sayısının yarısının 3 katı 6 eder". d. "Altı'nın yarısının 3katı N'dir".

2. Seçeneklerde verilen problemdeki bilgilerden hangisi problemi çözmek için gerekli değildir?

PROBLEM: "Tarık'ın kaplaması gereken 2 defteri ve 4 kitabı vardır. Defter ve kitaplarını kaplamak içinse toplam 6 tane postere ihtiyacı vardır. Posterlerin tanesi 5, 25 TL'dir. Posterini yapıştırmak için gerekli olan uhunun tanesi ise 2 TL'dir. 2 posterini yapıştırmak için bir tane uhu harcanmaktadır. Bu durumda Tarık'ın posterlere ve uhuya ayrı ayrı kaç lira vermesi gerektiğini bulun."

- A. 1 adet posterin fiyatı
B. 1 adet uhunun fiyatı
C. Tarık'ın kaplaması gereken defter ve kitap sayısı
D. 2 posterini yapıştırmak için ne kadar uhu gerekeceği

3. Birinci kutudaki kavramlarla ikinci kutudaki açıklamaları eşleştirin.

a. denklik b. ifade c. Çarpan d. ters işlem e.yok etme yöntemi f. değişken g. asal sayı

- | | |
|---|---------|
| 1. bilinmeyen ifade eden harf ya da sembol. | 1. ____ |
| 2. başka bir sayıyı kalansız bölen bir sayı. | 2. ____ |
| 3. başka bir işlemi etkisiz bırakan, ortadan kaldıran işlem. | 3. ____ |
| 4. içinde sayılar, işlemler ve harfler bulunan matematiksel anlatım. | 4. ____ |
| 5. çarpanları sadece 1 ve kendisi olan sayı. | 5. ____ |
| 6. bir ifadenin değerinin diğer bir ifade veya sayıya eş değer olduğunu söyleyen matematiksel gösterim. | 6. ____ |

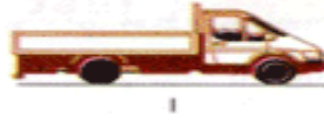
4. Aşağıdaki ifadeyi temsil edebilecek denklem sistemini yazın.

“Bir kırtasiyecide iki kurşun ve bir tükenmez kalemin fiyatları toplamı 21 TL’dir. 2 tükenmez ve bir kurşun kalemin fiyatları toplamı ise 27 TL’dir.”

5. Aşağıdaki sembollerin sayısal değerlerini, yer değiştirme yöntemini kullanarak bulun.

$\odot - 8 = 13$	$\odot = \underline{\hspace{2cm}}$
$\odot : \text{☺} = 7$	$\text{☺} = \underline{\hspace{2cm}}$

6.



Yukarıdaki araçlardan I.sinde $2x+1$ ton, II. sinde $6x-8$ ton yük bulunmaktadır.

II. araçta bulunan yük, I. araçtaki yükün 2 katı olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 4
C) 6

- B) 5
D) 7

7.



Yukarıdaki terazi dengede olduğuna göre $\square$ şekli kaç tane $\bigcirc$ şeklini temsil eder?

- A) 1
C) 3

- B) 2
D) 4

8.

"Bir öğretmen sınıftaki 16 öğrencinin herbirine eşit miktarda kalem dağıtmıştır. Bu öğretmenin dağıttığı kalem sayısı 64'tür." ifadesiyle karşılaşan bir öğrenci aşağıdaki denklemlerden hangisini kurarsa bir öğrenciye dağıtılan kalem sayısını bulur?

- A) $16 \cdot x - 64 = 16$ B) $64 \cdot x = 16$
C) $16 \cdot x = 64$ D) $(64 - 16) \cdot x = 0$

9.

Aşağıdaki denklemlerin hangisinde $x = 2$ için eşitlik bozulur?

- A) $\frac{x}{2} = 1$ B) $\frac{8}{x} = 4$
C) $3x + 5 = 11$ D) $6x - 4 = -8$

10. Aşağıdaki denklemi "yok etme" yöntemini kullanarak çözün. Neyi yok ettiğinizi üzerini hafifçe çizerek gösterin ve yerine elde ettiğiniz yeni sayıyı ya da ifadeyi kutu içine alın.

$$3N + 5 = 32$$

11. Aşağıdaki denklemle, denklem sistemi oluşturacak bir denklem yazın ve bu denklem sistemi ile sembolize edilebilecek bir soru oluşturun.

$$\boxed{} + \boxed{} = 19$$

12. Aşağıdaki denklem sistemindeki bilinmeyenleri bulun.

$$a + a = b$$

$$a + b - a = 8$$

$$c + a = 5$$

13. Aşağıdaki denklem sistemine göre “a” harfinin sayısal değeri kaçtır?

$$x + y - a = 32$$

$$8 + y + x = 56$$

14. a) Aşağıdaki sözel anlatımları sembolik olarak gösterin.

➤ bir sayının yedi fazlası →

➤ üç katının beş fazlası 29 eden sayı →

➤ bir sayının iki katının üçe bölünmesi →

b) Yukarıdakilerden hangilerinin denklem, hangilerinin ifade olduğunu yazın. Bu farkın nedenini kendi cümlelerinizle açıklayın.

15. Kutudaki kelimeleri kullanarak paragraftaki boşlukları doldurun.

denklik	ifade	çarpan	ters işlem	değişken	asal sayı
---------	-------	--------	------------	----------	-----------

21 sayısı, ikiden fazla ----- sahip olduğundan ----- değildir. $3x + 4$ -----
-----deki x harfi, değeri değişebilen bir ----- dir. $N \times 4 = 12$ -----ni
geçerli kılacak N değeri ise 3'tür.

16. Aşağıdaki ifadelerin, “değişken”in tanımlarından hangisine örnek oluşturduğunu karşılıklarına açıklayarak yazın.

$A + 5$

Toplamı 20 eden tek sayılar.....

$2x - 8 = 36$

Bir çiftlikteki keçilerin sayısı.....

17. $2P + 5$ ifadesindeki P değişkeniyle, $(N \times 3) : 2 = 6$ denklemindeki N değişkeninin arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir, açıklayarak yazın.

18.

	Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Sütun 4
Sıra 1	4	G	H	27
Sıra 2	G	G	H	34
Sıra 3	G	7	H	30
Sıra 4	26	29	36	

Yukarıdaki bulmacadaki G ve H değerlerini bulun. Buradaki G ve H değişkenlerinin, “değişken” kavramının tanımlarından hangisine örnek oluşturduğunu belirtin.

19. Aşağıdaki denklem setini 2 farklı denklem çözme yöntemi kullanarak çözün. Kullandığınız denklem çözme yöntemlerini bu soru için avantajları ve dezavantajları açısından karşılaştırın.

$$a + b = 8$$

$$b = a - 4$$

1. Yöntemle Çözüm:

2. Yöntemle Çözüm:

2 Yöntemin Karşılaştırılması:

20. $c + 12$ ifadesinin denklem olabilmesi için neyin gerekli olduğunu denklem kavramının tanımını yaparak açıklayın. Gerekli değişiklikleri yaparak bu ifadeyi denkleme dönüştürün.

21. Değişken kavramının iki temel tanımını yazın.

Tanım 1:

Tanım 2:

22. Aşağıdaki soruya verilmiş 3 cevaptan hangisi MATEMATİKSEL KAVRAM BİLGİSİ kriteri açısından en yüksek puanı alır? En yüksek puanı alacak olan cevabı yuvarlak içine alın ve seçme nedeninizi açıklayın.

SORU: “ $7 + 2x = 9$ denklemini çözmenin iki farklı yolunu açıklayın ve x ’in değerini bulun.”

I. Öğrencinin Cevabı:

Önce $2x$ ifadesinin üstünü kapatırız ve kendimize şu soruyu sorarız: “7 ile neyi toplarsak 9 elde ederiz?” Doğru cevap 2’dir. Sonra aynı işlemi $2x$ ifadesi için yaparız ki artık bu bir denklem olmuştur: $2 \cdot x = 2$ ise ve buradaki x sembolünü kaparsak soru şuna dönüşür: “2 ile neyi çarparsam yine 2 elde ederim?” Cevap 1’dir. Yani $x = 1$ ‘dir.

İkinci olarak ters işlem yöntemini kullanabiliriz. Burada işlemlerin tersleri alınır ve uygulanır. Toplama çıkarmaya, çarpma bölmeye dönüşür. Elimizdeki işlem için bunun anlamı şudur: $9 - 7 = 2$ ve $2x=2$ ise $x=2/2$ o da $x=1$ demektir.

II. Öğrencinin Cevabı:

Bu soruyu çözmek için kullanacağım 2 metot, yok etme ve ters işlem yöntemleridir. Yok etme yönteminde bilinmeyen olduğu kısmı kapar ve onun yerine gelebilecek sayıları tahmin edersiniz. Yani elimizdeki denklem şöyle bir şeye dönüşür: $7 + \square = 9$. Buradaki dikdörtgene neyin denk gelebileceğini bulmak için 7 ile kaç toplarsak 9 edeceğini düşünmemiz gerekir. Daha sonra dikdörtgeni kaldırırız ve bakarsınız ki orada duran $2x$ ifadesi var. O zaman artık bilinmeyenimiz x 'dir ve cevap da artık 2'dir.

Kullanabileceğimiz ikinci yöntem ters işlem yöntemidir. Bunun için en sağdaki sayıdan başlarsınız –ki burada bu sayı 9'dur-. Sonra sırasıyla denklemdeki işlemlerin terslerini uygulamaya başlarsınız. Yani çıkarma ve bölme yapmanız gerekir. 9'dan 7'yi çıkarıp 2'ye bölmek gibi. İşlemleri yaptığınızda buradaki x 'in değerinin 1 olduğunu görürsünüz.

III. Öğrencinin Cevabı:

Eğer yok etme yöntemini kullanırsanız $2x$ 'i kaparsınız ve 9'dan 7'yi çıkartıp elde ettiğiniz 2'yi ikiye bölürsünüz.

Eğer deneme-yanılma yöntemini tercih ederseniz o zaman $2x$ 'in alabileceği değerleri tahmin etmeniz ve sonra bu tahmininizin doğru olup olmayacağını deneyip görmeniz yeterlidir.

EK-4: DENKLEMLER ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST

1. Aşağıdaki denklem sistemini 2 farklı denklem çözme yöntemi kullanarak çözün. Kullandığınız denklem çözme yöntemlerini bu soru için avantajları ve dezavantajları açısından karşılaştırın.

$$A = B + 2$$

$$B - 7 = 2$$

1. Yöntemle Çözüm:

2. Yöntemle Çözüm:

2 Yöntemin Karşılaştırılması:

2. Aşağıda bir şeker dükkanındaki karamelli ve çikolatalı şekerlerin fiyatlarıyla ilgili bir denklem sistemi verilmiştir.

$$\text{Karamel} + \text{çikolata} = 28 \text{ TL}$$

$$\text{Karamel} - \text{çikolata} = 2 \text{ TL}$$

Can ve Canan işlem yapmadan şekerlerin fiyatlarını tahmin etmek istemektedirler. Can ilk denemesinde karamelli şekeri 16, çikolatalı şekeri de 12 TL olarak tahmin etmiştir. Canan ise karamelli şekerin 20, çikolatalı şekerin de 8 TL olduğunu düşünmektedir. Buna göre kimin tahminin daha iyi olduğunu açıklayın?

3. Aşağıdaki problem için verilenler ve istenenler listesi oluşturun. Verilenlerden problemi çözmede işe yarayacak olan bilgileri daire içine alın. Daire içine almadığınız verilerin neden işe yaramadıklarını açıklayın.

“Emel ve Jale bir evcil hayvan dükkânına giderler. Dükkânda ne kadar çok tavşan ve papağan olduğunu fark ederek sayılarını belirleme işine kalkışırlar. Emel toplamda 13 tavşan ve papağan sayar. Jale toplamda 36 bacak saydığını söyler. Tavşanların 3 tanesinin rengi gri geri kalanları beyazdır. Bu bilgilere dayanarak kaç tane tavşan ve papağan olduğunu hesaplayın.”

4. “Kamil ve Kerime bir çiftlikte inek ve tavuklarla birlikte yaşamaktadırlar. Bir gün çiftliklerindeki hayvanları saymaya karar verirler. Yaptıkları sayım sonucunda toplam 19 inek ve tavuk ile 54 tane ayak olduğunu tespit ederler. Bu durumda çiftlikte kaç tane inek ve tavuk olduğunu bulun.”

Yukarıdaki soruyu çözmek için şu şekilde bir organizasyon listesi yapılmıştır:

İnek Sayısı	Tavuk sayısı
1	18
2	17
3	16
4	15
5	14
6	13
7	12
8	11
9	10
10	9
11	8
12	7
13	6
14	5
15	4
16	3
17	2
18	1

- a) Sorunun cevabını işlem yapmadan tahmin etmek için organizasyon listesindeki hangi ikiliden başlamak daha iyi bir strateji olur? Neden?

5. Aşağıdaki kategorilerden her birisine girecek birer tane soru ya da problem üretin.

- a) Tek bilinmeyenli bir denklemle çözülebilecek.
- b) Tek bilinmeyenli iki denklemle çözülebilecek
- c) İki bilinmeyenli bir denklemle sembolize edilebilecek
- d) İkili bir denklem sistemiyle çözülecek
- e) Üçlü bir denklem sistemiyle çözülebilecek

6. a) Aşağıdaki denklemlerin, denklem sistemlerinin ve problemlerin yanına hangi yöntem veya teknik ile daha kolay çözülebileceklerini gerekçelendirerek yazın (*Deneme - Yanılma, Ters işlem, Organizasyon listesi, Görselleştirme, Yok Etme vb.*)

1) $7 + 2x = 9$

2) $4N + 5 = 29$

3) $a + b = 45$

$a - b = 24$

4) Bir biblo dükkanında bir ve iki kulplu olmak üzere 65 bardak vardır. Toplam kulp sayısı ise 80'dir. Kaç bardağın birkaç bardağın iki kulplu olduğunu bulun.

5) Senem'in 10 tane örümceği ve balığı vardır. Hayvanlarının toplam ayak sayısı 24'tür. Her hayvandan kaçar tane olduğunu bulun.

6) Gamze bir veterinerdir ve işi gereği karınca ve kurbağa toplaması gerekmektedir. En son 5 tane hayvan toplamıştır ve topladığı hayvanlardaki toplam bacak sayısı 24'tür. Gamze'nin kaç tane karınca ve kaç tane kurbağa topladığını bulun. (Not: Karınca 8 bacaklıdır)

b) Yukarıdaki soruları çözmek için hangi yöntemin uygun olduğuna karar verirken kullandığınız kriterler nelerdi?

Örnek: Kolaylık

7. Aşağıdaki soruya verilmiş cevabı, deneme – yanılma yönteminin kullanılış şekli, Polya’nın Problem Çözme basamakları, MATEMATİK DİLİ ile MATEMATİKSEL KAVRAM BİLGİSİ kriterleri açısından değerlendirin.

- *Matematiksel kavramlara hâkimiyet kriteri: Öğrencinin cevabında konu ile ilgili matematiksel kavramları bildiğine dair güçlü kanıtları vardır. Problemi çözmek için gerekli kavramları etkili ve doğru bir şekilde kullanır.*
- *Matematik dili kullanımı kriteri: Matematiksel ifade ve terimleri uygun bir şekilde ve soruda değinilen noktayla ilişkilendirerek kullanır*

SORU: “Belma ve ailesi çiftliklerinde tavşan ile tavuk yetiştirmektedirler. Çiftliklerindeki toplam tavşan ve tavuk sayısı 9’dur. Bu dokuz tavşan ve tavuğun toplam ayak sayısı ise 28’dir. Belmaların kaç tane tavuk ve tavşanı vardır hesaplayın ve sonucu hangi yöntemle, nasıl bulduğunuzu açıklayın.”

Öğrencinin Cevabı:

Bu soruyu deneme-yanılma yöntemiyle çözebilirsiniz. Bu yöntemi uygularken toplamı 9 edebilecek değerleri tahmin etmeniz ve sonra bu tahmininizin doğru olup olmayacağını deneyip görmeniz yeterlidir. İlk başta 3 ve 6 sayılarını ele almak istiyorum. Toplamları 9 ettiği için. 3 tavuk ve 6 tavşan olduğunu varsayalım. Bu da $3 \times 2 = 6$ ve $6 \times 4 = 24$ ’den $24 + 6 = 30$ eder ki bizim toplam ayak sayımız 28 idi. Bu noktadan sonra sıradan tahmin yapmanın işi zorlaştırdığı düşünüldüğünden bir organizasyon listesi yapma kararı verilebilir. Yani toplamı 9 edecek sayıların listesi aşağıdaki gibi olur. Bu listeye göre 6 tavşanla başladığımızda hesaplanan toplam ayak sayısının eldekinden fazla olduğu bulunmuştur. Bu yüzden ikinci tahminimizi daha isabetli yapmak adına ayak sayısını düşürebileceğimiz sayı ikililerine bakabiliriz. Mesela 6 yerine 5 tavşan yaparsak o zaman organizasyon listesinde görüldüğü gibi 4 de tavuk olmuş olur. Bu durumda $4 \times 2 = 8$ ve $5 \times 4 = 20$ ’ten 28’i yani istediğimiz TOPLAM AYAK SAYISINI -28- ve TOPLAM HAYVAN SAYISINI - 9 – elde etmiş oluruz.

BU CEVAP İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRMENİZİ YAZIN:

Tavuk	Tavşan
1	8
2	7
3	6
4	5
5	4
6	3
7	2
8	1

EK-5: ÇİZGİ GRAFİKLERİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdaki koyu renkle yazılmış kelimeleri kullanarak boşlukları doldurun. Artan kelime olabilir.

değişken x-ekseni y-ekseni çapraz y-keseni orijin

Koordinat düzlemindeki bir grafikteki yatay eksene adı verilir.

Duruma göre değişebilen ya da çeşitlenebilen niceliğe (çokluğa)..... denir.

Orijinden yukarıya doğru gittikçe artan eksene----- denir.

x ve y eksenlerinin kesim noktası olarak bilinen (0, 0) noktasına ----- denir.

Grafikteki bir doğrunun y eksenini kestiği noktaya ----- denir.

2. Kutunun içindeki kelimelerle açıklamaları eşleştiriniz.

1. Değişim hızı

a.Bir çizginin, yatay eksene oranla dikey eksenindeki değişimini ifade eden dikliği

2. Orijin

b.Bir niceliğin, belli aralıklarla değişen bir diğer niceliğe göre değişim miktarı (YA DA Birbirine bağlı olarak artan/azalan iki değişkenin miktarlarındaki değişim)

3. Değişim oranı (miktarı)

c.Bir koordinat düzlemindeki yatay eksen

4. Noktalama

d. Nokta ikililerinden oluşan grafik

5. Eğim

e.Verilerin birleştirilmiş doğru parçaları ile gösterildiği grafik

6. x-ekseni

f. Grafiğin y-eksenini kestiği nokta

7. y-ekseni

g. Bir koordinat düzlemindeki dikey eksen

8. y-keseni

h. x ve y-eksenlerinin kesiştiği (0,0) noktası

9. Çizgi grafiği

ı. Birbirine bağlı olarak artan/azalan iki değişkenin değişimlerinin hızlı-yavaş, sabit-değişken olmasına göre farklılaşan kavram

3. Tarık ile Can bir oyun oynamışlardır. Tarık iple zıplamış, Can da onun her 5 saniyede kaç kere zıpladığını aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. Tabloya bakarak verilen durumun grafiğini çizin. Grafikleri ölçeksiz, kabataslak çizin.

Grafiği çizerken gerekli tüm grafik elemanlarını kullandığınızdan emin olun.

GRAFIĞI BURAYA ÇİZİN!

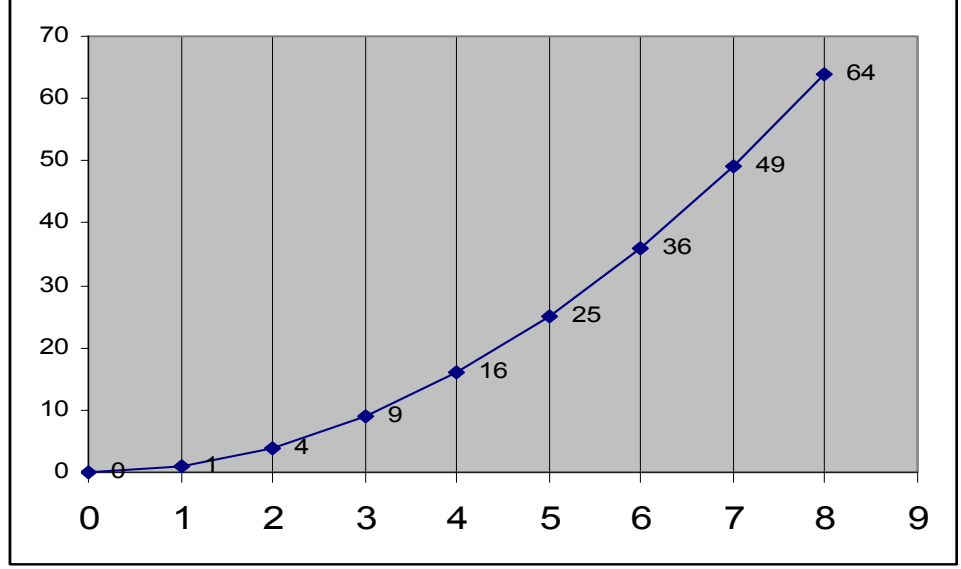
SANİYELER	TOPLAM ZIPLAMA SAYISI	5 SN İÇİNDE KAÇ KERE ZIPLANDIĞI
5	4	4
10	8	4
15	12	4
20	16	4
25	20	4
30	24	4
35	28	4

4. Leyla yaşı ilerledikçe 1 yılda okuyabildiği ortalama kitap sayısının arttığını fark etmiştir. Bunun üzerine 18 -23 yaşları arasındaki her sene okuduğu ortalama kitap sayısının grafiğini çizmiştir. Aşağıda verilen bu grafiğe göre,

A) Grafikteki değişkenleri yazın.

B) Değişkenlerin birbirlerine göre nasıl değiştiğini grafiğe ve yukarıdaki paragrafa göre açıklayın. Açıklamanızda başlangıç noktası, değişim oranı gibi grafikte ilgili temel kavramlara değindiğinizden emin olun.

5. Aşağıda size sihirli bir grafik verilmiştir. Bu grafiğin x değeri ile y değeri arasında bir ilişki vardır. Grafik eğrisinin üzerinde y değerleri rakam olarak verilmektedir.



Verilen bilgilere göre;

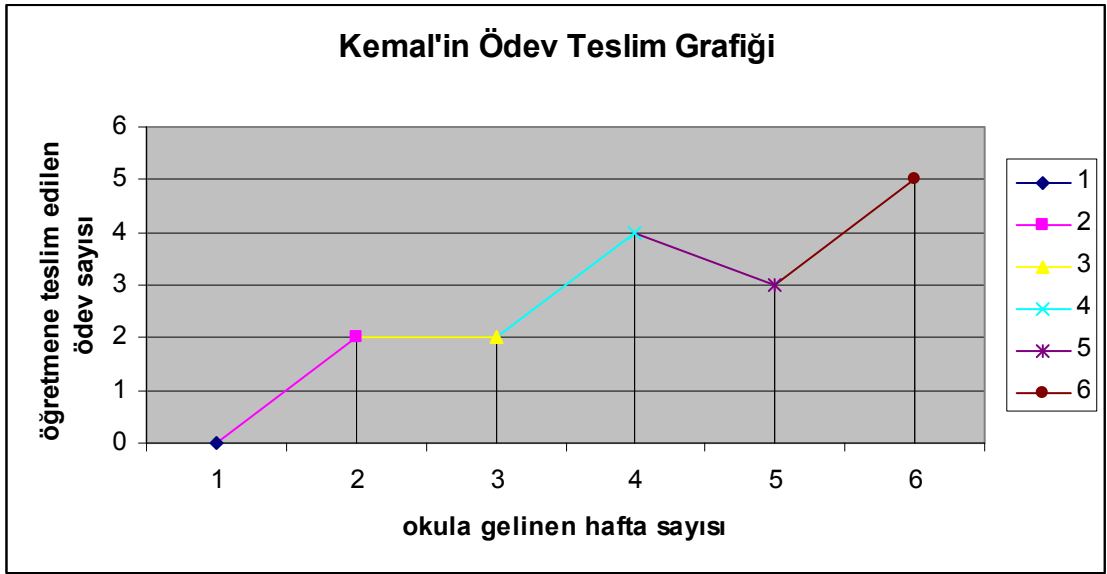
a) x ve y eksenindeki değerler arasındaki ilişkinin ne olabileceğini bulun.

Örneğin $x = y + 2$ gibi.

b) Bu ilişkiyi sağlayabilecek değişken ikililerini yazın.

Örneğin $x = y + 2$ kuralı için; $y = \text{çalıştığın gün sayısı}$ $x = \text{tatil yaptığın gün sayısı}$. Kaç gün çalışırsan çalıştığından iki gün fazla tatil kuralının geçerli olduğu bir okul! gibi.

6. Aliye öğretmen öğrencilerine her hafta 5 ödev vermektedir. Bu ödevlerden alınan puanlar öğrencilerin karne notlarına yansıtacaktır. Aliye öğretmen öğrencilerinden ödevlerinin yanı sıra her hafta kaç tane ödev teslim edebildiklerini grafiklerle takip etmelerini istemiştir. Öğrencilerinden birisinin yaptığı grafik aşağıdaki gibidir.



a. Verilen durumdaki değişkenleri yazın.

b. Bu grafiği çizmenin öğrencilere ve öğretmenlerine 3 tane faydasını yazın.

Öğrencilere faydaları

1.

2.

3.

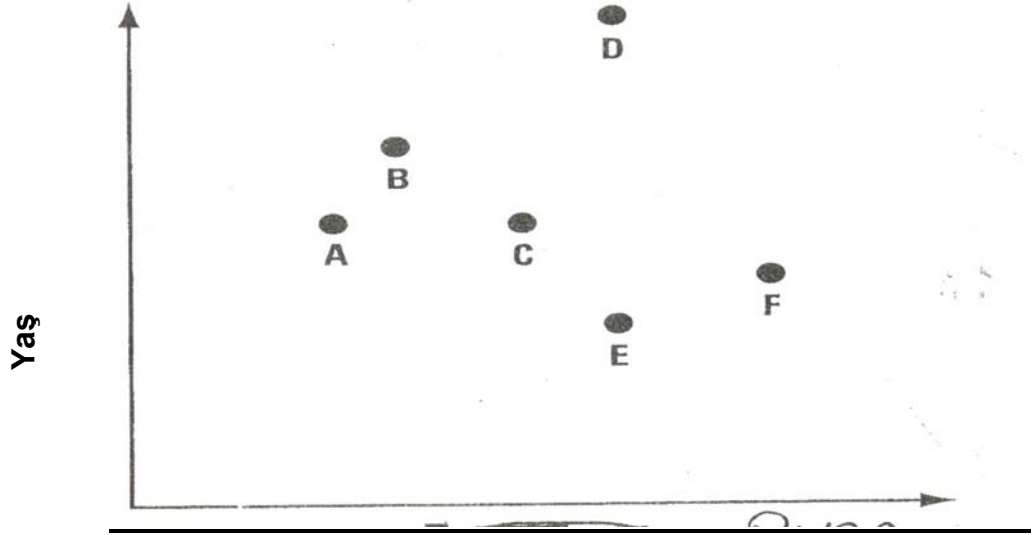
Öğretmene faydaları

1.

2.

3.

7. Aşağıdaki Tabloda Tetris oynayan bir grup öğrencinin puanları kaydedilmiştir. Bu puanlar ayrıca grafikte görsel olarak da gösterilmiştir. **Bu tablo ve grafiğe göre diğer sayfadaki iki soruyu cevaplayın.**



ÖĞRENCİLERİN TETRİS PUANLARI		
İSİM	YAŞ	TETRİS PUANI
Samet	8	12095
Jale	10	7250
Maral	7	8600
Rıza	15	8600
Kadriye	10	3200
Nalan	12	4500

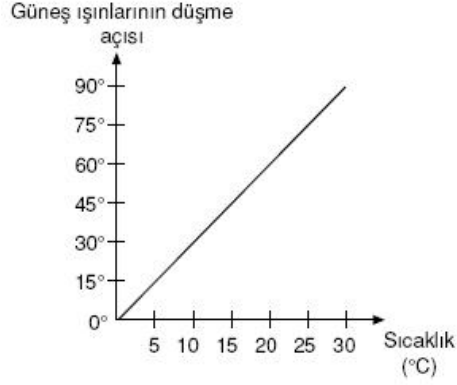
7a. Grafikteki tüm noktaların kimi temsil ettiğini bulup yazın.

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.

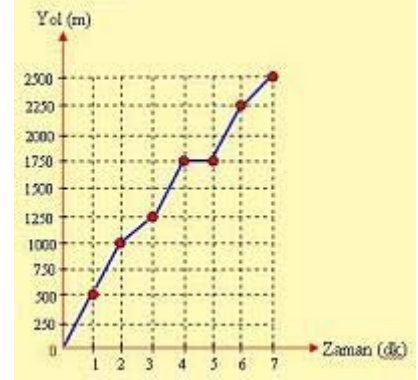
7b. Okullar arası bir Tetris Turnuvası düzenlense, başarılı olma ihtimali yüksek bir okul takımını oluşturmak üzere hangi 3 öğrenci seçilmelidir? Neden?

8. Aşağıdaki grafikleri sabit ve değişken değişim gösterenler olarak iki gruba ayırın ve bu gruplamaya göre bir aşağıdaki tabloyu doldurun.

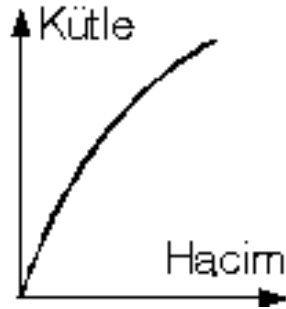
1. GÜNEŞ IŞINI-SICAKLIK GRAFİĞİ



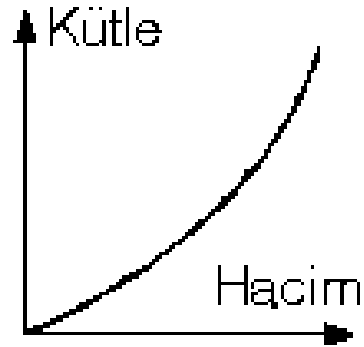
2. ALINAN YOL GRAFİĞİ



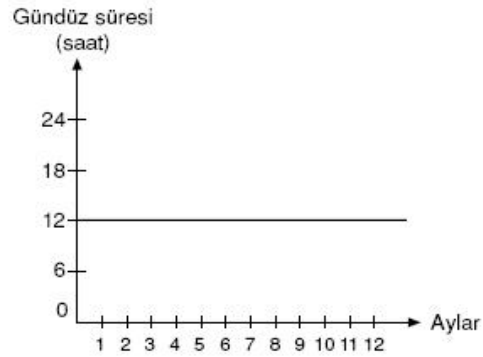
3. ÖZ KÜTLE GRAFİĞİ



4. ÖZ KÜTLE GRAFİĞİ



5. GÜN UZUNLUĞU GRAFİĞİ



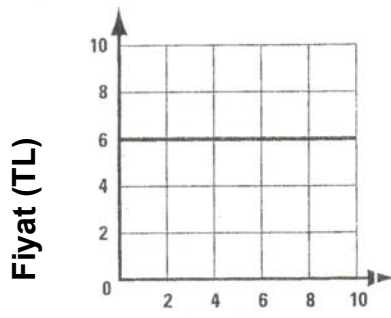
Sabit Değişim	Değişken Değişim
.....grafığı	 grafığı
.....grafığı	 grafığı
..... grafığı	 grafığı

9. Çizgi grafiğinin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Bir çizginin, yatay eksene oranla dikey eksendeki değişimini ifade eden diklik.
- B. Duruma göre değişebilen ya da çeşitlenebilen doğru parçası.
- C. Verilerin birleştirilmiş doğru parçaları ile gösterildiği grafik.
- D. Bir koordinat düzlemindeki dikey eksen.

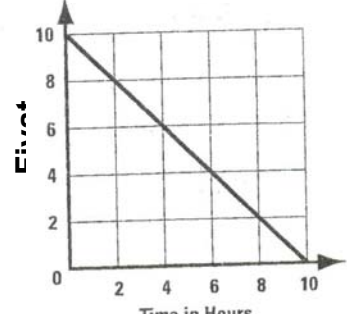
10. Aşağıdaki grafiklerden hangisi, bisiklet kiralama fiyatlarında zamanla bir artış olduğunu göstermektedir.

a. Saatli bisiklet kiralama



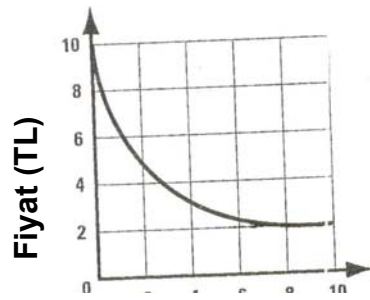
Zaman (saat)

b. Saatli bisiklet kiralama



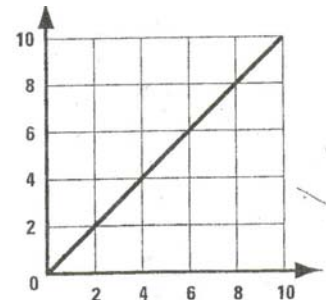
Zaman (saat)

c.



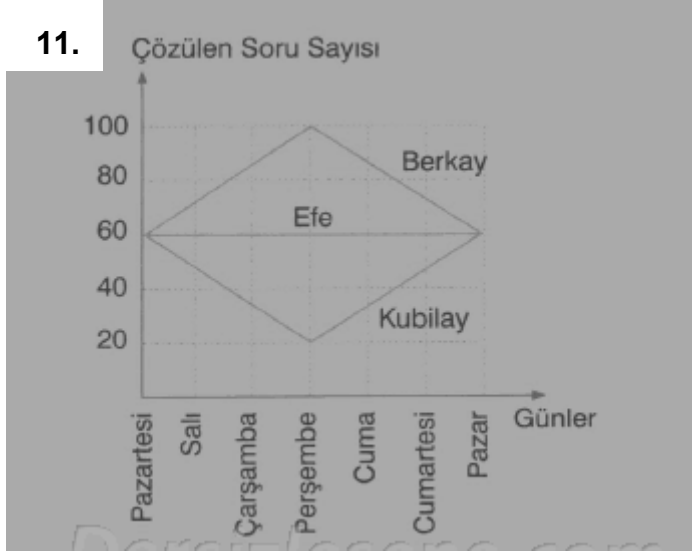
Saatli bisiklet kiralama

Fiyat (TL)



Zaman (saat)

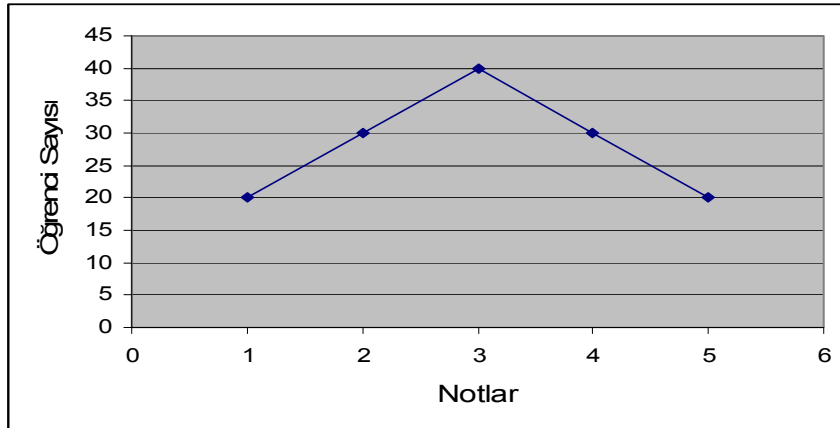
11.



Solda verilen çizgi grafiğine göre, aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Efe her gün eşit sayıda soru çözmüştür.
- B. Perşembe günü en az soruyu Kubilay çözmüştür.
- C. Pazar günü çözülen toplam soru sayısı Pazartesi çözülen toplam soru sayısından fazladır.
- D. Perşembe günü en çok soruyu Berkay çözmüştür.

12. Aşağıdaki grafik bir okulun tüm 1. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinden aldıkları notların dağılımını göstermektedir. 2 ve 2'den büyük not alan öğrenciler Matematik dersini geçtiğine göre;

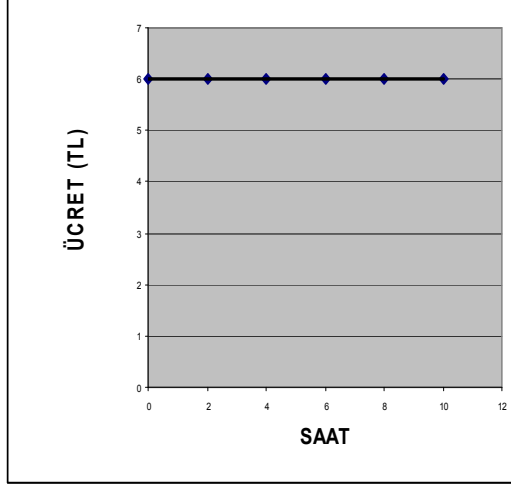


Öğrencilerin kaç **Matematik dersini geçmiştir**?

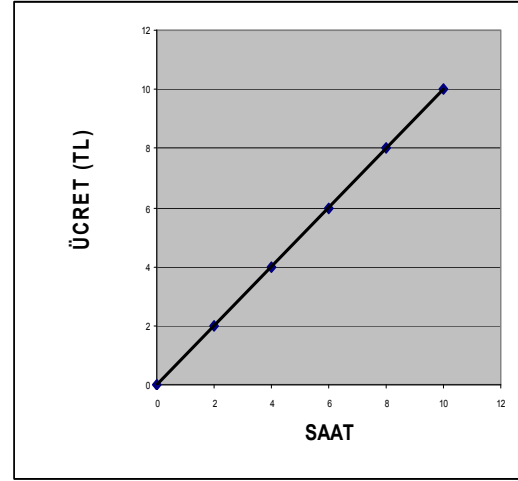
- A. 90
- B. 120
- C. 20
- D. 50

13. Aşağıda iki kişinin çalıştığı saat başına aldığı ücretleri gösteren 2 grafik vardır. Bu iki grafikle ilgili seçeneklerden hangisi doğrudur?

1. Grafik



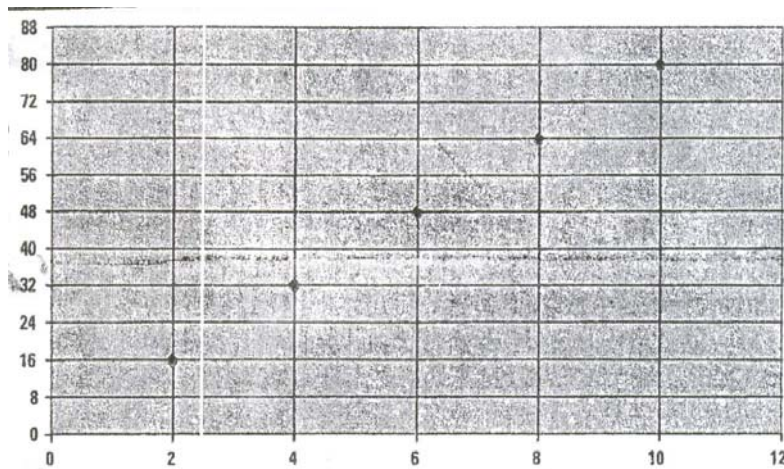
2. Grafik



- A. İki grafikteki değişkenler farklıdır.
- B. İki grafiğin y kesenleri aynıdır.
- C. İki grafiğin de değişim hızı sabittir.
- D. İki grafiğin değişim hızları aynıdır.

14. Kara Fırıncı isimli marka, paket halinde kurabiyeler satmaktadır. Her pakette eşit sayıda kurabiye vardır. Aşağıdaki grafik satılan paket sayısı ile satılan toplam kurabiye sayısı arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Satılan kurabiye sayısı

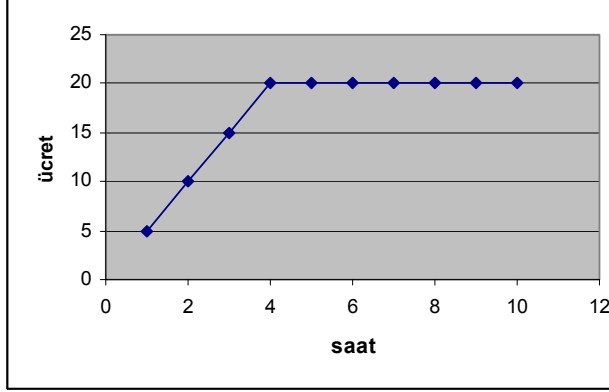


Grafiğe göre 6 paket satıldığında kaç kurabiye satılmış olur?

- a. 2
- b. 6
- c. 48
- d. 32

Satılan paket sayısı

15- Aysel'in ücret-saat grafiği

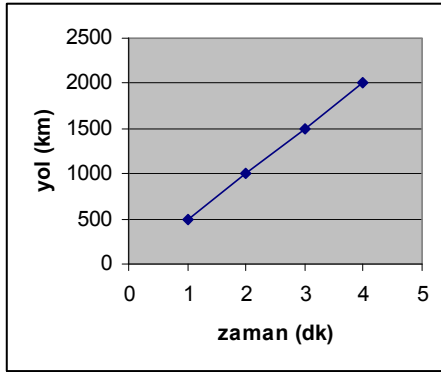


Çalıştığı saat başına aldığı ücret soldaki grafikte gösterildiği gibi olan Aysel'e kaçınıcı saatten sonra ekstra çalışması ekstra ücret kazandırmaz?

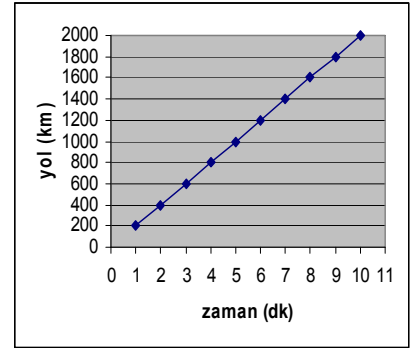
- A. 2 B. 3
C. 4 D. 8

16. Hafta sonu Palandöken'de yapılan kayak yarışlarını izlemeye giden dört arkadaş, ellerindeki kronometrelerle favori kayakçıların pistin bir turunu kaç dakikada tamamladıklarını ölçüyor. Pist mesafesinin 2000 m olduğunu bilen öğrenciler, favori kayakçıları için aşağıdaki yol-zaman grafiklerini çiziyorlar.

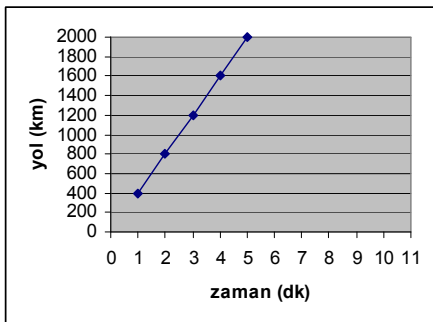
1. Öğrencinin favorisi



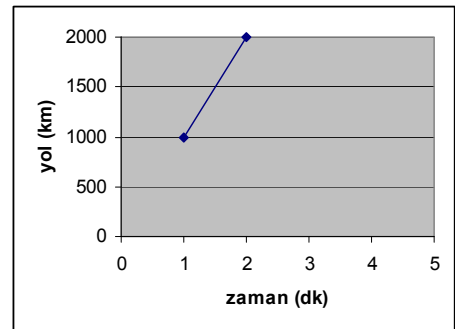
2. Öğrencinin favorisi



3. Öğrencinin favorisi

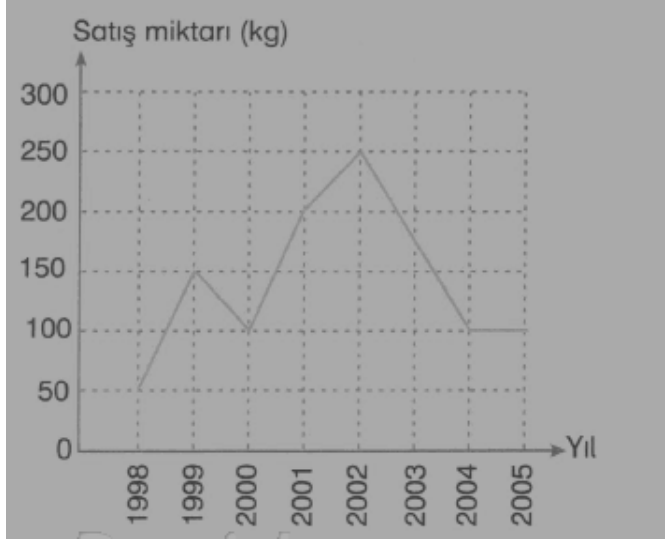


4. Öğrencinin favorisi



a) Bu grafiklere göre, hangi öğrencinin favori pilotu en süratlidir?

- A) 1. Öğrencinin B) 2. Öğrencinin C) 3. Öğrencinin D) 4. Öğrencinin



Soldaki grafik yıllara göre Muratların sattığı fındık miktarını göstermektedir.

Bir sonraki sayfadaki 17., 18. ve soruları bu grafiğe göre cevaplandırınız.

17) Muratlar 1999 yılında kaç kg fındık satmışlardır?

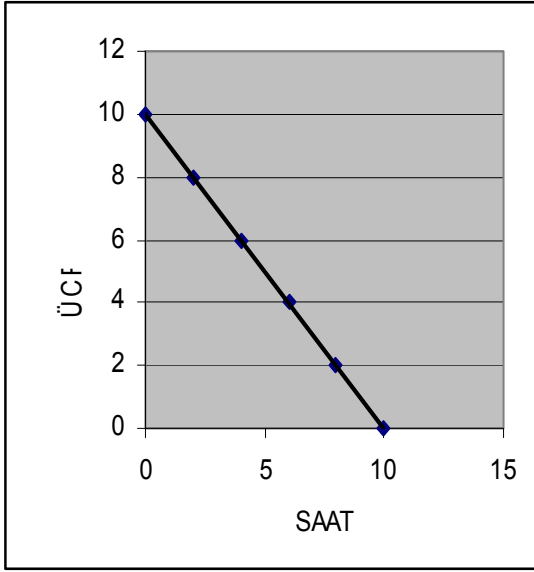
- A. 200 B. 150 C. 100 D. 50

18) Muratlar en çok hangi yıl fındık satmışlardır?

- A. 2002 B. 2003
C. 2004 D. 2005

19) 200 gr fındık satışı hangi yıl gerçekleşmiştir?

- A. 2005 B. 2004
C. 2001 D. 1999



20.SORU: “Yandaki grafik belli bir mesafeden yere bırakılan bir topun 10 dakikalık yolculuğunu anlatmaktadır. Grafikteki çapraz çizgi bize değişkenler arasındaki ilişkiyle ilgili neler anlatmaktadır, yorumlayın.” Sorusuna verilmiş cevaplardan hangisi MATEMATİKSEL KAVRAM BİLGİSİ kriteri açısından en yüksek puanı alır?

- A.** Bu grafik bana yukardan düşen bir topun hızının azalıp en sonunda sıfırlandığını gösteriyor. Bence buradaki değişken hız. Grafiğe göre bu iş 10 dakikada olmuş. Topun ne kadar yol aldığı da y eksenindeki değerlerden anlaşılabilir.
- B.** Bu GRAFİKteki değişkenler yerden yükseklik (metre cinsinden) ve zamandır (dakika cinsinden). Top belli bir mesafeden aşağıya bırakılmıştır (10 metre) ve zaman ilerledikçe yani zaman değişkeni niceliksel olarak arttıkça yerden yükseklik azalmıştır. Ve en sonunda top yere düştüğünden yerle topun arasındaki mesafe sıfırlanmıştır. Bu bağlamda çapraz çizgi zamanın ilerlemesiyle birlikte yukarıdan bırakılan topun yerden yüksekliğinin sabit bir hızla azaldığını göstermektedir.
- C.** Bu GRAFİKteki değişkenler zamanla alınan mesafe (metre cinsinden) ve zamandır (dakika cinsinden). y ekseninde 10 birimden başlayıp aşağı doğru inen çapraz çizgi bize zamanın azaldığını ama mesafenin aynı kaldığını göstermektedir. Yani mesafe hep 0 olarak kalmıştır (x eksenindeki değer).

EK-6: ÇİZGİ GRAFİKLERİ ÜNİTESİ AÇIK UÇLU TEST

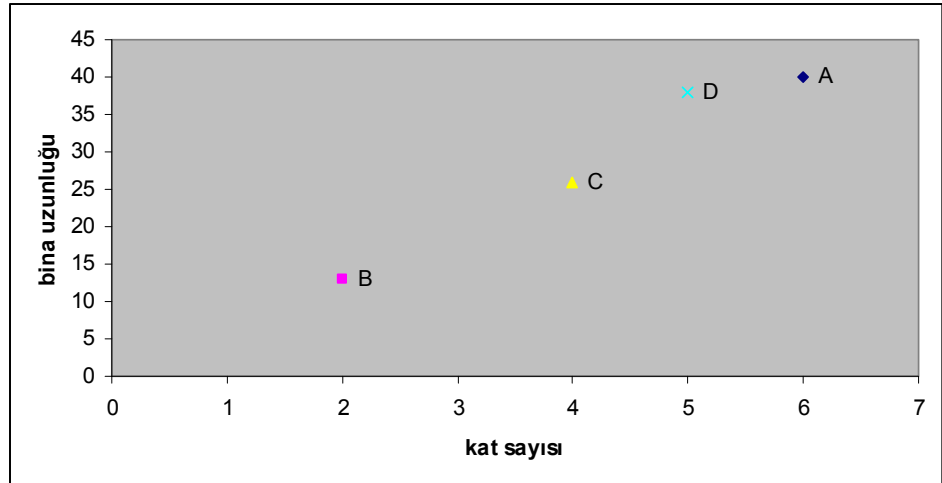
1. Aşağıdaki tabloda 4 ayrı binanın kat sayısı ve yükseklikleri gösterilmektedir.

BİNA UZUNLUKLARI

Bina	Kat sayısı	Yükseklik (m)
Erol Apt.	6	40
Selen Apt.	2	13
118 no'lu apt.	4	26
Gül Apt.	5	38

a) Tabloya göre grafikteki her bir noktanın hangi binayı temsil ettiğini bulun.

- A.
- B.
- C.
- D.



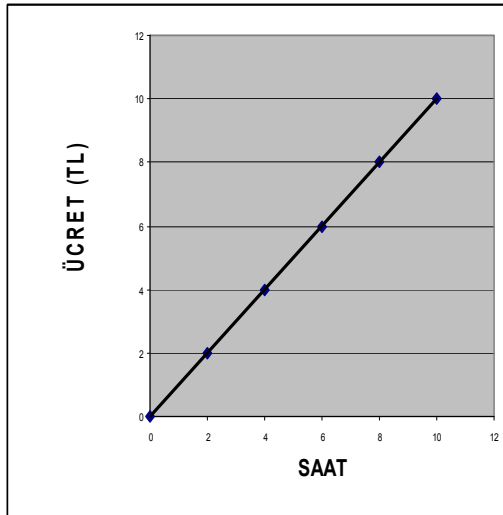
a) Grafikte A binasının diğerlerinden daha sağda ve yukarıda olmasının anlamı nedir?

b) Grafikte C ve D binalarının arasındaki yatay ve dikey mesafeyle ne vurgulanmaktadır?

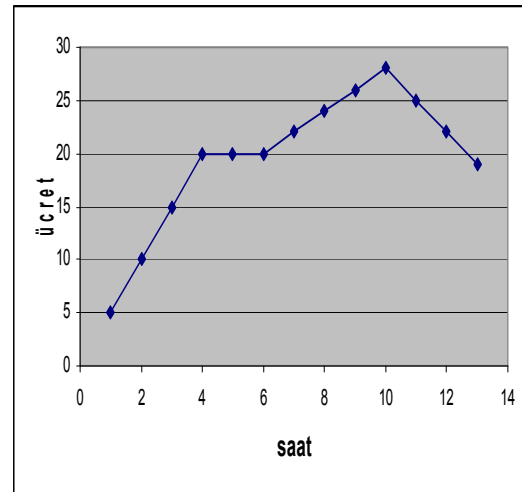
c) Davut en uzun binanın, en kısa binadan 3 kat uzun olduğunu söyler. Yukarıdaki tabloda verilen bilgileri temel alarak Davut'un ifadesinin doğru olup olmadığını bulun ve nedenini açıklayın.

2. Aşağıda Aysel ile Bedri'nin çalıştıkları saat başına aldıkları ücretlerin gösterildiği grafikler vardır. Bu grafiklere bakarak verilen soruları cevaplayın.

Aysel'in Ücret-Saat Grafiği



Bedri'nin Ücret-Saat Grafiği



İki grafiği değişkenleri, y-kesimleri, değişim oranları (sabit – değişken) ve değişim hızları açısından karşılaştırın.

a. Grafikteki değişkenleri bulun. _____

b. Çalıştığı saat başına aldığı ücret yukarıdaki grafikte gösterildiği gibi olan Aysel ve Bedri'nin durumlarıyla ilgili grafiklerde nelerin anlatıldığını yazın.

c. Bu iki grafik, birbirine ne açıdan benzer?

d. Bu iki grafik birbirinden ne açılardan farklıdır? Bu farklılıklara nelerin sebep olmuş olabileceğini neden-sonuç ilişkisi kurarak açıklayın.

e. Elindeki verileri kullanarak bu grafiği çizebilmenin ya da durumu anlatan bu grafiği okuyabilmenin Aysel ile Bedri'ye ne gibi yararları olur açıklayın

3. İngiliz Tony Mattia, oyuncak bebek koleksiyonu kategorisinde dünya rekorunu hala elinde tutmaktadır. Tony bu rekoru 1997 yılında 1125 bebek toplayarak kırmıştır.

TONY MATTIA'nın OYUNCAK BEBEK KOLEKSİYONU

YIL	Toplanan Bebek Sayısı (YILLIK)	Toplanan Bebek Sayısı (TOPLAM)
1983		
1984		
1985		225
1988		
		525
1991		
1997		1125

a. Tony'nin bebek toplamaya 1983 yılında başladığını varsayalım. Ve her sene aynı sayıda bebek toplamış olsun. Yukarıdaki tabloyu bu varsayımdan yola çıkarak doldurun.

b. Eğer Tony bu hızda bebek toplamaya devam ederse hangi yıl 1400 bebeği olacaktır tahmin edin _____ ve çalışmanızı tabloda gösterin.

c. Eğer Tony aynı hızda bebek toplamaya devam ederse 2005 yılının sonunda elinde kaç bebeği olacaktır tahmin edin _____ve çalışmanızı tabloda gösterin.

d) Yılda 50 bebek toplayarak Tony'nin rekorunu kırmak isteyen Aliye, Tony ile aynı süre boyunca koleksiyon yapsa kaç bebeği olurdu? Rekoru kırabilir miydi? Neden?

e) Aliye'nin rekoru kırması için kaç yıl boyunca bebek toplaması gerekmektedir?

4. Türkiye Nüfus İdaresi 5 büyük ilimizdeki nüfus artışını tespit etmek üzere uzun süreli bir araştırma yürütmektedir. Bu büyük illerimiz İstanbul, Bursa, Ankara, İzmir ve Aydın'dır. Bu araştırma özellikle büyük şehirlere göç miktarını tespit etmek ve bu göçlerin şehirlerin sosyo-kültürel ve ekonomik süreçlerini nasıl etkilediğini anlamak için yapılmaktadır. Araştırmaya başlandığı yıl olan 2005'teki nüfuslar sırasıyla; İstanbul: 12 782 960, Bursa: 2 249 97, Ankara: 4 513 921, İzmir: 3 525 202, Aydın: 573 884. Nüfus artışlarının değişim hızları sabit değildir. Verilen bilgilerden yola çıkarak bahsi geçen illeri 2005-2011 yılları arasında en çok göç almıştan en az göç almışa doğru sıralayın."

Beş ilin 2005-2010 yılları arası senelik göç alım tablosu:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
İstanbul	69 985	128 578	225 675	154 987	200 000	324 675
Bursa	38 956	47 812	25 641	46 735	78 974	50 189
Ankara	19 456	12 678	25 897	43 786	15 987	26 532
İzmir	15 786	18 976	21 908	22 987	25 007	40 963
Aydın	5 941	7 634	6 689	10 896	14 876	24 908

a) Yukarıdaki problem durumunda verilen bilgiler aşağıda özetlenmiştir. Bu bilgilerden soruyu çözmek için gerekli olanları işaretleyin. Çözüm için gerekli olup da burada verilmeyen bilgilerin neler olduğunu aşağıya ekleyin.

I. İllerin adları.

II. İllerin sayısı.

III. Araştırmanın amacı.

IV. Araştırmaya başlandığı yıl.

V. Başlangıç yılından itibaren kayıt edilen göç sayıları.

VI. Değişim hızlarının sabit olup olmadığı bilgisi.

Sizin Eklemeleriniz:

b) Problemde istenen sıralamayı yapın.

c) İllerin yıllara göre değişen göç alma oranlarını inceleyin. İllerin kendi içlerindeki ve farklı iller arasındaki göç alım sayılarını karşılaştırın, inceleyin. Bu il içi ve il dışı farklılıklarla ilgili olabilecek toplumsal, psikolojik, sosyolojik vb. 3 tane soru üretin.

1.

2.

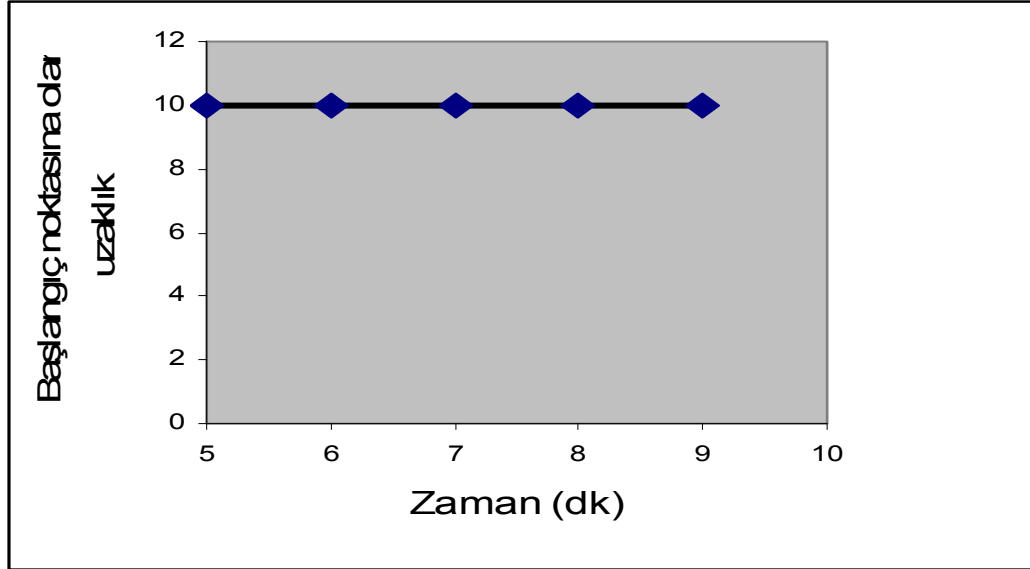
3.

5. Aşağıda GRAFİKLERLE ilgili bir soruya sizin sınıf düzeyinizdeki 3 öğrenci tarafından verilmiş 3 farklı cevap vardır. Bu soruyu ve cevapları dikkatlice okuyun. Bu 3 öğrencinin cevabını *matematiksel kavramlara hâkimiyet, yazılı ifade, matematik dili kullanımı* açılarından değerlendirin. Cevapları veren arkadaşınızın ulaştığı sonuçların, sorulardaki verilere uygunluğunu ya da verilerle çelişkisini tartışın ve sonunda öğrencilerin cevaplarını aşağıdaki kriterlere göre en başarılıdan en az başarılıya doğru sıralayın.

- *Matematiksel kavramlara hâkimiyet kriteri: Öğrencinin cevabında konu ile ilgili matematiksel kavramları bildiğine dair güçlü kanıtları vardır. Problemi çözmek için gerekli kavramları etkili ve doğru bir şekilde kullanır.*
- *Yazılı ifade kriteri: Soruda istenilen tüm konulara değinir. Bu esnada fikirlerini açık ve etkili bir şekilde ifade eder. Cevapları/açıklamaları için mantıklı gerekçeleri ve işlevsel örnekleri vardır.*
- *Matematik dili kullanımı kriteri: Matematiksel ifade ve terimleri uygun bir şekilde ve soruda değinilen noktayla ilişkilendirerek kullanır.*

Aşağıdaki grafik 15 dakika süren “Burunla portakal itme” yarışında bir grubun 5. ve 10. dakikalar arasındaki durumunu göstermektedir. Grafikteki yatay çizgi bize değişkenler arasındaki ilişkiyle ilgili neler anlatmaktadır, yorumlayın.

Burunla portakal itme grafiği



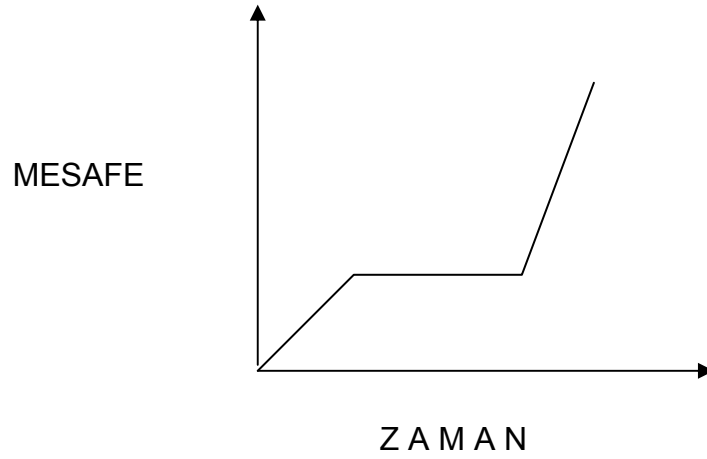
BİRİNCİ ÖĞRENCİNİN CEVABI: *Bu GRAFİK bize bir öğrencinin burnuyla portakal itmeye başlangıç noktasından belli bir mesafe uzaklıkta başladığını ve zaman ilerlese de aynı mesafede kaldığını göstermektedir. Dolayısıyla buradaki değişkenler zaman ve başlangıç noktasına olan uzaklıktır. Yatay çizgi de, zamanın ilerlemesine rağmen uzaklığın sabit kaldığını göstermektedir.*

DEĞERLENDİRİCİNİN YORUMU:

İKİNCİ ÖĞRENCİNİN CEVABI: *Bu GRAFİK bana öğrencinin aslında portakalı hiç itmediğini gösteriyor. Grafikteki veri zaman ilerlese de öğrencinin kıpırdamadığını anlatıyor. İlk olarak öğrenci yarışa orijinden (başlangıç yeri) başlamamış. Yarışmaya neredeyse yarışın ortasından başlamış. İkincisi zaman ilerlese de öğrenci yerinden kıpırdamamış. Ana nokta şu ki zaman arttığı halde öğrenci portakalı ileri sürmemiş ve portakalın mesafesini değiştirmemiş.*

DEĞERLENDİRİCİNİN YORUMU:

6. Aşağıda verilen grafik Mustafa'nın, BANYO KÜVETİYLE TUZ GÖLÜNÜN BİR UCUNDAN DİĞERİNE SEYAHAT ETME REKOR DENEMESİNİ göstermektedir. Değişkenler "*başlangıç noktasından itibaren alınan mesafe*" ve "*zaman*"dır. Grafiğe bakarak A, B, C ve D noktaları arasında neler olmuş olabileceğine dair olasılıkları yazın. Düşünebildiğiniz kadar çok sayıda ve farklı olasılık düşünün.



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. Arkadaşlarınızla grafik tahmin etme oyunu oynadığınızı varsayın. Arkadaşlarınızın elinde iki tane grafik var. Tek bildiğiniz bu grafiklerin bir şekilde ilişkili olduğu. Bu grafiklerin neye benzediğini bulmak için grafikleri bilen kişiye sorabileceğiniz sorular üretin. Düşünebildiğiniz kadar çok sayıda ve farklı soru düşünün. Örneğin; *İki grafiğin başlangıç noktaları aynı mı?*

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

8. Kırılması gereken bir dünya rekoru var ve iki grup bu dünya rekoru için yarışıyor. Gruplardan birisinin başlangıç noktası (0,0) iken diğerinin değil. Bu koşullara uyabilecek bir senaryo üretin ve sonra senaryonuz hakkında tablo ve grafik çizilerek çözülebilecek iki tane soru üretin.

SENARYO:

Soru:

Soru:

**EK-7: DENKLEMLER BAŞARI TESTİNE AİT MADDELERİN
MADDE GÜÇLÜK VE MADDE AYIRT EDİCİLİK İNDEKSLERİ**

pj (MADDE GÜÇLÜK İNDEKSİ)			rj (MADDE AYIRICILIK İNDEKSİ)	
MADDE 1	0,84	Çok kolay bir madde	0,37	Oldukça iyi bir madde-Alınabilir
MADDE 2	0,56	Orta zorlukta bir madde	0,71	Çok iyi bir madde
MADDE 3	0,68	Kolay bir madde	0,64	Çok iyi bir madde
MADDE 4	0,60	Orta zorlukta bir madde	0,89	Çok iyi bir madde
MADDE 5	0,91	Çok kolay bir madde	0,32	Oldukça iyi bir madde-Alınabilir
MADDE 6	0,74	Kolay bir madde	0,67	Çok iyi bir madde
MADDE 7	0,88	Çok kolay bir madde	0,31	Oldukça iyi bir madde-Alınabilir
MADDE 8	0,72	Kolay bir madde	0,68	Çok iyi bir madde
MADDE 9	0,62	Kolay bir madde	0,77	Çok iyi bir madde
MADDE 10	0,66	Kolay bir madde	0,82	Çok iyi bir madde
MADDE 11	0,53	Orta zorlukta bir madde	0,68	Çok iyi bir madde
MADDE 12	0,80	Kolay bir madde	0,54	Çok iyi bir madde
MADDE 13	0,60	Orta zorlukta bir madde	0,75	Çok iyi bir madde
MADDE 14	0,77	Kolay bir madde	0,57	Çok iyi bir madde
MADDE 15	0,51	Orta zorlukta bir madde	0,93	Çok iyi bir madde
MADDE 16	0,62	Kolay bir madde	0,82	Çok iyi bir madde
MADDE 17	0,19	Çok zor bir madde	0,55	Çok iyi bir madde

MADDE 18	0,38	Zor bir madde	0,90	Çok iyi bir madde
MADDE 19	0,13	Çok zor bir madde	0,41	Çok iyi bir madde
MADDE 20	0,39	Zor bir madde	0,65	Çok iyi bir madde
MADDE 21	0,43	Orta zorlukta bir madde	0,83	Çok iyi bir madde
MADDE 22	0,29	Zor bir madde	0,72	Çok iyi bir madde
MADDE 23	0,21	Zor bir madde	0,31	Oldukça iyi bir madde-Alınabilir

**EK-8: ÇİZGİ GRAFİKLERİ BAŞARI TESTİNE AİT
MADDELERİN MADDE GÜÇLÜK VE MADDE AYIRT EDİCİLİK
İNDEKSLERİ**

pj (MADDE GÜÇLÜK İNDEKSİ)			rj (MADDE AYIRICILIK İNDEKSİ)	
MADDE 1	0,84	Çok kolay bir madde	0,45	Çok iyi bir madde
MADDE 2	0,72	Kolay bir madde	0,68	Çok iyi bir madde
MADDE 3	0,58	Orta zorlukta bir madde	0,83	Çok iyi bir madde
MADDE 4	0,57	Orta zorlukta bir madde	0,83	Çok iyi bir madde
MADDE 5	0,34	Zor bir madde	0,69	Çok iyi bir madde
MADDE 6	0,23	Zor bir madde	0,58	Çok iyi bir madde
MADDE 7	0,25	Zor bir madde	0,60	Çok iyi bir madde
MADDE 8	0,45	Orta zorlukta bir madde	0,82	Çok iyi bir madde
MADDE 9	0,52	Orta zorlukta bir madde	0,86	Çok iyi bir madde
MADDE 10	0,47	Orta zorlukta bir madde	0,82	Çok iyi bir madde
MADDE 11	0,56	Orta zorlukta bir madde	0,86	Çok iyi bir madde
MADDE 12	0,59	Orta zorlukta bir madde	0,93	Çok iyi bir madde
MADDE 13	0,46	Orta zorlukta bir madde	0,60	Çok iyi bir madde
MADDE 14	0,66	Kolay bir madde	0,61	Çok iyi bir madde
MADDE 15	0,65	Kolay bir madde	0,78	Çok iyi bir madde

MADDE 16	0,71	Kolay bir madde	0,73	Çok iyi bir madde
MADDE 17	0,21	Zor bir madde	0,28	Geliştirilmeli
MADDE 18	0,76	Kolay bir madde	0,76	Çok iyi bir madde
MADDE 19	0,75	Kolay bir madde	0,69	Çok iyi bir madde
MADDE 20	0,66	Kolay bir madde	0,77	Çok iyi bir madde
MADDE 21	0,76	Kolay bir madde	0,63	Çok iyi bir madde
MADDE 22	0,82	Çok kolay bir madde	0,61	Çok iyi bir madde
MADDE 23	0,78	Kolay bir madde	0,69	Çok iyi bir madde
MADDE 24	0,45	Orta zorlukta bir madde	0,81	Çok iyi bir madde

EK-9: DENKLEMLER VE ÇİZGİ GRAFİKLERİ AÇIK UÇLU TESTLERİNİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

KRİTER	4-max	3-iyi	2-orta	1-vasat	0-yanlış/kötü/hiç
İÇERİK [CONTENT] Cevap doğru mu iyi seçilmiş mi soruyla ilgili mi uygun mu geçerli mi ihtiyaç duyulan tüm bilgi orada mı?	PROBLEMİN ÇÖZÜLMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN TÜM BİLGİ ORADADIR. O SORU İÇİN EN UYGUN VE EN ELİT, SORUYLA İLGİLİ VE ELDEKİ VERİLERE UYGUN, GEÇERLİ BİR CEVAP VERİLMİŞTİR.	PROBLEMİN ÇÖZÜLMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN TÜM BİLGİ ORADADIR. O SORU İÇİN UYGUN, SORUYLA İLGİLİ, ELDEKİ VERİLERE UYGUN, GEÇERLİ BİR CEVAP VERİLMİŞTİR.	CEVAP PROBLEMİN ÇÖZÜLMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN BİLGİLERİN ÇOĞUNU İÇERMEKTEDİR. SORUYLA İLGİLİ, ELDEKİ VERİLERE UYGUN, GEÇERLİ BİR CEVAP VERİLMİŞTİR. SONUCUN DOĞRULUĞUNU DEĞİŞTİRMEYEN KÜÇÜK HATALAR VARDIR.	PROBLEMİN ÇÖZÜLMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN BİLGİNİN AZI ORADADIR. SORUYLA İLGİLİ, ELDEKİ VERİLERE UYGUN, GEÇERLİ BİR CEVAP VERİLMİŞTİR. SONUCUN DOĞRULUĞUNU DEĞİŞTİREN HATALAR VARDIR.	PROBLEMİN ÇÖZÜLMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN BİLGİ YOKTUR. CEVAP SORUYLA İLGİLİ, UYGUN, GEÇERLİ DEĞİLDİR. VE HATTA BÜYÜK MATEMATİKSEL HATALAR İÇERİR.
MATEMATİKSE L İLETİŞİM [MATHEMATIC AL COMMUNICAT ION] *İfadeler açık ve anlaşılır mı	Açıklamalarında a ve cümlelerinde <u>doğru yapılmış</u> <u>ve konuya</u> <u>örnek</u> <u>olabilecek</u> genellemelerde n veya	Açıklamalarında ve cümlelerinde <u>doğru</u> <u>yapılmış ve konuya</u> <u>örnek olabilecek</u> genellemelerden veya matematiksel fikirlerden bahseder. Ama detaylar azdır ve	Açıklamalarında ve cümlelerinde <u>uygun ve doğru</u> genellemelerden veya matematiksel fikirlerden bahseder. Düşünme sürecini <u>bazı</u> detaylarla	Açıklamalarında ve cümlelerinde <u>kısmen-bir</u> <u>dereceye kadar -</u> doğru genellemelerden veya matematiksel fikirlerden bahseder.	Açıklamalarında ve cümlelerinde ya hiç genelleme ve matematiksel fikirlere yer vermez ya da bahsettiği genellemeler ve fikirler hatalıdır. Düşünme süreci ve

*Duruma uygun matematiksel ifadeler ve genellemeler mevcut mu *Anlatımı destekleyecek matematiksel gösterimler-sembolik/sözel-var mı?	matematiksel fikirlerden bahseder. Düşünme sürecini açık ve anlaşılır detaylarla destekleyerek anlatır. Bu anlatımı çeşitli matematiksel gösterimlerle destekler; <i>konuyla ilgili sözel ya da sembolik örnek, tablo, grafik, model gibi.</i>	anlatımı desteklemek üzere kullanılan matematiksel gösterimler uygun olmakla birlikte kısıtlıdır.	destekleyerek anlatır. Anlatımı desteklemek üzere kullanılan matematiksel gösterimler uygun olmakla birlikte kısıtlıdır.	Düşünme süreci ve anlatımı <u>kısıtlıdır/tamamla nmamıştır</u>	anlatımı <u>açık değildir</u> ya da <u>yoktur</u>. Açıklayıcı detay ve matematiksel gösterim desteği yoktur.
MATEMATİK DİLİ [MATHEMATIC AL VOCABULARY] *matematiksel terimlerin kullanımı	Ünitedeki matematiksel kavramlarla ilişkili terimler de olmak üzere <u>tüm</u> matematiksel kelimeleri uygun yerlerde ve uygun bir şekilde kullanır.	Ünitedeki matematiksel kavramlarla ilişkili terimler de olmak üzere matematiksel kelimelerin <u>çoğunu</u> uygun yerlerde ve uygun bir şekilde kullanır. Ya da öğrencinin çok <u>ufak yanlış anlamaları</u> vardır. <u>Uygun bir terimi eksik ya da hatalı kullanmış olabilir.</u>	<u>Bazı</u> matematiksel terimleri kullanır. Ya da öğrencinin <u>temel bir yanlış anlaması</u> vardır. Birden çok gerekli ya da üniteye ilişkin temel matematiksel kavramlarla ilişkili terimi eksik ya da hatalı kullanmış olabilir.	ÇOK AZ matematiksel terim kullanılır. Hatalar çoğunluktadır.	<u>Hiçbir</u> matematiksel terim kullanmaz. YA DA kullandıklarını <u>tamamen hatalı</u> kullanır.
MATEMATİKSE	Açıklamalarında	Açıklamalarında ve	Açıklamalarında ve	Kavramları kısıtlı	Kavramları

L KAVRAYIŞ [MATHEMATICAL CONCEPTS] *matematiksel kavramlara dair derin bir anlayış mevcut mu? *problemi çözmek için kullanılan yöntem/strateji/ yaklaşımlar doğru mu/uygun mu?	a ve cümlelerinde <u>doğru ve derin</u> bir anlayış vardır. Verilen problemi çözmek için <u>doğru ve etkili</u> bir yöntem/strateji /yaklaşım kullanmıştır. Önerisinin ya da çözümünün tüm kısımları doğrudur.	cümlelerinde <u>doğru</u> bir anlayış vardır. Verilen problemi çözmek için <u>doğru</u> bir yöntem/strateji/ya yaklaşım kullanmıştır. Önerisinin ya da çözümünün tüm kısımları doğrudur.	cümlelerinde <u>doğru</u> bir anlayış vardır. Verilen problemi çözmek için kullandığı yöntem/strateji/ya yaklaşım <u>doğru ve etkilidir ama ufak hatalar</u> ya da tam anlaşılmamış kısımlar vardır. Önerinin ya da çözümün tüm kısımları doğrudur.	bir şekilde anlamıştır. Verilen problemi çözmek için kullandığı yöntem/strateji/ya yaklaşım <u>uygulanabilir ama önemli hatalar vardır</u>. Tüm sorular cevaplanmamış olabilir.	<u>anlamamıştır</u>. Verilen problemi çözmek için kullandığı yöntem/strateji/ya yaklaşım <u>doğru ya da uygun değildir</u>. Cevapların hepsi ya da bir kısmı cevaplanmamış olabilir.
TOPLAM					

**EK-10: DENKLEMLER VE ÇİZGİ GRAFİKLERİ AÇIK UÇLU
TESTLERİNDEKİ YARATICILIK SORULARINI
DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ**

YARATICILIK BOYUTUNUN PUANLANMASI	*ESNEKLİK: Yeni bir perspektif/fikir/ürün/yöntem/yaklaşım var mı? Oluşturduğu kategori sayısına göre puan alır.	*ÖZGÜNLÜK: Verilen cevap, cevabın verilmiş şekli, cevaba yaklaşım şekli, cevabı ifade ediş şekli özgündür. Cevap esprili ya da ilginç bir yan içermektedir. Sınıf içindeki frekansa göre puanlama yapılır. Verilen cevabın grup içinde; 0 -1 tane örneği varsa: 4 puan 2 tane örneği varsa: 3 puan 3-4 tane örneği varsa: 2 puan 5-6 tane örneği varsa: 1 puan 7 ve üzeri örneği varsa: 0 puan	*AKICILIK: Çok sayıda fikir üretmesi. Her ürettiği fikir için 1 puan alır. Birbirini tekrar eden fikirlerin sadece ilk örneği için puan verilir.	TOPLAM PUAN
---	---	--	--	----------------

EK-11: UYGULAMA PROGRAMI ÖRNEK DERS PLANI

A. BİÇİMSEL BÖLÜM:

TARİH: 10/10/2011

DERSİN ADI: Matematik

SINIF: 5

KONUNUN ADI: MATEMATİK ve DEĞİŞİM

SÜRESİ: 80 dk.

ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Yaratıcı Drama, Küçük – Büyük Grup Tartışma Tekniği.

KAYNAK, ARAÇ ve GEREÇLER:

Öğretmen:

Matematik Tarihi Kitabı

Matematik Tarihi Belgeseli

KAZANIMLAR:

Öğrenci matematiğin önemini kendi cümleleriyle ifade eder.

Öğrenci matematiğin değişimle ilişkisini yorumlar.

Öğrenci matematiksel düşünme süreçlerini özetler.

Öğrenci bir matematikçide olması gereken özellikleri ayırt eder.

B. GİRİŞ BÖLÜMÜ

1. DİKKATİ ÇEKME:

SİZ HİÇ GERÇEK BİR MATEMATİKÇİ GÖRDÜNÜZ MÜ???

Öğrencilere dersin ODAK SORULARI sorulur:

Değişim ile matematik arasındaki ilişki nedir?

Matematikçi olmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Matematik yapmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Soruları üzerinden düşünerek dersi takip etmeleri, bu dersin sonunda bu soruların üzerinden konuşacağımız söylenir.

2. GÜDÜLEME:

Sizinle çalışacağımız bu dönemde matematik öğrenmenin ötesine geçeceğiz, MATEMATİK YAPACAĞIZ. Bunun için gerçek matematikçilerin bunu nasıl yaptıklarını bilmemiz gerek ki onları örnek alalım ve onların yollarını takip edelim.

3. GÖZDEN GEÇİRME:

MATEMATİK YAPMAYI size öğretmenin önemini gözeterek gerçek matematikçiler tarihin tozlu sayfaları arasından çıkıp sizler için aramıza geldiler. Bu ders onları tanıyacağız. Bu matematikçilerin kendi ağızlarından hayatlarını ve yaptıkları matematiği dinleyerek matematik bilimi ve matematikçiler hakkında derinlemesine bilgi sahibi olacak ve neden matematik eğitiminin gerekli olduğunu daha iyi anlayacaksınız. Sırayla tarihten 4 matematikçi bizlerle birlikte olacak.

4. HEDEF-DAVRANIŞI SÖYLEME: Onları dinlerken az önce bahsettiğimiz sorular üzerinden matematik biliminin önemini ve matematikçilerin özelliklerini ve tüm bunların değişimle ilişkisini düşünüp derste notlar alacaksınız.

5. GEÇİŞ:

Ve ilk matematikçimiz geliyor...

C. GELİŞTİRME BÖLÜMÜ

1. Matematikçiler sırayla gelmeye başlarlar.

Bu sırada her gelen matematikçinin gerçek hayattaki resmi tahtada power pointe yansıtılır.

Önce El Harezmi gelir. (770 - 840)

Galileo Galilei (1564-1642) – (matrakçı nasuhu da anlatır)

ISAAC NEWTON 1642-1726 – (**Gottfried Wilhelm LEIBNIZ'i de anlatır (1646 - 1717)**)

Sonja Kowalewsky (1850 - 1891) (Legendre'i de anlatır (1752 - 1833))

René Descartes (1596-1650) Aramıza gelemedi ama ben kısaca anlatayım diye öğretmen anlatır.

Matematikçilerle ilgili yapılan dramalara öğrenciler de sorularla dâhil olurlar.

2. **HANGİ ÖZELLİK KİMDE** ETKİNLİĞİ yapılır. Slaytlardan gösterilen özelliklerin hangi matematikçilerde olduğu konuşulur ve bu sırada **ODAK sorular** üzerinden de konuşulur.

Bir matematikçide olması gereken özellikler nelerdir ve bunların değişim kavramıyla nasıl bir ilişkisi olabilir?

Bu sırada aşağıdaki özelliklere vurgu yapılır.

1. EL HAREZMİ

Cebirin kurucusu

Harezmi'nin iki önemli matematik kitabı vardır; "Cebir" ve "Hint Hesabı". 'Kitab al-Muhtasar fil Hisap al Hind'

Bu kitap doğu ve batının ilk müstakil cebir kitabı olma özelliğini taşımaktadır.

Sıfıra ilk kez bu kitapta yer verilmiştir.

Avrupalıların toplama ve çıkarmaya ait örnekleri ilk kez bu eserde bulması. rakamların birer basmağından başlanarak sağdan sola yazıldığını ilk kez bu eserle öğrenmeleri.

[ikinci dereceden denklemleri](#) çözme yöntemleri geliştirmiş.

2. GALİLEO

İlme katkısı ise matematik, fizik ve astronomi alanlarında olmuştur. Aynı zamanda **sanata karşı da bir yatkınlığı** vardır. Ud ve org çalmanın yanında güzel resim tablolarıyla dikkati çekiyordu.

Küçük yaşta iken kendine çeşitli oyuncaklar

İlk astronomik teleskop

Galileo çok yaratıcıydı çünkü devamlı kalıpları kırıyordu. Mesela Kepler nesnelerin bir kulenin tepesinden düşme hızlarını kalem ve kağıt kullanarak hesaplarken Galileo Piza kulesine taşıttığı ağır güllerle, kurşun ya da tüylerle gerçek deneyler yapıyordu. Yani deneyciydi.

Matrakçı NASUH

Sopalarla oynanan ve eskime benzeyen bir tür savaş oyunu olduğu bilinen “matrak” oyununda çok usta olmasından ve belki de bu **oyunun mucidi** bulunmasından ileri gelmektedir.

Çeşitli silahların nasıl kullanılacağını ve dövüş yöntemlerini anlatan Tuhfetü'l-Guzât adlı bir kılavuz kitap bile yazmıştı.

3. ISAAC NEWTON

Galileo, Kepler ve Kopernik'in çalışmalarından faydalanarak ve **sezgilerini kullanarak** neredeyse tek başına fiziği, astronomi ve felsefeyi **kendi zihninde yeniden yaratmıştır** (yani sizin anlamlandırmanız önemli olan!)

Göksel cisimler arasındaki matematiksel ilişkileri açıklamak için tamamıyla **yeni bir matematiksel dil geliştirmiştir. (kalkülüs)**

Evren ile ilgili **ulaşabildiği gerçekleri matematiksel olarak tarif etmeye çalışmıştır (matematikçe)**

EĞER ŞÖYLE OLSAYDI??

YA BÖYLE OLSAYDI gibi sorular sorardı.

Leibniz

Çok yönlü bir araştırmacı ve düşünürdür; ilgi alanları arasında felsefe, biyoloji, jeoloji, tarih, ilahiyat, hukuk ve diplomasinin yanı sıra matematik de bulunmaktadır.

Yeni bir hesap makinası geliştirmiş

Matematiksel modeller oluşturarak, **genellemeyle** tüm benzeri oluşumlarda uygulanabilmesini mümkün kılacak sonuçların incelenmesidir.

SONJA KOWALEWSKY (1850 - 1891)

Büyük bilim merkezlerindeki tanınmış kişilerin takdirini kazanabilmek

Altlarında yatan temel kavramların ne olduğunu araştırmak

Problemlere bilinen yöntemlerle çözüm bulunmasının mümkün olmadığı durumlarda alternatifler üretmek.

Legendre

Metre sisteminin kabul edilmesini

Trigonometri alanında önemli **teoremler ileri sürdü**.

René Descartes

CEBİR- GEOMETRİ ilişkisi kurmuş. matematiğin iki alt alanını birbiriyle birleştirmiştir: cebir ve geometri. Bu birleştirme, bir yaratıcı düşünme tekniğidir aslında. İşleri kolaylaştırmak için farklı alanlardan yardım/destek almak.

Yeni ve pratik bir yol buldu.

Descartes, aynı zamanda, diyagramı da **buldu**. Görsel ifade

Matematiğin apaçık ve tümüyle güvenilir kesinlikleri Descartes'i **heyecanlandırmaktaydı**.

Matematik tanıtlamalar, son derece basit az sayıda öncüden başlamaktaydı;
(iki nokta arasındaki en kısa mesafe düz bir çizgidir)

Böylece, matematiğe kesinliğini veren şeyin, bilginin **öteki alanlarına uygulanıp uygulanamayacağını düşünmeye başladı**.

3. Bir matematikçide olması gereken özellikler ve matematik biliminin gerektirdiği düşünme stilleri özet olarak çocuklardan istenir. Genel olarak aşağıdaki özellikler vurgulanır.

- Demek ki gerçek ve yaratıcı bir matematikçi hiçbir şeyi mutlak doğru olarak kabul etmez. Onun yerine bugün anladığımız anlamda bir bilimsel araştırma yapar:
- Gözlem yapar. Ve gözlemlerini kayıt eder.
- Varsayımlar ileri sürer.
- Bu varsayımı destekleyen olguların var olup olmadığını araştırır.
- Yoksa yeni varsayımların arayışına geçer-o an için pek mümkün gözükmeseler ve gerekli ispatları mevcut olmasa da
- Ve bunları gelecek araştırmacılara yol göstereceğini diye ve fikir alışverişine fırsat versin diye detaylı bir şekilde yazar.
- Alternatifler üretir.

4. Yapılan drama sonucunda kazanılan bilgileri ve fikirleri kullanarak aşağıdaki sorular tartışılır.

Değişim ile matematik arasındaki ilişki nedir?

Matematikçi olmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Matematik yapmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Alt sorular olarak da:

Matematik değişir mi?

Matematikte değişim nasıl gösterilir?

Matematik neden değişir?

Bir şeyler değiştiğinde bunu matematikle nasıl anlatırız?

Anlatılanlara göre sizce matematik nasıl bir bilimdir?

Buralarda özet olarak matematiğin değişime açıklık, problemlere duyarlılık ve esnek düşünme, özgün alternatifler, varsayımlar, fikirler üretme uzak bağlantılar kurma gibi yaratıcılık bileşenleriyle derinden bağlı olduğu vurgulanır.

Sınıftan değişimi matematikle göstermenin denklemler ve grafikler ile yapılabileceği fikri çıktığında önümüzdeki 24 ders saati boyunca bu iki konuyu işleyeceğimiz ve bunların neden değişimle ilişkili olduğunu araştıracağımız söylenir.

D. SONUÇ BÖLÜMÜ

1. SON ÖZET: Matematikçilerin ve matematik biliminin kendine has özellikleri olduğu söylenir.

2. ÖDEV: *Eğer ders esnasında çıkmadıysa öğrencilere bir dahaki derse kadar matematikte değişimle ilgili hangi konuların neden ilişkili olabileceğini düşünmeleri ödev verilir.*

3. TEKRAR GÜDÜLEME:

Artık matematikçiler daha yakında tanıyorsunuz. Matematiksel düşünmenin özelliklerini yaşitlarınızdan daha çok biliyorsunuz. Bu sizin matematik yapmanızı kolaylaştıracaktır.

Haftaya **matematik neyi araştırır** sorusunu denklemler konusu üzerinden öğrenmeye başlayacağız.

4. KAPANIŞ: Bu derste matematik biliminin ve matematikçilerin özelliklerini öğrendik.

E. DEĞERLENDİRME:

Aralarda çocuklara matematikçilerle ilgili sorular sorarak ve HANGİ ÖZELLİK KİMDE etkinliği sırasında dersi ne kadar iyi takip ettiklerine yönelik ara değerlendirme yapılır.

EK-12: UYGULAMA PROGRAMI ÖRNEK DERS PLANI- FARKLILAŞTIRILMIŞ

KONU: MATEMATİK YAPMAK: MATEMATİK NEDİR, MATEMATİKÇİLER NASIL DÜŞÜNÜR?

ODAK SORULAR:

Değişim ile matematik arasındaki ilişki nedir?

Matematikçi olmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Matematik yapmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Uygulama Basamakları:

1. SİZ HİÇ GERÇEK BİR MATEMATİKÇİ GÖRDÜNÜZ MÜ??? Sorusu sorularak bu haftaki DRAMA etkinliğine ve

Odak sorular sorularak MATEMATİK BİLİMİ ve MATEMATİKÇİ özelliklerine dikkat çekilir.

2. Öğrencilere bu etkinlikler boyunca matematik öğrenmenin ötesine geçeceğimiz, MATEMATİK YAPACAĞIMIZ söylenir. Bunun için gerçek matematikçilerin bunu nasıl yaptıklarını bilmemiz gerektiği vurgulanır.

3. Tarihten gelecek olan –draması yapılacak olan- 4 matematikçi sırayla gelirler.

4. Öğrencilere matematikçileri dinlerken ODAK sorular üzerinden matematik biliminin önemini, matematikçilerin özelliklerini ve tüm bunların değişimle ilişkisini düşünüp notlar almaları salık verilir.

5. her bir matematikçiden sonra drama esnasında matematik bilimine ve matematiksel düşünmeye dair hangi özelliklerinin vurgulandığı konuşulur.

6. Bir matematikçide olması gereken özellikler ve matematik biliminin gerektirdiği düşünme stilleri özet olarak çocuklardan istenir. Genel olarak aşağıdaki özellikler vurgulanır.

- Demek ki gerçek ve yaratıcı bir matematikçi hiçbir şeyi mutlak doğru olarak kabul etmez. Onun yerine bugün anladığımız anlamda bir bilimsel araştırma yapar:
- Gözlem yapar. Ve gözlemlerini kayıt eder.
- Varsayımlar ileri sürer.
- Bu varsayımı destekleyen olguların var olup olmadığını araştırır.
- Yoksa yeni varsayımların arayışına geçer-o an için pek mümkün gözükmeseler ve gerekli ispatları mevcut olmasa da
- Ve bunları gelecek araştırmacılara yol göstereceğini diye ve fikir alışverişine fırsat versin diye detaylı bir şekilde yazar.
- Alternatifler üretir.

7. Yapılan drama sonucunda kazanılan bilgileri ve fikirleri kullanarak aşağıdaki sorular tartışılır.

Değişim ile matematik arasındaki ilişki nedir?

Matematikçi olmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Matematik yapmak ile değişim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Alt sorular olarak da:

Matematik değişir mi?

Matematikte değişim nasıl gösterilir?

Matematik neden değişir?

Bir şeyler değiştiğinde bunu matematikle nasıl anlatırız?

Anlatılanlara göre sizce matematik nasıl bir bilimdir?

Buralarda özet olarak matematiğin değişime açıklık, problemlere duyarlılık ve esnek düşünme, özgün alternatifler, varsayımlar, fikirler üretme uzak bağlantılar kurma gibi yaratıcılık bileşenleriyle derinden bağlı olduğu vurgulanır.

Sınıftan değişimi matematikle göstermenin denklemler ve grafikler ile yapılabileceği fikri çıktığında önümüzdeki 24 ders saati boyunca bu iki konuyu işleyeceğimiz ve bunların neden değişimle ilişkili olduğunu araştıracağımız söylenir.

8. Her disiplin gibi Matematik biliminin de kendine has özellikleri olduğu söylenir.

9. *Eğer ders esnasında çıkmadıysa öğrencilere bir dahaki derse kadar matematikte değişimle ilgili hangi konuların neden ilişkili olabileceğini düşünceleri ödev veriler.*

10.Haftaya **matematik neyi araştırır** sorusunu denklemler konusu üzerinden öğrenmeye başlayacağız.

Yöntem: Drama, Büyük grup çalışmaları, tartışma tekniği, beyin fırtınası.

Değerlendirme: Ders esnasında çocuklara matematikçilerle ilgili sorular sorarak ve HANGİ ÖZELLİK KİMDE etkinliği sırasında dersi ne kadar iyi takip ettiklerine ve farkındalıklarına yönelik ara değerlendirme yapılır.

Tema-DİSİPLİN- Anahtar Sözcük	Kazanımlar	Sorulabilecek Sorular ve düzeyleri	Temel Beceriler	Üretken-Üst Düzey Düşünme Becerileri	Ürün
Değişim	<i>*Öğrenci matematiğin önemini kendi cümleleriyle ifade eder (üst bilişsel bilgi + anlama).</i> <i>*Öğrenci matematiğin değişimle ilişkisini yorumlar (kavramsal bilgi + anlama).</i> <i>*Öğrenci matematiksel düşünme süreçlerini özetler (işlemsel bilgi + anlama).</i> <i>*Öğrenci bir matematikçi de olması gereken özellikleri ayırt eder (olgusal ve kavramsal bilgi + çözümleme)</i>	Bilgi – Gelen matematikçiler kendi kişilik özellikleri, matematik adına yaptıkları ve matematik bilimi hakkında neler söylediler? Kavrama – Misafir olan matematikçilerin matematik bilimi ile ilgili vurgulamak istedikleri temel özellikler neler olabilir? Özetleyin. Matematikçilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak anlattıkları, bize matematik bilimi hakkında neyi gösterir? Analiz – Konuşan matematikçileri benzerlikleri ve farklılıkları açısından nasıl kategorize edersiniz? Matematik bilimi açısından tarihten gelen matematikçilerin anlattıkları ne açıdan benzer ve ne açıdan farklı? Anlatılanlardan yola çıkarak Matematik ile diğer bilim dalları arasındaki benzerlik ve farklılıkları açıklayabilir misiniz? Değerlendirme - Ünlü matematikçilerin matematik ve kendileri hakkında anlattıklarıyla ilgili ne düşünüyorsunuz? Üretme – Anlatılanları özetleyecek özgün bir matematikçiler ve matematik bilimi posterini nasıl tasarlanır?	İletişim -İkna edici, açıklayıcı, açık bir dille düşüncelerini, duygularını ifade etme Benzerlikleri ve farklılıkları ayırt etme. Hafıza ve Transfer – Bildiği özellikleri ve ilişkileri hatırlayıp yeni ilişkilendirme durumunda kullanma becerisi	Sınıflama İlişkilendirme Esneklik – matematikçiler tarafından paylaşılan deneyimleri incelerken çeşitli özellikler ve durumlar üzerinden düşünme. Nitelik listeleme- anlatılanlardan yola çıkarak matematik biliminin temel niteliklerini sıralayabilme Muhakeme- anlatılanlardan yola çıkarak matematik bilimiyle ilgili çıkarımlarda bulunma. Bilişsel açıklık- yeni fikirler ve bakış açılarını araştırmaya, kendinin yanılabilirliğini gözlemeye farklı disipline göre düşünme stillerinin de farklılaşabileceğine açık olma. Ayırt etme- farklı bilim dalları ve disiplinlerinin arasındaki farkları bilme Değerlendirme- ve disiplinler arası bu farkların olası sonuçlarını ve uygulamalarını değerlendirme.	Matematikçi özellikleri posterini

EK-13: DERS İÇİNDE DOLDURULAN ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ VE PORTFOLYO ÇALIŞMALARINI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

MATEMATİK DİLİNİ KULLANIM KRİTERİ

Öğrenci,

3 puan- Ünitadaki matematiksel kavramlarla ilişkili terimler de olmak üzere **tüm** matematiksel kelimeleri uygun yerlerde ve uygun bir şekilde kullanır.

2 puan- Ünitadaki matematiksel kavramlarla ilişkili terimler de olmak üzere matematiksel kelimelerin **çoğunu** uygun yerlerde ve uygun bir şekilde kullanır. Ya da öğrencinin çok **ufak yanlış anlamaları** vardır. **Uygun bir terimi eksik ya da hatalı kullanmış olabilir.**

1 puan- **Bazı** matematiksel terimleri kullanır. Ya da öğrencinin **temel bir yanlış anlaması** vardır. Birden çok gerekli ya da ünitadaki temel matematiksel kavramlarla ilişkili terimi eksik ya da hatalı kullanmış olabilir.

0 puan- **Hiçbir** matematiksel terim kullanmaz. YA DA kullandıklarını **tamamen hatalı** kullanır.

MATEMATİKSEL İLETİŞİM BECERİSİNİ DEĞERLENDİRME KRİTERİ

Öğrenci,

3 puan- Açıklamalarında ve cümlelerinde **doğru yapılmış ve konuya örnek olabilecek** genellemelerden veya matematiksel fikirlerden bahseder. Düşünme sürecini açık ve anlaşılır detaylarla destekleyerek anlatır. Bu anlatımı çeşitli matematiksel gösterimlerle destekler; konuyla ilgili sözel ya da sembolik örnek, tablo, grafik, model gibi.

2 puan- Açıklamalarında ve cümlelerinde **uygun** ve **doğru** genellemelerden veya matematiksel fikirlerden bahseder. Düşünme sürecini **bazı** detaylarla destekleyerek anlatır. Anlatımı desteklemek üzere kullanılan matematiksel gösterimler uygun olmakla birlikte kısıtlıdır.

1 puan- Açıklamalarında ve cümlelerinde **kısmen-bir dereceye kadar -** doğru genellemelerden veya matematiksel fikirlerden bahseder. Düşünme süreci ve anlatımı **kısıtlıdır/tamamlanmamıştır.**

0 puan- Açıklamalarında ve cümlelerinde ya hiç genelleme ve matematiksel fikirlere yer vermez ya da bahsettiği genellemeler ve fikirler hatalıdır. Düşünme süreci ve anlatımı **açık değildir** ya da **yoktur.** Açıklayıcı detay ve matematiksel gösterim desteği yoktur.

MATEMATİKSEL KAVRAYIŞ KRİTERİ

Öğrenci,

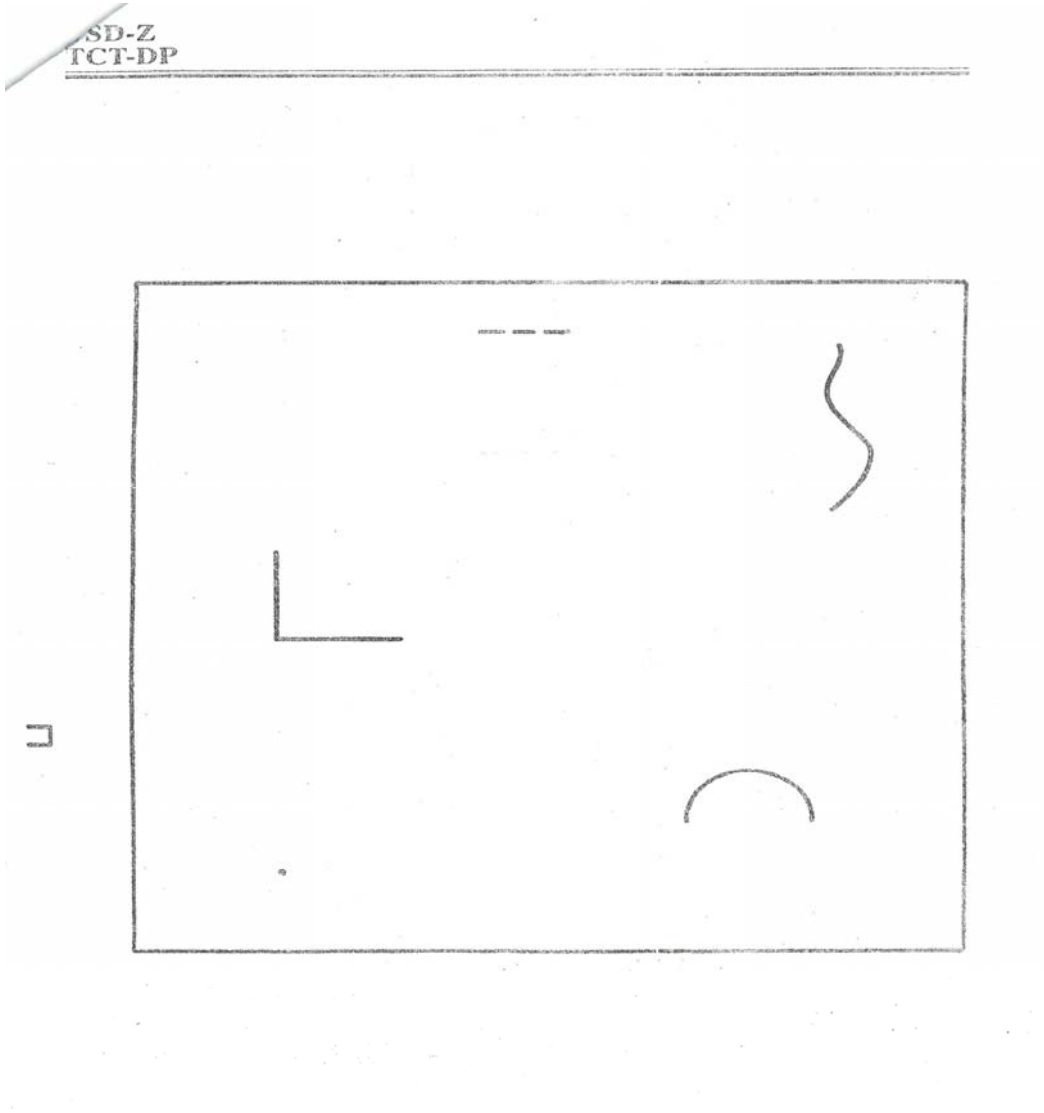
3 puan- Açıklamalarında ve cümlelerinde **doğru ve derin** bir anlayış vardır. Verilen problemi çözmek için **doğru ve etkili** bir yöntem/strateji/yaklaşım kullanmıştır. Önerisinin ya da çözümünün tüm kısımları doğrudur.

2 puan- Açıklamalarında ve cümlelerinde **doğru** bir anlayış vardır. Verilen problemi çözmek için kullandığı yöntem/strateji/yaklaşım **doğru ve etkilidir ama ufak hatalar** ya da tam anlaşılmamış kısımlar vardır. Önerinin ya da çözümünün tüm kısımları doğrudur.

1 puan- Kavramları kısıtlı bir şekilde anlamıştır. Verilen problemi çözmek için kullandığı yöntem/strateji/yaklaşım **uygulanabilir ama önemli hatalar vardır**. Tüm sorular cevaplanmamış olabilir.

0 puan- Kavramları **anlamamıştır**. Verilen problemi çözmek için kullandığı yöntem/strateji/yaklaşım **doğru ya da uygun değildir**. Cevapların hepsi ya da bir kısmı cevaplanmamış olabilir.

EK-14: YARATICILIK TESTİNDEN ÖRNEK SAYFA



EK – 15: MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

TUTUM İFADELERİ		Tamamen Katlıyorum	Genellikle Katlıyorum	Kararsızım (Bilgin yok)	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır. (+)					
2	Matematik çalışmak beni dinlendirir. (+)					
3	Matematik derslerindeki konular azaltılsa mutlu olurum. (-)					
4	Matematik çalışırken canım sıkılır. (-)					
5	Matematikle uğraşmak beni eğlendirir. (+)					
6	Boş zamanlarımda matematik çalışmaktan zevk alırım. (+)					
7	Matematik derslerinden korkarım. (-)					
8	Matematik problemi çözmek beni yorar. (-)					
9	Matematik bana korkutucu görünür. (-)					
10	Matematik problemi çözmekten zevk alırım. (+)					
11	Matematik, derslerin en güzelidir. (+)					
12	İleride, matematikle yakından ilgili bir meslek seçmeyi isterim. (+)					
13	Matematikten hiç hoşlanmam. (-)					
14	Programda matematik ders saatlerinin sayısı azaltılsa mutlu olurum. (-)					
15	İleride, matematikle ilişkisi en az olan bir meslek seçmek isterim. (-)					
16	Elime geçen her matematik problemini çözmek isterim. (+)					
17	Matematik konusundaki her şey ilgimi çeker. (+)					
18	Dersler arasında en çok matematikten hoşlanırım. (+)					
19	Matematik oyunlarından hoşlanmam. (-)					
20	Mümkün olsa, matematik yerine başka bir ders alırım. (-)					

21	Matematik ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım. (+)					
22	Matematik derslerine mecbur olduğum için çalışıyorum. (-)					
23	Boş zamanlarımda matematik problemleri çözmek bana zevk verir. (+)					
24	Bir matematik sorusunun cevabını bulmak için kendi kendime uzun bir zaman harcamaktansa, onu birilerinden sorup öğrenmeyi tercih ederim. (-)					
25	Matematik dersinde kendimi rahat hissederim. (+)					
26	Diğer derslere göre, matematiğe daha büyük bir zevkle çalışırım. (+)					
27	Bana göre, matematik en çekici derstir. (+)					
28	Matematik derslerindeki konular azaltılsa sevinirim. (-)					
29	Matematik dersinden çekinirim. (-)					
30	Matematik dersine, sadece sınıf geçmek için çalışıyorum. (-)					

EK-16: UYGULAMA YAPILAN OKULLARIN VE BİLİM SANAT MERKEZİNİN İSİMLERİ

1. Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu (Beyazıt)
2. Atatürk İlköğretim Okulu (Fatih)
3. Kudret Saraçoğlu İlköğretim Okulu (Bahçelievler)
4. Orgeneral Eşref Bitlis İlköğretim Okulu (Sultangazi)
5. Tevfik Kut İlköğretim Okulu (Fatih)
6. Okyanus Koleji (Avcılar)
7. Boğazhisar Eğitim Kurumları (Sarıyer)
8. Ataşehir-İstanbul Bilim ve Sanat Merkezi

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

30/12/2011

Dr. Muhammed YILMAZ
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
28/12/2011
Mustafa GÜRAN
M.Ü.İ.
Yük. Yardımcısı

369

EK-18: ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ VE PORTFOLYO ETKİNLİKLERİNDEN ÖRNEKLER

DEĞİŞKEN BULMACALAR

Bireysel

Bu bulmacanın her yerinde aynı değişkenler (harfler) aynı değere sahiptir. Ama aynı bulmacadaki farklı değişkenler farklı sayısal değerleri temsil ederler. Tabi ki başka bir bulmacaya geçtiğimizde değişkenler ve temsil ettikleri sayısal değerler tamamen değişir.

AŞAĞIDAKİ bulmacalarda da aynı kural geçerlidir. Her sütun ve satırın sonunda genel toplamı vardır. Buna göre her bulmacadaki bilinmeyenlerin sayısal değerlerini bulun.

C= _____

D= _____

1.bulmaca	Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Satır toplamı
1. sıra	D	9	C	17
2. sıra	D	D	10	22
3. sıra	3	C	C	7
Sütun toplamı	15	17	14	

ŞİMDİ DE KENDİ BULMACANIZI YARATIN.

DERİN DÜŞÜNELİM

Matematik Günlüğü

2'li çalışma

1. Çözdüğünüz DEĞİŞKEN BULMACALARdan birisini buraya geçirin (EN AZ 2 DENKLEMLE ÇÖZÜLENLERDEN).

Bulmacadaki değişkenlerin değerini nasıl bulduğunuzu yazılı olarak açıklayın.

NOT: Açıklamalarınız ZENGİN, DETAYLI olsun (BOL malzemeli pizza gibi-kelime,sayı, resim vb kullanmaktan çekinmeyin)

A. Soruların DENEME-YANILMA yoluyla nasıl çözüldüğünü buraya açıklayın

B. Ters işlem yöntemiyle nasıl çözdüğünüzü buraya (ya da ARKA SAYFAYA) açıklayın.

C. Buraya geçirdiğiniz bulmaca için 2 yöntemin birbirlerinden ne açılardan farklı olduğunu ve hangi yöntemin daha etkili olduğunu kriterlerinizi belirleyerek buraya açıklayın.

D. 2 yöntemi karşılaştırmak için kullanabileceğimiz kriterlerin beyin fırtınasını yapalım:

E. BU KRİTERLERE GÖRE deneme yanılma ve ters işlem yöntemlerinden hangisi daha etkili? NEDEN?

Yaratıcı ödev

KENDİ YÖNTEMİNİZİ YARATIN

1. Çözdüğünüz DEĞİŞKEN BULMACALARDan buraya geçirdiğinizi başka hangi yöntemlerle çözebiliriz.

ODAK SORU: Başka yöntemlere niye ihtiyacımız var?

ÖZGEÇMİŞ

1. Adı-Soyadı: Melodi ÖZYAPRAK

2. Doğum Tarihi: 12/06/1982

3. Ünvanı: Araştırma Görevlisi

4. Öğrenim Durumu:

DERECE	ALAN	ÜNİVERSİTE	MEZUNİYET YILI
LİSANS	İlköğretim Matematik Öğretmenliği <u>Yan Dal:</u> İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği	İstanbul Üniversitesi	2003 – EK 1
YÜKSEK LİSANS	Üstün Zekâlılar Eğitimi	İstanbul Üniversitesi	2006
DOKTORA	Üstün Zekâlılar Eğitimi	İstanbul Üniversitesi	2012

Yüksek Lisans Eğitimi:

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

Tez Adı: Zihinsel Güçleri ve Yeterlilikleri Gözlem Yoluyla Keşfetme Testinin Uzamsal-Analitik Boyutunun A-2 ve 3-5 Formlarının Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışmaları

Danışman: Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL

Doktora Eğitimi:

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

Tez Adı: Üstün Zekalı ve Yetenekliler için Yaratıcı Matematik Programı Farklılaştırması

Danışman: Prof. Dr. Ümit DAVASLIGİL

Çalışma Alanları:

İlköğretimde Matematik Eğitimi, Üstün Zekâlıların ve Yeteneklilerin Eğitimi, Yaratıcı Düşünme ve Eğitimi, Eleştirel Düşünme ve Eğitimi, Program Geliştirme, Müfredatın Farklılaştırılması, Matematik Alanında Yaratıcılık, Üstünlerin Eğitiminde Modeller, Normal Sınıflarda Üstün Zekâlı ve Yeteneklilerin Eğitimi, Özel Öğretim Yöntemleri, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme.

5. Akademik Ünvanlar:

Araştırma Görevlisi: İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü, Üstün Zekâlıların Eğitimi Ana Bilim Dalı (2003 -)

6. Yayınlar:

6.1. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler.

- Özyaprak, M. & Kanlı, E. (2011) “**Determining the Effect of Usage of Attribute Listing Technique on the Product**” İstanbul University: The International Center for Innovation in Excellence in Education, p. 92. (sözlü bildiri)
- Özyaprak, M. & Leana, M. (2007) “**The Friendship Expectations in Normal, Moderately Gifted and Highly Gifted Children**” Warwick University: 17th Biennial Conference, p. 110. (sözlü bildiri)
- Özyaprak, M. & Deringöl, Y. (2007) “**Zekâ ile Depresyon Seviyesi Arasındaki İlişki**” Trakya Üniversitesi: IV. Uluslararası Balkan Eğitim Bilimleri Kongresi, p. 474- 477. (sözlü bildiri)
- Özyaprak, M. (2005), “**Predictability of Mathematical Achievement**” (Matematik Başarısının Erken Kestirimi) New

Orleans: 16. Dünya Üstün Yetenekli Çocuklar Konferansı. p.88.
(poster sunumu)

6.2. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler.

Özyaprak, M. & Davaslıgil, Y. "DISCOVER Testinin Uzamsal-Analitik boyutunun A-2 ve 3-5 Formlarının Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışmaları", *İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8/2, 119-135 (2011).

6.3. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler.

- Özyaprak, M. (2008) "**Üstün Zekâlı Çocuklarda Mükemmeliyetçilik ve Depresyon**" ÜZYEÇDE (Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar Derneği): Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar Kongresi, p.24. (sözlü bildiri)
- Özyaprak, M. & Deringöl, Y. (2007) "**Üstün ve Normal Yetenekli Öğrencilerde Depresyon**". Özel Eğitimciler Derneği: 17. Ulusal Özel Eğitim Kongresi, p. 3. (sözlü bildiri)

6.4. Diğer Yayınlar

- Öğretim Programı ve Uygulama Kılavuzu: Milli Eğitim Bakanlığı için hazırlanan Düşünme Becerileri, Yaratıcı Düşünme ve Duygusal ve Sosyal Gelişim Öğretim Programları ve Uygulama Kılavuzları (Program Hazırlama Komisyonu: Ümit Davaslıgil, Serap Emir, Ayça Köksal Konik, Marilena Z. Leana Taşcılar, Nihat Gürel Kahveci, Özlem Atalay, **Melodi Özyaprak**, Şule Güçyeter, Esra Kanlı, Sezen Camcı, Nüket Afat, M. Gökhan Kadioğlu, Özgen Şimşek Duran, Emine Altun, Ayhan Önder, Gazanfer Yılmaz) (Basım Aşamasında).

- Kitap Çevirisi: Alanında yabancı dilden Türkçe'ye kitap bölümü çevirisi

Çeviren	Melodi Özyaprak	Yıl
Kitap Adı	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3. Basım)- <i>Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition)</i>	
Bölüm / Ünite Adı	8. Bölüm: Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Matematik Eğitim Programı – <i>Mathematics Curriculum for the Gifted Learner</i>	2009
Yayın Evi	Bilimsel Açılım Yayınları - Pearson Education, Inc.	
Çeviren	Melodi Özyaprak	Yıl
Kitap Adı	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3. Basım)- <i>Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition)</i>	
Bölüm / Ünite Adı	16. Bölüm: Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Araştırma Öğretimi– <i>Teaching Critical Thinking Problem Solving and Research.</i>	2009
Yayın Evi	Bilimsel Açılım Yayınları – Pearson Education, Inc.	

Çeviren	Melodi Özyaprak	Yıl
Kitap Adı	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3. Basım)- <i>Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition)</i>	
Bölüm / Ünite Adı	21. Bölüm: Üstün Yetenekli Öğrencilerin Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi– <i>Assessment of Gifted Student Learning.</i>	2009
Yayın Evi	Bilimsel Açılım Yayınları - Pearson Education, Inc.	
Çeviren	Esra Kanlı & Melodi Özyaprak	Yıl
Kitap Adı	Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrenciler için Kapsamlı Eğitim Programı (3. Basım)- <i>Comprehensive Curriculum for Gifted Learners (Third Edition)</i>	
Bölüm / Ünite Adı	4. Bölüm: Anahtar Eğitim Programları Ürünlerini Geliştirmek – <i>Developing Key Curriculum Products</i>	2009
Yayın Evi	Bilimsel Açılım Yayınları - Pearson Education, Inc.	

7. Projeler.

- “Üstün Zekalı ve Yetenekliler için Yaratıcı Matematik Programı Farklılaştırması” isimli Doktora Tez Projesi, *Proje Yürütücüsü*, (2006 – 2012).
- Beyazıt Ford Otuosan İlköğretim Okulu Üstün Zekâlıların Eğitimi Projesi (Beyazıt Ford Otuosan İlköğretim Okulu, *Proje Üyesi*, (2003-)
- Üstün Zekâlıların Eğitimi Projesi *seçim kurulu üyesi* (2003-2008)
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Düşünme Becerileri, Yaratıcı Düşünme, Duygusal ve Sosyal Gelişim Öğretim Programları ve Uygulama Kılavuzlarını Geliştirme Çalışmaları, *Program Hazırlama Komisyonu Üyesi* (2011- 2012) (Basım Aşamasında).

8. Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler.

- World Council for Gifted and Talented Children (WCGTC) -*Türkiye Delegatesi* (2004-2006)
- World Council for Gifted and Talented Children (WCGTC) -*Türkiye Delegatesi* (2010-2012)

9. Son iki yılda asistanlığı yapılan lisans düzeyindeki derslerin tablosu.

Akademik Yıl	Dönem	Dersin Adı	Haftalık Saati		Öğrenci Sayısı
			Teorik	Uygulama	
2010-2011	Güz	Eleştirel Düşünce Becerileri	2	2	30
	İlkbahar	Yaratıcılık ve Geliştirilmesi	2	2	30
2011-2012	Güz	Eleştirel Düşünce Becerileri	2	2	40
	İlkbahar	Yaratıcılık ve Geliştirilmesi	2	2	60

10. Katılınan Bilimsel Etkinlikler.

- İstanbul University (2011): The International Center for Innovation in Excellence in Education (sözlü bildiri ve organizasyon komitesi üyeliği).
- Koç Üniversitesi (2010): 1. Uluslar arası Üstün Yetenekliler Sempozyumu (katılımcı).
- Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği Kongresi (**GAGC-Gifted Association for Gifted Children**) (2009) Georgia, USA (katılımcı)
- Geleceğe Yönelik Sorun Çözme Turnuvası (2009) (gözetmen)
- ÜZYEÇDE (Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar Derneği) (2008): Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocuklar Kongresi (sözlü bildiri)
- Warwick University: 17th Biennial Conference (2007) (sözlü bildiri)
- Trakya Üniversitesi: IV. Uluslararası Balkan Eğitim Bilimleri Kongresi (2007) (sözlü bildiri)
- 17. Ulusal Özel Eğitim Konferansı, Türkiye, 2007 (sözlü bildiri)

- New Orleans: 16. Dünya Üstün Yetenekli Çocuklar Konferansı (2005), (poster sunumu)
- 51. Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği Kongresi (Utah, 2004) (katılımcı)
- 1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi (İstanbul, 2004) (konuşmacı) –

11. Katılan Uluslararası Eğitimler.

- Georgia Üniversitesi-ABD (2009):

Yaratıcılığın Değerlendirilmesi, Yaratıcılık: Eğitsel Prosedürler ve Problem Çözme Süreçleri, Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Yararlanılacak Materyaller ve Eğitim Stratejileri DOKTORA dersleri alınmıştır.

- Arizona Üniversitesi - ABD (2003): DISCOVER Uzamsal Zekâ Ölçeğinin Eğitimi alınmıştır.

12. Akademik Yurt dışı Ziyaretleri.

Ziyaretçi akademisyen: ABD *University of Georgia* (2009)

Ziyaretçi akademisyen: ABD *Arizona University* (2004)

13. Akademik Görevlendirmeler.

- Program Hazırlama Komisyonu *Üyesi* (Milli Eğitim Bakanlığı): (2011-)
- Beyazıt Ford Otosan Üstün Zekalı ve Yeteneklilerin Eğitimi Projesi *Üyesi* (2003-)
- Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Hizmet içi Eğitim Semineri-*Eğitmen* (Milli Eğitim Bakanlığı) (2003-)
- Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu Velilerinin Eğitim Semineri-*Eğitmen* (Milli Eğitim Bakanlığı) (2003 -)

14. Diğer.

- **Organizasyon Komitesi Üyesi:** The International Center for Innovation in Excellence in Education, (2011). İstanbul Üniversitesi
- **Yardımcı öğretmen:** Üstün zekalı ve yetenekliler için uygulanan DUKE (8. - 11. sınıflar), Academic Challenge (4. - 5. sınıflar) VE UGA TIP Academic Adventures programları. USA. (2009)