

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK
BAŞARILARINA VE YARATICI DÜŞÜNME
BECERİLERİNE ETKİSİ**

Betül KÜÇÜK DEMİR

**Doktora Tezi
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN
2014
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK BAŞARILARINA VE YARATICI
DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Betül KÜÇÜK DEMİR

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN

ERZURUM

Ekim, 2014

KABUL VE ONAY

Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN danışmanlığında, Betül KÜÇÜK DEMİR tarafından hazırlanan “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi” başlıklı çalışma 30/10/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından OFMA Eğitimi Ana bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ahmet IŞIK

İmza:

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Adem DURU

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Enver TATAR

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Yasin SOYLU

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

30 / 10 / 2014

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşüncelerine (düzeylerine) etkisi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

07 / 11 / 2014

Betül KÜÇÜK DEMİR



ÖZET

DOKTORA TEZİ

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK BAŞARILARINA VE YARATICI DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Betül KÜÇÜK DEMİR

2014, 230 sayfa

Bu araştırmanın amacı, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisine ve matematik başarısına olan etkisini araştırmaktır. Bu temel amaç çerçevesinde bir dönem boyunca matematik dersleri argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla işlenmiş ve bu yaklaşımın yaratıcı düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Ayrıca bu yaklaşımın fonksiyonlar konusundaki matematik başarısına etkisi de araştırılmıştır.

Çalışma örneklemini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Bayburt'ta bir lisede 9. sınıfta öğrenim gören toplam 22 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada nitel yöntemin ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır ve çalışma tek grup ön test-son test zayıf deneysel araştırma deseninden oluşmaktadır. Veri Toplama aracı olarak; Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Sözel-Şekilsel Form-A, Fonksiyon Başarı Testi (FBT), araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış mülakat formu, gözlem formu, video kayıtları ve Matematik Muhakeme Yaklaşımı (MMY) öğrenci şablonu kullanılmıştır. Bulguları değerlendirmede SPSS paket programı kullanılarak fonksiyon başarı testinden elde edilen ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı fark için eşleştirilmiş örneklem t testi, kategorilere ayrıştırılan fonksiyon başarı testi için ayrıca tek yönlü varyans analizi, TYDT normal dağılım gösteren alt boyutlar için eşleştirilmiş örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen alt boyutlar için Wilcoxon testi yapılmıştır ve öğrencilerin hazırladıkları MMY raporlarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilen puanlar ile FBT son testinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. Görüşmelerden elde edilen verilerin içerik analizi ve betimsel analizi yapılarak tablolar halinde sunulmuştur ve betimlenmiştir. Gözlemlerden elde edilen verilerin analizinde ise betimsel analiz kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ve fonksiyonlar konusunda başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Dönem başında ve sonunda ön test-son test olarak uygulanan TYDT Sözel-Şekilsel Form-A için yapılan analizlere göre son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca TYDT Sözel-Şekilsel A formunun alt boyutları için elde edilen bulgulara göre sözel formun tüm alt boyutları için anlamlı fark bulunmuştur. Şekilsel formun zenginleştirme, duygusal ifadeler ve tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutları için ön test son test arasında anlamlı fark tespit edilemezken geriye kalan tüm alt boyutlarda son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Fonksiyon Başarı Testi ön test-son test analizi sonucunda son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca kendi içinde dört kategoriye ayrıştırılan FBT’ de her bir kategori için son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Son test puan ortalaması en yüksek olan kategori basit işlemsel soruları içeren kategoridir. İkinci olarak yüksek son test puan ortalamasına sahip olan kategori muhakeme tipi soruları içeren kategoridir. MMY rapor puanlarıyla FBT son test puanları arasında olumlu, orta düzeyde ve anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir ($r=.614$). Uygulama bitiminde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrenciler ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, matematik öğretimi, yaratıcı düşünme.

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

THE EFFECT OF THE ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING APPROACH ON STUDENTS' MATHEMATICAL ACHIEVEMENT AND SKILLS OF CREATIVE THINKING

Betül KÜÇÜK DEMİR

2014, 230 page

The purpose of this study is to explore the effects of the Argumentation Based Science Learning (ABSL) approach on 9th grade students' mathematical achievement and skills of creative thinking. In the frame of this fundamental purpose, mathematic subjects were taught by argumentation based science learning during a period and the effect of this approach on creative thinking skill was analyzed. In addition, this approach's effect on students achievement about function topic is investigated.

The sample of this research consists of 22 students studying at 9th grade of Bayburt Science High School in 2012-2013 akademik year. This study, consisting of one group pre-test post-test weak experimental research design, is a mixed method in which both qualitative and quantitative methods are used together. Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) Verbal-Figural Form-A, Function Achievement Test (FAT), a semi-structured interview form made by researchers, observation form, videotape records and Mathematics Reasoning Approach (MRA) student template are used as data collection tools. In evaluating the results obtained; paired samples t test for significant difference between pretest and posttest scores obtained from achievement test by the way of using SPSS package program, one-way analysis of variance was additionally performed for categorized functions achievement test , paired samples t test for sub-dimensions indicating TTCT normal distribution, Wilcoxon test for sub-dimensions that does not indicate normal distribution are performed and, successfully, and the correlation between scores in MRA reports and scores in FAT post-test test was examined. Content analysis of data obtained from the interview is done and it is described and presented with tables. Meanwhile, for the analyse of observation datas, descriptive analyse is used.

According to the findings obtained from the research, it is seen that Argumentation Based Science Learning positively affected achievement on function topic and creative thinking skills. When the analysis of TTCT Verbal-Figural Form-A applied as pretest and posttest in the beginning and the end of the school year is taken into consideration, it is determined that there is a significant difference in favor of posttest. Also; according to the results obtained from sub-dimensions of TTCT Verbal-Figural A form, the significant difference is found for all sub-dimensions of verbal form. While there is no significant difference between s pretest and posttest for sub-dimensions of enrichment, emotional statements and combining the completed figures of figural form, the significant difference is determined for the rest of all sub-dimensions. The significant difference is determined in favor of posttest as a result of Function Achievement Test pretest-posttest analysis. Furthermore, the significant difference is discovered in favor of the posttest for each category in FAT which is divided into four categories. Simple operation questions category is the category with the highest average posttest score. Reasoning questions category has the second highest average posttest score. A moderate, positive significant relation was found between MRA report scores and FST posttest scores ($r=.614$). As a result of the interview with the students at the end of the application, all of the students but one stated that using ABSL approach in mathematic courses is beneficial for them. Also, it is observed that the discussion skills of the students developed in this period.

Key Words : Argumentation, mathematics teaching, creative thinking

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam, Sn. Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin başlangıç aşamasından itibaren değerli görüş ve önerileri ile bana yol gösteren tez izleme jürisindeki saygıdeğer hocalarım Sn. Doç. Dr. Enver TATAR, Sn. Doç. Dr. Yasin SOYLU'ya ve ayrıca çok değerli hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Levent AKGÜN'e şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmalarım boyunca en büyük destek ve yardımını gördüğüm Sn.Yrd. Doç Dr. Sakıp KAHRAMAN'a, Sn. Arş. Gör. Demet DENİZ'e, Sn. Şükrü CANSIZ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca araştırma kapsamında bana yardımlarını esirgemeyen Bayburt Fen Lisesi müdürü ve öğretmenlerine ayrıca çalışma grubum 9-D sınıfında öğrenim gören değerli öğrencilerime sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım. Değerli görüşleriyle yardımını esirgemeyen Sn. Yrd. Doç.Dr. Recai AKKUŞ'a ayrıca teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca maddi-manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen en kıymetli varlığım aileme, eşim Ümit DEMİR'e, ablam Kübra GÜNEŞ'e, eniştem Cahit GÜNEŞ'e, biricik yeğenim Nisa GÜNEŞ'e, kardeşim Salih KÜÇÜK'e ve eşi Cihan KÜÇÜK'e gönülden teşekkür ederim. Sadece tez döneminde değil hayatımın her döneminde hep yanımda olan Tuğba AYDIN YILDIZ'a ve destekleriyle beni hiç yalnız bırakmayan tüm değerli dostlarıma teşekkür etmeyi ödenmesi zevkli bir borç addederim.

Erzurum-2014

Betül KÜÇÜK DEMİR

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xvi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	5
1.3. Alt Problemler.....	5
1.4. Araştırmanın Amacı	5
1.5. Araştırmanın Önemi.....	6
1.6. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları	8
1.7. Sayıtlılar	8
1.8. Tanımlar	8

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇALIŞMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ.....	10
2.1. Matematik Öğretimine Genel Bir Bakış	10
2.1.1. Eleştirel Düşünme.....	12
2.1.2. Üst Bilişsel Düşünme	13
2.1.3. Yaratıcı Düşünme	14
2.1.3.1. Matematiksel yaratıcılık	16
2.1.4. Modelleyerek Düşünme.....	17
2.1.5. Sezgisel Düşünme.....	17
2.2. Yaratıcılık Kavramı.....	18
2.3. Yaratıcı Düşünme-Yaratıcı Problem Çözme ve Eğitimdeki Yeri.....	20

2.4. Yaratıcılıkla İlgili Araştırmalar	22
2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım.....	28
2.6. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımı	29
2.7. Toulmin Argüman Modeli'nin Sınırlılıkları	31
2.8. ATBÖ Uygulamalarında Öğretmenin Rolü	32
2.9. ATBÖ Uygulamalarında Öğrencinin Rolü	33
2.10. Argümantasyon ve Matematik Eğitimi	34
2.11. ATBÖ Yaklaşımıyla İlgili Araştırmalar.....	36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	48
3.1. Araştırmanın Yöntemi/ Deseni	48
3.2. Araştırma Grubu/ Örneklem	48
3.3. Uygulama	49
3.4. Veri Toplama Araçları	52
3.4.1. Fonksiyon Başarı Testi	52
3.4.2. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi.....	55
3.4.2.1. Torrance yaratıcı düşünme testi şekilsel A formu	56
3.4.2.2. Torrance yaratıcı düşünme testi sözel A formu	59
3.4.3. Yarı-Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu.....	60
3.4.4. ATBÖ Ortamı Gözlem Formu.....	61
3.4.5. Matematik Muhakeme Yaklaşımı Öğrenci Şablonu	62
3.5. Verilerin Analizi.....	62

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM.....	66
4.1. Bulgular.....	66
4.1.1. Öğrencilerin Fonksiyon Başarı Testine Ait Öntest ve Sontest Bulguları	66
4.1.2. Öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testine Ait Ön ve Sontest Bulguları.....	70
4.1.3. Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımı ve Yaratıcı Düşünmeye İlişkin Görüşlerine ve Sınıf içi Gözlemlere Ait Bulgular.....	91

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	118
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	118
5.1.1. Öğrencilerin Fonksiyonlar Konusundaki Matematik Başarılarına İlişkin Sonuçlar	118
5.1.2. Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerilerine İlişkin Sonuçlar	119
5.1.3. Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ve Yaratıcı Düşünmeye Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....	123
5.2. Öneriler	127
KAYNAKÇA	128
EKLER.....	149
EK 1. Bayburt Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden Alınan İzin Belgesi	150
EK 2. ATBÖ Ortamı Gözlem Formu	151
EK 3. Öğrenci Görüşme Formu.....	154
EK 4. MMY Öğrenci Şablonu	155
EK 5. Mantık Ders Planı Örneği	156
EK 6. Kümeler Ders Planı Örneği	159
EK 7. Fonksiyon Ders Planı Örneği	165
EK 8. Fonksiyon Başarı Testi İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu	168
EK 9. Fonksiyon Başarı Testi	166
EK 10. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel Form-A Kitapçığı.....	171
EK 11. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-A Kitapçığı.....	183
EK 12. Ö10’un Şekilsel Form-A ön test 1. faaliyet için cevabı	191
EK 13. Ö10’un Şekilsel Form-A ön test puanlama kağıdı	192
EK 14. Ö10’un Şekilsel Form-A son test 1. faaliyet için cevabı.....	193
EK 15. Ö10’un Şekilsel Form-A son test puanlama kağıdı.....	194
EK 16. Ö7’nin Şekilsel Form-A ön test 2. faaliyet için cevabı	195
EK 17. Ö7’nin Şekilsel Form-A ön test puanlama kağıdı	197
EK 18. Ö7’nin Şekilsel Form-A son test 2. faaliyet için cevabı.....	198
EK 19. Ö7’nin Şekilsel Form-A son test puanlama kağıdı	200

EK 20. Ö4'ün Sözel Form-A ön test 1. faaliyet için cevabı	201
EK 21. Ö4'ün Sözel Form-A ön test puanlama kağıdı	202
EK 22. Ö4'ün Sözel Form-A son test 1. faaliyet için cevabı	203
EK 23. Ö4'ün Sözel Form-A son test puanlama kağıdı	204
EK 24. Ö18'in Sözel Form-A ön test 6.faaliet için cevabı	205
EK 25. Ö18'in Sözel Form-A ön test puanlama kağıdı.....	206
EK 26. Ö18'in Sözel Form-A son test 6.faaliet için cevabı	207
EK 27. Ö18'in Sözel Form-A son test puanlama kağıdı	208
EK 28. MMY puanlama anahtarı.....	209
EK 29. Başarı testi için bütüncül değerlendirme anahtarı	211
ÖZGEÇMİŞ	212

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Araştırma Grubunun Özellikleri.....	49
Tablo 3.2. Fonksiyon Başarı Testi Açık Uçlu Soruların Madde Analizleri	54
Tablo 4.1. Fonksiyon Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi Sonuçları.....	66
Tablo 4.2. Kategorilere Ayrılan Fonksiyon Başarı Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi Sonuçları.....	67
Tablo 4.3. Kategorilere Ayrılan FBT Sontest Puan Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri.....	69
Tablo 4.4. Kategorilere Ayrılan FBT Sontest Puan Ortalamalarına Yönelik Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	69
Tablo 4.5. MMY Puanları ile FBT Son Test Puanları Korelasyon Sonuçları.....	70
Tablo 4.6. Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Beceri Puanı Ortalamalarının Karşılaştırılması	71
Tablo 4.7. Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi sonuçları	71
Tablo 4.8. TYDT'nin Normal Dağılım Gösteren Alt Boyutlarından Elde Edilen Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.9. TYDT Normal Dağılım Gösteren Alt Boyutlar İçin Korelasyon Sonuçları.....	74
Tablo 4.10. Normal Dağılım Göstermeyen TYDT Alt Boyutlar Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	76
Tablo 4.11. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Sözel Akıcılık Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	79
Tablo 4.12. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Sözel Orijinallik Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	80
Tablo 4.13. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Şekilsel Akıcılık Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	80
Tablo 4.14. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Başlıkların Soyutluğu Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	81

Tablo 4.15. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Zenginleştirme Alt Boyutuna	
Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	82
Tablo 4.16. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Duygusal İfadeler Alt Boyutuna	
Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	82
Tablo 4.17. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hikaye Anlatma Alt Boyutuna	
Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	83
Tablo 4.18. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hareket Ya Da Faaliyet Alt	
Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	84
Tablo 4.19. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Başlıkların Açıklayıcılığı Alt	
Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	85
Tablo 4.20. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Tamamlanmamış Şekillerin	
Birleştirilmesi Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	
Sonuçları.....	85
Tablo 4.21. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Tamamlanmamış Çizgilerin	
Sentezi Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları....	86
Tablo 4.22. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Alışılmamış Görselleştirme Alt	
Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	87
Tablo 4.23. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen İçsel Görselleştirme Alt	
Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	88
Tablo 4.24. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Mizah Alt Boyutuna Yönelik	
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	88
Tablo 4.25. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hayal Gücü Zenginliği Alt	
Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	89
Tablo 4.26. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hayal Gücü Renkliliği Alt	
Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	90
Tablo 4.27. TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Fantezi Alt Boyutuna Yönelik	
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	90
Tablo 4.28. Öğrencilerin Dönem Boyunca Matematik Dersinde Kullanılan	
Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Görüşleri.....	91
Tablo 4.29. Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımının Matematik Dersinde Kullanılmasının	
Faydasına İlişkin Görüşleri	96

Tablo 4.30. ATBÖ Yaklaşımının Matematik Dersinde Kullanılmasının Faydalı Olduğunu Düşünen Öğrencilerin Görüşleri	98
Tablo 4.31. ATBÖ Yaklaşımının Kullanıldığı Matematik Dersinde Öğrencilerin En Çok Hangi Konuyu Anladıklarına İlişkin Görüşleri.....	104
Tablo 4.32. Matematik Dersinde ATBÖ Yaklaşımının Kullanılmasının, Matematik Sınavlarına Etkisine İlişkin Öğrencilerin Görüşleri.....	109
Tablo 4.33. Öğrencilerin Yaratıcı Düşünmenin Ne Olduğuna Dair Tanımlarına İlişkin Görüşlerinin Analizi.....	110
Tablo 4.34. Matematiğin Yaratıcı Düşünme İle Olan İlişkisine Dair Öğrenci Görüşleri.....	112
Tablo 4.35. ATBÖ Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme İle Olan İlişkisine Dair Öğrenci Görüşleri	113
Tablo 4.36. ATBÖ yaklaşımına ve Yaratıcı Düşünmeye İlişkin Öğrenci Önerileri	115

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Toulmin'in tartışma modeli	31
Şekil 4.1. ATBÖ yaklaşımı sınıf düzeni	50
Şekil 4.2. Grup içi tartışma yapan öğrenciler.....	52

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
EARGED	: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
FBT	: Fonksiyon Başarı Testi
LYS	: Lisans Yerleştirme Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MMY	: Matematik Muhakeme Yaklaşımı
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖSS	: Öğrenci Seçme Sınavı
ÖSYM	: Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi
PISA	: Programme for International Student Assessment
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SPSS	: Statistical Program for Social Science
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
TYDT	: Torrance Yaratıcı Düşünme Testi
YGS	: Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı
Akt.	: Aktaran
z	: z puanı
p	: Anlamlılık Düzeyi
N	: Çalışmaya Katılan Kişi Sayısı
SS	: Standart Sapma
X	: Aritmetik Ortalama
%	: Yüzde
t	: t-testi sonucu elde edilen değer
Sd	: Serbestlik derecesi
SO	: Sıralar Ortalaması
Sıra Top.	: Sıralar Toplamı
vd.	: ve diğerleri

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın önemine, araştırmanın amacına, araştırmanın sayıltılarına, araştırmanın sınırlılıklarına, tanım ve kısaltmalarına yer verilmiştir. İlgili çalışmalarla literatür taraması yapıp, problem durumu başlığı altında, araştırmanın problemi oluşturulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilgi toplumu insanı; araştıran, sorgulayan, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, problem çözebilme yeteneklerine sahip olan bireyler olarak tanımlamaktadır. Bu da ancak çağdaş bir eğitim sürecinde, iyi eğitilmiş bireylerle gerçekleşebilir. Bunun için bireylerdeki zekâyı, özgür ve yaratıcı düşüncüyü ortaya çıkarmak gerekmektedir (Alkan, 1998). Bu yeteneklerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olabilecek ders olarak matematik dersi düşünülebilir. Matematiğe yeteri kadar önem vermeyen toplumlar kendi ihtiyaç duydukları bilgiyi üretemedikleri için bilgiyi diğer toplumlardan bir şekilde almak zorunda kalacaklardır. Kendi fikirlerini üretemeyen, yaratıcılığını ortaya koyamayan toplumlar ilerleyemezler. Diğer bir açıdan matematik insanların yaratıcılıklarını ortaya koyabilmesine yardımcı olabilecek en büyük araçlardan biridir diyebiliriz. Günlük hayatımızda hemen hemen tüm alanlarda kullandığımız matematik için öğrencilerimizin durumuna bakıldığında öğrenim dereceleri arttıkça matematik dersine karşı ön yargılı davrandıkları hatta korktukları ve buna paralel olarak başarısız oldukları şeklinde bir tablo karşımıza çıkmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde toplumumuzun ilerleyebilmesi ve yaratıcılığımızın ortaya konularak geliştirilebilmesi adına öğrencilerin matematiğe karşı ön yargısını yıkmamanın ve matematik başarısını artırmanın gerekliliğinden söz edebiliriz. Öncelikle hayatımızın içinde bu denli yer alan matematiği öğrencilere sevdirmeye çalışmak bunun için de günlük yaşamla ilişkilendirerek örneklendirip, bu dersin önemini öğrencilere iyi bir

şekilde anlatıp benimsetmeye çalışmak belki bu önyargıyı yıkmaya yardımcı olabilir. Öğrencilerin önyargılarını yıkabilme noktasında düşünüldüğünde; matematik öğretiminde farklı yöntemlerin kullanılması, öğrencilerin yaratıcılığını ön plana çıkararak üst düzey bilişle sahip yaratıcı bireyler yetiştirilmesine ve matematik başarısını arttırmaya yardımcı olabilir.

Okullarda iyi bir matematik öğretiminin gerekliliği eğitimin her kademesinde önemli bir amaç olarak görülmektedir. Toplumun her kesiminde öğrencilerin matematikteki başarısının, diğer derslerde gösterdikleri başarıdan daha önemli ve belirleyici rol oynadığı kanısı yaygındır. Bu sebeple, matematik öğretiminin neden gerekli olduğunun herkes tarafından iyice bilindiği varsayılabilir (Karaçay, 2000). Toplumun ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi; bireylerde yaratıcı düşünme becerisinin ortaya çıkarılması ve geliştirilmesiyle mümkündür. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununda Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarından biri (Millî Eğitim Temel Kanunu, 1739);

“Beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek ve bu sayede Türk toplumunun refah seviyesini ve mutluluğunu artırmak; öte yandan millî birlik ve bütünlük içinde iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve böylece Türk milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır.”

Bu genel amaç matematik öğretim programlarına önemli sorumluluklar yüklemektedir diyebiliriz. Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan ortaöğretim programlarında da yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca bu becerinin geliştirilmesinde öğretmenlere çok büyük görevler düşmektedir.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı’nca 2005-2006 öğretim yılında yenilenen öğretim programlarında davranışçı yaklaşımın yerini bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşım almıştır (MEB, 2005). Yeni öğretim programlarında artık derslerin ezbercilikten uzak işlenilerek bol etkinlik kullanılması, daha eğlenceli, günlük hayatla ilişkilendirilerek hayatın içinde ve kullanılabilir olmasına önem verilmesine dikkat çekildiği görülmektedir. Öğrencilerin derslerde daha aktif ve merkezde olmasını temel

alan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı farklı öğrenme ve öğretme faaliyetlerinin yapıldığı sınıf ortamının oluşturulmasını amaçlamaktadır. Yapılandırmacı öğrenme teorisi, sorgulamayı merkeze alan, öğrenmenin kalıcılığını sağlamaya çalışan ve üst düzey düşünme becerilerinin oluşturulmasına katkı getirmeye çabalayan bir yaklaşımdır. (Duban, 2008).

“Geleneksel matematik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarıyla yarının bireylerinin ihtiyaç duyacakları problem çözme, ilişkilendirme, iletişim kurma ve akıl yürütme gibi temel matematiksel becerilerinin geliştirilemeyeceği açıktır. Bu nedenle matematik öğrenme ve öğretme pratiklerimizin modern çağın talepleri doğrultusunda yeniden gözden geçirilmesi ve tanımlanması gerekmektedir. Çünkü bilindiği üzere değişen dünyamızda, matematiği anlayabilen, matematik bilgisini günlük yaşamına aktarabilen ve matematiksel becerileri kullanabilen insan ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu yeterliliklere sahip bireylerin geleceği şekillendirmede daha etkin roller alacağı kaçınılmazdır” (MEB, 2011).

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı yaparak ve düşünerek öğrenmeyi ön plana çıkaran ve gerçek yaşam bağlantılarıyla öğrencilerin ilgi ve meraklarını uyandıran bir yaklaşımdır (Duban, 2008). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, araştırma, sorgulama, bilgi analizi ve verileri yararlı bilgilere dönüştürme sürecidir (Perry and Richardson, 2001). Araştırma ve sorgulamaya dayalı yaklaşımlarda ilk olarak öğrenciler var olan bir problem ya da sorun üzerine düşünme ve sorgulama, çözüme ulaşmak için etkinlikler planlama, bu etkinlikler sonucu elde ettikleri veriler üzerinde çeşitli yorumlarda bulunarak düşüncelerini akranları ile tartışma ve en sonunda da elde ettikleri çözümler üzerinde yansıma yapma gibi süreçlere katılmaktadırlar.

Günümüzde bireylerden öğrendikleri yeni bilgiyi var olan bilgi ve beceri ile yapılandırmaları beklenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi yapılandırmadan önce ön bilgilerinin ortaya çıkarılması önem teşkil etmektedir (Yahşi, 2006). Çünkü öğrencilerin ön bilgileri yoklanmadan, bu bilgiler üzerinde durulmadan öğretmen tarafından bilginin direkt aktarıldığı ve ayrıca kalıplaşmış sınavlarla öğrencilerin değerlendirildiği bir öğrenme ortamında yetişen bireylerin bilgiyi anlamlandırma ve yapılandırma konusunda güçlük çekmeleri muhtemeldir (Dalkıran, Kesercioğlu ve Boyacı, 2005). Bu açıdan düşünüldüğünde farklı öğrenme ve öğretme yöntemleri öğrencilerin kendi öğrenmelerine yardımcı olmalıdır (Günel, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2009a). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temelinde araştırma-sorgulama stratejileri vardır ve düşünmeye önem veren süreçleri

desteklemektedir (Hohenshell, 2004). ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamları öğrencilerin bilimsel çalışmaları arkadaşlarıyla birlikte yapmalarını ve yazma aktivitesini tartışarak yapmalarını sağlamaktadır (Hohenshell, 2004). Öğrenciler tartışmanın yararına inandıkları takdirde kaliteli tartışmalar yaparlar ve kaliteli tartışma yapabilen öğrenciler iddia ile kanıt ve iddia ile gerekçe arasındaki ilişkiyi muhakeme ederler ve bu sayede öğrencilerin kritik düşünceleri de gelişir (Erduran vd., 2006). Ayrıca bilimsel tartışmalar iletişim becerilerinin de gelişmesine imkan sağlanmaktadır (Erduran vd., 2006; Uluçınar Sağır, 2008).

Bilimsel tartışmada öğrenciler argümanlarını yapılandırırken bir bilim insanı gibi çalıştıkları için (veri toplar, gerekçe sunar, alternatif yorumları dikkate alır, tümevarımla sonuca ulaşır) öğrencilerin araştırma ve sorgulama yeteneği artmaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Bilimsel tartışmanın öğrencilerde araştırma yeteneğini arttırdığına yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır (Druker, Chen ve Kelly, 1996; Yerrick, 2000). Bu çalışmalar; bilimsel tartışmanın öğrencilerin nedensel ilişkileri anlamaya yardımcı olma, test edilebilir hipotezler oluşturma, deneyler tasarlama, gerçek yaşam problemlerine çözümler getirme ve bilimsel araştırmayla ilgili yeteneklerinde olumlu değişiklikler oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca bilimsel tartışmada öğrenciler grup halinde çalıştıkları için bu grup çalışmaları sayesinde öğrencilerin sosyal etkileşimde bulunmaları ve işbirliği içinde olmaları amaçlanır.

Bilimsel tartışma ortamlarında zıt fikirlerin çürütülmesi, hipotezlerin yarıştırılması, gerekçelendirmelerin sunulması gibi uygulamalar kavramsal değişim üzerinde etkili olmaktadır. Kavramsal değişim bakımından bilimsel tartışmalar öğrenci fikirlerinin ortaya çıkarılması ve yanlış kavramaların çürütülmesiyle de yakından ilgilidir (Uluçınar, 2008). Ayrıca bilimsel tartışmalar sırasında öğrencilerin sahip oldukları alternatif fikirlerin sorgulanması ve bu süreçte zıt gerekçelerin ve bilimsel fikirlerin farkına varılması kavramsal değişim sürecini hızlandırmaktadır (Niaz, Alguilera, Maza and Liendo, 2002). Osborne (2005) öğrencilerin sebepler kullanarak inandıklarını ispat etme, tahmin etme, delilleri değerlendirme, karşıt (zıt) argüman üzerinde düşünmenin konuları kavramsal olarak öğrenmeye katkı sağlayacağını vurgulamıştır. Geleneksel yöntemler kullanmak yerine öğrencilerin yaratıcılığını artıracak yöntemler denenmeli ve geliştirilmelidir. ATBÖ yaklaşımının bilimsel fikirler

geliştirmede ve kavramsal anlamada etkisi olduğu için yaratıcılıkla ilişkisi olduğu düşünülebilir.

1.2. Problem Cümlesi

Bu çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 9. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını ve yaratıcı düşünme becerilerini nasıl etkilediği araştırılmıştır.

1.3. Alt Problemler

1. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla eğitim alan öğrencilerin fonksiyonlar konusundaki başarısında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla eğitim alan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanabilirliği ve yaratıcı düşünme ile ilgili öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Eğitim sistemimiz genel olarak değerlendirildiğinde, okullarda çoğu zaman öğrencilerin derslerdeki başarıları üzerine odaklanılmakta fakat yaratıcılıkların çoğunlukla göz ardı edildiği görülmektedir. Bu bağlamda eğitim faaliyetlerinin en önemli uygulayıcısı olan öğretmenlerin tutum ve davranışlarıyla, bireyin yaratıcılık gücünü ortaya koymasına yardımcı olması ve onların yaratıcılık gücünü geliştirmelerine destek olması gerekir. Bu sebeple toplumların gelişmesi açısından, sadece bilişsel olarak üst düzeydeki bireylere gereksinimi değil, aynı zamanda yaratıcılık gücü de üst düzeyde bulunan bireylere gereksinimleri vardır (Erdoğan, 2006). Çocuklarda yaratıcılığı geliştirmek için her kademedeki öğretmenlere çok iş düşmektedir. Bunu gerçekleştirmek için öğretmenlerin yaratıcılığın ne olduğunu ve nasıl geliştirileceğini bilmeleri ve titizlikle uygulamaları gerekmektedir (Özerbaş, 2011).

Yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesi, ilköğretimden üniversiteye kadar bütün eğitim kademelerinde önemli bir amaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Talim

Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan ilköğretim programlarında da, yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2004). Bu yaklaşıma paralel olarak araştırmamızın genel amacı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin fonksiyonlar konusundaki başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine olan etkisini incelemektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknoloji her geçen gün ilerlemekte ve yaşanan bu hızlı değişim bireyleri doğrudan etkileyerek yeni şeyler üretmeye ve bunun bir sonucu olarak yaratıcı düşünmeye yöneltmektedir. Bireylerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmada, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede eğitim sisteminin, öğretim programlarının ve öğretmenlerin rolü söz konusudur. Bu açıdan düşünüldüğünde öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin belirlenmesi ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır (Ersoy ve Başer, 2009).

Bireylerin; toplumun ihtiyaçlarına, talep ve beklentilerine uygun olarak yetiştirilmeleri, yaratıcılıklarının ortaya çıkarılması ve geliştirilmesi görevi öncelikle eğitimcilere düşmektedir. Çünkü bilindiği üzere okul öncesi dönemden başlamak üzere eğitimin her kademesinde öğretmenler öğrencilere rol model olmaktadır ve öğretmen verdiği eğitimle yeni nesilleri şekillendirmekte, onları hayata hazırlamakta ve çağın ihtiyaçlarına uygun bireyler olarak yetiştirmektedir. Bu yüzden öğretmen, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmalıdır. Öğretmen, sürekli ve hızlı gelişen teknolojiyi yakından takip edebilmek için kendini güncelleyebilmeli, yeniliğe ve gelişime açık olmalı, yaratıcı olmalı ve yaratıcılığı desteklemelidir.

Öğretmenlerin yaratıcılıklarını öğrencilere aksettirebilmeleri için öncelikle yaratıcılığı destekleyen bir okul ve sınıf ortamına ihtiyaç vardır. Okul ortamının yaratıcı olması yöneticilerin yaratıcı olmasıyla ve yaratıcılığa önem vermesiyle mümkün olur. Bu vesileyle okuldaki iletişimin etkili biçimde işlenilmesine, takım çalışmasının özendirilmesine, fikirlerin kaygı güdülmeden özgürce dile getirilmesine, hataların hoş görülmesine ve okulda demokratik bir anlayışın hakim olmasına imkan sağlanacaktır.

Okullarda uygulanan müfredat programlarında, öğretmenlerin özellikleri ve kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirilmesiyle

yakından ilgilidir (Doğan, 2007). 2013 yılında güncellenen ortaöğretim matematik öğretim programında matematiğin kişinin yaratıcılığı geliştirdiğine aynı zamanda problem çözme etkinliği esnasında öğrencilerin ; matematiksel bilgiyi kullanma; hipotez ortaya atma ve test etme; elde edilen sonucun doğruluğunu kontrol/ispat etme; eleştirel düşünme; farklı çözüm yolları üretme; tümevarımsal/tümdengelimsel düşünme; soyutlama; ikna etme gibi becerilerinin de geliştiğine değinilmiştir (MEB, 2013).

Tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımı; öğrencilerin zihinsel şemalarını ortaya koydukları, hem kendi hem de diğer öğrencilerin fikirlerini sorguladıkları ve ortaya attıkları iddialarını savunmak için gerekçe ve kanıt kullandıkları, gerektiğinde yaptıkları çürütmelerle karşıt iddiaları geçersiz kıldıkları, üst düzey düşünme içeren, muhakeme etme ve bunları sözel olarak ifade etme becerisi gerektiren bir aktivitedir. Bu açıdan bakıldığında geleneksel yaklaşımdan üstün birçok yönü öne çıkmaktadır (Uluçınar, 2008). Yapılandırmacılıkta, kendi teknolojisini kendi üretebilen, bilinçli, yaratıcı, araştıran, sorgulayan, neyi, nereden ve niçin öğrendiğini bilen, bireylere gereksinim vardır (Jonassen, Peck ve Wilson, 1999). Bu yaklaşımda öğrenci aktif pozisyonudadır ve öğretmen çoğunlukla öğrenci merkezli aktiviteler planlar. ATBÖ yaklaşımı; yapılandırmacı yaklaşıma dayanan ve yapılandırmacı öğrenme modelleri, önbilgilerin rolü, okuyucunun katılımı, nedensellik ilişkileri, bilişsel öğrenme ve problem çözme ile birleştirilmiş bir çeşit yaklaşımdır (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999). Daha çok fen alanında yaygın olarak kullanılan bu yaklaşımın matematik alanında da kullanılarak yaratıcılıktaki etkisini inceleme açısından öneme sahiptir. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı tartışmaya dayalı bir yaklaşım olduğundan toplumun ihtiyaç duyduğu sürekli araştıran sorgulayan ve ezbere değil tartışarak fikirlerini ileri süren yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi ve geliştirilmesi açısından bu ihtiyaca cevap verecek nitelikte bir yaklaşım olması açısından da öneme sahiptir.

Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde uygulanmasının öğrencilerin matematik kavramlarını ezber yapmadan, kavrayarak öğrenmelerinin yanında kendi yaratıcılıklarının farkına varabilecekleri örnek bir öğrenme ortamını tecrübe etmeleri düşünülmektedir.

1.6. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

- Araştırma 2012–2013 öğretim yılı güz döneminde matematik dersinde uygulanmıştır.
- Araştırmaya Bayburt'taki bir devlet okulunda 9.sınıfta öğrenim gören toplam 22 öğrenci katılmıştır.
- Araştırmanın uygulama süresi matematik dersinde haftada dört saat olmak üzere 14 hafta toplam uygulama süresi 56 saattir.
- Literatür açısından; araştırmacının ulaşabileceği veri kaynakları ile sınırlıdır.
- Dersteki sınıf ortamı yani öğrencilerin birbirleriyle ve araştırmacıyla olan etkileşimleri, onların performanslarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle araştırma, bu ortam ile sınırlıdır.
- Araştırma öğrencilerin motivasyonları ile sınırlıdır.

1.7. Sayıtlar

- Araştırmaya katılan öğrencilerin “öğrenci şablonuna” ve yapılan mülakatlara samimi cevap verdikleri,
- Öğrencilerin performanslarını olabildiğince iyi derecede sergiledikleri varsayılmaktadır.

1.8. Tanımlar

Fonksiyon Başarı Testi: Fonksiyonlar konusunda hazırlanan 15 açık uçlu sorudan oluşan bir test (Ek 9).

Yaratıcı Düşünme Becerisi: Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-A ile elde edilen akıcılık, orijinallik, esneklik, zenginleştirme (detaylandırma) ve erken kapamaya direnç puanlarının toplamı ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel Form-A ile elde edilen akıcılık, esneklik, orijinallik ve yaratıcı kuvvetler listesi puanlarının toplamı.

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı: ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, kritik edildiği, değerlendirildiği, soru-iddia ve delil süreçlerinin işlenerek argüman oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakere süreçlerinin gerçekleştiği bir yaklaşımdır (Akkuş, Günel ve Hand, 2007).

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇALIŞMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Matematik Öğretimine Genel Bir Bakış

Her geçen gün gelişen teknolojiyle birlikte öğrenme ortamlarımızda bu gelişime ayak uydurabilme adına değişmektedir. İnsanoğlunu diğer canlı varlıklardan ayıran en önemli özelliklerden biri öğrenme yeteneğine sahip olmasıdır. Ancak öğrenme bir anda değil süreç içerisinde gerçekleşir. Öğrenme yeni bilgileri ezberlemek değildir. “Bilgiyi bir bütün olarak yutmak yerine çiğnemektir” (Zeynel, 1998).

● İlköğretimden üniversiteye kadar eğitimin hemen hemen her kademesinde, öğrencilerin en çok çekindikleri veya önyargılı olarak yaklaştıkları derslerin başında matematik dersinin geldiği bilinmektedir. Matematik dersi geçmişten günümüze öğrenim hayatlarının ilk yıllarından itibaren öğrencilere zorunlu ders olarak verilmesine ve temel derslerden biri olmasına rağmen çoğu öğrenci tarafından anlaşılması güç, zor, sıkıcı ve sevilmeyen bir ders olarak görülmektedir. İnsanların ortak düşünme aracı olan matematik bireylere hayatın içinde her alanda, her konuda yardım etmenin yanı sıra matematiksel düşünme becerisi kazanmış olan bireylere de karşılaştıkları problemler karşısında çözüm üretme yönünde fayda sağladığına inanılmaktadır. İnsan yaşamının her safhasında bu denli büyük bir yere sahip olan matematik dersindeki başarının yüksek seviyede olması istenen bir sonuçtur. Ancak son yıllarda hem ulusal düzeyde yapılan merkezi sınavlarda (Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS), Seviye Belirleme Sınavı (SBS) ve Lisans Yerleştirme Sınavları [LYS]) hem de uluslararası yapılan değerlendirmelerde (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 1999; 2007), Türk öğrencilerin matematik ortalamalarının oldukça düşük seviyede olduğu belirtilmektedir. Örneğin, 2009 yılında sekizinci sınıfların katıldığı Seviye Belirleme Sınavında (SBS) 20 soruluk bir matematik testinde test ortalaması 2,35 iken 2010 yılında gerçekleştirilen SBS sınavında başarı ortalaması 5 olarak kaydedilmiştir (MEB, 2011). Ayrıca 2011 yılında gerçekleştirilen LYS sınavında 50 soruluk matematik sınavında başarı ortalaması 15,12 iken bu puan 2013 yılında

12,32 ye gerilemiştir. Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) testinin sonuçlarına göre 2009 yılında değerlendirmeye alınan 65 ülkeye göre incelendiğinde Türkiye'nin matematik alanlarında 43.sırada, Pisa (2012) sonuçlarına göre OECD ortalaması 494 iken ülkemizin puanı 448 olup matematik açısından ülkemizin puanı OECD ortalamasının altında kalmıştır. Bu veriler Türkiye'deki matematik başarı ortalamasının oldukça düşük olduğunun bir göstergesidir. Bu nedenle, matematik başarı seviyesinin ilişkili olduğu faktörlerin araştırıldığı çalışmalarda tutum, motivasyon ve kaygı gibi duyuşsal değişkenlerin matematik öğrenimiyle yakından ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Chen & Stevenson, 1995; Ma, 1999; Yunus & Ali, 2009; Savaş, Taş ve Duru, 2010; Erden & Akgül, 2010).

Günlük hayatımızda önemli yere sahip olan matematiğin ilk insanlarla birlikte ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıktığı söylenebilir ve matematiğin diğer disiplinlerle arasındaki etkileşimden ötürü çok hızlı geliştiğini söyleyebiliriz. Matematik tarih öncesi zamanlardan bu yana insanoğlunun kullandığı ortak bir düşünce sistemi, ortak bir dildir ve matematiğin uğraş alanlarına sınır konamaz (Karakurumer, 2003). Matematikte yer alan konuların nasıl öğretilebileceği, konulardaki soyut kavramlar ve bu kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilerek nasıl somutlaştırılabileceği problemi araştırmacıların çoğunlukla üzerinde durduğu bir konu olmuştur.

İnsanoğlu binlerce yıl boyunca, doğa olaylarını açıklamaya, içinde yaşadığı evreni araştırmaya, bilmeye ve doğaya egemen olmaya çabalamaktadır. Bu çabada onun en sağlam aracı, matematiktir (Karakurumer, 2003). Eğitim ve öğretimin her kademesinde iyi bir matematik öğretiminin yapılabilmesi için hedeflerin çok iyi belirlenmiş olması gerekmektedir. Ayrıca bu hedeflerin doğru belirlenebilmesi için öncelikle matematiğin neden öğretildiği sorusuna cevap verilmesi gerekmektedir (TED, 1985).

Karaçay (1985) matematik öğretiminin genel gerekçeleri şu şekilde özetlemiştir:

1. Bütün çağlarda matematik evrensel bir iletişim aracıdır ve insanlığın ortak dili olmuştur. Bu niteliklerden ötürü yaygın öğretimde faydası vardır hatta matematiğe gereksinim vardır.
2. Yetişkin insanın kendi gündelik yaşamında matematik bilgi ve becerisine gereksinim vardır.

3. İş ve meslekte matematik bilgi ve becerisine gereksinim vardır.
4. İleri düzeydeki öğrenim için yeterli matematik bilgi ve becerisine gereksinim vardır.
5. Matematiğe özel ilgisi, yeteneği olanları ve matematiği bir sanat ya da bir zevk aracı olarak gösterecek kişilere gerekli bilgilerin kazandırılması, eğitimin hedefleri arasında olmalıdır.
6. Matematik, mantıksal düşünmeyi öğrenmenin; kesinliğe erişmenin ve evrensel doğruları bulmanın bir aracıdır. Bu aracı kullanmayı öğretmek, gerekli ve yararlıdır.

Matematiksel düşünmenin temelini keşfetme, mantıksal ilişkileri kurabilme ve matematiksel terimlerle ifade etme süreci oluşturur. Öğretimin her kademesinde öğrencilerde, keşfetme sürecinin geliştirilmesi, matematik derslerinin önemli hedefleri arasında yer almalıdır (MEB, 2011). Matematiksel düşünme; tahmin etme, genelleme, varsayımda bulunup test etme, soyutlama, muhakeme etme ve ispatlama ile yeni bir bilgi yada kavrama ulaşma çabasıdır (Alkan ve Bukova Güzel, 2005). Matematiksel Düşünmenin bileşenleri aşağıda verilmiştir;

- ❖ Eleştirel Düşünme
- ❖ Üst Bilişsel Düşünme
- ❖ Yaratıcı Düşünme
- ❖ Modelleyerek Düşünme
- ❖ Sezgisel Düşünme

2.1.1. Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünmenin kabul edilen tek bir tanımı bulunmamakla birlikte alan yazında, eleştirel düşünmeyle ilgili pek çok farklı tanım bulunmaktadır. Kuzu ve Şentürk (2010) eleştirel düşünmeyi, “makul, anımsatıcı, güvenilir ve yapıcı düşünmenin, inançlarımız ve davranışlarımızla ilgili kararlara odaklanması” olarak tanımlamışlardır. Eleştirel düşünme sağduyu ve bilimsel kanıtlarla uyuşan net hükümlere varmak için somut veya soyut konular üzerinde düşünme süreçlerini de içermektedir. Bu yönüyle diğer bir düşünme biçimi olan yaratıcı düşünmeyi tamamladığı söylenebilir (MEB, 2012).

2.1.2. Üst Bilişsel Düşünme

Üst biliş, düşünme hakkında düşünmeyi tasvir etmek için kullanılır ve insanın geriye çekilip kendi öğrenme stratejileri ve zihin işlemlerini gözden geçirmesi anlamına gelmektedir (Healy,1997, s.247). Üst bilişsel bilgi; yordam bilgisi, bildirimsel bilgi ve her ikisi (duruma dayalı bilgi) olmak üzere üçe ayrılır (Flavell, 1979).

Matematik derslerinde öğretilen bir bilginin işe yarayıp yaramadığını görmek, çoğu kez onun iyi kavranmasıyla ve uygulanması ile anlaşılabilir. Asıl önemli olan öğrencilere kazandırılması gereken bilgilerin yanında, bunların kavrama ve uygulama düzeyleridir. Bu sebepten ötürü matematik derslerinde kullanılan yöntemler çeşitlilik göstermektedir. Hatta bazen bir konunun öğretilmesinde bile birden fazla yöntemle başvurmak gerekebilir. Matematik derslerinde kullanılan başlıca yöntemler (Altun, 1998) aşağıda kısaca verilmiştir.

- düz-anlatım yöntemi,
- tanımlar yardımıyla öğretim,
- buluş yoluyla öğretim,
- senaryo ile öğretim,
- analizle öğretim,
- gösterip yaptırma ile öğretim,
- kurallar yardımıyla öğretim,
- deneysel faaliyetlerle öğretim,
- oyunlarla öğretim'dir.

Öğretmen kullanacağı yöntemi seçerken öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmesine yardımcı olacak şekilde seçmesi gerekmektedir. Bu, aynı zamanda matematik öğretiminin temel ilkelerinden birisi olmakla birlikte, öğrenciyi pasif durumdan aktif hale getirerek derse katılımına olabildiğince imkan vermesi ve başarıyı artırmaya yönelik katkıda bulunmasıdır. Altun (1998) bunlardan bazılarını kısaca şöyle açıklamıştır:

“Tanımlar yardımı ile öğretim, terim bilgisi kazandırmada kullanılır; kazandırılan terimin soyutlanmasını böylece kavranmasını sağlar. Buluş yoluyla öğretim, terim bilgisi yanında kural ve genelleme bilgisinin kazandırılmasında kullanılır. Bunların bilgi ve kavrama düzeylerinde öğrenilmesi gerçekleşir. Gösterip yaptırma yöntemi daha çok geometriyle ilgilidir ve fiziksel faaliyet gerektiren becerilerin kazandırılmasında kullanılır. Şekillerin araç, gereç

yardımla çizimi, cisimlerin yapımı, gösterip yaptırma ile olur. DeneySEL yöntem deney yapma esasına dayanır. Matematik derslerindeki genellemelere deneySEL çalışmalarla ulaşmak mümkündür. Özellikle üç boyutlu uzayla ilgili olan genellemelerin gösterilmesinde kullanılır. 1 lt= 1 dm³ gibi. Senaryo ile öğretim, kazandırılacak bilgi ve becerilerin bir olaylar zinciri içinde örtülü olarak sunulması, bu olayları yaşayanların bunları öğrenmesi esasına dayanır. Benzetim(analoji) tekniği, öğrencilerin sınıf içinde bir konuyu gerçekmiş gibi ele alıp üzerinde çalışma yapmalarına olanak sağlayan bir öğretim yöntemidir. Gerçek durumların boyutları bir model üzerinde veya sembolik yollarla gösterilir. Zaman ve mekân genel olarak sınırlandırılmakta ve yaratılmak istenen durumun anlamlı yönleri uygulama için seçilmektedir.”

“Senaryo ve benzetim teknikleri matematik öğretiminde okul öncesinden başlayarak kullanılan etkili yöntemlerdendir. Ancak bu yöntemlerin kullanım zorluğu ve kullanımlarına ilişkin örnek azlığı ilköğretimde ve özellikle ortaöğretimde öğretmenlerin daha az tercih etmesine sebep olmaktadır.”

2.1.3. Yaratıcı Düşünme

Yaratıcılıkta buluş, yenilik söz konusu olduğu, zihnin tüm yetileri, düşünme süreçleri, duygular etkileşim halindedir. Yaratıcılık tüm zihinsel yetileri geliştirmede rol oynar denilebilir (Çellek, 2002). Yaratıcı düşünme yerinde saymayan, özgür ve üretken bir süreçtir. Yaratıcı düşünme becerileri, çocukların verileni olduğu gibi kabul etmek yerine sorgulayıcı eğilimde bulunma, yeni düşünceleri üretme ve fikirler öne sürme, yargıda bulunurken ve karar verirken belirleme, uygulama ve değiştirme aşamalarını kullanma, bazı şeylerin karmaşıklığını görebilme adına ayırım yapmaya imkan sağlama, hipotezler önerme, ve alternatif yenilikçi sonuçlar aramalarını sağlar (Wegerif, 2007). Olaylara veya durumlara çok yönlü bakmak demek, çok çeşitli çözüm yolları bulmak gerektirir. Bu da matematiksel düşünmenin bir nevi tanımıdır. Yaratıcı düşünme ise, fikir oluşturma süreci ya da fikirleri farklı açılardan ele almak, yeni yollar, yeni fikirler veya yeni işlemler formüle etmektir (Olson, 2000: 311). Rawlinson (1995) ve Biber (2006) yaratıcı düşünmeyi daha önce aralarında ilişki kurulmamış nesneler veya düşünceler arasında bir ilişki kurma olarak, Bartzer (2001)’e göre ise yaratıcı düşünme karmaşık bir düşünme sürecidir; bu süreç boyunca bir takım teorik ve pratik kavramlar, bilgi, beceri ve alışkanlıklar belli bir oranda bu sürece dahil olur.

Öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirilmesi, okulda uygulanan müfredat programı, öğretmenlerin genel yapısı, derste kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri, sınıf ortamı ile yakından ilişkilidir. Dersler için temel amacın içeriği öğrenciye kazandırmak olması, öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini engellemektedir. Yaratıcı

düşünceyi geliştirecek bir ders, öğrencinin sürekli soru sormasını; nasıl?, niçin?, ne kadar? gibi sorulara cevap aramalarını içermelidir (Yenilmez ve Yolcu 2007).

Bireylerin yaratıcı davranışlarını ortaya koyabilmesi için yaratıcı bir sınıf ortamına gereksinim vardır. Öğrencilerin etkileşimde olduğu ortamlar, sosyal açıdan öğrenme çevreleri, zengin bilgi alışverişi sağlayarak, yaratıcı yeteneklerin geliştirilmesine olanak sağlayabilecektir (Tezci ve Gürol, 2003). Feldhusen ve Treffinger (1980)' in , yaratıcı düşünmeye elverişli bir sınıf ortamı oluşturabilmek için bulundukları bazı öneriler aşağıda belirtilmiştir:

- Alışılmışın dışında öğrenci fikirlerini ve cevaplarını desteklenmeli ve güçlendirilmelidir.
- Öğrencilerin hatalarını fark etmelerini sağlamak ve destekleyici bir atmosfer içinde kabul edilebilir bir standarda kavuşturulmalıdır.
- Sınıf ortamı mümkün olduğunca öğrencilerin ilgileri ve probleme çekilmelidir.
- Öğrencilere yaratıcı düşünebilmeleri ve bu düşünceyi geliştirebilmeleri için süre verilmelidir. Yaratıcılık aniden ve spontane olarak meydana gelmeyebilir.
- Öğrencilerin kendi arasında ve öğretmen-öğrenci arasında karşılıklı saygı ortamının olduğu bir ortam oluşturulmalı ve bu sayede öğrenciler beraber öğrenmenin yanı sıra bağımsız olarak bilgiyi paylaşma, geliştirme ve öğrenmeyi gerçekleştirebileceklerdir.
- Öğrenciler farklı öğrenme aktivitelerine teşvik edilmelidir. Öğretmen kaynak sağlayıcı ve yönetici olmalıdır.
- Öğretmen öğrencileri dinlemeli ve onlarla birlikte eğlenmelidir. Samimiyet ve destekleyici atmosfer keşfedici düşünmeyi sağlar.
- Öğrencilere karar verme sürecinin bir parçası olmak için müsaade edilmeli.
- Herkesin bu sürece dahil olmasına izin verilmelidir ayrıca fikirlerini destekleyerek ve problem çözerek onları dahil etmenin önemi öğrencilere gösterilmelidir.

2.1.3.1. Matematiksel yaratıcılık

Yaratıcı bir matematik eğitiminin gerçekleşebilmesi için bunu sağlayacak iyi bir matematik öğretimine gereksinim vardır. Yaratıcı matematik eğitiminin sahip olduğu bazı ilkeler vardır. Philips ve Higginson (1997) matematik eğitiminin yaratıcılık ilkelerini ikiye ayırmıştır:

Birinci ilke: Öğrencilere yaratıcılıklarını gösterebilmelerine imkân sağlayacak materyalleri sağlamaktır. Çünkü materyaller, matematiksel ilkeleri kapsayan olgulardır. Eğer istenilen sağlanırsa, müfredatta sınırlandırılan faaliyetler içinde öğrencilere matematiği öğretmede fayda sağlanabilir.

İkinci ilke: Öğrencilerin günlük hayattaki matematiksel düşüncelerin farkına varmalarını sağlayarak, sınıfta öğrendiği bilgileri günlük hayata transfer etmelerine izin vererek, onların matematiği kavramalarını sağlamaktır. Böylece öğrenciler etraflarındaki dünyada matematiğin yaygın olarak nasıl kullanıldığını anlarlar (Akt. Kandemir, 2006).

Yaratıcı yapıya sahip matematik programının özelliklerini Ediger (2000) şu şekilde sıralamıştır:

- ❖ Farklı düşünme gerektiren alıştırmalar,
- ❖ Yaratıcı yazma çalışmaları,
- ❖ Dramatik aktiviteler,
- ❖ Sanatsal çalışmalar,
- ❖ Yorumlama çalışmaları,
- ❖ Öğrencilere yazdırılacak şiir ve düzyazılar,
- ❖ Müzik besteleme
- ❖ Maket yapma.

içermelidir.

Ediger (2000) yaratıcı bir matematik öğretmenin özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

- ❖ Kendine güvenir.
- ❖ Yüzeysel bilgilerin ötesine geçer.
- ❖ Programdaki herhangi bir konuyu severek ve gayret göstererek anlatır.

- ❖ Yaratıcı bir yönetici olarak sınıfta öğrencilerin çok farklı ve çok boyutlu düşünceleri için onlara yol gösterir, onları yönlendirir. Beyin fırtınası yapar.
- ❖ Yazma etkinliğini sınıfta öğrencileriyle beraber sıkça gerçekleştirir.
- ❖ Bir problem sorduğunda çözümünü öğrencilere hemen anlatan bir kişi değil, çözümde onlara çözüme nasıl ulaşılacağını gösteren kişidir.
- ❖ Öğrencilerini orijinal yenilikçi, alışmamış fikirlerle ilgilenen gerçek bireyler olmaları için cesaretlendirir, yenilikçiliği cesaretlendiren bir sınıf atmosferi geliştirir.
- ❖ Öğretim sırasında kullanacağı nesneleri, öğrenciler için oluşturacağı öğrenme fırsatlarını ve problemlerdeki tahmini işlemleri seçer.

2.1.4. Modelleyerek Düşünme

İnsanlar, ilk çağlardan bu yana evreni anlama ve doğaya hakim olma, karşılaştıkları problemlerle başa çıkma, daha rahat ve güvende yaşamaya çalışmışlardır. Bu doğrultuda; soyut-somut bir model üzerinde deneyler yapma ihtiyacı hissetmişlerdir. Lesh ve Doerr (2003) modellemeyi, olayları ve problemleri yorumlama sürecinde problem durumlarını zihinde koordine etme, düzenleme, sistemleştirme ve organize edip bunlar arasında bir örüntü bulma, zihinde farklı şemalar ve modeller kullanma ve oluşturma süreci şeklinde tanımlamışlardır. Toplumda yaşanan hızlı değişime ayak uydurabilme adına teknoloji ile barışık, yaratıcı düşünebilen ve matematiksel modelleme yapabilme becerisi gelişmiş bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Lingefjard, 2006).

2.1.5. Sezgisel Düşünme

Mishlove (1995) sezgiyi; herhangi bir muhakeme sürecinden bağımsız ortaya çıkan bir his, hiç tereddüt etmeden verilen bir karar, nasıl bildiğini bilmeden bilme şeklinde tanımlamıştır. Ozankaya (1995)' ya göre sezgi "Mantıksal bir ön hazırlığa gerek kalmadan, doğruyu direkt kavrama yetisi" dir. Sezginin bir bilgiyi (veya hakikati, kavramı, genellemeyi) herhangi bir deneme yapmadan, mantıksal muhakemeye başvurmadan birden bire kavrama olduğunu; fakat böyle bir düşünme tarzı için kişinin belli deneyimlere, birikimlere ihtiyaç duyduğunu söylenebilir (Güven, 2002). Matematikçiler için sezgiler matematiksel düşünme açısından önemli rol oynarlar.

Sezgisel düşünmenin problem çözme sürecini güçlendirmeye yardım ettiği söylenebilir (Güven, 2002).

Yaratıcı bir matematik eğitimi uygulayabilmek için buna imkan sağlayacak bir matematik programına ihtiyaç vardır. Ortaöğretim matematik dersi öğretim programında matematiksel düşünmenin geliştirilebilmesi için öğrencilerde bir takım alt becerilerin geliştirilmesine vurgu yapılmaktadır. Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan ortaöğretim matematik dersi müfredat programının geliştirmeyi hedeflediği bu temel beceriler; problem çözme, ilişkilendirme, iletişim kurma, matematiksel model kurabilme ve akıl yürütme becerisidir.

Problem Çözme Becerisi: Problem çözme yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır.

İlişkilendirme Becerisi: Tasarlanan matematik derslerinde kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesine olanak sağlayacak ortamlar yaratılmalıdır.

İletişim Kurma Becerisi: İletişim, matematiksel düşüncelerin fiziksel, resim, grafik, sembolik, sözel ve zihinsel temsilleri arasında önemli bağlar kurmasında anahtar rol oynar. Öğrenciler, bir temsil biçiminin birden fazla durumu gösterdiğini anladığı zaman, matematiğin gücünü takdir etmeye başlar.

Matematiksel Model Kurabilme Becerisi: Matematiksel modelleme, hayatın her alanındaki problemlerin doğasındaki ilişkileri çok daha kolay görebilmemizi, onları keşfedip aralarındaki ilişkileri, matematik terimleriyle ifade edebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, genelleyeabilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi kolaylaştıran dinamik bir yöntemdir. Öğretmenler yapacakları faaliyetlerde öğrencilerinden, verilen bir gerçek yaşam problemine ilişkin cebirsel veya grafiksel modeller oluşturmalarını ve oluşturdıkları bu modeller yardımıyla gerçek yaşam problemlerine cevaplar aramalarını sağlamalıdır.

Akıl Yürütme Becerisi: Matematik eğitiminin önemli amaçlarından biri de kendilerinin matematiksel düşünce üretebileceklerine, kendi başarı ve başarısızlıkları üzerinde kontrol sahibi olduklarına inanmalarını sağlamaktır. Böylece, öğrenciler akıl yürütmede ve düşüncelerini savunmada özgüvenlerini geliştirebilirler. Öğrenciler, matematik öğrenmenin kural ve formülleri ezberlemekten ibaret olmadığını, keşfetme, varsayımında bulunma ve ulaştığı sonucu mantıksal olarak açıklama sürecinin matematik yapmanın önemli bileşenleri olduğunu görür (MEB, 2011).

2.2. Yaratıcılık Kavramı

Yaratıcılık kavramı Latince "Creativität", İngilizce "Creativity" ve Fransızca "Créer" fiilinden türetilen "Créativité" kelimelerinin karşılığı olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Bu kelime, "doğurmak, yaratmak, meydana getirmek" anlamındadır (San, 1985). Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından (2013) yayınlanan Türkçe sözlükte yaratmak

sözcüğü “zekâ, düşünce ve hayal gücünden yararlanılarak, daha önce var olmayan bir şeyi yapmak, üretmek, gerçekleştirmek veya ortaya koymak”; yaratıcılık sözcüğü ise “herkeste var olduğu kabul edilen, yeni ve özgün bir şey tasarlama, bulma, gerçekleştirme yeteneğidir.”

Yaratıcılık kavramı ile ilgili pek çok araştırma yapılmış ve bu kavram tanımlanmaya çalışılmıştır. Yaratıcılık konusundaki çalışmalarıyla oldukça önemli bir yere sahip olan Torrance (1995: 23) yaratıcılığı; “problemlerin veya bilgidaki boşlukların hissedilmesi, düşünce veya hipotezlerin oluşturulması, test edilmesi, geliştirilmesi ve verilerin iletilmesi” olarak tanımlamaktadır. Aslan (2001) yaratıcılığı “yeni ve özgün, beceriye dayalı bir ürün olarak ortaya çıkmış veya henüz ürüne dönüşmemiş, kendine özgü problem çözme süreçlerini içeren, kişinin zeka unsurlarını özgün üretime dönük olarak kullandığı bilişsel bir süreçtir” şeklinde tanımlamaktadır. Yaratıcılık kavramı ile bir bireyin var olan kalıplardan kurtulması, sorgulaması, ana yoldan ayrılması veya farklı olmaktan korkmaması kastedilir (Saban, 2002). Yaşar ve Aral (2010) ise yaratıcılığın insan yaşamının tüm yönlerini ve kişisel gelişiminin temelini meydana getiren bir süreç olduğu düşünmektedirler. Benzer olarak Duran ve Saraçoğlu (2009)’na göre de yaratıcılık bir süreçtir; yaratıcı kişiler problem ve sorunlara çözüm bulma yönünde yoğun çalışır ve aşamalı değişiklik ve iyileştirmelerle gelişme yaratırlar.

Diğer taraftan Kaufman ve Sternberg (2011)’e göre bir fikrin yaratıcı olması o fikrin yeni, iyi ve yararlı olmasıyla ilişkili olduğunu iddia etmişlerdir. Benzer olarak Boden (2004) bir fikrin yaratıcı olabilmesi için yeni, değerli ve şaşırtıcı olmasına gereksinim olduğunu dile getirmiştir. Higgins ve Morgan (2000) yaratıcı düşünme için planlama sürecinin temelini oluşturan değişimi yönetme ve üstesinden gelme hususunda bireylere yardım eden anahtar yetenek rolünde olduğunu belirtmişlerdir.

Yaratıcılık bireysel ya da grup olarak yeni, sıra dışı fikirler üretilmesi, sadece yeni kavram ve yaklaşımların özümsemek değil, aynı zamanda bunların gelişmesini sağlamak için sistemli çaba göstermektir (Balay, 2010:55). Taylor (1964)’ e göre, yaratıcılık potansiyeli yüksek olan insanları seçmesini, geliştirmesini ve desteklemesini en iyi bilen milletler, diğerleri arasında çok daha avantajlı konuma sahip olabilirler. Barker (2001:39) yaratıcılık tanımlarının ortak temalarını aşağıdaki gibi belirtmiştir.

- Yaratıcılık insanın sahip olduğu en olağanüstü ayırt edici özelliklerden biridir. Yaratıcılıktan genellikle özel bir şey veya sıra dışı bir şey olarak söz edilir. Yaratıcılık gizemli ve sihirli, bir yere raptedilmesi zor bir şeydir.

- Yaratıcılık, genellikle zihinsel bir işlev olarak adlandırılır ve çoğu zaman düşünme veya problem çözmeyle ilişkilendirilir.

- Bir düşünce biçimi olarak ele alındığında, yaratıcılık çoğu zaman rasyonelliğe ve mantığa ters bir şey olarak tanımlanır.

Ayrıca Torrance yaratıcılığın üç boyutundan söz etmektedir (Sungur, 1988: 13):

- ✓ Akıcılık (fluency): Sözcük ya da resimlerle çok sayıda düşünce üretme yeteneğidir.

- ✓ Esneklik (flexibility): Çok çeşitli konularda, bir yaklaşımdan ötekine geçerek ya da farklı stratejiler kullanarak çok sayıda düşün ya da düşünce üretmektir.

- ✓ Orijinallik (originality): Bilinenlerden, öğrenilmiş olandan, herkesin bildiği yalın, kuramsallaşmış olanlardan uzak düşünler geliştirme yeteneğidir.

2.3. Yaratıcı Düşünme-Yaratıcı Problem Çözme ve Eğitimdeki Yeri

Her geçen gün hızla gelişen bilim ve teknolojiye insanoğlunun günümüzde geldiği nokta düşünülürse tüm çalışmaların temelinde bir şekilde merak duygusunun yattığını söyleyebiliriz. Tekin (2008) yaratıcı bireyi; ilk önce merak, sabır, buluş yapma yetisi, hayal kurabilen, deney ve araştırmalardan kaçmayan ve birleşimci (sentezci) yargılara varabilen bir kişi şeklinde ifade etmiştir. Yaratıcı bireyin özelliklerini Csikszentmihalyi (1997) şu şekilde sıralamaktadır:

- 1) Yaratıcı bireyler kabiliyetlerini farklı durumlara adapte edebilmede ve hedeflerini ulaşabilmek için neye ihtiyaçları varsa onu halletmede olağanüstüdürler.

- 2) Yaratıcı bireylerin fiziksel enerjileri çoktur.

- 3) Eğlence ve disiplini, sorumluluk ve sorumsuzluğu bir arada, içe dönüklük ve dışa dönüklük arasındaki süreç gibi zıt eğilimleri içinde barındırdıkları görülür.

- 4) Bir taraftan hayal kurma ve fantezi diğer taraftan gerçekler arasındadır. Hem oldukça alçakgönüllü aynı zamanda da gururludur.

- 5) Bir taraftan sıradan bir kişinin katı ve kesin bir boyutunu, diğer taraftan da özgün bir kişinin eğilimlerini gösterir.

- 6) Genelde asi ve özgür oldukları düşünülebilir.
- 7) Çok yaratıcı insanlar işlerinde çok hırslıdır ve bir o kadar da objektif olabilirler.
- 8) Açık sözlülükleri ve duyarlılıkları sayesinde yaşadığı güçlükler içinde eğlenceli bir tarafta bulabilirler.

Eğitim yoluyla öğrencilerde var olan yaratıcılık yeteneğini açığa çıkarmak mümkün olabilir. Öğrencilerin aktif olacağı , esnek, özgür ve rahat düşünebilecekleri oluşturarak orijinal fikirler üretmelerine imkan sağlayacak ortamlar oluşturmak gerekir. Bu tür ortamlarla bireylere fırsat verildiğinde öğrencilerin yaratıcılıkları ortaya çıkarak orijinal ve farklı düşünceleri bir arada görmek mümkün olacaktır. Eğitim, gerek öğretmen-öğrenci ilişkisi (Torrance, 1995) boyutunda, gerekse eğitim ortamı, öğretme-öğrenme faaliyetleri, yöntem ve teknikler, öğretim materyalleri ve değerlendirme durumları ile yaratıcı düşüncenin gelişimini destekleme yönünde olmalıdır. Yaratıcılık kavramı birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Yaratıcı düşünme konusundaki çalışmalarıyla çok önemli bir yere sahip olan Torrance’a göre yaratıcılık “problemlerin veya bilgidaki boşlukların hissedilmesi, düşünce veya hipotezlerin oluşturulması, hipotezlerin sınanması, geliştirilmesi ve verilerin iletilmesi şeklinde tanımlanmıştır.

Yaratıcılık ve problem çözmenin birbiri ile bağlantılı olduğu düşünülürse yaratıcı kişiler aynı zamanda iyi birer problem çözücüdür diyebiliriz. Problem çözme; bir problemten rahatsızlık duyma, problemi anlamaya çalışma, problemle ilgili veri toplama, çözümlemeler yapma, ulaşılanları ilişkilendirme, hipotezler kurma, kararlar, çözüm önerileri belirleme ve değerlendirme öğelerinden oluşur (Ülgen ve Üstündağ, 2002:58).

Guilford, yaratıcılık sürecinin dört aşama olduğu sonucuna varmıştır: 1) var olan bir problemi tanıma, 2) konuyla ilgili çeşitli fikirler üretimi, 3) olası ürünlerin değerlendirilmesi, 4) problemin çözümüne uygun sonuçları belirleme (Akt: Crompton, 2001). Bu aşamalara göre işlenen konular, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ortaya çıkarabilmesi için fırsatlar yaratır.

Öğretmenler, eğitim faaliyetlerinin yerine getirilmesinde en önemli rolü üstlenen bireylerdir ve davranışlarıyla bireyin yaratıcılık gücünü ortaya koymasına, onların

yaratıcılık gücünü üst sınırlara kadar geliştirmelerine destek olması gerekir (Erdoğan, 2006). Sadece öğretmenler değil anne ve babaya düşen rol; çocuğun yaratıcı bir yetişkin olarak hayata atılabilmesi için güven içinde büyümesini sağlamak, birey olarak düzeyine uygun sorumlulukları taşımasına izin vermektir (Yapıcı, 2002).

Yaratıcı eğitimin amacı temelde, önceki nesillerin yaptıklarını tekrarlamak değil, bunların üzerine bir şeyler koyabilmek ya da farklı şeyler ortaya koyabilmek, yaratıcılığa, düşünmeye, özgünlüğe, merak, buluşa, araştırmaya ve sorgulamaya yöneltmektir. Öğrencinin ezber yapması değil sorgulanması ve derse katılıma teşvik etmek önem kazanmaktadır. Eğitimle yaratıcılık geliştirilebilir. Toplumların gelişmeleri için sadece bilişsel olarak üst düzeydeki bireylere gereksinim değil aynı zamanda yaratıcılık gücü de yüksek olan bireylere gereksinim vardır (Erdoğan, 2006). İyi bir matematik öğretimi ve öğrenimi için yaratıcı sınıf ortamına gereksinim vardır. Yaratıcı sınıf ortamının rastgele oluşturulması mümkün değildir. Öğretmen tarafından oluşturulacak yaratıcı sınıf ortamı yaratıcı düşünmeye yönlendirecek nitelikte düzenlenmeli, öğretmen öğrenciyle direkt konuşabilmeli, sorgulamalı, yeni fikir ve görüşlere açık ve hoşgörülü olmalıdır. Yaratıcı düşünmenin geliştirilmesi, bireylerin etkileşim içinde olarak iletişim becerileri kazanmalarına, yeni durumlara daha kolay uyum sağlamalarına yardımcı olur. Yaratıcılığı yüksek olan bireyler; meraklıdır, temel sorunlarla ilgilenirler, özgürdürler, enerjiktirler, esprilidirler (Yenilmez ve Yolcu, 2007).

2.4. Yaratıcılıkla İlgili Araştırmalar

Yaratıcılıkla ilgili yurtiçi ve yurtdışında yapılmış birçok araştırma mevcuttur. Bu araştırmalardan bazıları yöneticilerin yaratıcılık düzeyleriyle liderlik tarzları üzerinedir. Çoban (1999), yöneticilerin yaratıcılık düzeyleri ile liderlik tarzları arasındaki ilişkisini incelediği araştırmasında, yöneticilerin yaratıcılık düzeylerinin çok düşük olduğunu ve yöneticilerin yaratıcılıklarının cinsiyete, yaşa ve medeni duruma göre farklılık göstermediğini belirlemiştir ve yaratıcılıkta çalışma yılının önemli bir faktör olmadığını bulmuştur. Benzer şekilde Çiftçi (2002), ilköğretim okulu yöneticilerinin yaratıcılık düzeyleri ile liderlik tarzları arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında, ilköğretim okulu yöneticilerinin yaratıcılık düzeyleri ortalamasını orta değer üstünde ve yaratıcılık düzeylerinin cinsiyet, medeni duruma göre farklılaşmadığını bulmuştur.

Çiftçi, mesleki kıdem ile yaratıcılık düzeyini karşılaştırdığında, yaratıcılık düzeyi en yüksek olanların meslekte 20 yıl ve daha fazla çalışanlarla 5 yıldan az çalışanlar olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca ilköğretim okulu yöneticilerinin yaratıcılık düzeylerinin, yaşları arttıkça arttığı ve 40 yaş üzerindeki yöneticilerinin yaratıcılık düzeylerinin en yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Yaratıcılık üzerine yapılmış bazı çalışmalarda ise öğretmenlerin yaratıcılıkla ilgili görüşleri incelenmiştir. Kenç (2001), Elazığ ilinde görev yapan anasınıfı ve ilköğretimin birinci sınıf öğretmenlerinin yaratıcı eğitim ve uygulama konusundaki görüşlerini incelediği araştırmasında, kendisinin geliştirdiği 64 maddelik likert tipi ölçeği kullanmıştır ve araştırma sonucunda cinsiyet, sınıf türü ve sınıf mevcudu değişkenleri açısından öğretmenlerin yaratıcı eğitim ve uygulamaları arasında anlamlı bir fark bulamazken mesleki deneyim açısından anlamlı fark belirlemiştir. Dündar (2003), ilköğretim okullarında öğrenci yaratıcılığını geliştirmede yönetici ve öğretmen görüşlerini incelediği araştırmasında yönetici ve öğretmenlerin ilköğretim okullarında öğrenci yaratıcılığının gerekliliğine ve bunun için gerekli koşulların sağlanmasının şart olduğuna inandıkları, öğretmenlerin yaratıcılığı geliştiren öğretim tekniklerini bildikleri ve sınıfta uyguladıkları noktasında kararsız kaldıklarını belirlemiştir. Dobbins (2009) araştırmasında bulundukları eğitim sistemi içerisinde öğrenci yaratıcılığını geliştirmek için yapılabileceklerin öğretmenler tarafından bilinme durumunu tespit etmeyi amaçlamıştır. 10 öğretmen katıldığı ve yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğinin kullanıldığı araştırma sonunda öğretmenlerin yaratıcılığı kullanma yeteneğine sahip olduğunu ancak dersin hedefine ulaşma zorunluluğu ve zaman sıkıntısı yüzünden yaratıcı faaliyetleri ders içerisinde yeterince kullanmadıkları sonucuna varmıştır. Ersükmen (2010) araştırmasında, Fen ve Teknoloji Dersi öğretmenlerinin yaratıcılık ve yaratıcılıkla ilgili uygulamalar hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçladığı çalışmasını MEB'e bağlı resmi ve özel öğretim kurumlarında bulunan sınıf öğretmenleri ve fen ve teknoloji öğretmenlerinden oluşan basit tesadüfi örneklem yoluyla seçilmiş okullarda görevli olan 15 Sınıf ve 15 Fen ve Teknoloji bir grup ile gerçekleştirmiştir. Görüşme formu kullanıldığı araştırma sonucunda, öğretmenlerin yaratıcılık, yaratıcı birey ve özellikleri kavramına yabancı olmadıkları bu kavramlar hakkında bilgi sahibi olduğu, öğretmenlerin yaratıcı eğitim için gerekli teknikleri bilmekte ve uygulamakta olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada ders kitaplarının, ölçme tekniklerinin, sınıf

ortamının, teknolojinin ve dereceli puanlama anahtarının yaratıcılığa etkisi hakkında öğretmen görüşleri de incelenmiş ve öğretmenlerin olumlu ve olumsuz etkilerden birlikte bahsettikleri görülmüştür.

Bazı çalışmalarda yaratıcılık düzeyleriyle sosyo-demografik değişkenler arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Stephen, Karens and Whorton (2001) yaratıcılık ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmada Amerikalı 3. ve 4. kademe öğrencilerinden oluşan 7-12 yaş arası 165 öğrenciye Torrance testi uygulanmış ve araştırmanın sonucunda kız öğrencilerin yaratıcılıkları erkek öğrencilere göre daha fazla çıkmıştır. Hu (2002) İngiltere’de 160 ortaokul öğrencisi üzerinde bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek ve fen alanlarında başarı için yaratıcılığın gerekli olup olmadığını belirlemek için Torrance yaratıcılık testinin şekilsel-B formunu kullandığı çalışma sonucunda bilimsel yaratıcılığın ortaokullarda yaşın artışıyla bir artış gösterdiği ve fen yeteneğinin gerekli ama fen bilimleri için yeterli olmadığını belirlemiştir. Çetingöz (2002), okulöncesi eğitimi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimi incelediği çalışmasında, TYDT sözel A ve B formlarını veri toplama aracı olarak kullanmıştır ve araştırmanın sonucunda, okulöncesi eğitimi öğrencilerinin mezun oldukları lise türüne göre TYDT’nin akıcılık ve esneklik düzeylerinde önemli düzeyde bir farklılık bulamazken; 17-20 yaş arasındaki öğrencilerin 21-24 ile 25 ve üstü yaş gruplarına göre daha yaratıcı olduklarını tespit etmiştir. Özben ve Argun (2002) sosyo-demografik özelliklere göre üniversite öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi konulu araştırmalarında farklı bölümlerde okuyan 161 üniversite öğrencisinin yaratıcılık düzeylerini ölçmüş ve bunları bazı değişkenlerle karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda Sosyal Bilimlerde okuyan öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin Fen ve Sanat dallarında okuyan öğrencilerden anlamlı derecede farklı olduğunu bulunmuştur. Öğrencilerin cinsiyetleri ile yaratıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş, bu ilişkinin kızların akıcılık ve esneklik boyutunda olduğu gözlenmiştir. Meslek lisesi mezunu olanlar, boş zamanlarını müzik dinleyerek ve kitap okuyarak geçirenler ve ekonomik durumu iyi olan öğrenciler yaratıcılık düzeyleri açısından diğerlerinden anlamlı derecede farklı bulunmuşlardır. Doğum sırası, yaş, anne babanın öğrenim durumu, çocuk yetiştirme tutumları, babanın işi değişkenleri ile öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Önsarı (2004), eğitim fakültesi öğrencilerinin yaratıcılık düzeyleri ile

ilgili yaptığı araştırmasında, cinsiyetin yaratıcı düşünme de belirleyici bir etmen olmadığını, fakat öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin, öğrenim gördükleri programa göre farklılık gösterdiğini saptamıştır. Araştırmada fen bilgisi öğretmenliği lisans programında okuyan öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin diğer programlarda okuyanlara göre daha düşük, sınıf öğretmenliği lisans programında okuyanların ise diğer programlarda okuyanlara göre daha yüksek çıkmıştır. Gülel (2006) araştırmasında sınıf öğretmeni adaylarının kendi algılarına göre yaratıcılık düzeylerini belirlemek amacıyla 2005-2006 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Pamukkale Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında normal ve ikinci öğretimde öğrenim gören 109 öğrenciden oluşan “How creative are you? – Ne kadar yaratıcısınız?” ölçeğini kullandığı araştırmanın sonucunda kız öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu ilköğretim, ortaokul ve lise akademik başarı algılarına göre yaratıcılık düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğu, sınıf öğretmeni adaylarından enstrüman çalmayanların, çalanlara göre daha yaratıcı olduğu sonucuna varmıştır. Yenilmez ve Yolcu (2007)’nin yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin derslerdeki tutum ve davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı ile bununla ilişkisi olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesini hedeflemişlerdir. Eskişehir’in Sivrihisar ilçesinde ilköğretim okullarında görev yapmakta olan öğretmenler arasından rastlantısal olarak seçilen 49 öğretmen ile yürütülen araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmenlere yönelik olarak öğretmenlerin derslerdeki tutum ve davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısını belirlemek üzere araştırmacılar tarafından hazırlanan “Öğretmen Davranışlarının Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişimine Katkısı” anketi ile demografik bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğretmenlerin derslerdeki tutum ve davranışlarının öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı; mezun olunan kuruma göre farklılık gösterirken; cinsiyet, branş ve kıdem değişkenleri açısından anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır. Balay (2010) öğretim elemanlarının örgütsel yaratıcılık algılarını incelediği araştırmasında, Harran Üniversitesi öğretim elemanlarının; bireysel, yönetsel ve toplumsal boyutlardaki örgütsel yaratıcılık algılarını belirlemeyi; ayrıca öğretim elemanlarının örgütsel yaratıcılık algılarının; görev yaptıkları kuruma, akademik birime, görevlerine, unvanlarına ve cinsiyetlerine göre farklılık gösterip göstermediğini

incelemeyi amaçlamıştır. 473 kişiyle gerçekleştirilen ve Örgütsel Yaratıcılık Ölçeği geliştirilerek veri toplama aracı olarak kullanılan araştırma sonucunda öğretim elemanlarının örgütsel yaratıcılık algılarının bireysel boyutta “yeterli düzeyde”, yönetsel ve toplumsal boyutlarda ise “orta düzeyde” gerçekleştiğini göstermiştir. Sonuçlara göre ayrıca, meslek yüksek okullarındaki öğretim elemanlarının, fakültelerdeki öğretim elemanlarından; yine meslek yüksek okullarındaki öğretim elemanlarının, veteriner, tıp ve ziraat fakültelerindeki meslektaşlarından; yöneticilerin, öğretim elemanı olanlardan; öğretim görevlilerin, araştırma görevlisi dr. olanlardan ve erkek öğretim elemanlarının, kadın meslektaşlarından anlamlı şekilde daha yüksek örgütsel yaratıcılık algılarına sahip oldukları bulunmuştur. İşleyen ve Küçük (2013)’ün fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören toplam 140 öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada bölüm ve cinsiyet değişkenlerinin yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi incelenmiştir ve veri toplama aracı olarak Torrance Sözel Form-A kullanılmıştır. Sözel formun tüm alt boyutlarıyla cinsiyet arasında anlamlı bir farka rastlanamazken sınıf öğretmeni adayları lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Yaratıcılığı etkileyen faktörlerin araştırıldığı bazı çalışmaların birinde; Runco ve Mraz (1992) yaratıcılık ile zeka arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla California Üniversitesi’nde üçü çocuk gelişimci ve biri psikolog dört gruptan gelen 30 öğrenci katılımıyla araştırma yapılmış ve katılımcılara yaratıcılığı ve zekayı değerlendirme eğitimi verilmiştir. Araştırma matematik bilim programından 15 ve 17 yaşları arasında 24 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veriler öğrencilere farklı düşünme testleri (Birinci Test Kullanımlar Testi, İkinci Test Örnekler Testi) uygulanarak toplanarak aynı test cevapları yaratıcılık ve zeka için ayrı ayrı değerlendirilmiştir ve araştırma sonucunda yaratıcılık ve zeka arasında yakın bir korelasyon tespit edilmiştir. Eisenberger, Stephen ve Pretz (1998) ise 436 ilk gençlik çağında okul çocuklarını kapsayan, kesin söz verilmemiş ödülün yaratıcılığı nasıl etkilediğini araştıran iki deney yapmıştır. İlk çalışmada, ödülün belirli olmayan sözü, resim çizme yaratıcılığını daha önce çeşitli düşünme kursları almayan çocuklarda yükseltmiştir. İkinci çalışmada ise söz verilmiş ödül, çocukların çizimlerdeki yaratıcılığı, eğer yaratıcılık performansının zorunluluğu görevlerde açıklanmışsa, yükseltmiştir. Warner ve Myres (2010) araştırmalarında sınıf ortamında yapılan dekorasyon, sınıf ortamının aydınlatılması, rengi, sınıfta bulunan mobilyalar, kaynak çeşidi, duyu organlarına hitap eden

değişkenler ve öğrenci sayısı etmenlerinin yaratıcılığın gelişmesini etkileyecek nedenler olduğunu söylemişlerdir.

Erdoğan (2006) “Yaratıcılık İle Öğretmen Davranışları ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler” adlı çalışmasında Diyarbakır’da bir ilköğretim okulunun birinci kademesinde, beş yıl boyunca aynı öğretmen tarafından okutulan 389 beşinci sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmada Algılanan Öğretmen Davranışları Ölçeği ve Williams Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeği kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin öğrencilere yönelik demokratik davranışlar sergilemesi onların yaratıcılıklarının gelişimine destek olduğu ve öğrencilerin yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında düşük ama anlamlı ilişkilerin olduğunu belirlenmiştir. Vural (2008) sosyal bilgiler dersinde, 2005 ilköğretim programını uygulayan beşinci sınıf öğretmenlerinin, yaratıcı düşünmeyi geliştirmek için hangi tür faaliyetler yaptıklarının, hangi materyalleri kullandıklarının ve bu konuda karşılaştıkları sorunları tanımlaması ve ortaya çıkarılmasını amaçladığı çalışmasını Mersin ilinde rastgele belirlenen 62 okuldaki 200 beşinci sınıf öğretmeni ile yürütmüştür. Elde edilen verilerin sonucunda, daha ayrıntılı bilgilere ulaşmak amacıyla 20 öğretmenle görüşme yapılmış, on öğretmene ise gözlem tekniği uygulanmıştır. Sonuç olarak; beşinci sınıf sosyal bilgiler öğretmenlerinin 2005 programında bulunan faaliyetleri uyguladıkları ve bu faaliyetlerden en çok araştırma ödevleri, sen olsaydın, beyin fırtınası ve tartışma faaliyetleri kullanılmıştır. Sonuçlarda, öğretmenlerin bu faaliyetleri yapma düzeyi ile mezun oldukları okul türü, cinsiyeti, mesleki kıdemi, okuma alışkanlıkları, öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyi ve sınıf mevcudu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. 2005 programıyla birlikte, beşinci sınıf sosyal bilgiler öğretiminde uygulanan yaratıcı faaliyetlerin, öğretmen algısına göre derse etkin katılımını sağlama açısından faydalı olduğu, derslerde kullanılan faaliyetlerin öğrencilerin yaratıcı düşünen bireyler olarak yetişmesine katkı sağladığı, yaratıcı faaliyetlerin hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecinde sınıf ortamında öğretmen davranışları ile ilgili olarak anket ve görüşme sonuçlarına bakıldığında, öğretmen davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Wang (2003)’ın 476 ilköğretim ve ortaöğretim öğrencisi ile yapısal ve gelişimsel olarak ergenlerin yaratıcı kişiliklerini ölçmeyi hedeflediği araştırmasında yaratıcı kişiliğin beş özellikten oluştuğunu görmüştür. Bunlar kendine güvenen, meraklı,

araştırmacı, mücadeleci ve süreklilik sağlayan kişilerdir. Ayrıca araştırmanın diğer bir sonucu ise yedinci sınıftan sonra yaratıcılık düzeylerinin düşme eğiliminde olduğudur. Craft (2003) çalışmasında yaratıcılığın bazı olası sosyal, çevresel, kültürel ve etik sınırlarını, yaratıcılık eğitimi içinde irdelemiştir. Çalışmada prensip ve pedagoji arasındaki birçok ikilemi olduğu keşfedilen özgürlükçü eğitim ve değerler ve kültür özelliklerini yaratıcılık kavramı ile bir arada tartışılmıştır.

2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım

Bu yaklaşıma göre birey kendisine ulaşan bilgiyi aynen almaz, onu kendisi yapılandırır. Bu sebeple öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının öneminden bahsedilebilir. Bir bilgi ne kadar iyi sunulmuş olursa olsun, öğrenciler günlük hayatında kişisel olarak bu bilgileri kullanmadıkça, geçmiş yaşantılarıyla ilişkilendiremedikçe onları gerçekten öğrenmiş olmamaktadırlar.

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıf ortamında öğrenciler sınıf içinde sorgulanır ve araştırmaya yönlendirilir. Problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi yeteneklerini geliştirmek amacıyla öğretmenle öğrenci arasında sorgulamaya dayalı etkileşimli bir iletişime gereksinim vardır. Öğrencilere “Bu konu ile ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyor sunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir ve özellikle “evet” ve “hayır” gibi kısa cevap gerektiren sorular yöneltmekten kaçınılır (Şaşan, 2002). Yaratıcı birey, bilgiyi olduğu gibi almaz, bilgiyi yaratır ya da yeniden keşfederler (Perkins, 1999: 7). Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme zihinde bir yapılandırma sonucu oluşmaktadır. Yapılandırmacı eğitim ortamlarında öğrencilerin derste daha aktif ve çevresiyle daha çok etkileşimde bulunmalarına olanak sağlayan işbirliğine dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme gibi öğrenenleri aktif kılan öğrenme yaklaşımlarından yararlanılır. Böylece öğrenenlerin problem çözme yetenekleri ve yaratıcılıklarının gelişmesi beklenir (Şaşan, 2002).

Bu kurama dayalı yaklaşımlardan biri de Keys vd. (1999) tarafından geliştirilen orijinal adı “Science Writing Heuristic (SWH)” olan yaklaşımdır. Bu yaklaşım Türkçe’ye 2000 li yılların ortasında “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” olarak çevrilmiştir (Günel, 2006). Fakat bu yaklaşımın tam anlamını karşılaması için Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ) olarak isimlendirilmiştir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar da bu görüşü destekler niteliktedir (Norton-Meir, Hand, Hockenberry & Wise, 2008; Hand, Norton-Meier, Jay & Bintz, 2009; Günel, 2010; Ceylan, 2010).

2.6. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımı

ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, kritik edildiği, değerlendirildiği, soru-iddia ve delil süreçlerinin işlenerek argüman oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakere süreçlerinin gerçekleştiği bir yaklaşımdır (Akkuş, Günel ve Hand, 2007). ATBÖ yaklaşımının sorgulama süreci eşliğinde yazma aktivitelerinin yapıldığı etkili grup çalışmalarını birleştiren bir yaklaşım olduğu ifade edilmektedir (Hand and Keys, 1999; Keys vd., 1999; Rudd vd., 2001; Hand and Prain, 2002; Hohenshell, 2004; Omar, 2004; Poock, 2005; Burke, Hand, Poock, and Greenbowe, 2005; Burke, Greenbowe, and Hand, 2005).

Yore (2000)'e göre ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin bilimsel faaliyetler üzerine çalışırken muhakemelerini güçlendiren ve üst-biliş desteği görevi yapan bir dizi yapıdan oluşmaktadır. Bu yapı öğrencilerin soru oluşturmalarına, iddialar ileri sürerek bu iddialar için kanıt sunmalarına ve geçerli bir muhakemeye dayanan argüman oluşturmalarına yardımcı olmaktadır (Keys vd., 1999). ATBÖ yaklaşımı eğitim dizisinin bir parçası olmakla birlikte bu yaklaşımın gerektirdiği bazı şeyler vardır (Burke vd., 2005):

- Sorgulama eşliğinde aktiviteler,
- Etkileşimli grup çalışması,
- Toplu müzakere aracılığıyla fikirlerin ve argümanların değişimi ve anlam oluşturulması,
- Yansıtıcı yazma önemlidir.

ATBÖ yaklaşımı müzakere süreci içerisinde öğrenciler bilimsel kavramları rafine eder ve yeniden yapılandırır. Sadece sözlü tartışma esnasında değil fikirlerini aktardıkları metinleri yazmaları ve bu metinleri okumaları da bu süreç esnasında gerçekleşir. Böylece ATBÖ yaklaşımıyla öğrenciler hem bilgiyi yapılandırmaları hem de tartışarak anlam çıkarmaları için yazma aktiviteleri yönünde cesaretlendirilir. (Keys vd.,1999).

Argümantasyonun eğitimde kullanılması fen bilimleri ile başlamıştır ve yeni yeni matematik eğitimine de geçmektedir. Yakın zamanda argümantasyonla matematik eğitimi üzerine birçok araştırma yapıldığı bilinmektedir (Akkuş and Hand, 2011; Mueller, 2009; Brown and Reeves, 2009; Krummheuer, 2007; Yackel ve Cobb, 1996). ATBÖ ile ilgili yapılan araştırmalar bu yaklaşımın öğrencilerin araştırma, yazma, kritik düşünme ve kavramsal anlama gibi yetenekleri bakımından yapısal temel teşkil ettiğini ortaya koymuştur (Keys vd., 1999; Rudd vd., 2001; Hand vd., 2002; Hand vd., 2004). Yapılan çalışmalar ATBÖ yaklaşımının kullanılarak işlenen derslerde öğrenim gören öğrencilerin geleneksel yöntemin kullanılarak işlenen derslerde öğrenim gören öğrencilere göre kavramsal sorularda daha başarılı olduklarını göstermektedir (Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne and Simon, 2008; Hand, Yang and Bruxvoort, 2007; Hand vd., 2004; Hand vd., 2002; Rudd vd., 2001).

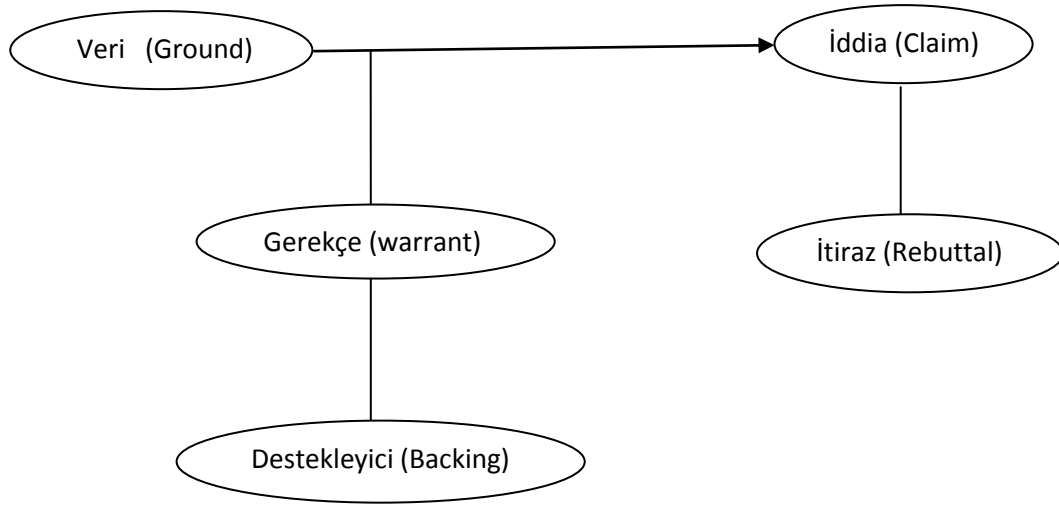
ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin farkındalık geliştirmesinde, bilimi ve doğayı anlamada, düşünme sürecini geliştirmede, bilimsel bilgi ile alakalı verilerden anlam çıkarmada, bilimsel fikirlerini geliştirmede ve öğrencilerin kavramsal anlaması üzerine çok büyük etkisi olduğu iddia edilmektedir (Günel, Omar ve Hand, 2003). ATBÖ öğrencilerin; bilim öğrenme sürecinde soru üretmelerine, kavramları tanımlamalarına, iddia ileri sürme ve desteklemelerine, gerekçelendirmelerine, bağlantılar kurmalarına ve düşünceleri için kanıt bulmalarına iten araştırma tabanlı aktiviteleri destekler (Hohenshell and Hand, 2006; Hand vd., 2002; Keys, 2000; Hand and Keys, 1999; Hand, Prain, Lawrence and Yore; 1999).

ATBÖ yaklaşımının biri öğretmen diğeri öğrenci şablonu olmak üzere iki tane tamamlayıcı ögesi vardır. Öğretmen şablonu öğrenciler için kavramlar üzerine anlamlı düşünme, yazma, okuma ve tartışma gibi aktiviteleri içeren bir dizi önerilerden oluşan bir şablonken, öğrenci şablonu müzakere aşamaları süresince bireysel veya grup olarak kullanarak fikirlerini paylaştığı bir şablondur (Keys vd., 1999).

ATBÖ yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamında öğretmen öğrencileri gözlemler, veriler, iddialar ve kanıtlar arasında bağlantılar kurmasına teşvik eder ve diğer grup arkadaşlarının ileri sürdüğü iddiaları karşılaştırma yapmasına fırsat sağlar. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı öğrencilere deneyimlerinden sonra başlangıçtaki fikirlerinin nasıl değiştiğini göstermektedir (Hohenshell, 2004). Öğrenciler ATBÖ yaklaşımındaki

kendi sorularını meydana getirme, akran grup tartışmalarına katılım ve yazma işlemiyle kavramlar arasında bağlantı kurma aktiviteleriyle anlamalarının arttığını ifade etmişlerdir. (Hand, Wallace & Yang, 2004). ATBÖ yaklaşımında öğretmen çoğunlukla öğrenci merkezli aktiviteleri planlar ve öğrencileri kendilerini özgürce ifade edebilmeleri yönünde cesaretlendirir.

Argümantasyonun yapısını oluşturan bileşenler Toulmin (1958) tarafından aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi belirlenmiştir.



Şekil 2.1. Toulmin'in tartışma modeli

Argümantasyon yapısının oluşabilmesi için öğrencilerin veriye bağlı olarak kendi iddialarını ortaya atmaları, bu iddia ile veri arasında geçerli ve kabul edilebilir gerekçeler kurabilmeleri gerekir. Ayrıca argümantasyon sürecinde bu iddialarına itirazlar (çürütmeler) geldiğinde bunları daha genel formal bilgilerle destekleyebilmeleri istenir (Aldağ, 2006; Sampson and Clark, 2008). Bu süreç içerisinde öğretmenin öğrencilerini bilişsel olarak yönlendirebilmesi oldukça önemlidir (Carpenter, Fennema and Franke, 1996).

2.7. Toulmin Argüman Modeli'nin Sınırlılıkları

Toulmin argüman modelinin sınırlılıklarından dolayı almış olduğu eleştirileri Driver vd., (2000) şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Tartışmadaki bir ifade farklı bir içerik içinde farklı bir anlama gelebilir. Bu nedenle anlam çıkarabilmek için içeriğin dikkate alınması gerekir.

- Tartışma sürecinin bileşenleri örneğin gerekçeler her zaman açık bir şekilde dile getirilmeyebilir dolaylı olarakta söyleniyor olabilir.
- Tartışma sürecinin doğal akışı Toulmin'in ifade ettiği modelde olduğu gibi sıra içerisinde ilerlemeyebilir. Bu durumda tartışmada verilerin analizi zorlaşabilir.
- Tartışmayı etkileyecek etkenlerin (jest, mimik, el kol hareketi), tartışmanın değerlendirme kısmında ve kuramların bütünleştirilmesinde yer alması gerekmektedir.

2.8. ATBÖ Uygulamalarında Öğretmenin Rolü

Öğrencinin aktif olduğu ATBÖ yaklaşımına uygun öğrenme ortamında öğretmenin aşağıda belirtilen hususları dikkate alması gerekmektedir:

- Öğretmen öğrenme süreci başlamadan önce öğrencilerin bireysel veya grup olarak öğrenecekleri konu ile ilgili ön bilgilerini açığa çıkarmaya yönelik bir haritalandırma yapar.
- Sonrasında müzakereler esnasında etkili birer katılımcı olabilmeleri için genel kurallardan (örneğin, bir öğrenci konuşurken diğerlerinin dinlemeleri ve müdahale etmemeleri) bahseder.
- Laboratuvar/sınıf etkinlikleri öncesi informal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası yapma ve soru yöneltme gibi faaliyetlerde bulunur.
- Öğrenciler arasında kendiliğinden bir müzakere (negotiation) süreci oluşmadığı durumlarda açık uçlu sorular sorarak sınıf içerisinde müzakere sürecini başlatır.
- Sınıf içi etkinliklerde kendisi de bir katılımcı olmalıdır. Gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin kendisiyle diyalog kurmalarına yardımcı olur. Gerektiği yerlerde yönlendirici sorularla müdahale eder.
- Laboratuvar/ sınıf etkinliklerinde ilk aşama olan bireysel anlama olarak yazma etkinliği müzakere edilir.
- Laboratuvar/ sınıf etkinliklerinde ikinci aşama olan grup içinde verileri karşılaştırma ve paylaşma etkinliği müzakere edilir.
- Laboratuvar/ sınıf etkinliklerinde üçüncü aşama olan bilimsel kaynaklardan karşılaştırma etkinliği müzakere edilir.

- Laboratuvar/ sınıf etkinliklerinde dördüncü aşama olan bireysel yansıma ve yazma etkinliği müzakere edilir
- Öğrencileri laboratuvar/sınıf etkinlikleri esnasında nitelikli sorular, kaliteli argümanlar üretmeleri yönünde teşvik eder ve destekler.
- Öğrencilerin grup halinde çalışmalarını teşvik eder. Müzakereler sürecinde yaptıkları çıkarsamalarını kendi grup içinde ve dışında paylaşımlarda bulunmaları yahut karşılaştırma yapmaları yönünde teşvik eder.
- Sunulan kanıtların ilgili iddiayı destekleyip desteklemediği üzerine öğrencilerin düşünmelerini ve değerlendirme yapmalarını sağlar.
- Süreç sonunda varılan neticeler üzerine içerikle ilgili haritalandırma yapar (Keys vd., 1999).

2.9. ATBÖ Uygulamalarında Öğrencinin Rolü

ATBÖ yaklaşımında öğrenim süreci boyunca aktif olan öğrencilerin faaliyetleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Başlangıç sorusunu öğrencinin kendisi belirlerler öğretmen müdahale etmez..
- Belirlediği soruyu cevaplandırmaya yönelik faaliyetleri tasarlar ve gerçekleştirir.
- Faaliyet süresince gözlemlerini ve elde ettiği verilerini öğrenci şablonuna yazarlar.
- Gözlemlerinden ve elde ettikleri verilerden yola çıkarak iddialar oluştururlar.
- İddialarına yönelik kanıt oluştururlar.
- İddia ve delillerini diğer gruplar ile paylaşırlar ve karşılaştırırlar.
- Öğrenciler süreç boyunca hem grup içerisinde hem de gruplar arasında müzakere içinde olurlar.
- Öğrenciler, ATBÖ yaklaşımının formatına uygun olarak süreç içerisinde yaşadıklarını yansıtıcı bir şekilde (fikirlerinin değişip değişmediğini) yazarlar (Keys, 1999 ; Akkuş vd., 2007).

2.10. Argümantasyon ve Matematik Eğitimi

Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumlarının ihtiyaç duyduğu şey , bireylerin temel becerilerin ötesine geçilerek, “yeni yeterlilikler” kazanmalarını sağlamaktır. Matematik eğitiminde öğrenciler için incelenmesi ve tartışılması gereken önemli sorunlardan biri de, yalnızca verilen problemleri çözme yerine yeni problemler kurma ve çözmeyi denemedir (Gür ve Korkmaz, 2003). Ancak bu şekilde yaparak öğrencilerin günlük yaşam ile matematik arasındaki ilişkiyi görmeleri sağlanabilir. Matematik dersi; öğrencilere günlük hayatın gerektirdiği bilgi ve becerileri kazandırmak, onlara problem çözmeyi öğretmek, olaylarda problem çözme yaklaşımı içinde yer alan düşünme biçimlerini kazandırmak ve geleceğe hazırlamak için gerekli olan araçlardan birisi olarak görülmektedir (Yıldırım, 2006). Dolayısıyla öğrencilerin matematik dersinden sonra günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri gerektiği kaçınılmaz bir sonuçtur fakat yapılan ulusal ve uluslararası sınavlarda öğrencilerin matematik alanında yeterince başarılı olmadıkları görülmektedir (Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2010; [EARGED], 2011). Matematik olmadan bilim, bilim olmadan teknoloji olamayacağı şeklinde düşünülürse temel matematik bilgi ve becerileri kazanmamış bireyin yaşantısını sürdürmede ve hayat boyu öğrenme sürecinde karşılaştıkları problemleri çözmede çeşitli sorunları olacaktır. Bireylerin matematiği öğrenmesi ve matematiksel düşünebilmesi, ancak matematikteki çeşitli iletişimlerle (sözel, sayısal, görsel, sembolik, yazılı) sağlanır. Nihayetinde "herkes için matematik", "matematik okuryazarlığı" gibi karşımıza çokça çıkan bu ifadeler eğitimde erişilecek temel amaçtır ve her toplumun yatırım yapması gereken, eğitim ve araştırma alanı olmuştur (Ersoy, 2003a). OECD (2003) tarafından matematik okuryazarlığı şöyle ifade edilmiştir;

“Matematiğin dünyada oynadığı rolü anlama ve belirleme, sağlam kararlar verme ve bunları kullanma ve bireyin ihtiyaçları doğrultusunda matematiği farklı yollardan kullanma kapasitesidir.”

Özgen ve Bindak (2008), matematik okuryazarlığının kişiye, matematiğin günlük yaşama dair uygulamaları yapabilme, sayısal düşünebilme ve yorumlama, günlük hayatta karşılaştığı durumlar karşısında eleştirel analiz yapabilme ve problem çözme becerilerini sağladığını ifade etmişlerdir.

Tüm disiplinleri ve teknolojiyi geliştirmede matematiksel düşünme, matematiksel dili ve yöntemleri kullanma, akıl yürütme, muhakemede bulunma gibi yetiler kullanılmaktadır. Öğrencilerin bilimsel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişimine katkıda bulunan modellerden biri de sınıflarda uygulanan sorgulama temelli argümantasyon çalışmalarıdır. Öğrencilere etkili iletişim içinde olabilecekleri, eleştirel ve yaratıcı düşünebilecekleri, gerekçelendirme yapabilecekleri, düşüncelerini rahat ve özgürce paylaşabilecekleri ve araştırma-sorgulama yapabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Bu tür sınıf ortamlarının oluşturulması için öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmeli, araştırmaya yönlendirilmeli, bunu sağlayacak etkinliklere yer verilmeli ve öğrencilerin matematik yapmalarına fırsat tanınmalıdır. Verimli bir tartışma ortamının sağlanarak argümantasyon ile nasıl meşgul olacaklarını öğrenmeleri için öğrencilere sunulan imkanların henüz yetersiz olduğunu söylemek mümkündür (Newton, Driver and Osborne, 1999; Simon, Erduran and Osborne, 2006). Matematik eğitiminde iyileştirme ve yenilikler, bir ülkenin geleceğine yönelik bir yatırım olup, bu alanda araştırma ve geliştirme çabalarının ve faaliyetlerinin ülke geneline yaygınlaştırılması oldukça önemlidir (Ersoy, 1997). Matematiğin sağlam bir temel üzerine kurulması eğitim programlarının çekirdeğini oluşturur. Matematiğin çalışma alanını analitik, mantıksal ve sorgulama becerileri oluşturmaktadır. Çocukların zorunlu matematik eğitimleri, topluma katılım ve bilgi toplumu açısından önemlidir. Tüm ülkeler bu görüşü paylaşmakta ve matematik öğreniminin önemini vurgulamaktadırlar (Gültekin ve Anagün, 2006).

Argümantasyonla matematik eğitiminde öğrencilerin argümanlar geliştirebilmeleri, geliştirdikleri argümanları savunabilmeleri, gerekçelendirebilmeleri, destekleyebilmeleri, önceden ortaya atılmış argümanlarla kendi argümanlarını karşılaştırabilmeleri ve nihayetinde matematiksel düşünceye ulaşabilmeleri amaçlanır (Yackel & Cobb, 1996). Argümantasyonla işlenen derslerde istenen düzeyde kaliteli tartışma ortamının oluşabilmesi için bazı şartların sağlanması gerekliliğinden söz edilebilir. Maher (1998) herhangi bir argümantasyon ortamında sağlanması gereken şartları: 1) İşbirlikli öğrenmenin sağlanması için güvenli ve destekleyici bir öğrenme ortamı sağlama; 2) Öğrencilere açık uçlu sorular sorma, araştırma, tartışma ve soruları yeniden değerlendirmeleri için yeterli süre tanıma; 3) Öğrencinin kendi temsil biçimi için cesaretlendirme; 4) Sahip olunan araçlarla modeller oluşturma (yazılı, sözlü dil,

çizimler, grafikler); 5) Öğrencileri kendi düşüncelerini ve gerekçelerini açıklamaya davet etme; 6) Durumun iç yüzünü vurgulama; 7) Öğretmenin müdahaleleri dikkatlice planlaması ve 8) Matematiksel söylem teşvik etme şeklinde sıralamıştır.

Türkiye’de argümantasyon üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde genel olarak fen bilimleri eğitimi üzerine araştırmalar yapıldığı görülmektedir (Kaya, 2005; Eşkin, 2008; Ceylan, 2010; Günel, Memiş, & Büyükkasap, 2010; Şekerci, 2013). Ancak, matematik eğitiminde argümantasyonun kullanıldığı araştırmalara pek rastlanılamamaktadır.

2.11. ATBÖ Yaklaşımıyla İlgili Araştırmalar

Bu bölümde bilimsel tartışma (argümantasyon) modelinin kullanıldığı çalışmalar incelenmekte ve özetlenmektedir.

ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamıyla geleneksel yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamının karşılaştırılarak fen derslerinde başarıya etki ve fene karşı tutumun incelendiği çalışmalar incelenirse; İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli, hareketli ve boşluklu yapısıyla ilgili akademik başarılarını anlama ile ilgili Kaya (2005) tarafından yapılan çalışmada da tartışma teorisine dayalı eğitim alan öğrencilerin, geleneksel yaklaşımla eğitim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Yeşiloğlu (2007), yaptığı çalışmada bilimsel tartışma modeli ile öğretimin, 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemeyi ayrıca bilimsel tartışma odaklı ders materyalleriyle öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek, varsa bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramalarını gidermeyi amaçlamıştır. 10. sınıflardan 54 öğrenci ile yürütülen çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır ve deney grubuna bilimsel tartışma modeli uygulanırken kontrol grubuna geleneksel öğretim metotları uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bilimsel tartışma modeli ile eğitim verilen öğrencilerin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Uluçınar (2008), 2006-2007 öğretim yılında Amasya Fatih İlköğretim Okulu 7.- 8. sınıf öğrencilerine ve 2007-2008 öğretim yılında aynı okulda önceki sene 7. sınıfta kendileriyle çalışılan ve 8. sınıfa

geçen öğrencilerle çalışmayı gerçekleştirmiştir. Çalışmada öğrencilerin seçilen fen konularındaki başarıları, fene karşı tutumları, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimi incelenmiştir. İki yıl süren uygulamada ilk yıl 7. sınıf öğrencileri ile seçilen fen konularının öğretimi bilimsel tartışma odaklı fen faaliyetleri ile yapılmış ve öğrencilerin yönetime alışması sağlanmıştır. 7. sınıflara ait bulgular, her iki yıla ait 8. sınıfların bulgularıyla birlikte değerlendirilmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desene göre uygulanan araştırmada, öğrencilerden fen bilgisi ve bilimin doğasıyla ilgili olarak yapılan mülakatlarla da bilgi toplanmıştır. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı fark gözlenmiştir. İki yıl süresince bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yapılan sınıfın akademik başarı puanlarının, bir yıl süreyle aynı yöntemin uygulandığı sınıftan daha yüksek olduğu; aralarında anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ve geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflar arasında, öğrencilerin fene karşı tutumlarında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarında, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara göre daha yüksek başarı ve sınıflar arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflarda uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin tartışma becerilerinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Özer (2009), öğrencilerin mol kavramı konusundaki başarılarını ve kavramsal değişimlerini bilimsel tartışma modeliyle değişimini, öğrencilerin bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarını, bilimsel muhakeme yapma yeteneklerini ve kimyaya yönelik tutumları incelediği çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanılmış ve çalışma 60 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak kavram testi, başarı testi, bilimsel bilginin doğası ölçeği, bilimsel muhakeme sınıf testi ve kimyaya karşı tutum ölçeği kullanılmıştır ve araştırma sonucunda bilimsel tartışma modeliyle öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre mol kavramı konusunda kavramsal değişim ve başarı açısından farklılık oluşturmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayış, bilimsel muhakeme yapma yeteneği ve kimyaya yönelik olumlu tutum geliştirme bakımlarından da deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu

belirlenmiştir. Tekeli (2009), ilköğretim 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapmış olduğu asit-baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerini argümantasyon odaklı sınıf ortamı ile geleneksel sınıf ortamı arasında karşılaştırdığı çalışması sonucu kavramsal değişimlerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışmasında deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tartışmaya olan istekliliklerinin arttığı ifade edilmiştir. Erdoğan (2010) ise Dünya, Güneş ve Ay ünitesinde ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ilişkin yapmış olduğu çalışmada bilimsel tartışma odaklı fen eğitimi yapılan deney grubunun geleneksel eğitim yapılan kontrol grubu ile arasında anlamlı bir farkın olduğunu tespit etmiştir. Gültepe, Çelik ve Kılıç (2010) ‘Çözünürlük Dengesi’ ve ‘Asitler-Bazlar’ ünitelerinde 11. sınıf öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmanın istatistik sonuçlarına göre, bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören ve aynı zamanda Toulmin’in tartışma teorisine dayalı faaliyetler uygulanan deney grubunun geleneksel yaklaşımlarla öğrenim gören kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ve iki grup arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Ceylan (2010), biyoloji öğretmen adayları ile Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde uygulayarak, bu yöntemin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışma sonuçlarına göre deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın bulunduğunu, ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu etkilediğini ortaya koymuştur. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğu ATBÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu ve derse daha aktif katılmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Katılımcılar bu yaklaşımın bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilere uygulanan faaliyet değerlendirme ölçeği ve yapılan görüşmelerden elde edilen veriler öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımına karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini göstermiştir. Aslan (2010) tarafından yapılan araştırmada 9. sınıf kimya dersi müfredatında yer alan ‘Kimyasal Değişimler’ konusunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımı karşılaştırması yapılmış ve uygulama sonucunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin tartışma esaslı öğretim yaklaşımları ile aldıkları öğretim sonucunda geleneksel yaklaşım ile eğitim alan öğrencilere göre

akademik başarılarının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Memiş (2011) Erzurum ili'nde bir ilköğretim okulunda aynı öğretmenle öğrenim gören üç farklı altıncı sınıf öğrencileri ile 2006-2007 eğitim öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirdiği çalışmada sınıflardan biri kontrol ikisi ise deney grubu olarak rastgele belirlenmiştir ve kontrol grubu öğrencileri derslerini geleneksel yaklaşım olarak ifade edilen; öğretmenin anlatıcı konumunda olduğu ve bilginin direkt verildiği ortamda öğrenim görmüşlerdir. Çalışma birbirini takip eden “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” ünitelerinde uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak; çalışmanın başında gruplar arasındaki fen başarı farkını ve başarı seviyelerini belirlemek için Genel Başarı Testi, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi için ön, son, birinci ve ikinci kalıcılık testi, “Madde ve Isı” ünitesi için ön, son, birinci ve ikinci kalıcılık testi ile ATBÖ raporları kullanılmıştır. Her iki ünite için de ön test sonuçlarının analizi, gruplar arasında uygulamaya başlamadan önce ünite tabanlı testler bakımından istatistiki olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Son testler ve Kalıcılık testleri ise hem ATBÖ grubunun hem de ATBÖ'leri için öz değerlendirme yapan grubun geleneksel yaklaşımın kullanıldığı gruba göre daha başarılı ve daha kalıcı olduğunu göstermiştir. Özkara (2011), 2010-2011 eğitim/öğretim yılında Adıyaman ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 48 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin, basınç konusundaki akademik başarılarının, fene yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve edindikleri bilgilerin kalıcılıklarının bilimsel tartışma odaklı öğretim faaliyetleri ile değişimini incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulguların analizinden, bilimsel tartışma faaliyetlerinin basınç konusundaki akademik başarıyı anlamlı düzeyde değiştirdiği ve edinilen bilgi yapılarının kalıcılığını sağladığı ortaya çıkmıştır. Ceylan (2012), 2010-2011 eğitim-öğretim yılı Çorum ilinde bir ilköğretim okulu 5. sınıf şubelerinde öğrenim gören 37 öğrenci ile yaptığı çalışmada bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili soruları çözebilme başarılarına ve fen bilgisine yönelik tutumlarına etkilerini incelemiştir ve analiz sonuçlarına göre bilimsel tartışma metoduyla eğitim verilen deney ile geleneksel öğretim metodu kullanılan kontrol grubunun akademik başarıları arasında deney grubu lehine ($p < .05$) anlamlı bir fark bulmuşlardır. Gültepe (2011) çalışmasında 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel tartışma modeliyle ders işleminin bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini ve kavramsal

anlamaları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel ve 34 öğrenciyle yürütülen çalışmada veri toplama araçları olarak bilimsel süreç becerileri ölçeği, eleştirel düşünme ölçeği ve başarı testlerini kullanmıştır. Araştırmada “Tepkime Hızı”, “Kimyasal Denge”, “Çözünürlük Dengesi” ve “Asitler ve Bazlar” ünitelerinin öğretiminde bilimsel tartışma modeli kullanılmıştır. Araştırmacı her ünitenin sonunda modül testler uygulayarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlamalarına bakmıştır. Modül testlere göre genellikle tüm ünitelerde bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlama bakımından deney grubu lehine anlamlı fark gözlenmiştir. Araştırmanın bilimsel süreç becerileri ölçeği ve eleştirel düşünme ölçeği sonuçlarına göre de yine bilimsel tartışma modeliyle ders işleyen sınıfın lehine bir sonuç çıkmıştır. Okumuş (2012) Erzurum il merkezindeki bir ilköğretim okulunda sekizinci sınıfta öğrenim gören iki farklı şubeden toplam 40 öğrenci ile yaptığı çalışmasında rastgele olarak bu iki şubeden biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve deney grubunda “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi bilimsel tartışma modeline dayalı çeşitli faaliyetlerle işlenirken, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Veri toplama aracı olarak Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Başarı Testi (MHIÜBT), Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kavram Testi (MHIÜKT), gözlemler ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Başarı testi ön ve son test olarak hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır. Kavram testi ise uygulamalar sonunda her iki gruba da uygulanmıştır. Öğrencilerin tartışma becerilerindeki gelişimi belirlemek amacıyla deney grubunda tüm öğretim süreci boyunca gözlemler yürütülmüştür. Ayrıca öğretim sonrasında deney grubu öğrencileriyle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlarla onların bilimsel tartışma modelinin kullanıldığı öğretim süreci hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırma bulgularına göre başarı açısından deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bilimsel tartışma modelinin öğrencilerin üniteye yönelik başarılarına etkisinin yanı sıra kavramları anlama düzeylerine de olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca süreç içerisinde öğrencilerin tartışma becerilerinin de geliştiği gözlenmiştir.

Bilimsel tartışma becerilerinin gelişiminin incelendiği çalışmalar özetlenirse; Erduran vd. (2006) yaptıkları özel durum çalışmasında, öncelikle kimya öğretmen adaylarına bilimsel tartışma becerileri üzerine bir kurs düzenlenmiş ardından ilköğretim

ikinci kademede iki fen öğretmeninin bir dönemde bilimsel tartışma uygulamalarını nasıl oluşturdukları ve destekledikleri gösterilmiştir. Araştırmada veriler mülakatlardan, öğretmen röportajlarından, öğrenci grup konuşmalarından ve öğrencilerin yazılı dokümanlarından toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin tartışma, sunum gibi pedagojik yöntemlerle bilimsel tartışmayı birleştirdikleri ve bilimsel tartışma becerilerini geliştirdiklerini göstermiştir. Acar (2008), araştırmasında fen öğretmeni adaylarının bilimsel tartışma becerilerini geliştirmeyi, kavramsal bilgilerinin gelişimini, kavramsal bilgi ve bilimsel tartışma becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladığı çalışma 125 öğrenciyle yürütülmüştür. Denge ve yüzme-batma konularının öğretim sürecinin tamamı video ile kaydedilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kurs sonunda öğretmen adaylarının konu hakkındaki bilimsel tartışma becerilerinin geliştiği ve bilimsel tartışmalarda çürütücüleri kullanma oranının arttığı gözlemlenmiştir. Iordanou (2008), 40 tane 6. sınıf öğrencisi ile yaptığı çalışmada diyaloglarla fen alanından sosyal alana bilgi transferinde bilimsel tartışma becerilerinin gelişimi üzerinde durmuştur. Çalışma deneysel yöntemle göre yapılmış ve deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmanın bulgularına göre katılımcıların bilimsel tartışma uygulamalarında iddialara karşı çürütücüleri kullanmalarında artış gözlenirken basit açıklamalar yapmalarında azalış gözlemlenmiştir. Çalışmada fen öğretiminde bilimsel tartışma becerilerini desteklemenin yanında onların uygulanabilir olmasının da önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Kaya (2009) çalışmasında bilimsel tartışma modeli ve araştırma temelli öğretimle ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçladığı, yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma 99 öğrenci ile yürütülmüştür ve veriler testler, gözlemler ve anketlerden elde edilmiştir. Kontrol grubunda uygulamalar geleneksel yöntemle göre yapılırken; deney gruplarının birinde araştırma temelli öğretim tek başına kullanılırken, diğerinde ise araştırma temelli öğretim bilimsel tartışma modeliyle birlikte kullanılmıştır.. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerinin en fazla geliştiği grup bilimsel tartışma faaliyetlerinin yapıldığı grup olurken, başarı testi sonuçlarına göre de bilimsel tartışma faaliyetlerinin yapıldığı grup diğer gruplardan daha başarılı olmuştur. Deveci (2009) çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine maddenin yapısı konusunu bilimsel tartışma modeli ile öğretimin öğrencilerin bilimsel tartışma, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine

etkisini araştırmayı amaçladığı, yarı deneysel desenden oluşan çalışmanın örneklemini bir ilköğretim okulunda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencilerinden üç grup oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, ön test, son test uygulanarak başarı belirlenmeye çalışılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretime dayalı olarak maddenin yapısı konusu sunuş yolu ile işlenmiş, deney gruplarında ise Toulmin'ın bilimsel tartışma modeline göre sosyobilimsel tartışma modeli ile işlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, fen derslerinde bilimsel tartışmaya dayalı öğretim öğrencilerin sorgulayıcı ve bilimsel olarak tartışabilen bireyler olmalarını sağladığı belirtilmiş ve öğretmenlerin bu modeli fen derslerinde kullanmaları önerilmiştir.

Kaliteli argüman oluşturma üzerine yapılan çalışmalar özetlenirse; Simon vd. (2006), 12 ilköğretim fen öğretmeninin bilimsel tartışma modelini sınıflarda nasıl kullandıklarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmada ilk olarak öğretmenler hizmet içi kursa alınmışlar ve daha sonra da okullarında gözlenmişlerdir. Veriler sene başında ve sene sonunda ses kayıtları ve video kayıtlarından elde edilmiş ve bu sayede öğretmenlerin bilimsel tartışma konusundaki gelişimi incelenmiştir. Araştırmaya göre araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıflarında bilimsel tartışma faaliyetlerini kullandıkları ve ayrıca kursta önemli gelişmeler kaydeden öğretmenlerin sınıflarında yüksek kalitede argümanlar oluşturdukları ortaya çıkmıştır. Sadler (2006) hizmet öncesi fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma hakkındaki algılarını ve yeteneklerini araştırdığı özel durum çalışmasında, fen kursuna aldığı 17 katılımcıdan argümanlar oluşturmalarını istemiştir. Veriler kurs dokümanlarından ve öğrenci notlarından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre katılımcılar fen derslerinde bilimsel tartışmanın kullanılmasının öğrencilerin kavram gelişimini arttırdığı fikrindedirler. Ayrıca öğretmen adayları argüman oluşturmada; özellikle iddiaların kanıta dayanan destekleri konusunda başarılı olmuşlar ve bunu kurs süresince sergilemişlerdir. Puvirajah (2007), beş fen öğretmeni ve 12 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin oluşturduğu argümanların geçerliğini ve kalitesini incelemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak öğrenci ve öğretmen mülakatları, gözlemler, alan notları gibi araçlar kullanılmıştır. bu çalışmaya katılmıştır. Uzun süreli araştırmalarında öğretmenin rolünün ne olduğu ve uzun süren araştırmalarda hangi bilimsel araştırma içeriğinin daha geçerli olduğu, öğrenciye sunulan argümanların doğasının ne olduğu ve öğrencilerin oluşturduğu argümanlar ile bu argümanların bilimsel geçerliği arasında nasıl bir ilişki olduğu sorularına cevap

arayan araştırmacı bilimsel araştırma alışkanlığı kazanmanın, argümanların doğasına ve argümanları kullanmada bilgi teknolojileri araçlarının kullanımının yararlılığına işaret etmektedir. Öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini arttırmada öğretmenlerin yardımına ihtiyacı olduğu belirtilmektedir. Kaliteli argümanlar oluşturma iddiaları destekleyen delil-açıklama ilişkilerine bağlı olduğu ve kaliteli argümanların bilimsel geçerliğinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Sampson (2009) fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma hakkındaki anlayışları ve bilimsel tartışmanın sınıfta uygulanması hakkındaki fikirleri üzerine yaptığı özel durum çalışmasında 30 ilköğretim ikinci kademe fen öğretmeniyle görüşmüştür. Öğretmenlerden alternatif açıklamaları değerlendirmeleri, yazılı argüman oluşturmaları ve fen eğitiminde bilimsel tartışma hakkında fikirlerini açıklamaları istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler bilimsel tartışma uygulamalarının fen eğitimine katkı sağlayacağı görüşündedirler ancak öğretmenlerin birçoğu fen dersinde yüksek kalitede argümanlar oluşturulamayacağını ifade etmişlerdir.

Argümanları kavramsallaştırmanın incelendiği çalışmalar özetlenirse; Niaz vd. (2002) üniversite öğrencileri üzerinde yapmış oldukları argümantasyon temelli atom modellerinin öğretimi ile ilgili araştırmada da öğrencilerin daha iyi anlamlandırma süreci içinde yer aldıkları ifade edilmiştir (Akt. Deveci, 2009). Bu çalışmada, ayrıca diğer çalışmalardan farklı olarak bireysel başlayan argümantasyon sürecinin daha sonra grup ve gruplar arasına doğru ilerleyişte öğrencilerin argüman üretme ve tartışmaya katılma isteklerinin daha da arttığı gözlenmiştir. Hand vd., (2007) tarafından onbirinci sınıf öğrenciler ile kimya derslerinde gerçekleştirilen çalışmada ilköğretim yedinci sınıf seviyesindeki öğrencilere mektup yazmaları istenmiştir. Uygulama grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal soruları cevaplamada daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca uygulama grubunda bulunan öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, öğrenciler genç bir gruba mektup yazmada kullandıkları dilin öğretmenlerine yazmalarındaki dilden farklı olduğunu, bu yazma ödevinin stokiyometri kavramlarını öğrenmelerinde kendilerine güven sağladığını ve bu sayede konuyu daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Von Aufschnaiter vd. (2008) çalışmalarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen dersinde ve sosyal bilimler derslerinde bilimsel tartışma kullanarak kavram gelişimi sürecini araştırmışlardır. Bilimsel tartışmalar videolarla kaydedilmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar Toulmin'in argüman

modeline göre incelenmiş, öğrencilerin gelişimi, bilimsel bilgiyi kullanmaları ve soyut kavramlardan şemalar oluşturma becerileri incelenmiştir. Öğrenci tartışmalarının analizleri, tartışmada öğrencilerin kendilerinde var olan ilk bilgi ve tecrübelerini ortaya koyduklarını ve var olan bilgilerini pekiştirmeye ve yüksek düzeyde kavramsallaştırma yapmalarına imkân sağladığı göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin daha sağlam temelli bilgi içeren yüksek kaliteli bilimsel tartışmayla düşük düzey soyutlaştırmaya nazaran daha çok bilgi elde edebilecekleri belirtilmiştir. Simon (2008) çalışmasında fen öğretiminde Toulmin'in argüman modelinin kullanılmasının değerlendirilmesini amaçlamıştır. İlk olarak bilimsel tartışmanın fen eğitiminde gelişimini sağlamaya çalışmıştır. Bilimsel tartışma konusunda tecrübeli olan ve olmayan öğretmenler ile üç yıl boyunca çalışmıştır ve her yıl beş konu alanı (bilimsel tartışmayla ilgili pedolojik bilgi, öğretme aktiviteleri, küçük grup tartışmaları için stratejiler, ders planı ve öğrenci çıktılarını değerlendirme) içeren kurs düzenlenmiştir. Uygulamalar videolarla kaydedilmiştir. Araştırmanın verileri ders planlarını, gözlemleri, değerlendirmeleri ve yansıtıcı yorumları içeren kişisel portfolyolardan elde edilmiştir. İkinci araştırmada bilimsel tartışma uygulamalarını bilgisayar destekli olarak geliştirmek için yazılımlardan yararlanılmıştır ve öğretmenlere, bilgisayar yazılımından faydalanarak öğrencilere bilimsel tartışma haritaları geliştirmede nasıl yol göstereceklerini öğretmiştir. Araştırmanın sonuçları Toulmin'in argüman modeli merkezli uygulamalarının öğretmenlerin argümanları kavramsallaştırmalarına yardımcı olduğu ve öğrencilere model olmalarında avantaj sağladığını göstermiştir.

Hakyolu (2010) tarafından yapılan çalışmada fizik öğretmenliği son sınıf öğrencilerine 'Hareket, Isı ve Sıcaklık' konuları ile ilgili açık uçlu sorular sorularak argüman içeren fen derslerine katılımları değerlendirilmiştir. Uygulama sonucunda öğrencilerin argüman ortamlarına katılımları artıkça argüman kalitelerinde artış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca argüman ortamlarının artması öğrencilerin sınıf içinde derse katılımları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Eşkin (2008) argümanın öğrencilerin muhakeme yeteneğinin ve argüman seviyelerinin üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında 10. sınıflarla deneysel bir araştırma yapmıştır. Deney grubunda, "Dinamik" ünitesi ve konu kapsamındaki kavramlar beş farklı argüman ortamı oluşturarak işlenirken; kontrol grubunda ise konu ve içerisindeki kavramlar programa uygun biçimde işlenmiştir. Çalışmadan elde edilen

verilerin analizi sonucu, muhakeme seviyeleri açısından deney grubunun daha iyi olduğu görülmüştür.. Çalışma sonunda argüman süreci ile öğrencilerin kavramsal muhakeme seviyesi arasında açık bir ilişkinin bulunmadığı ancak muhakeme seviyesi ile argüman seviyesi değişiminin birbirine paralellik gösterdiği bazı durumların olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin muhakeme seviyeleri ile argüman seviyeleri arasında bir etkileşim olduğu, dolayısıyla bilimsel tartışma modelinin uygulanmasının olumlu bir etki oluşturduğu belirtilmiştir.

Berland (2008), geleneksel sınıf uygulamalarının bilimsel argümanları nasıl etkileyeceğine yönelik yaptığı iki tür uygulama içeren özel durum araştırmasında sekiz hafta boyunca video kayıtları, mülakatlar ve gözlemlerle ekosistem konusunda ilköğretim ikinci kademedeki dört sınıftaki 40 öğrenci ve 3 öğretmeni gözlemlemiştir. Birinci uygulamasında öğrencilere işbirlikli öğrenme yaklaşımıyla tipik olmayan argümanlar sunmuştur. İkinci uygulamada araştırmacı dört sınıfla çalışmış ve öğrenciler bir üniteyi bilimsel tartışma ile canlandırmışlardır. Tartışmaları gözlemleyen araştırmacı, yaptığı analizler sonucu bilimsel tartışma modelini ile ders işlenen sınıflardaki tartışmalarının bilimsel tartışma modelini kullanmayan sınıflardan farklı olduğunu belirlemiştir. Geleneksel sınıf uygulamaları ve öğrencilerin yeni bilimsel uygulamalara adaptasyonları arasındaki ilişki karşılaştırılmış ve sonuçta bilimsel argümanlar için araştırma stratejileri ve sınıf ortamının nasıl ve neden bilimsel argümanlara uyum sağlayacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre, bilimsel tartışma sürecinde kullanılan materyallerin öğrencilere kendi fikirlerini desteklemede fırsat sağlayacağı görülmüştür. Yine öğrencilere fikirlerini söyleme fırsatının sağlanmasının ve öğrenci etkileşiminin onları bu süreçte olumlu etkileyeceği belirtilmiştir. Araştırmada öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine uyum sağlayabilmesi için sınıf içi uygulamalarda birbirleriyle etkileşime girmelerine fırsat verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Mueller ve Yankewitz (2014)'in yaptıkları çalışmada yararsız veya çekişmeli argümanların benzer kesir ödevlerinin verildiği iki farklı gruptaki bu iki tip argümanların öğrencilerin muhakemelerindeki gelişimi incelemeyi araştırdıkları çalışmada doğru olmayan hatalı argümanları tartışmalarına izin verilen öğrencilerin matematik söylemlerini ve argümantasyon kalitesini yükselttiğini tespit etmişlerdir.

Brown ve Reeves (2009) işbirlikli argümantasyonun matematik dersindeki faydasına ilişkin 24 öğrencinin katıldığı çalışmalarında 19 öğrenci ile anket yapmışlardır ve çalışma sonucu işbirlikli argümantasyonun matematik dersinde kullanılmasının derse katılımını artırdığını tespit etmişlerdir.

Matematik eğitiminde argüman ve tartışma üzerine yapılan çalışmaların çoğu öğrencilerin kendi geliştirdikleri argümanları nasıl oluşturdukları ve savundukları (Whitenack, Cavey ve Ellington, 2013; Alcock ve Simpson, 2004; 2005; Edwards, 1999), bu argümanlardan kanıta nasıl geçiş yaptıkları (Chazan, 1993; Weber, 2001; Selden ve Selden, 2003; Weber ve Alcock, 2005; Pedemonte, 2007; Zandieh, Hah-Roh ve Knapp, 2014; Yopp, 2014), çok az bir kısmı da sınıf ortamındaki tartışmaların yapısı (Towers, Martin ve Heater, 2013; Knipping, 2008; Krummheuer, 1995; 2007; Yackel, 2001) ve matematikçilerin ispat (kanıt) sunumlarına dair görüşmeler (Lai, Weber ve Mejia-Ramos, 2012; Weber, 2011; Yopp, 2011; Hemmi, 2010; Alcock, 2010; Harel ve Sowder, 2009) üzerine odaklanılmaktadır. Argüman ve tartışma üzerine yapılan çalışmaların çoğu kanıt sürecini incelemiştir. Bu çalışmada lise düzeyindeki matematik derslerindeki tartışmaların sadece kanıt sürecinde değil, tanım koyma sürecinde de ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Rasmussen, Kwon, Allen, Marrongelle, and Burtch (2006) üniversite öğrencilerine dair diferansiyel denklemler konusunda sorgulamaya dayalı öğrenmeyle geleneksel öğrenmeyi karşılaştırmalı bir değerlendirme çalışması yapmışlar ve çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenmeyle eğitim alan öğrencilerin geleneksel öğrenmeyle eğitim alan öğrencilere göre kavramsal öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Benzer olarak Kwon, Rasmussen ve Allen (2010) diferansiyel denklemler konusunda sorgulamaya dayalı öğrenmeyle geleneksel öğrenmenin yapıldığı iki sınıfı karşılaştırmışlardır ve öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerile saklama durumlarını incelemeye çalışmışlardır. Sorgulamaya dayalı öğrenmenin olduğu sınıftaki kavramsal öğrenmeyi, problem modelleme performansını geleneksel yöntemle eğitimin yapıldığı sınıfa göre olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir.

Matematik lisans derslerinde gerçekleştirilen tartışmalarda, öğrencilerin attıkları adımların yapısı özellikle yaptıkları muhakemeleri, birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan etkileşimlerini incelemek ve Toulmin tartışma modelinin söz konusu tartışmaların

yapısını incelemek için nasıl kullanacağını araştıran Dinçer (2011) çalışmasında Ankara’da bir üniversitenin matematik öğretmenliği programı ikinci ve üçüncü sınıfında öğrenim görmekte olan öğrencilerle üç dönem boyunca matematik lisans derslerinde yapılan tartışmaları video kayıt altına almıştır ve çalışma sonunda Toulmin tartışma modeline eklenebilecek yeni bileşenler bulmuş ve bu bileşenler arasında etkileşim gözlemiştir. Bu bileşenler onay, referans ve sonlandırıcı olmak üzere üç sınıfa ayrılmıştır. Bu bileşenlerden onay, rehber desteği ve sonlandırıcı rehber desteği bileşenleri hemen hemen tüm tartışmalarda, referans rehber desteği ise tanım koyma haricindeki tartışmalarda yoğun olarak gözlemlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan problemlerin çözümüne yönelik olarak araştırma deseni, katılımcıları, veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Yöntemi/ Deseni

Çalışmada nitel yöntemin ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma, tek grup ön test-son test zayıf deneysel araştırma deseninden oluşmaktadır. Karasar (2007) tek grup ön test son test modelinde gelişmiş güzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişken uygulandığını belirtmiş, hem deney öncesi (ön test), hem de deney sonrası (son test) ölçmelerin olduğunu belirtmiştir.

3.2. Araştırma Grubu/ Örneklem

Araştırma Bayburt Fen Lisesi 2012–2013 öğretim yılı güz döneminde 9. sınıfta öğrenim gören 22 öğrenci ile yürütülmüştür (Tablo 3.1). Öğrencilerin seçiminde seçkisiz olmayan örnekleme yaklaşımlardan biri olan amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bununla birlikte Fen Lisesi öğrencilerinin verimli ve kaliteli tartışmalar yapabileceği düşünüldüğü için bu lise seçilmiştir. Fen Liseleri; matematik ve fen bilimleri alanlarında gereksinim duyulan üstün nitelikli bilim adamlarının yetiştirilmesine kaynaklık etmeyi, öğrencileri araştırmaya yöneltmeyi, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile yeni buluşlara ilgi duyanların çalışacakları ortamı ve koşulları hazırlamayı, yeni teknolojileri kullanabilen, yeni bilgiler üretebilen ve projeler hazırlayabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlayan okullardır (MEB, 2009).

Tablo 3.1.

Araştırma Grubunun Özellikleri

Öğrenci	Cinsiyet	Fen Lisesine Giriş Sıralaması	Fen Lisesine Giriş Puanı
Ö1	Kız	1	484,765
Ö2	Erkek	14	474,613
Ö3	Kız	16	473,246
Ö4	Kız	27	465,416
Ö5	Kız	28	465,401
Ö6	Erkek	141	459,993
Ö7	Kız	169	458,460
Ö8	Erkek	174	457,865
Ö9	Erkek	176	457,783
Ö10	Kız	185	457,055
Ö11	Erkek	186	456,751
Ö12	Erkek	194	455,797
Ö13	Erkek	195	455,797
Ö14	Kız	220	455,034
Ö15	Kız	221	455,032
Ö16	Erkek	269	454,011
Ö17	Erkek	324	453,451
Ö18	Erkek	325	453,341
Ö19	Kız	332	452,500
Ö20	Erkek	333	452,373
Ö21	Kız	340	451,588
Ö22	Kız	341	451,572

Tablo 3.1’de de görüldüğü gibi, araştırmaya 11 kız ve 11 erkek öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin hepsi ilköğretimde benzer eğitim almış oldukları ve SBS’den belli bir taban puanla fen lisesine yerleştikleri dikkate alınırca oldukça homojen bir grup olduğu söylenebilir.

3.3. Uygulama

ATBÖ yaklaşımının uygulanacağı sınıf ortamında öğrencilerin veriye bağlı olarak kendi iddialarını ortaya atmaları, bu iddia ile veri arasında geçerli ve kabul edilebilir gerekçeler kurabilmeleri ve bu süreçte ortaya attıkları iddialarına itirazlar geldiğinde bunları daha geçerli bilgilerle destekleyebilmeleri istenir ve beklenir. Bu süreçte öğretmenin öğrencilerini bilişsel olarak yönlendirebilmesi oldukça önemlidir.

Argümantasyon Tabanlı Bilim öğrenme yaklaşımının uygulanabilmesi için ilk olarak sınıftaki öğrenciler 3-4 kişilik gruplara ayrılıp grup çalışması yapılacak biçimde sınıf düzeni ayarlandı. Öğrenciler grupları oluştururken öğretmen müdahale etmemiş ve öğrenciler kendi gruplarını kendileri oluşturmuşlardır. Her bir gruptan kendilerine bir grup sözcüsü seçilmesi istendi.



Şekil 4.1. ATBÖ yaklaşımı sınıf düzeni

İlk olarak öğrencilerin ezbere başvurmaksızın öğrenecekleri konunun kavramları ile ilgili sorgulanması; bu sayede sahip oldukları fikirleri önce grup içinde arkadaşlarıyla tartışarak ortak bir karara varmaları; vardıkları ortak karar nihayetinde bir iddia oluşturarak diğer gruplara bu iddialarını sunmaları ve her grubun iddiası dinlendikten sonra ileri sürülen iddiaları sağlam delillere dayandırarak çürütmeleri yahut desteklemeleri beklendi. Bir süre tartışmadan sonra kendilerine bir etkinlik verilerek tekrar tartışmaları istendi ve nihayetinde tartışarak istenen şeye hazır bilgiden değil kendilerinin düşünerek ve tartışarak ulaşmaları sağlandı. Bu süreç esnasında araştırmacı çoğunlukla “Arkadaşlarınızın fikrine katılıyor musunuz?, Neden?, Nasıl” gibi sorularla öğrenciler arasında müzakere süreçlerinin oluşmasına katkıda bulunmuştur. Bütün grupların tartışmaları bittikten sonra araştırmacı soru-cevap

yöntemini kullanarak genel bir toparlama yoluna gitmiş ve yapılan etkinliklerin dersin ana fikri ile ilişkilendirilmesini sağlamıştır.

Örnek olarak aşağıda mantık-önerme ve bileşik önerme konusuna ait bir ders saati içinde yapılan işlemler sıralanmaya çalışılmıştır:

Mantık-Önerme konusu 1 ders saati:

❖ Mantık ve önerme kavramlarının öğrencilere ne çağrıştırdığını belirlemek için her kelime ayrı ayrı tahtaya yazılmış, öğrencilerden tahtada yazılı olan kelime akıllarında neyi çağrıştırıyorsa kısaca ifade etmeleri istenmiştir.

❖ Matematiksel olarak tanım yapmaları değil günlük hayatla bağdaştırarak ifade edilmesi hatırlatılmıştır.

❖ İki kavram arasında nasıl bir bağlantının kurulacağı sorgulanmıştır.

❖ Hangi ifadelerin önerme olabileceği hangi ifadelerin önerme olamayacağını fark ettirebilmek için gruptan öznel ve nesnel olmak üzere iki farklı ifade yazmaları istenmiştir.

❖ Önermelerin kesin hüküm bildiren ifadeler olduğu fark ettirilmeye çalışılmıştır.

❖ Aşağıda verilen önermeler tahtaya yazılmıştır.

- p : “Bayburt, Akdeniz bölgesindedir.”
- q : “ Bir hafta yedi gündür.”
- r : “ 9 asal bir sayıdır.”
- s : “Bir tek ve bir çift doğal sayının çarpımı çift sayıdır.”

❖ Öğrencilerden verilen önermeler için doğru ya da yanlış olduğunu belirlemeleri istenmiştir.

❖ Doğru olan önermelerin değerinin 1, yanlış olan önermelerin değerinin 0 olduğu belirtilerek verilen önermeler için tablo yapılması istenmiştir.

❖ Bu sayede öğrencilere doğruluk değerleri tablosu hazırlanmıştır.

Bileşik Önerme konusu 1 ders saati:

❖ “ $\Rightarrow$ ” bağlacıyla ilgili öğrencilerin doğruluk tablosunu ezber yapmadan kavrayabilmesi için bir problem verildi.

❖ “Zengin olursam okul yaptıracam” önermesi sunuldu.

❖ Her bir sonuca göre gruplardan önermenin doğruluk değerinin araştırmaları istendi.

p : “Zengin oldum”, q : “Okul yaptırdım”

❖ Zengin oldum, okul yaptırdım sözümü tuttuğum için doğru,
Zengin oldum, okul yaptırmadım sözümü tutmadığım için yanlış,
Zengin olmadım, okul yaptırdım sözümü tuttuğum için doğru,
Zengin olmadım okul yaptırmadım sözümü tutamadım diyemediğimiz için doğru.

❖ Tüm önerme durumlarını grup içinde ve dışında tartışan öğrencilerin doldurdıkları rapor kâğıdından faydalanarak ulaştıkları sonucu diğer gruplarla paylaşmış, grupların elde ettikleri sonuçlardaki benzerlik ve farklılıklar üzerinde konuşulmuştur ve doğruluk tablosu hazırlanmıştır.



Şekil 4.2. Grup içi tartışma yapan öğrenciler

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Fonksiyon Başarı Testi

Çalışma için geliştirilen testin ilk hali 20 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Fonksiyonlar konusuyla ilgili geçmiş yıllarda ÖSS-LYS-YGS sınavında çıkmış sorular bir araya getirilerek bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soruların hangilerinin

kullanılacağı belirlenirken konu ile ilgili kazanımlar ve çalışmanın amacı kriter olarak alınmıştır ve belirtke tablosu hazırlanmıştır. Bu kriterlere bağlı olarak belirlenen sorular aynen kullanılmamış, çoktan seçmeli olarak sorulmuş sorular açık uçlu soru haline dönüştürülerek kullanılmıştır. Oluşturulan belirtke tablosuna göre 20 adet soru belirlenmiştir. Testin pilot çalışması 10. sınıfta öğrenim gören 50 kişilik öğrenci grubuna uygulanmış ve her öğrencinin testten elde ettiği toplam puan hesaplanmıştır. Hesaplanan bu puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmış daha sonra öğrenciler 3 gruba ayrılmış, üst grup 15, orta grup 20 ve alt grup 15 öğrenciden oluşmuştur. Oluşan bu gruplara göre testin maddeler için ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Özçelik (1989)'a göre madde güçlük indeksi 0,20 den düşük olanlar kullanılamaz, 0,20-0,30 olanlar kullanılabilir, 0,30-0,40 olanlar iyi, 0,40 dan büyük olanlar iyi soru olarak tasnif edildiğinden madde güçlük indeksi 0,20 nin altında olan sorular çıkarılmıştır. Testte yer alan 2,6,13,15 ve 19. sorular madde analizinde ayırt edicilikleri düşük olduğu için çıkarılmıştır. Testin geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. 3 matematik eğitimi uzmanı ve uygulama yapılan lisede görev yapan 2 matematik öğretmeni tarafından sorular incelenmiş ve görüşleri alınarak kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Açık uçlu soruların madde analizleri aşağıdaki gibi yapılmıştır (Bayrakçıken, 2008).

P:Madde güçlük indeksi ve D:madde ayırtıcılık indeksi

olmak üzere 4. sorunun madde analizleri

$$P = \frac{(47 + 19)}{30 * 4} = \frac{66}{120} = 0,55$$

$$D = \frac{(47 - 19)}{15 * 4} = \frac{28}{60} = 0,466$$

şeklinde hesaplanmıştır.

Oluşturulan fonksiyon başarı testindeki 20 açık uçlu sorunun madde analizlerine Tablo 3.2' de yer verilmiştir.

Tablo 3.2.

Fonksiyon Başarı Testi Açık Uçlu Soruların Madde Analizleri

SORU	GRUP	4 puan	3 puan	2 puan	1 puan	0 puan	TOPLAM PUAN	P	D
1	Üst Grup	14	1	0	0	0	59	0,883	0,20
	Alt Grup	9	2	2	1	1	47		
2	Üst Grup	15	0	0	0	0	60	0,958	0,08
	Alt Grup	11	3	1	0	0	55		
3	Üst Grup	13	1	1	0	0	57	0,800	0,30
	Alt Grup	6	3	2	2	2	39		
4	Üst Grup	9	3	0	2	1	47	0,550	0,46
	Alt Grup	3	1	1	2	8	19		
5	Üst Grup	12	2	0	1	0	59	0,741	0,35
	Alt Grup	6	2	1	2	4	34		
6	Üst Grup	4	0	1	2	8	20	0,266	0,133
	Alt Grup	2	0	1	2	11	12		
7	Üst Grup	14	1	0	0	0	59	0,833	0,30
	Alt Grup	8	1	2	2	2	41		
8	Üst Grup	12	1	1	1	0	54	0,758	0,283
	Alt Grup	7	1	2	2	3	37		
9	Üst Grup	11	1	0	1	2	48	0,633	0,333
	Alt Grup	5	1	1	3	5	28		
10	Üst Grup	10	3	0	1	1	50	0,625	0,416
	Alt Grup	4	1	2	2	6	25		
11	Üst Grup	9	2	1	1	2	45	0,5	0,5
	Alt Grup	3	0	1	1	10	15		
12	Üst Grup	9	1	1	1	3	42	0,433	0,533
	Alt Grup	2	0	0	2	11	10		
13	Üst Grup	2	0	1	5	7	15	0,175	0,15
	Alt Grup	0	1	1	1	12	6		
14	Üst Grup	10	2	1	1	1	49	0,525	0,583
	Alt Grup	3	0	0	2	10	14		
15	Üst Grup	15	0	0	0	0	60	0,933	0,133
	Alt Grup	11	2	1	0	1	52		
16	Üst Grup	12	2	1	0	0	56	0,791	0,283
	Alt Grup	9	0	1	1	4	39		
17	Üst Grup	10	1	1	2	1	47	0,441	0,683
	Alt Grup	0	1	1	1	12	6		
18	Üst Grup	9	3	1	1	1	41	0,366	0,633
	Alt Grup	0	0	0	3	12	3		
19	Üst Grup	1	0	2	5	7	13	0,133	0,166
	Alt Grup	0	0	1	1	13	3		
20	Üst Grup	9	2	1	2	1	45	0,433	0,633
	Alt Grup	0	1	1	2	11	7		

Madde analizi yapıldıktan sonra bazı soruların (2,6,13,15,19) çıkarılmasıyla 15 açık uçlu soru içerecek şekilde fonksiyon başarı testinin son hali oluşturulmuştur. Pilot uygulamadan elde edilen veriler için güvenirlik analizi yapılmış ve cronbach alfa değeri .709 olarak bulunmuştur. Pilot çalışması sonucunda testin bir saatlik süre içinde uygulanmasına karar verilmiştir.

3.4.2. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi

Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmış olan Torrance'ın Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT), ilk olarak 1966'da yayınlanmış ve 35 ayrı kültürde yaklaşık 615 araştırmada ve 100'den fazla lisansüstü tezde bireylerin yaratıcılık performanslarını ölçmek için kullanılmıştır (Öztürk, 2007). Test, sözel ve şekilsel formlar olmak üzere iki ayrı kitapçıktan oluşmaktadır. Her bir formun alt faaliyetleri mevcuttur. Sözel form 7 tane faaliyetten, şekilsel form ise 3 faaliyetten oluşmaktadır. Testin her iki formunun da anaokulundan üniversiteye kadar tüm kademelere uygulanma özelliği vardır.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel ve Şekilsel formları Aslan (1999) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Aslan (1999) uyarlama çalışmaları sürecinde, testin Türkçe versiyonunu oluşturmak için sırasıyla dilsel eşdeğerlik, güvenirlik ve geçerlik çalışmalarını da yapmış ve her çalışma basamağında farklı, yaş ve eğitim seviyelerinden tesadüfî olarak alınan çalışma gruplarından veri toplamıştır. Testin adaptasyon çalışması için orijinal testte olduğu gibi anaokulu, ilkokul (1inci sınıftan, 5inci sınıfa kadar) lise ve üniversite öğrencilerinden ve farklı meslek gruplarından veri toplanmıştır. Testin güvenilir sonuçlar verebilmesi yönergenin denekler tarafından doğru olarak anlaşılması ile yakından ilişkili olduğu düşünülerek, testin daha önceki bazı araştırmalarda kullanımı için Türkçeleştirilmiş olmasına rağmen araştırmaya testin iki uzman ve araştırmacı tarafından çevirisinin yapılması ile başlanmıştır. Üç ayrı kişinin yaptığı çeviri tamamlandıktan sonra bir diğer İngilizce dil uzmanı tarafından bu form İngilizce'ye çevrilmiştir. Orijinal form ve çeviri form karşılaştırmalarının uygunluğu görüldükten sonra iki dili iyi bilen 30 kişilik bir çalışma grubuna önce İngilizce, 15 gün ara ile Türkçe test formu olmak üzere uygulama yapılarak çalışma sürdürülmüştür. Güvenirlik çalışmaları kapsamında test tekrar test ve iç tutarlılık hesaplamaları yapılmıştır. İlkokul için.89 ile.86 arasında, Lise için.71 ile.62 arasında, yetişkin formu

için.68 ile.81 arasında değişen cronbach alfa korelasyon katsayıları elde edilmiştir (Aslan, 1999; Aslan, 2001, Aslan & Puccio, 2006).

3.4.2.1. Torrance yaratıcı düşünme testi şekilsel A formu

Şekilsel form için 1966 yılında yayınlanan puanlama kılavuzunda akıcılık, esneklik, orijinallik ve zenginleştirme puan türleri mevcut iken, 1984 yılında Torrance ve Ball tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda Norm Dayanaklı ve Kriter Dayanaklı puanlar adı verilen iki ayrı grup yeni puanlama kriterleri oluşturulmuştur.

TYDT Şekilsel A formu 3 faaliyetten oluşmaktadır. Bu faaliyetler resim oluşturma, resim tamamlama ve doğrulardır. TYDT şekilsel A formu akıcılık, orijinallik, zenginleştirme (detaylandırma), başlıkların soyutluğu, erken kapamaya direnç alt ve yaratıcı kuvvetler listesi alt boyutlarından oluşmaktadır. Bu formda norm dayanaklı ve kriter dayanaklı puanları elde edilmektedir.

Norm dayanaklı puan türleri akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, erken kapamaya direnç puan türleri olmak üzere beş adettir. Kriter dayanaklı puan türleri ise; duygusal İfadeler, hikaye anlatma, hareket yada faaliyet, başlıkların açıklayıcılığı, tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi, tamamlanmamış çizgilerin sentezi, alışılmamış görselleştirme, içsel görselleştirme, sınırları uzatma veya geçme, mizah, hayal gücü zenginliği, hayal gücü renkliliği ve fantezidir.

Norm dayanaklı puan türlerinden Akıcılık; belli bir zaman sınırı içinde çok sayıda fikir üretebilme, uzak çağrışımlar yapabilme gücüne, orijinallik, cevabın istatistiksel olarak görülme sıklığı ve alışılmışın dışında olması temeline dayanır. Başlıkların soyutluğu; oluşturulan ürüne iyi başlıklar üretme yeteneği ile ilişkilidir. Bu da süreçlerin, işlemlerin sentezinin ve organizasyonun yapılabilmesi ile ilgilidir. Belli bir konu çerçevesinde önemli olanın ne olduğunu bilmeyi gerektirir. Zenginleştirme; ürünün ne olduğunu anlayabilmek için gerekli detayların olmasıyla ilgili puandır. Ayrıca zenginleştirmenin yaratıcı yeteneğin bir işlevidir ve buna da zenginleştirme adı verilmektedir. Erken kapamaya direnç puanı yaratıcı düşünen kişilerin orijinal fikirleri mümkün kılan zihinsel atlamayı yapmaya yetecek kadar kapamayı geciktirip ve zihnini açık tutabilme özelliklerine atfedilen bir puan türüdür. Daha az yaratıcı kimseler ise

mümkün olan bilgiyi göz önünde tutmadan erkenden sonuçlara sıçrama eğilimindedirler.

Kriter dayanaklı puanlar ise Yaratıcı Kuvvetler Listesi adı altında sıralanan 13 ayrı puan türüdür. Bunlar sırasıyla;

1. Duygusal İfadeler

Her üç alt testte çizgilerin veya sözel ilavelerin ne kadar duygusal ifadeleri yansıttığı ile ilgilidir.

2. Hikaye Anlatma

Yaratıcılığın işe yaraması için yaratıcı kişi kuvvetli ve açık bir iletişim kurabilmelidir. Hikâyeyi anlatmak veya fikri iletmek için yeterli detay olmalıdır.

3. Hareket ya da Faaliyet

Hareket veya faaliyet cevaplarının yaratıcı kuvvetler arasına katılması projektif psikolojinin kuramlarına dayanır. Çizimlerde hareketin algılanması ve yansıtılması hayal gücünü kullanmanın belirtisi olarak ele alınmaktadır.

4. Başlıkların Açıklayıcılığı

Başlıkların ifade gücünü tanımlarken soyutlaştırma ve duyguları dile getirme yeteneğinin başka bir yönüne vurgulanmaya çalışılmıştır. Resim hakkında yeni olan bir duygu veya bir başka sentez iletilmesidir.

5. Tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi

Şekiller arasında birleştirmelere seyrek rastlanır. Eğer kişi böyle bir sentez yaparsa, bu ıraksak veya ilgisiz öğeler arasında ilişkiler görme yeteneğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

6. Tamamlanmamış çizgilerin sentezi

İki veya daha çok daire veya çizgi setinin sentezi veya birleştirilmesi yaratıcı eğilim veya düşünme yeteneğinin önemli bir habercisidir. Böyle cevaplar oldukça seyrek görülür ve sıradan veya bilinenden uzaklaşmayı ifade eder.

7. Alışılmamış görselleştirme

Torrance (1972)'ın ifadesine göre, Alışılmamış görsel bir perspektifle fikir veya objeleri görme eğilimidir.

8. İçsel görselleştirme

Yaratıcı kişilerin diğerlerine oranla dışarının ötesini daha iyi görselleştirebileceğini ve objelerin içsel, dinamik işleyişlerine dikkat ettiklerini gösteren bir çok belirti vardır.

9.Sınırları uzatma veya geçme

Bir problemin yaratıcı şekilde çözebilmek için yeniden tanımlama, geçmişte devamlı izlenen ve başarılı sonuçlar vermeyen çözümlerden uzaklaşmak gerektiğine dayanılarak, tanımlanmış sınırlarını uzatmak veya aşmak gibi eylemlerin değerlendirilmesidir.

10. Mizah (Espri)

Espri temelde yaratıcıdır çünkü bünyesinde alışılmamış birleştirmeler ve sürprizler barındırır. Başlıklar alt yazılar ve çizimler eğer bir şeyi komik, gülünç veya eğlendirici olarak aktarabiliyorsa esprili olarak puanlanır.

11. Hayal gücü zenginliği

Deneğin cevaplarının hayal gücü zenginliği kategorisinde çeşitlilik, canlılık ve hayatiyet göstermesidir.

12. Hayal gücü renkliliği

Renklilik cevapların beş duyuya hitap etme bakımından heyecan verici olmasıdır. Diğer tanımlayıcılar; tat, gerçek dışılık, hayalet gibi duyusal hitap edici, fantastik olmak vs. şeklinde sayılabilir.

13. Fantezi

Fantezi mitolojiden bildiğimiz, model ve imajlar gibi sorunları yaratıcı şekilde ortaya koyup çözmemizde faydalı olacak sayısız benzetme sağlar.

Test ve puanlama hakkında yeterince bilgi edinildikten sonra puanlama kılavuzuna bağılı olarak puanlama yapılmaktadır. Puanlar ayrı puan türleri şeklinde ham puan olarak kullanılabileceğı gibi, standart puan ve benzeri teknikler kullanılarak tek bir yaratıcılık puanı elde edilebilir. Puanlama özel olarak hazırlanmış puan kağıtlarına geçirilir.

3.4.2.2. Torrance yaratıcı düşünme testi sözel A formu

TYDT Sözel A formu yedi faaliyetten oluşmaktadır. Bu faaliyetler soru sorma, nedenleri tahmin etme, sonuçları tahmin etme, ürün geliştirme, alışılmamış kullanımlar (karton kutular), alışılmadık sorular ve farzedin ki şeklindedir. TYDT Sözel A formu ile yaratıcılığın akıcılık, orijinallik ve esneklik boyutları ölçülmektedir. Sözel form için faaliyetler:

İlk üç faaliyetin Ek 10'da 2. Sayfada verilen resme bakılarak cevaplandırılması istenmiştir.

Faaliyet 1. Soru Sorma :

Resime bakılarak soru sorulması

Faaliyet 2. Nedenleri Tahmin Etme:

Resimde geçen olayların nedenlerinin tahmin edilmesi.

Faaliyet 3. Sonuçları Tahmin Etme:

Sonuçlara ilişkin tahminlerde bulunulması.

Faaliyet 4. Ürün Geliştirme :

Bu faaliyette öğrencilere kullanabilecekleri oyuncak bir fil sağlanmakta ve öğrencideki yaratıcı yeteneğın bilinmeyen yönlerini ortaya çıkarmaya yardımcı olunmaktadır.

Faaliyet 5. Alışılmadık Kullanımlar (Karton Kutular) :

Öğrenciden karton kutular üzerine alışılmadık kullanım biçimlerini sıralaması istenir.

Faaliyet 6. Alışılmadık Sorular:

Öğrenciden karton kutulara ilişkin alışılmadık sorular sorması istenir.

Faaliyet 7. Farzedin ki :

Bu faaliyette alışılmadık bir olay ya da durumla karşılaşmaktadır. Olay veya durumun olası sonuçları ve ve bilinmeyen yeni çıktıları üretilmektedir.

3.4.3. Yarı-Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Görüşme, bir konu hakkında ilgili kişilerden, sorulan sorular çerçevesinde bilgi almaktır. Bu kişilerin kaç kişi ve sorulacak soruların neler olacağı araştırma konusuna ve amacına bağlı olmaktadır (Aziz, 1990, s.72). Görüşmede açık uçlu sorular yoluyla, deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar, zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyen durumların anlaşılması sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008; McMillan and Schumacher, 2010). Bu süreçte sorulan sorulara karşı tarafın rahat, dürüst ve doğru bir şekilde tepkide bulunmasını sağlamak görüşmecinin en temel görevi olmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Görüşme soruları hazırlanırken dikkate alınması gereken bazı ilkeler bulunmaktadır. Bunlar (Bogdan and Biklen, 1992; Brookfield, 1992; Patton, 1987, Akt.: Yıldırım ve Şimşek, 2008):

1. Kolay anlaşılabilir sorular yazma,
2. Odaklı (spesific) sorular hazırlama,
3. Açık uçlu sorular hazırlama,
4. Yönlendirmekten kaçınma,
5. Çok boyutlu soru sormaktan kaçınma,
6. Alternatif sorular ve sondalar (probes) hazırlama,
7. Farklı türden sorular yazma,
8. Soruları mantıklı bir biçimde düzenleme,
9. Soruları geliştirme.

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik dersinde ATBÖ yaklaşımının uygulanabilirliğiyle ve yaratıcı düşünme ile ilgili görüşlerini alabilmek amacıyla görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışının

belirlenmesi ve öğrencilerin cevaplarını açmasına imkan sağlamasından ötürü araştırmacılar tarafından hazırlanan “Yarı-yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu” kullanılmıştır (Ek 3).

Görüşme sorularının geliştirilmesi sürecinde araştırmanın alt problemleri dikkate alınarak görüşme soruları oluşturulmuştur. Hazırlanan görüşme soruları için uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşme soruları alınan öneriler doğrultusunda çeşitli değişiklikler yapılarak, sorulara son şekli verilmiştir.

Örneklem grubunda bulunan tüm öğrencilerle gönüllülük esasına dayalı olarak görüşme yapılmıştır ve kayıt için öğrencilerden müsaade alınmıştır. Görüşme yerinin sessiz olmasına ve görüşme yapılan kişinin dikkatini dağıtacak herhangi bir durumun olmamasına dikkat edilmiştir. Görüşme öncesi her bir öğrenciye araştırmanın amacı hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Görüşme soruları sırayla sorulmaya çalışılmıştır. Yönlendirmeden kaçınılmıştır.

Görüşme soruları sekiz uçlu soru ve bunları yönlendiren sondalarla desteklenmektedir. 12.3.4. sorular ATBÖ yaklaşımıyla ilgili görüşlerin sorgulanıp sondalarla desteklendiği sorulardır. 5. soru öğrencilerin yaratıcılık ve yaratıcı düşünme kavramının sorgulandığı sorudur. 6. ve 7. sorular ATBÖ ile matematik arasındaki ilişki ve ATBÖ ile yaratıcılık arasındaki ilişki ile ilgili görüşlerin alındığı sorulardır. Son soru ATBÖ yaklaşımına ve yaratıcı düşünmeye dair öğrenci önerilerinin alındığı sorudur.

3.4.4. ATBÖ Ortamı Gözlem Formu

Gözlem tekniği, bir başkasından direkt bilgi almak ya da birinin ifadelerine başvurmadan ziyade diğer tekniklerden farklı olarak araştırmacının gördükleri, duydukları ve kaydettiklerine dayalı olarak verilerin oluşturulması ve toplanması sürecine dayanmaktadır (McMillan and Schumacher, 2010). Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamındaki süreci gözlemleyebilme adına veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan gözlem formu kullanılmıştır (Ek 2).

Gözlem formunun hazırlanmaya başlanmasından önce ATBÖ süreciyle ilgili gözlemlenecek sınıf ortamıyla ilgili nelere dikkat edilmesi konusunda literatür incelenmiş ve belirlemeler uzman görüşleri de alınarak buna göre yapılmıştır. Gözlem

formu dört bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde öğrencilerin grup içi etkileşimine yönelik değerlendirmeler, ikinci bölümde yapılan faaliyetler üzerine verilen kavramlar için grupların ileri sürdüğü argümanlar günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik değerlendirmeler, üçüncü bölümde her bir gruptan ileri sürülen argümanlar, diğer gruplar tarafından delillere dayandırılarak çürütülebilmeleri yahut destekleyebilmeleri üzerine değerlendirmeler ve son bölüm olan dördüncü bölümde grup içi ve grup dışı tartışmalarda öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimi üzerine değerlendirmelerdir. Bu bölümler evet (E) ve hayır (H) şeklinde değerlendirilmiştir.

3.4.5. Matematik Muhakeme Yaklaşımı Öğrenci Şablonu

Akkuş (2007) ve Akkuş ve Hand (2011) tarafından geliştirilen Matematik Muhakeme Yaklaşımı (MMY) öğrenci şablonu problem çözme, yazma ve argümantasyon üzerine kurulu bir şablondur. Matematik eğitimcileri matematik sınıflarında argümantasyon ve muhakemeyi yazma aktiviteleriyle birleştiren uygulamaları desteklemeye çalışmaktadır (Cross, 2009; NCTM, 2000; Ernest, 1998). Araştırma grubundaki öğrenciler fonksiyonlar konusu için MMY öğrenci şablonunu tartışma sürecinde ve sonunda içeriğinde var olan bölümlere uygun olarak doldurmuşlardır. Bu şablonda problemi anlama (problemde verilenler ve veriler arasındaki ilişki, matematiksel ifade yazabilme, probleme uygun şekil veya tablo çizibilme), probleme çözüm önerisi sunma, problemi çözme aşaması (problemi çözme aşamasında yapılanlar, zorlanılan noktalar), sebepler (kullanılan işlemlerin nedeni, çözüm mantıklı ve tutarlı mı, başka çözüm yolu var mı), başkaları ne diyor? (grup içi ve dışıyla karşılaştırma sonu benzerlikler ve farklılıklar) ve değerlendirme (fikirler nasıl değişti?) bölümleri bulunmaktadır.

3.5. Verilerin Analizi

Ek 9' da sunulan Fonksiyon Başarı Testi için cevap anahtarı oluşturulduktan sonra her bir sorunun doğru cevabına 4, yanlış cevabına 0 değeri verilmiştir. Açık uçlu soruların değerlendirilmesinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan matematik öğretim programında verilen problem çözme için bütüncül değerlendirme anahtarı kullanılmıştır (Ek 29). Fonksiyon Başarı Testi için öntest-sontestten elde edilen verilerin

çözümlemesinde SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır. Parametrik testlerin şartları olan normallik şartı için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır ve bu değerler -1 ve +1 arasında olup Eşleştirilmiş örneklem t-testi yapılmıştır. Kategorilere ayrıştırılan Fonksiyon Başarı Testi'nin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri -1 ve +1 arasında olup Eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmıştır.

TYDT'nden elde edilen verilerin puanlamasında her öğrenci için bir puan cetveli mevcuttur ve bu cetvel üzerinde faaliyetlere ait puanlar ayrı ayrı toplanarak Sözel Form-A için akıcılık, esneklik, orijinallik puanları olarak toplamda 3 puan türü mevcuttur. Şekilsel Form-A için ise akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme (detaylandırma), erken kapamaya direnç ve Yaratıcı Kuvvetler Listesi (duygusal ifadeler, hikaye anlatma, hareket ya da faaliyet, başlıkların ifade gücü, tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi, tamamlanmamış çizgilerin sentezi, alışılmamış görselleştirme, içsel görselleştirme, sınırları uzatma veya geçme, mizah, hayal gücü zenginliği, hayal gücü renkliliği, fantezi) adı altında 13 puan türü toplamda ise 18 ayrı puan türü mevcuttur.

Ek 10'da sunulan Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel-A formuna öğrencilerin vereceği cevapların akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutları Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel-A yönerge ve değerlendirme kitapçığındaki ilkeler doğrultusunda bizzat araştırmacının kendisi tarafından puanlanmıştır ve akıcılık, esneklik ve orijinallik olmak üzere 3 puan türü hesaplanmıştır. Puanlamada Torrance'ın belirlediği kriterler esas alınmıştır. Sözel formun ilk faaliyeti için orijinallik puanı ön teste göre artış gösteren bir öğrencinin cevapları (Ek 20, Ek 22) ve puanlama kağıtları (Ek 21, Ek 23) örnek sunulmuştur. Sözel formun altıncı faaliyeti için akıcılık, esneklik ve orijinallik alt boyutları için aldığı puan ön teste göre artış gösteren bir öğrencinin cevapları (Ek 24, Ek 26) ve puanlama kağıtları (Ek 25, Ek 27) örnek sunulmuştur.

Ek 11'de sunulan TYDT Şekilsel-A formuna öğrencilerin verdiği cevaplar TYDT Şekilsel-A yönerge ve değerlendirme kitapçığındaki ilkeler doğrultusunda bizzat araştırmacının kendisi tarafından puanlanmıştır. Şekilsel formun ilk faaliyeti için orijinallik puanı ön teste göre artış gösteren bir öğrencinin cevapları (Ek 12, Ek 14) ve puanlama kağıtları (Ek 13, Ek 15) örnek sunulmuştur. Şekilsel formun ikinci faaliyeti için akıcılık, orijinallik ve başlıkların soyutluğu alt boyutları için aldığı puan ön teste

göre artış gösteren bir öğrencinin cevapları (Ek 16, Ek 18) ve puanlama kağıtları (Ek 17, Ek 19) örnek sunulmuştur.

TYDT için elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır. Parametrikğin şartları olan normallik şartı için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır ve bu değerler -1 ve +1 arasında olan alt boyutlara Eşleştirilmiş örneklem t-testi yapılmış olup diğer alt boyutlara ise non parametrik olan Wilcoxon testi yapılmıştır.

Öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olarak tamamladıkları MMY raporlarını değerlendirmek için Choi (2008; s.128-139) tarafından geliştirilen ATBÖ rapor değerlendirme şablonundan esinlenilmiştir. Bu çalışmada kullanılan MMY raporlarını değerlendirme puanlama anahtarı 5 araştırmacı (3 araştırma görevlisi, 2 yardımcı doçent) tarafından oluşturulmuştur. Puanlama anahtarının güvenilirliği için bir öğrencinin raporu, puanlama anahtarını geliştiren 4 araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve değerlendirmelerde tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Bu değerlendirme işlemine tutarlılık sağlanıncaya kadar devam edilmiş ve sonra araştırmacı tarafından bütün MMY raporları MMY puanlama anahtarına (Ek 28) göre puanlanmıştır.

Öğrencilerin yaratıcı düşünme ve ATBÖ yaklaşımıyla ilgili görüşlerini ayrıca bu yaklaşımın sınıfta uygulanabilirliğini tespit etmek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Nitel veri analizi, verilerin düzenlenmesi, verilerin özetlenmesi ve verilerin yorumlanması olmak üzere üç temel aşamadan oluşmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008, s. 248). İçerik analizi, her hangi bir iletişim türünü ilgilendiren konular hakkında objektif çıkarımlar geliştirmek için kullanılır (Kondracki, Wellman, Fada and Amundson, 2002). İçerik analizinde başlangıçta belirlenen kategoriler ve kodlar çalışmayı yönlendirmekte ve nüanslar, stiller, imgeler ve anlamlar vb. diğerleri ise analiz ya da çalışma esnasında belirlenmektedir veya önce kodlar oluşturulup bu kodlardan kategorilere veya temalara da gidilebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Gözlemlerden elde edilen verilerin analizinde ise betimsel analiz kullanılmıştır. Gözlemlerden elde edilen bulgular görüşme verilerini desteklemek amacıyla bulgular bölümünde birlikte verilmiştir. Yapılan görüşmelerden elde edilen veriler aynı gün

transkript edilmiştir. Transkript edilen verilerin içerik analizi için kategori ve kod listesi oluşturulmuştur. Bu kodların frekansları belirlenmiştir. Kodlar oluşturulurken önce tüm transkriptler birey birey, sonra soru soru okunarak kod, kategoriler ve frekanslar belirlenmiştir. Daha sonra bu transkriptler tekrar birey birey okunarak öğrencilerin görüşleri bütüncül bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Frekanslar her bir görüşe kaç öğrencinin sahip olduğunu belirtmektedir. Fakat bazı sorularda öğrenci görüşleri birden fazla kod içerdiği için toplam frekans toplam öğrenci sayısına denk değildir. Oluşturulan kategori-kod listesi alan uzmanı olan araştırmacılar tarafından kontrol edilmiş ve bazı kodlarda değişiklikler yapılmıştır. Yapılan kodlamalarda araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca görüşmelerden elde edilen verilerden alıntılar yapılarak da çalışmanın güvenilirliği sağlanmıştır. Öğrencilerin bu yaklaşımı uygulayabilme yeterliklerini tespit etmek amacıyla sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Çalışmanın iç geçerliğini sağlamak için birden fazla veri kaynağından veri toplanmıştır ve toplanan verilerin tamamı iki uzman araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir, dış geçerliği sağlamak için katılımcıların ve sürecin özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmanın iç güvenilirliğini sağlamak için elde edilen sonuçlar verilerle uyum içinde verilmeye çalışılırken, dış güvenirliliğin sağlanması amacıyla veri toplama araçları, ham veriler, analiz sonucunda yapılan kodlamalar ve raporlaştırma uzman bir araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

4.1. Bulgular

Bu bölümde ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışma grubuna uygulanan Fonksiyon Başarı Testi'nden, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi'nden ve çalışma grubunda bulunan tüm öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen verilere dayalı bulgular ve yorumlanması yer almaktadır.

4.1.1. Öğrencilerin Fonksiyon Başarı Testine Ait Öntest ve Sontest Bulguları

Tablo 4.1.

Fonksiyon Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	T	p
Öntest	22	7.23	5.94	21	-19.152	.000*
Sontest	22	42.77	8.60			

*p<.05

Uygulama grubunda başarı testinin ön test ve son test olarak uygulanmasından elde edilen veriler ön test ve son test arasındaki olası farkları ortaya çıkarmak amacıyla istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonuçları, öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı uygulanmadan önce başarı testinden aldıkları puanların ortalaması 7.23 iken uygulamadan sonra aynı testten aldıkları puanların ortalaması 42.77 ye yükseldiğini ortaya çıkarmıştır. Başarı ön testi ve son testi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için kullanılmasına karar verilen eşleştirilmiş örneklem t testi yapılmadan önce gerekli varsayımların sağlanıp sağlanmadığını belirlemek için hesaplanan çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 arasında olup verilerin normal dağıldığına işaret etmektedir. Gerekli varsayımların sağlandığı belirlendikten sonra yapılan analizin sonuçları, başarı ön testi ve son testi arasında .05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya

koymuştur ($p=.00<.05$). Başka bir ifadeyle, matematik öğretiminde kullanılan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fonksiyonlar konusundaki başarılarını arttırmada başarılı bir yöntem olduğu söylenebilir.

15 açık uçlu sorudan oluşan Fonksiyon Başarı Testi uzman görüşleri alınarak 4 kategoriye ayrılmıştır. Kategoriler 15 açık uçlu soru için A kategorisinde 4, B kategorisinde 3, C kategorisinde 4 ve D kategorisinde 4 soru şeklinde oluşturulmuştur. A kategorisi; daha çok basit düzeyde işlemsel soruları içeren kategoridir. B kategorisi; temel bilgilerin kavranmasıyla ilgili A kategorisindeki sorulara göre biraz daha zor sorular içermektedir. C kategorisi; grafik sorularını içeren kategoridir ve D kategorisi ise daha çok muhakeme tipi soruları içeren kategoridir. Analiz öncesi gerekli varsayımların sağlanıp sağlanmadığının ve öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığının belirlenmesi için basıklık ve çarpıklık değerleri hesaplanmış ve boxplots grafikleri çizilmiştir. Çizilen boxplot grafiklerinin D kategorisinde bir aşırı değer tespit edilmiştir ve normalliği etkilediği için bu değer en düşük bir alt değerle değiştirilmiştir. Yeniden hesaplanan basıklık ve çarpıklık değerleri verilerin her bir kategori için normal dağıldığına işaret etmektedir. Ayrıca varyansların homojenliği için yapılan levene testi de bu varsayımın .05 düzeyinde karşılandığını göstermektedir ($F(3,84)=2,198$; $p=0,094$). Her bir kategoriye öğrencilerin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için eşleştirilmiş örneklem t testi yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.2 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.

Kategorilere Ayrılan Fonksiyon Başarı Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	T	p
Aö	22	4.00	3.48	-10.34	.000
As	22	13.55	3.38		
Bö	22	.91	1.51	-10.15	.000
Bs	22	8.09	3.25		
Cö	22	.72	1.16	-12.32	.000
Cs	22	10.81	4.05		
Dö	22	.18	.85	-14.60	.000
Ds	22	11.77	3.61		

Aö: A kategorisi ön test, As: A kategorisi son test, Bö: B kategorisi ön test, Bs: B kategorisi son test, Cö: C kategorisi ön test, Cs: C kategorisi son test, Dö: D kategorisi ön test, Ds: D kategorisi son test

Dört kategoriden oluşan Fonksiyon Başarı Testinde öğrencilerin her bir kategoriden aldıkları puanların ortalamaları hesaplanmıştır ve her bir kategorinin ön testi ile son testinden öğrencilerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklem t testi yapılmıştır. Tablo 4.2'ye bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerin A alt boyutunun ön testinden aldıkları puanların ortalamalarının 4.00 olduğu son test puan ortalamaları 13.55 olduğu görülmektedir. Bu kategoride öğrencilerin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için yapılan eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçlarına göre son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p=.00<.05$). B alt boyutunun sonuçlarına bakıldığında ise, öğrencilerin ön test puan ortalamasının 0.91 iken son test puan ortalamasının 8.09'a yükseldiği görülmektedir. Aradaki istatistiksel farkı belirlemek için yapılan analiz sonucunda, tespit edilen anlamlı farklılığın son test lehine olduğu ortaya çıkmıştır ($p=.00<.05$). Bir diğer alt boyut olan C boyutunda ise, öğrencilerin ön test puan ortalamaları 0.72 olarak belirlenirken son test puan ortalamaları 10.81 olarak hesaplanmıştır. Yine aynı şekilde, gelişimin istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan istatistiksel analiz sonuçları, son test sonuçlarının son test lehine olduğunu göstermektedir ($p=.00<.05$). Son olarak, D alt boyutu için yapılan analizlere bakıldığında, bu alt boyutun ön testinden öğrencilerin aldığı puan ortalamasının 0.18 olduğu görülürken son testinden aldıkları puan ortalamasının 11.77 olduğu görülmüştür. Yapılan eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları da, ön test ile son test arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($p=.00<.05$).

Kategoriler arasında ön test- son test puanlarına bakıldığında, son test ortalama puanı en yüksek olan A kategorisi olmakla birlikte; bu kategorinin basit düzeyde işlemsel sorular içerdiği için yüksek olduğu söylenebilir. İkinci olarak son test ortalama puanı yüksek olan kategori ise D kategorisidir. Bu kategori muhakeme tipi soruları içermektedir.

Tablo 4.3'te kategorilere ayrılan FBT'nin son test puan ortalamaları ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 4.3.

Kategorilere Ayrılan FBT Sontest Puan Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

Alt Kategoriler	N	$\bar{X}$	ss
Akategorisi	22	2.70	1.08
B kategorisi	22	2.70	1.08
C kategorisi	22	2.71	1.01
D kategorisi	22	3.02	0.68
Toplam	88	2.76	1.01

N= öğrenci sayısı; $\bar{X}$ = Ortalama; ss= Standart Sapma

Başarı testinde yer alan her bir alt kategori için hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri tablo 4.3' te yer almaktadır. Tablo 4.3'e bakıldığında öğrencilerin başarı son testinin A kategorisinden ve B kategorisinden aldıkları puanların ortalamasının 2.70, C kategorisinden aldıkları puanların ortalaması 2.71, D kategorisinden aldıkları puanların ortalamasının ise 3.02 olduğu görülmektedir. Bu düzeylerin standart sapma değerleri ise sırasıyla 1.08, 1.08, 1.01 ve 0.68 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.4' te kategorilere ayrılan FBT'nin son test puanlarına yönelik tek yönlü varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.4.

Kategorilere Ayrılan FBT Sontest Puan Ortalamalarına Yönelik Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	p*
Gruplar arası	1.733	3	0.578	0.602	.616
Grup içi	80.596	84	0.959		
Toplam	82,329	87			

p* < .05

Uygulanan yöntemin başarı testinde yer alan dört farklı kategoriden hangisinin üzerinde daha etkili olduğunu belirlenmek için yapılan tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) sonuçları uygulanan yöntemin alt kategorilerdeki başarıyı artırma

açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur ($p>.05$). Başka bir ifadeyle, elde edilen sonuçlar uygulanan argümantasyon temelli eğitim yönteminin her bir alt kategoride yer alan başarı türünü etkilemede aynı düzeyde etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.5'te fonksiyonlar konusu işlenirken öğrencilerden tartışma esnasında ve sonunda doldurmaları istenen MMY raporları toplam puanları ile FBT son testi toplam puanları arasındaki ilişki verilmiştir.

Tablo 4.5.

MMY Puanları ile FBT Son Test Puanları Korelasyon Sonuçları

		MMY.rapor	FBT
MMY.rapor	Pearson Korelasyon(r)	1	.614
	Sig.(2-tailed)		.002**
	N	22	22
FBT	Pearson Korelasyon(r)	.614	1
	Sig.(2-tailed)	.002**	
	N	22	22

**
p<.05

Öğrencilerin fonksiyonlar konusunda MMY raporlarından aldıkları toplam puanları ile fonksiyonlar konusu son test toplam puanları arasında pearson korelasyonuna bakılmıştır. Korelasyon sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir. Korelasyon katsayısının 0.700-1.000 arasında olması, yüksek; 0.700- 0.300 arasında olması, orta; 0.300- 0.000 arasında olması düşük düzeyde bir ilişki olduğu şeklinde tanımlanır (Büyüköztürk, 2004). Bulgular MMY raporları ile fonksiyon son test toplam puan arasında olumlu, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir ($r=.614$, $p< .05$). Bir başka deyişle, öğrencilerin tamamlamış oldukları MMY raporları; fonksiyon son testinin ($r^2 = 0,37$) % 37 sini açıklamaktadır.

4.1.2. Öğrencilerin Torrance Yaratıcı Düşünme Testine Ait Ön ve Sontest Bulguları

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yaratıcı düşünme beceri puan ortalamalarının karşılaştırılması Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6.

Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Beceri Puanı Ortalamalarının Karşılaştırılması

Ölçüm	N	Minimum	Maksimum
Söz. ön	22	23	87
Söz. son	22	44	137
Şek. ön	22	30	81
Şek. son	22	55	128

Söz. ön: Sözel ön test, Söz. son : Sözel son test, Şek. ön: Şekilsel ön test, Şek. son: Şekilsel son test

Öğrencilerin TYDT Sözel Form-A ve Şekilsel Form-A dan aldıkları puanlarla oluşan yaratıcı düşünme beceri puanları ortalamaları Tablo 4.6’ da verilmiştir. Tabloya göre öğrencilerin yaratıcılık puanları, uygulama sonrasında belirgin ölçüde artmıştır. Sözel Form için minimum puan 23’ten 44’e çıkmış maksimum puan ise 87’den 137’ye, Şekilsel Form için minimum puan 30’dan 55’e çıkmış maksimum puan ise 81’den 128’e çıkmıştır.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel-Şekilsel Form-A öntest- sontest arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için kullanılmasına karar verilen eşleştirilmiş örneklem t testi yapılmadan önce gerekli varsayımların sağlanıp sağlamadığını belirlemek için hesaplanan çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 arasında olup verilerin normal dağıldığına işaret etmektedir. Tablo 4.7’de öğrencilerin Sözel ve Şekilsel form ön test- son test ortalamalarına ait eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.7.

Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Sözel ön	22	49.13	15.10	-10.90	.000
Sözel son	22	80.40	21.16		
Şek. ön	22	60.86	14.49	-8.57	.000
Şek. son	22	94.86	22.89		

Tablo 4.7'ye bakıldığında elde edilen eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçlarına göre Sözel Form-A'da bu fark anlamlı bulunmuştur ($p<.05$). Bu bulgulara göre kullanılan yaklaşımın yaratıcı düşünme üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Aynı şekilde Şekilsel Form-A'da bu fark anlamlı bulunmuştur ($p<.05$). Bu bulgulara göre kullanılan yaklaşımın yaratıcı düşünme üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Yaratıcı düşünme becerisini kazandırmak için kullanılabilecek yöntemlerden birisi de ATBÖ yaklaşımıdır. Mümkün ve uygun olan her konu için ATBÖ yaklaşımından yararlanmak yaratıcı düşünmeyi geliştirmek açısından önemli gözükmetedir. Dersi ilgi çekici ve zevkli olmasına yardım eden ATBÖ yaklaşımı motivasyonu da sağladığında yaratıcı düşünmeyi geliştirici bir ortam oluşturulmasına yardımcı olur.

Öğrencilerin sözel yaratıcılığın alt boyutları olan sözel akıcılık, sözel orijinallik ve sözel esneklik puanları ve şekilsel yaratıcılığın alt boyutları olan şekilsel akıcılık, şekilsel orijinallik, şekilsel başlıkların soyutluğu, şekilsel zenginleştirme (detaylandırma), şekilsel erken kapamaya direnç ve şekilsel yaratıcı kuvvetler listesi (duygusal ifadeler, hikaye anlatma, hareket ya da faaliyet, başlıkların açıklayıcılığı, tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi, tamamlanmamış çizgilerin sentezi, alışılmamış görselleştirme, içsel görselleştirme, sınırları uzatma veya geçme, mizah, hayal gücü zenginliği, hayal gücü renkliliği ve fantezi) olan testin ön şartları incelendiğinde verilerin aralıklı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ön şartlarda yer alan verilerin normal dağılıma sahip olması şartına bakmak için çarpıklık ve basıklık katsayıları dikkate alınmıştır.

Sözel formun esneklik alt boyutu için ön test çarpıklık değeri .707 son test çarpıklık değeri .157 iken ön test basıklık değeri .166 son test basıklık değeri .337'dir. Şekilsel formun orijinallik alt boyutu için ön test çarpıklık değeri .311 son test çarpıklık değeri .401 iken ön test basıklık değeri -.936 son test basıklık değeri -.677'dir. Şekilsel formun erken kapamaya direnç alt boyutu için ön test çarpıklık değeri .545 son test çarpıklık değeri .868 iken ön test basıklık değeri -.635 son test basıklık değeri -.561 dir. Şekilsel formun sınırları uzatma veya geçme alt boyutu için ön test çarpıklık değeri .479 son test çarpıklık değeri .133 iken ön test basıklık değeri -.256 son test basıklık değeri -.815'dir.

TYDT'nin normal dağılım gösteren sözel formun esneklik, şekilsel formun ise orijinallik, erken kapamaya direnç ve sınırları uzatma veya geçme alt boyutları için öğrencilerin her bir alt boyuttan aldıkları puanların ortalamaları hesaplanmıştır ve her bir alt boyutun ön testi ile son testinden öğrencilerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklem t testi yapılmıştır. Normal dağılım gösteren bu alt boyutlara ilişkin ön test- son test sonuçlarına ait bulgular Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8.

TYDT'nin Normal Dağılım Gösteren Alt Boyutlarından Elde Edilen Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına Ait Eşleştirilmiş Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	T	p
Söz.es.ö	22	14.82	3.43	-7.70	.000
Söz.es.s	22	20.82	4.29		
Şek.orj.ö	22	11.14	4.46	-7.44	.000
Şek.orj.s	22	17.45	5.19		
Şek.ekd.ö	22	1.91	1.60	-3.13	.005
Şek.ekd.s	22	3.59	3.30		
Şek.sug.ö	22	1.36	1.13	-3.76	.001
Şek.sug.s	22	2.68	1.88		

*Söz.es.ö : Sözel Form esneklik kategorisi ön test, Söz.es.s : Sözel Form esneklik kategorisi son test
 Şek.orj.ö : Şekilsel Form orijinallik kategorisi ön test, Şek.orj.s : Şekilsel Form orijinallik kategorisi son test, Şek.ekd.ö : Şekilsel Form erken kapamaya direnç kategorisi ön test, Şek.ekd.s : Şekilsel Form erken kapamaya direnç kategorisi son test, Şek.sug.ö : Şekilsel Form sınırları uzatma veya geçme kategorisi ön test, Şek.sug.s : Şekilsel Form sınırları uzatma veya geçme kategorisi son test

Tablo 4.8'e bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sözel formun esneklik alt boyutunun ön testinden aldıkları puanların ortalamalarının 14.82 olduğu ve son test puan ortalamalarının 20.82 olduğu görülmektedir. Bu alt boyutta öğrencilerin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için yapılan eşleştirilmiş örneklem t test sonuçları son test lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu göstermektedir ($p = .00 < .05$). ATBÖ yaklaşımının bir düşünceden diğerine geçerek çok sayıda düşünce üretebilme anlamını ifade eden esneklik alt boyutuna olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir. Şekilsel formun orijinallik alt boyutunun sonuçlarına bakıldığında ise, katılımcıların ön test puan ortalamasının 11.14 iken son test puan ortalamasının 17.45'e yükseldiği görülmektedir. Aradaki istatistiksel farkı

belirlemek için yapılan analiz sonucunda, tespit edilen anlamlı farklılığın son test lehine olduğunu ortaya konmuştur ($p = .00 < .05$). ATBÖ yaklaşımının bilinenlerden, herkesin düşünebileceği tarzdan farklı düşünebilme yeteneğini ifade eden orijinallik alt boyutuna olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Erken kapamaya direnç alt boyutunda ise, öğrencilerin ön test puan ortalamaları 1.91 olarak belirlenirken son test puan ortalamaları 3.59 olarak hesaplanmıştır. Yine aynı şekilde, gelişimin istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan istatistiksel analiz sonuçları son test lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu göstermektedir ($p = .00 < .05$). Son olarak, şekilsel formun sınırları uzatma veya geçme alt boyutu için yapılan analizlere bakıldığında, bu alt boyutun ön testinden öğrencilerin aldığı puan ortalamasının 1.36 olduğu görülürken son testinden aldıkları puan ortalamasının 2.68 olduğu görülmüştür. Yapılan eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçları da, ön test ile son test arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($p = .00 < .05$). Kullanılan yaklaşımın görünen ve sıradan olandan uzaklaşmak için gereken zihinsel sıralamaları yapabilecek kadar uzun süre açıklığı temin edebilmek anlamını ifade eden sınırları uzatma veya geçme alt boyutunu olumlu yönde etkilediğini söyleyebiliriz.

TYDT 'nin normal dağılım gösteren alt boyutlarının ön test-son test puanlarına ilişkin korelasyon sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9.

TYDT Normal Dağılım Gösteren Alt Boyutlar İçin Korelasyon Sonuçları

	N	Korelasyon
Söz.es.ö & Söz.es.s	22	.57
Şek.orj.ö & Şek.orj.s	22	.67
Şek.ekd.ö & Şek.ekd.s	22	.67
Şek.sug.ö & Şek.sug.s	22	.50

* **Söz.es.ö** : Sözel Form esneklik kategorisi ön test; **Söz.es.s** : Sözel Form esneklik kategorisi son test
Şek.orj.ö : Şekilsel Form orijinallik kategorisi ön test; **Şek.orj.s** : Şekilsel Form orijinallik kategorisi son test; **Şek.ekd.ö** : Şekilsel Form erken kapamaya direnç kategorisi ön test; **Şek.ekd.s** : Şekilsel Form erken kapamaya direnç kategorisi son test; **Şek.sug.ö** : Şekilsel Form sınırları uzatma veya geçme kategorisi ön test; **Şek.sug.s** : Şekilsel Form sınırları uzatma veya geçme kategorisi son test

Tablo 4.9'a bakıldığında sözel formun alt boyutu esneklik kategorisi için ön test son test arasındaki korelasyon ise 0.57'dir ve bu durum ön test ile son test arasında orta bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Şekilsel formun alt boyutu orijinallik kategorisi için ön test son test arasındaki korelasyon ise .67'dir ve bu durum ön test ile son test arasında orta bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Şekilsel formun diğer bir alt boyutu olan erken kapamaya direnç kategorisi için ön test son test arasındaki korelasyon ise .67'dir. Bu durum ön test ile son test arasında orta bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Şekilsel formun alt boyutu sınırları uzatma veya geçme kategorisi için ön test son test arasındaki korelasyon ise .50'dir. Bu durum ön test ile son test arasında orta bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Sözel formun akıcılık alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.054, son test çarpıklık değeri .772 iken ön test basıklık değeri 1.705, son test basıklık değeri 1.010 dur. Sözel formun orijinallik alt boyutu için ön test çarpıklık değeri .709 son test çarpıklık değeri .929 iken ön test basıklık değeri 1.277 son test basıklık değeri 2.133'tür. Şekilsel formun akıcılık alt boyutu için ön test çarpıklık değeri .369 son test çarpıklık değeri .517 iken ön test basıklık değeri -.787 son test basıklık değeri -1.108'dir. Şekilsel formun başlıkların soyutluğu alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.983 son test çarpıklık değeri 1.556 iken ön test basıklık değeri 3.850 son test basıklık değeri -3.568'dir. Şekilsel formun zenginleştirme alt boyutu için ön test çarpıklık değeri -1.626 son test çarpıklık değeri -1.559 iken ön test basıklık değeri 2.503 son test basıklık değeri 1.258'dir. Şekilsel formun duygusal ifadeler alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.014 son test çarpıklık değeri 1.203 iken ön test basıklık değeri .387 son test basıklık değeri 1.381'dir. Şekilsel formun hikaye anlatma alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 2.754 son test çarpıklık değeri 1.797 iken ön test basıklık değeri 9.607 son test basıklık değeri 4.240'tır. Şekilsel formun hareket ya da faaliyet alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.012 son test çarpıklık değeri 1.027 iken ön test basıklık değeri 1.616 son test basıklık değeri -1.495'dir. Şekilsel formun başlıkların açıklayıcılığı alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.320 son test çarpıklık değeri 1.295 iken ön test basıklık değeri 1.420 son test basıklık değeri 1.533'tür. Şekilsel formun tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 4.690 son test çarpıklık değeri 3.059 iken ön test basıklık değeri 22.000 son test basıklık değeri 8.085'tir. Şekilsel formun tamamlanmamış çizgilerin sentezi alt boyutu için ön

test çarpıklık değeri 2.601 son test çarpıklık değeri 2.676 iken ön test basıklık değeri 5.634 son test basıklık değeri 8.571'dir. Şekilsel formun alışılmadık görselleştirme alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.149 son test çarpıklık değeri 1.458 iken ön test basıklık değeri .514 son test basıklık değeri 2.004 dür. Şekilsel formun içsel görselleştirme alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.064 son test çarpıklık değeri .378 iken ön test basıklık değeri -.498 son test basıklık değeri -.738'dir. Şekilsel formun mizah alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 1.497 son test çarpıklık değeri .129 iken ön test basıklık değeri 1.114 son test basıklık değeri -.725'dir. Şekilsel formun hayal gücü zenginliği alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 0.000 son test çarpıklık değeri 3.969 iken ön test basıklık değeri 0.000 son test basıklık değeri 17.288'dir. Şekilsel formun hayal gücü renkliliği alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 2.394 son test çarpıklık değeri 1.466 iken ön test basıklık değeri 5.459 son test basıklık değeri 2.643'tür. Şekilsel formun fantezi alt boyutu için ön test çarpıklık değeri 3.059 son test çarpıklık değeri 8.085 iken ön test basıklık değeri .547 son test basıklık değeri -.528'dir.

Normal dağılım göstermeyen sözel formun akıcılık ve orijinallik, şekilsel formun ise akıcılık, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme, duygusal ifadeler, hikaye anlatma, hareket ya da faaliyet, başlıkların açıklayıcılığı, tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi, tamamlanmamış çizgilerin sentezi, alışılmadık görselleştirme, içsel görselleştirme, mizah, hayal gücü zenginliği, hayal gücü renkliliği ve fantezi alt boyutlarına non parametrik olan Wilcoxon testi yapılmıştır.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen alt boyutlarının ön test-son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10.

Normal Dağılım Göstermeyen TYDT Alt Boyutlar Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Ölçüm	N	Minimum	Maksimum	X	SS
Söz.ak.ö	22	9	43	21.86	7.91
Söz.ak.s	22	18	55	31.82	8.81
Söz.orj.ö	22	5	24	12.45	4.32
Söz.orj.s	22	13	56	27.77	9.72
Şek.ak.ö	22	6	30	16.14	7.22
Şek.ak.s	22	13	40	26.09	8.92
Şek.bs.ö	22	0	10	3.23	2.487
Şek.bs.s	22	1	19	5.73	4.16

Tablo 4.10 (Devamı)

Ölçüm	N	Minimum	Maksimum	X	SS
Şek.zen.ö	22	12	18	16.73	1.667
Şek.zen.s	22	14	18	17.27	1.24
Şek.di.ö	22	0	5	1.55	1.565
Şek.di.s	22	0	9	2.45	2.36
Şek.ha.ö	22	0	10	2.23	2.069
Şek.ha.s	22	0	15	4.05	3.42
Şek.haf.ö	22	0	7	2.27	1.695
Şek.haf.s	22	0	10	3.68	2.29
Şek.ba.ö	22	0	6	1.73	1.609
Şek.ba.s	22	1	11	3.73	2.58
Şek.tsb.ö	22	0	1	.05	.213
Şek.tsb.s	22	0	1	.09	.29
Şek.tcs.ö	22	0	2	.23	.612
Şek.tcs.s	22	0	10	1.36	2.34
Şek.ag.ö	22	0	2	.41	.590
Şek.ag.s	22	0	4	1.05	1.17
Şek.ig.ö	22	0	2	.55	.800
Şek.ig.s	22	0	4	1.50	1.18
Şek.miz.ö	22	0	5	1.05	1.558
Şek.miz.s	22	0	4	1.86	1.28
Şek.hz.ö	22	0	0	.00	.00
Şek.hz.s	22	0	7	.64	1.49
Şek.hr.ö	22	0	2	.23	.528
Şek.hr.s	22	0	4	1.00	1.024
Şek.fan.ö	22	0	1	.09	.294
Şek.fan.s	22	0	2	.64	.65

*Söz.ak.ö : Sözel form akıcılık alt boyutu ön test, Söz.ak.s : Sözel form akıcılık alt boyutu son test, Söz.orj.ö : Sözel form orijinallik alt boyutu ön test, Söz.orj.s : Sözel form orijinallik alt boyutu son test, Şek.ak.ö : Şekilsel form akıcılık alt boyutu ön test, Şek.ak.s : Şekilsel form akıcılık alt boyutu son test, Şek.bs.ö : Şekilsel form başlıkların soyutluğu alt boyutu ön test, Şek.bs.s : Şekilsel form başlıkların soyutluğu alt boyutu son test, Şek.zen.ö : Şekilsel form zenginlik alt boyutu ön test, Şek.zen.s : Şekilsel form zenginlik alt boyutu son test, Şek.di.ö : Şekilsel form duygusal ifadeler alt boyutu ön test, Şek.di.s : Şekilsel form duygusal ifadeler alt boyutu son test, Şek.ha.ö : Şekilsel form hikaye anlatma alt boyutu ön test, Şek.ha.s : Şekilsel form hikaye anlatma alt boyutu son test, Şek.haf.ö : Şekilsel form hareket ya da faaliyet alt boyutu ön test, Şek.haf.s : Şekilsel form hareket ya da faaliyet alt boyutu son test, Şek.ba.ö : Şekilsel form başlıkların açıklayıcılığı alt boyutu ön test, Şek.ba.s : Şekilsel form başlıkların açıklayıcılığı alt boyutu son test, Şek.tsb.ö : Şekilsel tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutu ön test, Şek.tsb.s : Şekilsel tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutu son test, Şek.tcs.ö : Şekilsel tamamlanmamış çizgilerin sentezi alt boyutu ön test, Şek.tcs.s : Şekilsel tamamlanmamış çizgilerin sentezi alt boyutu son test, Şek.ag.ö : Şekilsel alışılmadık görselleştirme alt boyutu ön test, Şek.ag.s : Şekilsel alışılmadık görselleştirme alt boyutu son test, Şek.ig.ö : Şekilsel içsel görselleştirme alt boyutu ön test, Şek.ig.s : Şekilsel içsel görselleştirme alt boyutu son test, Şek.miz.ö : Şekilsel mizah alt boyutu ön test, Şek.miz.s : Şekilsel mizah alt boyutu son test, Şek.hz.ö : Şekilsel hayal gücü zenginliği alt boyutu ön test, Şek.hz.s : Şekilsel hayal gücü zenginliği alt boyutu son test, Şek.hr.ö : Şekilsel hayal gücü renkliliği alt boyutu ön test, Şek.hr.s : Şekilsel hayal gücü renkliliği alt boyutu son test, Şek.fan.ö : Şekilsel hayal gücü renkliliği alt boyutu ön test, Şek.fan.s : Şekilsel hayal gücü renkliliği alt boyutu son test

Tablo 4.10'a bakıldığında TYDT Sözel Form-A'nın alt boyutlarından biri olan akıcılık için puan ortalaması 21.86'dan 31.82'ye ve minimum puan 9'dan 18'e, maksimum puan ise 43'ten 55'e yükselmiştir. Diğer bir alt boyutlarından biri olan orijinallik için puan ortalaması 12.45'ten 27.77'ye ve minimum puan 5'ten 13'e,

maksimum puan ise 24'ten 56'ya yükselmiştir. Şekilsel Form-A'nın alt boyutlarından biri olan akıcılık için puan ortalaması 16.14'ten 26.092'ye ve minimum puan 6'dan 13'e, maksimum puan ise 30'dan 40'a yükselmiştir. Diğer bir alt boyutlarından biri olan başlıkların soyutluğu için puan ortalaması 3.23'ten 5.73'e ve minimum puan 0'dan 1'e, maksimum puan ise 10'dan 19'a yükselmiştir. Zenginleştirme alt boyutu için puan ortalaması 16.73'ten 17.27'ye ve minimum puan 12'den 14'e yükselmiştir fakat maksimum puan ise 18'de sabit kalmıştır. Şekilsel Form-A'nın diğer bir alt boyutlarından biri olan duygusal ifadeler için puan ortalaması 1.55'ten 2.45'e ve maksimum puan ise 5'den 9'a yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Hikaye anlatma alt boyutu olan için puan ortalaması 2.23'ten 4.05'e ve maksimum puan ise 10'dan 15'e yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır.

Şekilsel Form-A'nın diğer bir alt boyutlarından biri olan hareket ya da faaliyet için puan ortalaması 2.27'den 3.68'e ve maksimum puan ise 7'den 10'a yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutu için puan ortalaması .05'ten 0.9'a yükselmiştir fakat minimum puan 0'da ve maksimum puan 1'de sabit kalmıştır. Tamamlanmamış çizgilerin birleştirilmesi için puan ortalaması .23'ten 1.36'ya ve maksimum puan ise 2'den 10'a yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Şekilsel Form-A'nın diğer bir alt boyutlarından biri olan alışılmamış görselleştirme için puan ortalaması .41'den 1.05'e ve maksimum puan ise 2'den 4'e yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. İçsel görselleştirme alt boyutu için puan ortalaması .55'ten 1.50'ye ve maksimum puan ise 2'den 4'e yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Şekilsel Form-A'nın diğer bir alt boyutlarından biri olan mizah için puan ortalaması 1.05'ten 1.86'ya yükselmiştir, maksimum puan ise 5'den 4'e düşmüştür fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Diğer bir alt boyut olan hayal gücü zenginliği için puan ortalaması .00'dan .64'e ve maksimum puan ise 0'dan 7'ye yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Hayal gücü renkliliği alt boyutu için puan ortalaması .23'ten 1.00'a ve maksimum puan ise 2'den 4'e yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır. Ve son olarak Şekilsel Form-A'nın diğer bir alt boyutlarından biri olan fantezi için puan ortalaması .09'dan .64'e ve maksimum puan ise 1'den 2'ye yükselmiştir fakat minimum puan 0'da sabit kalmıştır.

Normal dağılım göstermeyen sözel formun akıcılık ve orijinallik, şekilsel formun ise akıcılık, başlıkların soyutluğu, zenginlik, duygusal ifadeler, hikaye anlatma, hareket ya da faaliyet, başlıkların açıklayıcılığı, tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi, tamamlanmamış çizgilerin sentezi, alışılmadık görselleştirme, içsel görselleştirme, mizah, hayal gücü zenginliği, hayal gücü renkliliği ve fantezi alt boyutlarına Wilcoxon testi yapılmıştır.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen sözel formun akıcılık alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Sözel Akıcılık Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	21	11.00	231.00	-4.018	.00
Eşit	1				

*p<.05

Tablo 4.11'den elde edilen bulgulara göre sözel formun alt boyutu akıcılık için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 21 kişinin sözel akıcılık son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, bir kişinin ise sözel akıcılık son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 21 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 11.00 dir. Ortalamalar arasında 11 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-4.018$; $p=0.000<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin cevapladığı yorumlanabilir soru sayısını artırdığı söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen sözel formun orijinallik alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Sözel Orijinallik Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	22	11.50	253.00	-4.110	.00
Eşit	0				

*p<.05

Tablo 4.12’den elde edilen bulgulara göre sözel formun alt boyutu orijinallik için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 22 kişinin hepsinin sözel orijinallik son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 22 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 11.50 dir. Ortalamalar arasında 11.50 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-4.110$; $p=0.000<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde bilinenden uzak, herkesten farklı düşünebilme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT’nin normal dağılım göstermeyen şekilsel akıcılık alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Şekilsel Akıcılık Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	21	11.00	231.00	-4.018	.00
Eşit	1				

*p<.05

Tablo 4.13’ten elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu akıcılık için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 21 kişinin şekilsel akıcılık son-test puanının ön

test puanından yüksek olduğu, bir kişinin ise şekilsel akıcılık son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 21 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 11.00 dir. Ortalamalar arasında 11 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-4.018$; $p=0.000<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin cevapladığı yorumlanabilir soru sayısını artırdığı söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun başlıkların soyutluğu alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Başlıkların Soyutluğu Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	5	5.80	29.00		
Pozitif sıra	13	10.92	142.00	-2.471	.013
Eşit	4				

* $p<.05$

Tablo 4.14'ten elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu başlıkların soyutluğu için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 13 kişinin başlıkların soyutluğu son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, dört kişinin ise başlıkların soyutluğu son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 5 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 13 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 10.92 dir. Ön test puanının yüksek olduğu 5 kişinin sıralarının ortalaması ise 5.80'dir. Ortalamalar arasında 5.12 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-2.471$; $p=0.013<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde iyi başlık üretme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun zenginleştirme alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Zenginleştirme Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	2	7.50	15.00		
Pozitif sıra	8	5.00	40.00	-1.294	.196
Eşit	12				

*p<.05

Tablo 4.15'ten elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu zenginleştirme için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 8 kişinin şekilsel zenginleştirme son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 2 kişinin şekilsel zenginleştirme son-test puanının ön test puanından düşük olduğu, 12 kişinin ise son-test puanının ön test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 8 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 5.00; ön test puanının yüksek olduğu 2 kişinin sıralarının ortalaması ise 7.50'dir. Ortalamalar arasında -2.5 puanlık bir fark bulunmuştur. Ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($Z=-1.294$; $p=0.196>0.05$). Bir başka ifade ile araştırmaya öğrencilerin ön test sonuçlarının son test sonuçları ile benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun duygusal ifadeler alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Duygusal İfadeler Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	3	6.00	18.00		
Pozitif sıra	10	7.30	73.00	-1.936	.053
Eşit	9				

*p<.05

Tablo 4.16'dan elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu duygusal ifadeler için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 10 kişinin duygusal ifadeler son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 3 kişinin duygusal ifadeler son-test puanının ön test puanından düşük olduğu, 9 kişinin ise son-test puanının ön test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 10 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 7.30; duygusal ifadeler ön test puanının yüksek olduğu 3 kişinin sıralarının ortalaması ise 6.00'dir. Ortalamalar arasında 1.3 puanlık bir fark bulunmuştur. Ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($Z=-1.936$; $p=0.053>0.05$). Bir başka ifade ile ön test sonuçlarının son test sonuçları ile benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir. Fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında pozitif sıraların ortalamasının negatif sıralar ortalamasından daha yüksek olduğu fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark için yeterli olmadığı söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun hikaye anlatma alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hikaye Anlatma Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	Z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	2	5.25	10.50	-3.155	.002
Pozitif sıra	15	9.50	142.50		
Eşit	5				

* $p<.05$

Tablo 4.17'den elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu hikaye anlatma için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 15 kişinin hikaye anlatma son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 5 kişinin ise son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 2 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 15 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 9.50'tir. Ön test puanının yüksek olduğu 2 kişinin sıralarının ortalaması ise 5.25'dir. Ortalamalar arasında 4.25 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır

($Z=-3.155$; $p=0.002<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde hikayeyi ifade edebilme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun hareket ya da faaliyet alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hareket Ya Da Faaliyet Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	1	5.00	5.00		
Pozitif sıra	12	7.17	86.00	-2.853	.004
Eşit	9				

* $p<.05$

Tablo 4.18'den elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu hareket ya da faaliyet için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 12 kişinin hareket ya da faaliyet son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 9 kişinin ise son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 1 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 12 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 7.17'dir. Ön test puanının yüksek olduğu 1 kişinin sıralarının ortalaması ise 5.00'dir. Ortalamalar arasında 2.17 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-2.853$; $p=0.004<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun başlıkların açıklayıcılığı alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Başlıkların Açıklayıcılığı Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	1	4.50	4.50		
Pozitif sıra	17	9.79	166.50	-3.566	.00
Eşit	4				

*p<.05

Tablo 4.19'dan elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu başlıkların açıklayıcılığı için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 17 kişinin başlıkların açıklayıcılığı son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 4 kişinin son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 1 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 17 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 9.79'dur. Ön test puanının yüksek olduğu 1 kişinin sıralarının ortalaması ise 4.50'dir. Ortalamalar arasında 5.29 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-3.566$; $p=0.000<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde duyguları dile getirme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Tamamlanmamış Şekillerin Birleştirilmesi Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	1	1.00	1.00	-1.000	.317
Eşit	21				

*p<.05

Tablo 4.20’den elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 1 kişinin son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 21 kişinin ise son-test puanının ön test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 1 kişinin puanına ilişkin sıraların ortalaması 1.00’dir. Ortalamalar arasında 1.00 puanlık bir fark bulunmuştur. Ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($Z=-1.000$; $p=0.317>0.05$). Bir başka ifade ile ön test sonuçlarının son test sonuçları ile benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir. Fark puanlarının sıra ortalaması dikkate alındığında pozitif sıraların ortalamasının negatif sıralar ortalamasından daha yüksek olduğu fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark için yeterli olmadığı söylenebilir.

TYDT’nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun tamamlanmamış çizgilerin sentezi alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Tamamlanmamış Çizgilerin Sentezi Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	8	4.50	36.00	-2.536	.011
Eşit	14				

* $p<.05$

Tablo 4.21’den elde edilen bulgulara göre Şekilsel formun alt boyutu tamamlanmamış çizgilerin sentezi için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 8 kişinin tamamlanmamış çizgilerin sentezi son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 14 kişinin ise son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 8 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 4.50’dir. Ortalamalar arasında 4.50 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-2.536$; $p=0.011<0.05$).

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun alışılmamış görselleştirme alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Alışılmamış Görselleştirme Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	10	5.50	55.00	-2.913	.004
Eşit	12				

*p<.05

Tablo 4.22'den elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu alışılmadık görselleştirme için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 10 kişinin alışılmadık görselleştirme son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 12 kişinin ise son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 10 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 5.50'dir. Ortalamalar arasında 5.50 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-2.913$; $p=0.011<0.04$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde farklı bir perspektiften görme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun içsel görselleştirme alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen İçsel Görselleştirme Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	1	6.00	6.00		
Pozitif sıra	15	8.67	130.00	-3.334	.001
Eşit	6				

*p<.05

Tablo 4.23'ten elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu içsel görselleştirme için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 15 kişinin içsel görselleştirme son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 6 kişinin son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 1 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 15 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 8.67'dir. Ön test puanının yüksek olduğu 1 kişinin sıralarının ortalaması ise 6.00'dır. Ortalamalar arasında 2.67 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-3.334$; $p=0.001<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının dışarının ötesini daha iyi görselleştirebilme yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun mizah alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Mizah Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	5	7.00	35.00		
Pozitif sıra	12	9.83	118.00	-1.991	.047
Eşit	5				

*p<.05

Tablo 4.24'ten elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu mizah için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 12 kişinin mizah son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 5 kişinin son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 5 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 12 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 9.83'tür. Ön test puanının yüksek olduğu 5 kişinin sıralarının ortalaması ise 7.00'dir. Ortalamalar arasında 2.83 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-1.991$; $p=0.047<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının mizah yeteneğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun hayal gücü zenginliği alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hayal Gücü Zenginliği Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	.00		
Pozitif sıra	8	4.50	36.00	-2.714	.007
Eşit	14				

* $p<.05$

Tablo 4.25'ten elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu hayal gücü zenginliği için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 8 kişinin hayal gücü zenginliği son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 14 kişinin ise son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 8 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 4.50'dir. Ortalamalar arasında 4.50 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-2.717$; $p=0.007<0.04$).

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun hayal gücü renkliliği alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Hayal Gücü Renkliliği Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Top		
Negatif sıra	1	5.50	5.50		
Pozitif sıra	13	7.65	99.50	-3.082	.002
Eşit	8				

*p<.05

Tablo 4.26'dan elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu hayal gücü renkliliği için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 13 kişinin hayal gücü renkliliği son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 8 kişinin son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu ve 1 kişinin ön-test puanının son-test puanından yüksek görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 13 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 7.65'tir. Ön test puanının yüksek olduğu 1 kişinin sıralarının ortalaması ise 5.50'dir. Ortalamalar arasında 2.15 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-3.082$; $p=0.002<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının hayal gücü renkliliğini geliştirdiği söylenebilir.

TYDT'nin normal dağılım göstermeyen şekilsel formun fantezi alt boyutuna ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.27.

TYDT Normal Dağılım Göstermeyen Fantezi Alt Boyutuna Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test	N	Sıra	Sıra	z	p
Ön test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif sıra	0	.00	0.00		
Pozitif sıra	10	5.50	55.00	-2.972	.003
Eşit	12				

*p<.05

Tablo 4.27’den elde edilen bulgulara göre şekilsel formun alt boyutu fantezi için 22 kişiye uygulanan yaratıcılık testinden 10 kişinin fantezi son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu, 12 kişinin ise son-test puanının ön-test puanı ile aynı olduğu görülmüştür. Son test puanı yüksek olan 10 kişinin puanlarına ilişkin sıraların ortalaması 5.50’dir. Ortalamalar arasında 5.50 puanlık bir fark bulunmuştur ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($Z=-2.972$; $p=0,003<0.04$).

4.1.3. Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımı ve Yaratıcı Düşünmeye İlişkin Görüşlerine ve Sınıf İçi Gözlemlere Ait Bulgular

Bu kısımda öğrencilerin yaratıcı düşünme ve ATBÖ yaklaşımıyla ilgili görüşlerini ayrıca bu yaklaşımın sınıfta uygulanabilirliğini tespit etmek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin içerik analizi yapılarak tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca gözlemlerden elde edilen bulgular görüşme verilerini desteklemek amacıyla birlikte verilmiştir.

Tablo 4.28’de öğrencilerin, dönem boyunca ders işlenirken kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımına dair görüşleri verilmiştir. Tablo 4.28’deki bulgular düşünmeye katkı, matematik öğrenmeye katkı, matematiğe bakış açısına katkı ve kişisel gelişime katkı adı altında toplam dört farklı kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.28.

Öğrencilerin Dönem Boyunca Matematik Dersinde Kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
Düşünmeye katkı	Farklı(yaratıcı) düşünmeye yönlendirme	10
	Farklı bakış açısı geliştirme	6
	Keşfetme	2
	Soyut Düşünce	2
Matematik öğrenmeye katkı	Akılda kalıcılık	12
	Tartışmayı öğrenme	10
	Kanıtlama	10
	Yanılabilmeyi öğrenme	7
	Kavramları iyi öğrenme	5
	Konunun mantığını kavrama	3
	Öğrenmeyi kolaylaştırma	2

Tablo 4.28 (Devamı)

Matematiğe bakış açısına katkı	Eğlenceli, ilgi çekici	9
	Günlük yaşamla ilişkilendirme	6
	Ezbercilikten kurtarma	4
Kişisel gelişime Katkı	Rekabet	6
	Potansiyel	5
	Aktiflik	3
	Sosyalleşme	1
	Pes etmeme	1

Tablo 4.28’de görüldüğü gibi öğrenciler düşünmeye katkı kategorisinde çoğunlukla farklı (yaratıcı) düşünmeye yönlendirildiklerini; matematik öğrenmeye katkı kategorisinde tartışmalar sayesinde kavramların daha akılda kalıcı olduğunu; matematiğe bakış açısına katkı kategorisinde matematik dersinin daha eğlenceli ve zevkli hale geldiğini; kişisel gelişime katkı kategorisinde ise grup içi ve grup dışı tartışmalar sayesinde sürekli ortaya atılan iddiaları çürütebilmek adına rekabetin ortaya çıktığını vurgulamışlardır.

ATBÖ yaklaşımının kendisine farklı bakış açısı geliştirmesine yardım eden, bu yaklaşım sayesinde yanılabilmeyi ve kanıtlamayı öğrenen aynı anda sosyalleşmeyi artırdığını düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Bence bizim yaptığımız şey yani ATBÖ gayet güzel ve faydalı. Çünkü doğruyu biz kendimiz tartışarak buluyoruz. Tartışmalar sayesinde kendi doğru bildiğimizin yanlış olduğunu görebiliyoruz ya da hiç düşünemediğimiz bir şeye çok farklı bir açıdan bakabiliyoruz ve bu da bize farklı bir bakış açısı kazandırıyor. Grup içi ve dışı tartışmalar beni olumlu etkiledi. Aslında bir de savunduğumuz şeyi bir taraftan da kanıtlamaya çalışıyoruz. Yani herhangi bir düşünceyi gelişigüzel söyleme şansımız kalmıyor. Çünkü iyi savunamazsan mutlaka diğer gruptan çürütülüyorsun. Bir de hocam bence bu grup içi ve dışı tartışmalar sosyalleştirmeyi de artırıyor. Ben mesela normalde pek tahtaya kalkmam derse de çok katılmam ama tartışma sayesinde ister istemez kendini tartışmanın içinde buluyorsun hatta grup sözcüsü bile oluyorsun.”

ATBÖ yaklaşımının hem soyut düşünebilme yeteneğini geliştirdiğini hem de akılda kalıcılığı artırdığını hem de ezbercilikten kurtardığını düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bence hocam biz ATBÖ kullanırken sürekli düşünmeye çalışıyoruz hazır bilgi elde etmiyoruz bir taraftan tartışıyoruz, farklı düşünmeye çalışıyoruz bu da bizi soyut düşünmeye yönlendiriyor. Zaten insanın düşünebilmesi bir konu üstüne

kafa yorması onu ezbercilikten kurtarır. Ezber yapmadığın şeyi düşünerek iyi kavramışsan ki öyle olur muhtemelen kolay kolay unutmazsın ve akılda kalıcı olur.”

ATBÖ yaklaşımının hem farklı (yaratıcı) düşünebilme yeteneğini geliştirdiğini hem de akılda kalıcılığı artırdığını düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Benim öğrenmem açısından daha iyi oldu. Grup içi tartışmalarda mesela birbirimizin fikirlerini öğrendik hatta fikir alışverişinde bulunduk. Kendi grubumuzun içinde bile birbirimizi çürüttüğümüz oldu. Yani iddiamızı ortaya atmadan önce kendi içimizde de çok ciddi tartıştık ve kendi düşüncemizi savunduk ve grup içindeki diğer arkadaşlara kabul ettirmeye çalıştık. Böyle olması çok güzel oldu çünkü çok farklı düşünmeye çalıştık yani yaratıcı düşünmeye çalıştık, bu sayede ve akılda kalıcı oldu öğrendiklerimiz. Daha çok düşünmeye çalıştık.”

ATBÖ yaklaşımının hem farklı (yaratıcı) düşünebilme yeteneğini geliştirdiğini öğrendikleri bilgileri akılda kalıcılığı artırdığını, derste kendilerini aktifleştirerek dersi eğlenceli hale getirdiğini düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Hocam bizim derste yaptığımız şey bize düşünme imkanı veriyor. Yani nasıl desem çok farklı yaratıcı düşünmeye çalışıyoruz. Grup arkadaşlarımızla tartışarak ve düşünerek ortaya bir şeyler koymaya çalışmak bizi oldukça aktif hale getiriyor derste. Bununla beraber diğer grupların eksikliğini bulmaya çalışmak, çürütmeye çalışmak çok eğlenceli oluyordu.”

ATBÖ yaklaşımı sayesinde tartışarak öğrenmenin ne olduğunu, kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesiyle kavramları iyi öğrendiğini savunan bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Şimdi hocam bizim kullandığımız yaklaşımda ilk olarak günlük hayattan örnekler veriyorduk. Aklımıza gelen günlük hayatta örnekler mesela “ancak ve ancak” bağlacını öğrenirken zengin isen okul yaptırırsın diye bir örneğimiz vardı. Ben bunu aklıma getiriyordum “ $1 \neq 0$ ” düşünüyordum yani zengindi okul yaptırmadı, bu aklıma geldi ve denliğini 0 yaptım. Yani günlük hayattan bir örnekle matematikte bunu kullandım. Yani argümantasyon yaklaşımı benim için olumlu oldu. Zaten iddialarımızı destekledik bazen de tartışarak çürüttük yani tartışarak öğrenmenin ne olduğunu gördük. Bu sayede soru çözerken daha farklı ve geniş düşünebiliyorum. Bakış açımı geliştirdi diyebilirim. Normal tanım verip geçseydiniz sonrasında aklıma pek geleceğini sanmıyorum. Ama günlük hayatla bağdaştırıp bir de üstüne tartışınca kavramları çok iyi öğrendim diyebilirim. Bu yüzden bu yaklaşımın matematik dersinde kullanılması çok faydalı bence.”

ATBÖ yaklaşımın öğrenciyi derste oldukça aktif kılarak sosyalleştirdiğini, dersi eğlenceli hale getiren, tartışıkça rekabet ortamını oluşturarak kendinde potansiyeli ortaya çıkardığını, her defasında pes etmeyerek farklı düşünmeye çalıştığını ve nihayetinde yaratıcı düşünmesine imkan sağladığını düşünen bir öğrenci görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Hocam bu yaklaşımın en güzel tarafı derste sürekli aktif olan tarafın biz öğrenciler olması aynı zamanda çok eğlenceli olması. Sınıfta normalde derse hiç katılmayan arkadaşların bile sosyalleşmesini sağladı bence. Kendi düşüncemizi savunmak ya da diğer grupların düşüncelerini çürütmeye çalıştığımız için beynimizi yormamıza neden olur. Bu da bizim için iyi oldu. En doğru ve en sağlam şekilde savunman lazım kendini ve kimse çürütememeli eğer çürütürse tekrar deniyorsun ve hiç pes etmiyorsun inat ederek. O yüzden her defasında farklı düşünmeye çalışmak yaratıcı düşünebilmeye itti bence bizi.”

ATBÖ yaklaşımın eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu düşünen aynı zamanda konunun mantığını kavramada etkili olduğunu düşündüğü için öğrenmeyi kolaylaştıran bir yaklaşım olduğunu düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Bu yaklaşım gayet eğlenceli, güzel ve ilgi çekici bence. Çünkü mesela ben fonksiyonları anlamakta çok zorlanmıştım ve konunun mantığını kavrayamayacağımı düşünüyordum fakat sınıftaki tartışmalar sayesinde hiçbir şey bilmiyordum ama bir arkadaşın çürütmeleri beni fikir sahibi yaptı hatta ne söylesem beni çürüttüler ama en sonunda doğru olana ulaştım ve bu da konunun mantığını kavramama çok yardım etti ve bu sayede daha kolay öğrenmiş oldum.”

ATBÖ yaklaşımı sayesinde konunun kavramlarını keşfederek öğrendiğini aynı zamanda tartışarak öğrenmenin faydasını gördüğünü ifade eden öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Hocam bizim yaptığımız şeyde işte sizin ortaya attığınız bir kavram veya ileri sürdüğünüz bir etkinliği tartışmaya çalıştık daha doğrusu tartışarak öğrenmeye çalıştık. Daha önce hiç bu şekilde bir şey öğrenmemiştim. Bana çok faydalı oldu. Bir de konunun kavramlarını biz bulmaya çalıştık yani hazır bilgi yoktu elimizde. Bu yüzden kolay kolay unutmayacağımı düşünüyorum. Bu açıdan faydalı bir yaklaşım bence.”

Yapılan sınıf içi gözlemlerde grup çalışması mantığının öğrencilerde zamanla oturduğunun, ilk derslerde kargaşanın ve gürültünün hakim olduğu ve araştırmacının sürekli müdahale etmek durumunda kaldığı sınıf düzeninin zamanla kendini daha az gürültülü ve tartışmanın kalitesinin arttığı bir sınıf düzenine bıraktığı gözlemlenmiştir.

Her bir grubun grup içi tartışmaları özenle gözlemlenerek, öğrencilerin grup içindeki arkadaşlarının ileri sürdüğü iddiaları ilk başlarda önemsemeyip ve saygı duymayarak dinlemedikleri, tartışma gereksinimi duymadan grup arkadaşlarının fikirlerini yok sayarak kendi iddialarını ileri sürdükleri gözlemlenmiştir. Fakat zamanla bu ortak çalışma durumuna alışabildiklerinden ötürü birbirlerinin fikirlerini dinleyerek, çürütebilme ve kendi fikirlerini savunabilme yetilerinin zamanla ön plana çıktığı görülmüştür ve aslında bu durumun görüşmeler esnasında bazı öğrencilerin de ifade ettiği gibi rekabet duygusunun etkisiyle olduğu söylenebilir. Aşağıda ATBÖ sürecinin tam olarak uygulanamadığı, öğrencilerin bireysel hareket ettiği ilk derslerden birine ait video kayıtlarına yer verilmiştir:

Tarih:02/10/2012 Konu: Önergeler Süre: 09⁰⁰-09¹⁵(video kayıt)
Araştırmacı: Evet sağ taraftaki grupta kalmıştık değil mi? Ö12: Evet hocam, grup sözcüsü benim. Araştırmacı: Bu ne gürültü sessiz olalım arkadaşınızı duyamıyorum. Hadi bakalım. Ö12: En güzel futbol oynayan takım galatasaraydır. (Aynı anda tüm öğrencilerden bir ses çıkıyor ve çok gürültü hakim.) Araştırmacı: Müdahale etmiyoruz arkadaşlar. Ö15 : Sen çok yanlış biliyorsun galatasaray değil fenerbahçe. (Yine gürültü.) Ö19: Tabiki Trabzonspor. Ö12: Devam ediyim mi hocam? Ö15: Ya hocam şuna bir şey söyleyin. Araştırmacı: Tamam susuyoruz kimse yorum yapmayacak arkadaşlar. Ö12: Yılan sürüngen bir hayvandır. (Gülüşmeler var.) Araştırmacı: Diğer gruba geçiyoruz. Ö10 : Bayburt fen Lisesi'ne çeşitli illerden öğrenciler gelmiştir. (öğrenciler hep birlikte evet diye bağırılmışlardır.) Araştırmacı: Sessizlik. Diğer örneğinizi duyalım. Ö10: Türkiye'nin en güzel şehri Bayburt'tur. (hayır diyen öğrencilerin gürültüleri var.) Ö15: Sana göre öyle bana göre değil. Araştırmacı: Arkadaşlar sürekli aynı şeyi tekrarlatmayın bana. Sözcüye müdahale etmiyorsunuz. Fikirlerle katılıp katılmadığınızı, neden katıldığınızı ya da katılmadığınızı herkesi dinledikten sonra tartışacaksınız. Hangi grup kaldı? Ö8: Biz hocam.

Araştırmacı: Sizi de dinleyelim.

Ö8: Fenerbahçe, en iyi futbol oynayan takımdır. (Yine gürültü oldu.)

Ö9: 1 yıl 14 aydır. (Gülüşmeler.)

Araştırmacı: Evet, hepiniz verilen örnekleri duydunuz. Ne düşünüyorsunuz? Birkaç dakika kendi grup arkadaşlarınızla tartışın bakalım.(Çok fazla gürültü var).

Araştırmacı: Daha sessiz tartışın. Hadi bakalım başlayalım.

Ö2: Hocam bazı verilen örnekler bizim grup için geçerli değil. Yani takımlar mesela. (Bir öğrenci sözünü kesiyor).

Ö15: Tek takım fenerbahçe.

Araştırmacı: Karışmıyorsun. Devam et.

Ö2: Yani hocam bazı örnekler öznel. Herkes için aynı şeyi ifade etmiyor.

Kayıtlardan da görüldüğü üzere öğrenciler ilk derslerde henüz tartışmanın bilincine varamadığı ve dersi kaynatmaya yönelik davranışlarda bulunmuşlardır.

Tablo 4.29’da öğrencilerin, matematik dersinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının kullanılmasının faydasına dair görüşleri verilmiştir. Tablo 4.29’daki bulgular kullanılan ATBÖ yaklaşımının etkisi adı altında tek bir kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.29.

Öğrencilerin ATBÖ Yaklaşımının Matematik Dersinde Kullanılmasının Faydasına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
ATBÖ’nün matematik dersinde kullanılması	Olumlu görüş	21
	Olumsuz görüş	1

Tablo 4.29’da görüldüğü gibi araştırmaya katılan 22 öğrencinin 21 tanesi matematik derslerinde ATBÖ yaklaşımının kullanılmasının faydalı olduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir. Olumlu görüş bildiren öğrencilerin çoğu ortak olarak matematiğin zor bir ders olduğu yönünde önyargılı olduklarını dile getirmişlerdir, daha önceki dönemlerde matematik dersinin genellikle düz anlatım yöntemiyle işlendiğini, derste pek faaliyet kullanılmadığı için dersin çok sıkıcı hale geldiğini belirtmişlerdir.

Ancak ATBÖ yaklaşımın matematik dersinde kullanılmasıyla birlikte önyargıdan kurtulup dersin daha eğlenceli hale geldiğini ve bu yüzden olumlu düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Matematik dersinde kullanılmasının faydalı olduğu düşünülen ATBÖ yaklaşımıyla ilgili olarak bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Hocam matematik zor bir ders, çok kavramı olan, öğrencilerin önyargılı olduğu birçok soyut şeylerin olduğu bir ders. ATBÖ yaklaşımında ezberdense günlük hayatla bağdaştırarak kavramları öğrenmek çok kalıcı oldu ve de eğlenceli oldu o yüzden faydalı oldu bence”

Olumlu görüş bildiren bir başka öğrenci ise düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bana faydalı oldu çünkü hani sadece tanımını yazıp geçebilirdiniz kavramların ve bu bizim aklımızda çok kalmazdı. Fakat argümantasyonla işlediğimiz derslerde tartışarak bulduğumuz için aklımda daha çok kaldı ve faydalı oldu.”

Olumlu görüş bildiren bir başka öğrenci ise düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Ben zaten matematiği seviyordum ama bu yaptığımız şey sayesinde daha kolay gelmeye başladı. İnsan demekki düşününce, düşünebilince bazı şeyler daha kolay geliyormuş. Yani hocam aslında hiç bilmediğimiz bir kavramı aslında biliyormuşuz. Günlük hayatla bağdaştırınca bir de kendi aramızda tartışınca, bir sürü iddia ortaya atılınca bakıyorum aslında o kadar da zor değilmiş. Öyle olunca ders daha zevkli bir hale gelmeye başladı benim için ve daha kolay öğrenmeye başladım.”

Öğrencilerden sadece 1 tanesi matematik dersinde kullanılmasına ilişkin faydalı olmadığı yönünde olumsuz görüş bildirmiştir. Matematik dersinde kullanılmasının faydalı olmadığını düşünülen ATBÖ yaklaşımıyla ilgili olarak öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Daha öncede bahsetmiştim hocam ben düz anlatım yönteminin daha etkili olduğunu düşünüyorum. ATBÖ yaklaşımın bana pek faydası olmadığını düşünüyorum.”

Tablo 4.30’da öğrencilerin, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasına dair görüşleri verilmiştir. Tablo 4.30’daki bulgular düşünmeye katkı, matematik öğrenmeye katkı, matematiğe bakış

açısına katkı ve kişisel gelişime katkı adı altında toplam dört farklı kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.30.

ATBÖ Yaklaşımının Matematik Dersinde Kullanılmasının Faydalı Olduğunu Düşünen Öğrencilerin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
Düşünmeye katkı	Farklı(yaratıcı) düşünebilme	7
	Keşfetme	5
	Farklı bakış açısı geliştirme	5
	Soyut Düşünce	2
	Zengin düşünebilme	2
Matematik Öğrenmeye katkı	Kavramları iyi öğrenme	9
	Akılda kalıcılık	9
	Başka fikri çürütme	4
	Kendi doğrusunu savunabilme	4
	Kanıtlama	4
	Konunun mantığını kavrama	3
	Kavramlara alt yapı oluşturma	2
	Sorgulanma	1
Matematiğe bakış açısına katkı	Ezbercilikten kurtarma	10
	İlgiyi artırma	9
	Günlük hayatla ilişkilendirme	8
	Önyargıdan kurtulma	3
	Hazıra konmama	2
	Kolaylaşma	2
Kişisel gelişime katkı	Özgüveni artırma	2
	Sosyalleşme	1
	Pes etmeme	1

Tablo 4.30’da görüldüğü gibi öğrenciler düşünmeye katkı kategorisinde çoğunlukla farklı (yaratıcı) düşünmeye yönlendirildiklerini, matematik öğrenmeye katkı kategorisinde yapılan tartışmalar sayesinde kavramları iyi öğrendiklerini ve kavramların akılda kalıcı olduğunu, matematiğe bakış açısına katkı kategorisinde de ezber yapmaktan kurtulduklarını, kişisel gelişime katkı kategorisinde ise yine tartışmalar sayesinde özgüvenlerinin arttığını vurgulamışlardır.

ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının farklı bakış açısı geliştirmesine, kavramların günlük hayatla bağdaştırılarak öğrenilmesine ve soyut düşünebilmesine faydalı olduğunu düşünen bir öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etti:

“Bu yaklaşımın matematik dersinde kullanılması farklı bir bakış açısı geliştirmeme yardım etti. Çünkü genelde daha çok ezbere dayalı matematik gördüğümüz için günlük hayatla hiç bağdaştırılmıyordu matematik. Ama biz günlük hayatla ilişkilendirerek tartışmalar yaptığımız için hem farklı açılardan düşünmeme yardım etti hem de soyut düşünmeme yardım etti.”

ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının farklı bakış açısı geliştirmesine, kavramları iyi öğrenmesine, sosyalleşmesine, kavramları keşfederek bulmasına ve ezbercilikten kurtarmasına faydalı olduğunu düşünen bir öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etti:

“Farklı bakış açısı geliştirmeme yardım etti ve de kavramları iyi öğrenmeme yardım etti. Aslında biraz da çekingenliğimi attım gibi tartışmalar sayesinde. Normalde hoca bir şey sorduğunda derse pek katılmazken tartışmalar sayesinde ister istemez dahil olmak zorunda kalıyorsun. Bir de hocam aslında bu tartışmalar bizi ezber yapmaktan kurtardı. Yani tanım ezberleyip öğrenmek yerine kavramları biz bulmaya çalışıyoruz ve kavramları tartışarak bulduğumuz için daha iyi öğrenmiş oluyoruz ezber yapmadan. Mesela fonksiyonlar konusunda bir faaliyet yapmıştık şimdi tam hatırlayamadım ama ben orada bir iddia ileri sürmüştüm arkadaşım da başka bir iddia ileri sürmüştü. Ben niye öyle olduğunu açıklamaya çalıştım arkadaşıma hani böyle olmalıdır falan diye sonra arkadaşım da kendi iddiasını açıklamaya çalıştı ve birbirimizi ikna etmeye çalıştık ve bu sayede farklı bakış açıları da gördük.”

ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının bir şeyleri keşfederek bulmaya çalışmak ve nihayetinde farklı (yaratıcı) düşünebilme becerileri geliştirmesine, her defasında farklı yollar deneyerek pes etmemesine, aynı zamanda öğrendiklerinin akılda kalıcı olduğunu, dersi karşı ilgiyi artırdığını ve tartışma ortamı sayesinde kendine olan özgüveninin arttığını düşünen bir öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etti:

“ Hocam tartıştıkça ortada var olan bir duruma farklı yollar deneyerek yaklaşılmaya çalıştık ama yılmıyorsun sürekli farklı yollar deniyorsun yani diğer taraftan yaratıcı düşünmeye çalıştık her defasında. Çünkü ileri sürülen iddiaları çürütmen için çok yaratıcı ve mantıklı düşünmen lazım. Ve bunu kendimize özgü düşüncelerle yaptık. Herhangi bir yerden ezber yapmadan kendimiz tartışarak ve düşüncemizi savunarak yaptık. Bu benim derse karşı ilgimi artırdı ister istemez. Ve sonucunda da öğrendiklerim daha akılda kalıcı oldu. İnsanın kendini ifade etmesi yani buna izin verilmesi ve hatta buna teşvik edilmesi çok güzel. Hele de matematik dersinde bir şeyleri keşfetmeye çalışmak yaratıcı düşünmeye çalışmak çok keyifli oldu.”

ATBÖ yaklaşımın matematik dersinde işlenmesiyle birlikte kavramlarla ilgili sorgulanmanın ezber yapmaya mani olduğunu; bu sayede hazıra konmadıkları için konunun mantığının daha iyi kavrandığını ve aynı zamanda bu yaklaşım sayesinde ileri sürdüğü iddiayı kanıtlama veya başka fikri çürütmenin de konunun mantığını kavramada çok faydalı olduğunu düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Hocam ben zaten matematiği severim ayrı bir ilgim var ama işlediğimiz bu yöntem sayesinde ilgim daha da arttı. Hani genelde hoca'nın daha çok konuşup öğrencinin bazen katıldığı dersler olurdu. Yani bize kavramlarla ilgili düşüncelerimiz daha önce hiç sorulmamıştı bu baya dikkatimi çekti. Önceki yıllarda gittiğim okulda biz zaten iki-üç konu önden giderdik. Ama kendime ait bir düşüncem olmamıştı. Yani biz hiç sorgulanmadık. Eksikliğimiz buydu. Hiç kendi cümlelerimizi kullanıp tanım yapmamıştık hep ezbere söyledik tanımları. Ama bizim yaptığımız şeyde hazıra konmuyoruz hazır şeyleri söyleyemiyoruz çünkü söylediğin şeyi kanıtlaman gerekiyor ve bunun için başkasının iddiasını çürütmek gibi bir şey var. Bunu da rastgele yapamıyorsun. Başkasının ileri sürdüğü iddiayı çürütmeye hem kendini zorluyorsun hem de öğreneceğin konuyu iyi anlıyorsun yani mantığını kavriyorsun da diyebiliriz.”

ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasıyla matematiğe karşı ön yargısının yıkıldığını bununla birlikte yine bu yaklaşımla tartışmalar sayesinde bir sonraki konu için kavramlara alt yapı oluştuğunu, ezber yapmadıkları için bir çok kavramı keşfettiklerini ve bu sayede matematiğin daha kolaylaştığını düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Kesinlikle çok faydalı hocam. Ben önceki yıllardan beri matematiğe karşı önyargılıydım. Çünkü sürekli matematiğin formüllerden ve ezberden ibaret olduğunu düşünürdüm ve bu bana çok sıkıcı geliyordu. Ancak bizim işlediğimiz dersle birlikte matematiğin aslında ne kadar günlük hayatımızın içinde olduğunu anladım. Bu sayede benim için kavramlar çok keşfedici oldu ve akılda kalıcı oldu.”

Aslında diğer taraftan da bir sonraki konunun kavramlarına alt yapı oluşturdu. Çünkü kavramlar hep iç içe bence. Ezber yapmadık, keşfettik ve konuyu öğrenmek çok kolay oldu matematik çok kolaylaştı da diyebiliriz.”

ATBÖ yaklaşımın matematik dersinde kullanılmasının kendisine farklı bakış açısı kazandırdığını, bu yaklaşım sayesinde kavramları iyi öğrendiğini, aynı zamanda yaratıcı düşünebilmeye yardımcı olduğunu ve bu yaklaşımla öğrendikleri bilgilerin akılda kalıcı olduğunu düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Ben matematiği hep formüllerden ibaret sanırdım. Formülü ezberledikten sonra konu bitmiştir derdim. Konuyu öğrendiğimi sanıyordum. Ama bu yaklaşım sayesinde hiç öyle olmadığını yani sadece formüllerden ibaret olmadığını gördüm. Farklı açılardan bakarak matematiği daha iyi öğrenebileceğimi anladım. Farklı bir bakış açısından bakınca farklı düşünmeye başlıyorsunuz. Farklı düşünmeye başlayınca daha yaratıcı olmaya başlıyorsunuz. Şimdi diyelim bir kavramı deftere yazdık. O kavramı tam kavrayamadıktan sonra o kavram defterde kalır ve tekrar hatırlamak için deftere bakmak gerekir. Ama bizim yaptığımız tartışmalar sayesinde böyle bir şeye gerek kalmıyor ve kavramları iyi öğreniyoruz. Aynı zamanda akılda kalıcı da oluyor.”

ATBÖ yaklaşımın matematik dersinde kullanılmasının kendisine farklı bakış açısı kazandırdığını, kendi bilgilerinden hareketle kendi doğrusunu savunabilmenin öğrenmede etkili olduğunu ve herkesin kendi doğrusunu savunmasıyla ortaya zengin düşünce sisteminin çıkmasına yardımcı olduğunu ve bunun da öğrenme ortamında var olması gerektiğini düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Şimdi hocam sonuçta her insanın düşüncesi farklıdır ve insanın kendine ait düşüncesini ileri sürebilmesi dolayısıyla kendi doğrusunu savunabilmesi çok önemli bence. Özellikle öğrenmenin gerçekleşmesi beklenen ortamlarda çok önemli çünkü öğrenme fikir alış verişiyle daha kolay gerçekleşir. Bir sürü düşüncenin ileri sürüldüğü bir ortamda zengin düşünce biçimi ortaya çıkar ve az önce de söylediğim gibi öğrenme açısından faydalı olur bence. Tartışma ortamı buna müsaade ettiği için faydalı bence.”

ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının hem öğrencilerle yapılan görüşmelerden alınan cevaplarla hem de sınıf içinde yapılan gözlemlerle öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çeken bir yaklaşım olduğu kanaatine varılmıştır. Daha önceleri matematik dersinde ağırlıklı olarak öğretmen merkezli düz anlatım yönteminin kullanılması ve faaliyetlerin yapıldığı derslerin genelde fen dersleri ve laboratuvarlarda olması öğrencilerin bu yönden dikkatini çekmesinde etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Sınıf içi yapılan gözlemlerde öğrencilerin ATBÖ sürecini tam olarak yakalayabilmesi öğrencilerin bu yaklaşıma adapte olmasıyla paralel olarak gerçekleşmiştir. Öğrencilerin tartışılması istenen kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilme adına geçmiş yaşantılarıyla örnekleyebilmeleri gerekirken, muhtemelen derse gelmeden önce karıştırdıkları ders kitapları veya yardımcı kaynaklar yardımıyla sorgulanan kavramları direkt matematiksel ifadeye dökmeye çalışmışlardır. Ya da kavramın tamamen dışına çıkıp farklı bir şeyden bahsederek iddialarını bu yönde oluşturdukları için desteklemeleri ve karşılığında gelen itirazlar için iddialarını savunamadıkları gözlemlenmiştir.

ATBÖ yaklaşımının uygulanmaya başladığı ilk konu olan mantık konusunda sınıf ortamında öğrencilerin sürekli birbirinin lafını kesme, laf atma ve gülüşmeler mevcuttu. Araştırmacı ileri sürülen iddiaları grupların gerekçelendirerek savunmalarını, diğer grupların da eğer mümkün ise bu iddiaları çürütmeleri yönünde sürekli hatırlatmak zorunda kalmıştır. Güz dönemi müfredatının son konusu olan fonksiyonlar konusu ATBÖ yaklaşımıyla işlenirken araştırmacı sınıf içindeki tartışma ortamına müdahale etme gereği duymadığını, öğrencilerin kavramları hemen ilk etapta matematiksel olarak ifade etmeye çalışmak yerine önce günlük hayatla bağdaştırıp tartışarak sonrasında verilen faaliyet sayesinde matematiksel cümleye dökülebilmelerinin kolaylaştığını görülmüştür. Yani zaman içerisinde bu süreç; öğrencilerin iddialarını sağlam gerekçelerle ortaya atıp gelen itirazlar doğrultusunda iddialarını savunabilir duruma geldikleri bir sürece dönüşmüştür ve yine öğrencilerin bu süreci benimsedikçe tartışma isteklerinin ve birbirinin iddialarını çürütme isteklerinin arttığı gözlemlenmiştir. Aşağıda araştırmacının çok fazla müdahale etmediği öğrencilerin gerekçelere sunarak iddialarını kanıtlamaya çalıştıkları derslerden birine ait video çekimine yer verilmiştir:

Tarih: 20/11/2012 Konu: Sıralı İkiler

Saat: 10^{15} - 10^{35} (video kayıt)

Araştırmacı: Bayburt'tan Ankara'ya gitmek için saat 17^{00} 'da hareket edecek olan otobüsün 7 numaralı koltuğuna bilet almış iseniz bileti değiştirmeden saat 7^{00} 'deki 17 numaralı koltuğa oturarak seyahat edebilir misiniz ? Hadi bir grup içinde düşünüp tartışın bakalım. Sonrasında diğer gruplarla tartışacağız. (5 dakika süre verildi.)

Araştırmacı: Hadi başlayalım.

Ö6: Hocam bizce edilemez. Yani 17 numaralı koltuk saat 7 ile 7 numaralı koltuk saat 17 aynı şey değil ki. Sırasını değiştirdik ama bize mantıklı gelmedi.

Ö9: Aslında hocam olası bir durum bizce. Ya koltuk şansımızdan boş olursa?

Ö13: Ya olmazsa?

Ö9: O zaman koltuğun sahibiyle konuşuruz. Belki ikna olur.(Gülüşmeler.)

Araştırmacı: Tamam dağıtmıyoruz devam edelim.

Ö5: Bizce de hocam bu durum pek mümkün görünmüyor. Elimizde sayılarla ilgili bir sıralama var evet ve bunların sırasını değiştirdiğimizde aynı şey olmuyor. Biz saat 17'deki 7 numaralı koltuğun yolcusuyuz. Saatle koltuk numarasını değiştirdiğimizde farklı bir bilete dönüşmüş olur. Elimizdeki biletle oraya oturamayız.

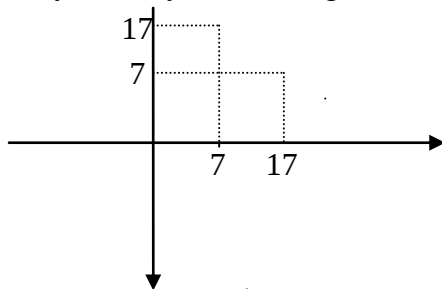
Ö1: Hocam bizce bu durum mümkün değil. Normal hayatta belki olası bir durum olur ama matematiksel olarak mümkün değil

Araştırmacı: Neden?

Ö1: Tahtaya gelebilir miyim hocam?

Araştırmacı: Tamam gel bakalım.

Ö1: Koordinat düzlemi çizelim. Biletimizdeki sayıları sıra olarak yazarsak saat ve koltuk numarası 17 ve 7 diğer bilete 7 ve 17. Bu noktaları koordinat düzleminde işaretleyelim. Aynı nokta değiller ki hocam.



Araştırmacı: Evet ne düşünüyorsunuz? Arkadaşınıza katılıyor musunuz?

Ö14: Evet biz katılıyoruz hocam. Benzer bir şey de biz düşündük?

Araştırmacı: Nedir?

Ö14: Hocam yani optik kağıdında 17. Sorunun cevabını değiştirmeden 7. Soruya işaretleyemeyiz değil mi? Bu da onun gibi bir şey. Yani sıralama önemli. Sırayı bozunca sonuçta değişiyor.

Tablo 4.31’de öğrencilerin, ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı matematik dersinde en çok hangi konuyu anladıklarına ilişkin görüşleri verilmiştir. Tablo 4.31’deki bulgular “ATBÖ yaklaşımıyla en iyi anlaşılan konular” adı altında tek bir kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.31.

ATBÖ Yaklaşımının Kullanıldığı Matematik Dersinde Öğrencilerin En Çok Hangi Konuyu Anladıklarına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
ATBÖ yaklaşımıyla en iyi anlaşılan konular	Fonksiyonlar	14
	Mantık	6
	Kümeler	2

Tablo 4.31’ e bakıldığında öğrencilerin çoğunluğu ATBÖ yaklaşımıyla en çok anladıkları konunun fonksiyonlar konusu olduğunu ifade etmişlerdir.

ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı matematik derslerinde dönem boyunca işlenen konular içinde en çok mantık konusunu iyi öğrendiğini ifade eden öğrencilerden biri düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ En çok mantık konusunu iyi öğrenmeme yardım etti hocam. Çünkü derse gelmeden önce kitabı biraz karıştırmıştım ve bana çok karışık gelmişti mantık konusu. Daha önce hiç görmemiştik bu konuyu sembolleri filan yani p,q filan çok karışıktı. Ama argümantasyon ile işleyince hiçte karışık olmadığını gördüm aksine çok basitmiş.”

Tüm öğrenciler için sınıf içi gözlemler ve ders kayıtları incelendiğinde, mantık konusunda öğrencilerin nelerin önerme olabileceğini nelerin önerme olamayacağını tartışırken ilk başta öznel cümleler kurup önerme olabileceğini tartıştıkları sonrasında öznel ifadelerin yani kişiden kişiye göre değişebilecek ifadelerin önerme olamayacağı görüşüne vardıkları görülmüştür. Mantık konusunu daha iyi anladığını düşünen öğrencilerin ifade ettikleri görüşler dikkate alındığında ve bu öğrencilerle ilgili ders kayıtları incelendiğinde; müfredatın ilk konusu olduğu için derse gelmeden önce kitapları biraz karıştırıp p, q sembol ağırlıklı ifadelerle karşılaştıkları için gözlerinin korktuğu ve çok anlaşılmaz geldiği ortak olarak dile getirilmiştir. Fakat özellikle

sembolleri kolaylaştırmak için verilen faaliyetler sayesinde bu konunun kolaylaştığını ve iyi anladıklarını söylemişlerdir. Örneğin bileşik önermeler konusunda öğrencilere “ise” “ $\Rightarrow$ ” bağlacının doğruluk tablosunu ezberletmek yerine “zengin olursam okul yaptıracağım” şeklinde verilen ifadeye göre önermeleri ayırıp doğru olma durumlarına göre doğruluk tablolarını oluşturmaları istenmiştir. Öğrencileri hem bu bağlaçla ilgili oluşturulması istenen doğruluk tablosunu ezberlemekten kurtarıp hem de bu bağlacın akıllarında daha kalıcı olmasını sağladığı ve p,q gibi sembollerin karmaşıklığının giderilmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir.

ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı matematik derslerinde dönem boyunca işlenen konular içinde en çok kümeler konusunu iyi öğrendiğini ifade eden öğrencilerden biri düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“En çok kümeler konusunda faydalı oldu hocam. Çünkü zaten kümeler konusunu önceki yıllarda da görmüştük az çok fikir sahibiydim. Argümantasyon sayesinde iyice pekişmiş oldu ve daha iyi anladım.”

Kümeler konusunu daha iyi anladıklarını düşünen öğrencilerin ifade ettikleri görüşler dikkate alındığında, sınıf içi gözlemlerden alınan notlar ve bu öğrencilerle ilgili ders kayıtları incelendiğinde; ortaokul döneminde kümeler konusunu gördükleri için az çok fikir sahibi olduklarını, ayrıca bu yaklaşım sayesinde artık bu konunun onlar için iyi öğrenildiği ve kalıcı olduğu ifade edilmiştir. Özellikle bu yaklaşımın ezber üzerinden gitmeyip kavramları tartışarak öğrenmenin kalıcı olması konusunda etkili olduğunu öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Örneğin öğrenciler; küme kavramını tartışırken küme denilince çoğunluk ilk başta akla topluluk kavramı geldiğini, fakat bir grup küme belirtmek için illa çok fazla nesnenin gerekmediğini önceki hatırladıkları bilgilerden boş küme diye bir şey olduğunu ve hiç elemanı olmadığı halde küme belirttiğini ileri sürdüler. Bir süre tartıştıktan sonra gruplar küme olabilmesi için çok sayıda elemana gerek olmadığı kanaatine vardılar. Sonrasında bir gruptan küme olabilmesi için elemanların en az bir ortak yönü olma şartı ortaya atıldı. Buna karşın diğer grup çürütme maksatlı tek elemanlı bir kümede en az bir ortak yönü olma özelliğinin nasıl sağlanacağını sordu. Tartışma bir süre devam etti. Fakat sınıfta hala ikna olmayan, her şeyin küme oluşturabileceğini iddia eden öğrenciler vardı. Bazı öğrenciler boş küme ile küme oluşturmamayı karıştırmaya başladı. Bunun üzerine yeniden tartışma oldu. Gruplardan bir öğrenci küme oluşturmama durumu için özelliğin işin içine girdiğini

iddia ederek bunu savundu. Diğer gruplar ikna oldu ve boş kümeyle küme oluşturmamanın farkına vardılar. Bu tartışmalar sayesinde iyi tanımlılığın ne olduğunun farkına vardılar.

ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı matematik derslerinde dönem boyunca işlenen konular içinde en çok fonksiyonlar konusunu iyi öğrendiğini ifade eden öğrencilerden biri düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Aslında hocam tüm konuları anlamam açısından yardımcı oldu bu yaklaşım. Ama özellikle bir konu dersiniz fonksiyonlar konusu derim. Çünkü okulun ilk başlarında üst sınıflardan birileriyle konuşmuştum. Bana 9.sınıfta en zor konunun fonksiyonlar konusu olduğunu ve anlayabilmem için en az 5000 soru çözmem gerektiğini söylediler. O yüzden fonksiyonlar konusuna karşı çok fazla önyargım vardı. Ama bizim işlediğimiz yöntemle hiç de öyle korkuttukları gibi zor gelmedi bana. Bu sayede yapabileceğime inandım ve gerçekten yapabiliyorum artık.”

Sadece bu öğrenci değil; fonksiyonlar konusu cevabını veren hemen hemen her öğrenciler ortak olarak ya ailesinde öğrenim gören birinden ya da üst sınıflardan edindikleri bilgiye göre fonksiyonlar konusunda önyargılı olduklarını ifade etmişlerdir.

Çoğunlukla fonksiyonlar konusunu daha iyi anladığını düşünen öğrencilerin ifade ettikleri görüşler dikkate alındığında, sınıf içi gözlemlerden alınan notlar ve bu öğrencilerle ilgili ders kayıtları incelendiğinde; genel olarak çevrelerinden ya da yakınlarından fonksiyonlar konusunun en zor konu olduğunu duydukları ve bu yüzden bu konuya karşı oldukça ön yargılı oldukları fakat ATBÖ yaklaşımı sayesinde bu konuyu tartışarak öğrendikleri için tahmin ettikleri kadar zor olmadığını aksine kolay ve zevkli bir konu olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. Özellikle konunun girişinde kavramları günlük hayatla bağdaştırarak aslında zor olmadıklarını ve mutlaka hayatın içinde bir yerden duyduklarını fark etmişlerdir. Bu kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmiş olmasından hareketle sonrasında öğrenilen bilgiler sorgulanarak ve tartışılarak bir sonraki kavrama aktarabilmiştir. Örneğin öğrencilerin ilk etapta fonksiyon kavramıyla ilgili bilgileri sorgulanırken, tuşların fonksiyonu, beyin fonksiyonu gibi günlük hayattan duydukları bu cümleleri biraz kurcalayarak düşünmüş; fonksiyonun komut, işlev gibi bir şey olduğunu söylemişlerdir. Sonrasında kendilerine matematiksel bir örnek verilerek bunun üzerine tartışmaları istenmiştir. Aslında fonksiyon dediğimiz şeyin bir kuralının olduğunun farkına varmışlar, tartışıp ulaşılan

sonucu matematiksel olarak ifade edebilmişlerdir. Öğrenilen fonksiyon çeşitlerinden hareketle bir fonksiyonun tersinden söz edebilmek için bire-bir örten olma şartının olması gerektiğini keşfetmişlerdir. Bu tartışmaya ait diyalog aşağıda verilmiştir:

Tarih: 04.12.2012 **Konu:** Fonksiyonlar

Saat: 13⁰⁰-13²⁰

Araştırmacı: Fonksiyonların tersiyle ilgili ne düşünüyorsunuz?

Ö1: Tersini kolay buluruz hocam.

Araştırmacı: Nasıl bulacağız ?

Ö1: Hocam yani tersi için tanım kümesiyle değer kümesindeki elemanların yerini değiştirince tersini bulmuş olmuyor muyuz?

Araştırmacı: Biraz daha açıkla bakalım.

Ö1: Şimdi hocam $f : A \rightarrow B$ fonksiyonunu düşünelim. Tersinde $f^{-1} : B \rightarrow A$ olur. Yani az önce dediğim gibi tanım kümesinin elemanlarıyla değer kümesinin elemanlarının yerini değiştirdik.

Araştırmacı: Elemanların yerini değiştirince tersini almış olduk öyle mi ?

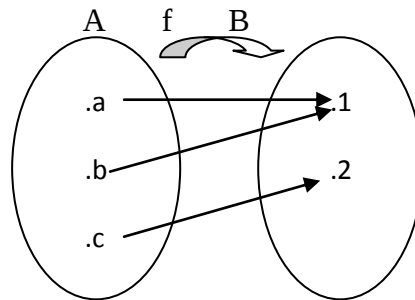
Ö1: Evet hocam

Araştırmacı: O zaman gel tahtaya bize göster bakalım.

Ö1 : Gelmesem hocam

Araştırmacı: Gel, gel! Bir şey olmaz. Hem emin olmuş oluruz.

Ö1 : Şimdi hocam $f : A \rightarrow B$ fonksiyonu için A tanım kümesi B değer kümesi dedik. Fonksiyon olabilmesi için A kümesindeki her elemanın B kümesindeki bir elemana eşlenmesi lazım doğru mu ?



Araştırmacı: Evet. Güzel. Söylediklerin doğru. Madem öyle senin dediğin gibi tersine bak bakalım.

Ö2: Hocam bence kümelerin yerini değiştirmek tersi için yetmez.

Araştırmacı: Neden?

Ö2: Şimdi hocam tersini aldık diyelim. Yani B değer kümesi artık tanım kümesi, A tanım kümesi de değer kümesi olmuş oldu.

Araştırmacı: Evet doğru devam et.

Ö2: Verilen örneğe bakalım.

$$f(a) = 1$$

$f : A \rightarrow B$ fonksiyonu için $f(b) = 1$ tersini yazalım

$$f(c) = 2$$

$$f^{-1}(1) = a$$

$f^{-1} : B \rightarrow A$

$$f^{-1}(1) = b$$

$$f^{-1}(2) = c$$

Fonksiyon olma şartını sağlamadı hocam. 1 elemanı hem a ya hem de b ye gitmiş.

Araştırmacı: Ne olacak peki?

Ö2: Yani böyle bir fonksiyon yazdık ama tersi yok.

Araştırmacı: Ne diyebiliriz bu duruma?

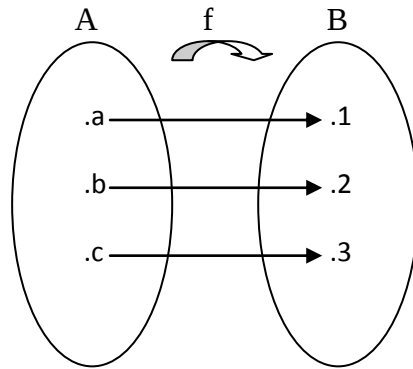
Ö2: Demek ki hocam her fonksiyonun tersi olmak zorunda değilmiş.

Araştırmacı: Evet, bu karara vardık da peki tersi olan fonksiyonlar için henüz bir şey bulamadık.

Ö3: Hocam sanırım ben bir şey buldum.

Araştırmacı: Neymiş bulduğun ?

Ö3: Şimdi hocam örneği değiştirsek;



Fonksiyonu yazalım

$$f(a) = 1$$

$f : A \rightarrow B$ için $f(b) = 2$ tersi de

$$f(c) = 3$$

$$f^{-1}(1) = a$$

$$f^{-1} : B \rightarrow A \quad f^{-1}(2) = b$$

$$f^{-1}(3) = c$$

Her eleman sadece bir elemana gitti ve tersinde de sağladı.

Araştırmacı: Evet çok güzel. Peki nasıl bir yorum yapacağız?

Ö3: Hocam bire-bir olma şartını sağlaması gerekiyor. Diğer türlü sağlanmıyor.

Araştırmacı: Tamam, devam et bakalım. Sadece bire bir olma şartı yetiyor mu sence?

Ö3: Bilemedim şimdi hocam.

Ö2 : Her iki durumda da kümelerdeki eleman açıkta kalmıyor dikkat ettiyseniz.

Örtenlik değil mi bu?

Ö3: Evet haklı hocam

Araştırmacı: O zaman toparlayalım.

Ö2: Bir fonksiyonun tersinden bahsedebilmemiz için bire-bir ve örten şartını sağlaması gerekiyormuş hocam.

Tablo 4.32’de, ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının matematik sınavlarına etkisine dair öğrencilerin görüşleri verilmiştir. Tablo 4.32’deki bulgular ATBÖ yaklaşımının matematik başarısına etkisi adı altında tek bir kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.32.

Matematik Dersinde ATBÖ Yaklaşımının Kullanılmasının, Matematik Sınavlarına Etkisine İlişkin Öğrencilerin Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
ATBÖ yaklaşımının matematik sınavlarına etkisi	Yazılı yoklama puanı	16
	Deneme sınavı puanı	11
	Test soru çözümü	11
	Hiçbiri	1

Tablo 4.32’ye bakıldığında öğrencilerin çoğunluğu ATBÖ yaklaşımıyla ders işlemenin en çok yazılı puanlarını artırdığını dile getirmişlerdir. 1 öğrenci ise hiçbir puanına etki etmediğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin ATBÖ’nün matematik başarısına olumlu yönde etkisinin en çok yazılı yoklama sınavlarından aldıkları puanlarda kendini gösterdiğini söylemişlerdir. Öğrenciler çoğunlukla yazılı yoklamalarla birlikte deneme sınavı puanlarını veya test soru çözümünü de olumlu etkilediğini eklemişlerdir. Yazılı yoklamalar açık uçlu sorulardan oluştuğu için öğrencilerin daha çok düşünerek yazmaya fırsat bulmasına ve cevapladıkları soruların sadece doğruluğuna bakılmaksızın kademe kademe puanlanmasından ötürü yazılı yoklama puanlarına olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Diğer taraftan öğrenciler kavramları iyi öğrenmelerinden ötürü matematiği daha çok sevip ve konularla ilgili daha çok soru çözmeye heveslenmişlerdir ve bunun neticesinde deneme sınavlarından aldıkları puanlara da olumlu yansıdığı söylenebilir.

ATBÖ’nün matematik dersindeki hem yazılı yoklama puanına hem deneme sınavlarındaki puanına hem de testlerde çözdüğü soru sayısına olumlu olarak yansıdığını düşünen öğrencilerden bir tanesi düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Farklı yöntem derse karşı farklı bir bakış açısı oluşturuyor bence. Yani farklı yöntem kullanılarak işlenen ders de çok seviliyor. Bu sayede farklı sevdiğim

bir ders oldu matematik. Dersi sevince başarı da artıyor çünkü. Sevince ilgin artınca daha çok çalışmak istiyorsun ve daha çok soru çözmek istiyorsun. Bu da deneme sonuçlarına da olumlu olarak yansıyor aynı zamanda yazılıdan aldığın puanlara da.”

ATBÖ'nün matematik başarısına herhangi bir etkisinin olmadığını düşünen öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Daha önce de belirttiğim gibi hocam ben düz anlatım yönteminden daha iyi anlıyorum. O yüzden dersi bu yaklaşımla işlemek benim herhangi bir sınava ait puanımda bir değişikliğe sebep olmadı.”

Öğrencilerin verdiği cevaplar göz önüne alınarak testte çözdükleri soru sayısı tam olarak kontrol edilemese de, yazılı sonuçları ve deneme sınav sonuçları elde mevcut olduğundan öğrencilerin çoğunun sınav sonuçlarına bu yaklaşımla ders işlenmesinin olumlu şekilde yansıdığı tespit edilmiştir. Ve hiçbir etkisinin olmadığını düşünen öğrencinin de sınav sonuçlarının bu ifadeyi desteklediği görülmüştür.

Tablo 4.33'te öğrencilerin, onlara göre yaratıcı düşünmenin ne olduğuna dair görüşleri verilmiştir. Tablo 4.33'deki bulgular yaratıcı düşünme nedir? adı altında tek kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.33.

Öğrencilerin Yaratıcı Düşünmenin Ne Olduğuna Dair Tanımlarına İlişkin Görüşlerinin Analizi

Kategori	Kod	Frekans
Yaratıcı Düşünme nedir?	Herkesten farklı düşünebilme	15
	Kimsenin aklına gelmemesi	10
	Orijinal	6
	Sıra dışı (alışılmışın dışında)	6
	Kendine özgü düşünebilme	4
	Benzersiz olması	3
	Bir duruma farklı açılardan bakabilme	3
	Hayal gücü	2
	Mantıklı olması	2
	Tutarlı olması	2
	Farklı çözüm yolları üretebilme	2
	Sonucu etkileyebilecek biçimde düşünme	1
	İlk akla gelen düşünce olmaması	1
	Var olan düşünceye farklılık katmak(değişik hale getirmek)	1

Tablo 4.33’te öğrencilerin “Size göre yaratıcı düşünme nedir?, Bir düşüncenin yaratıcı olabilmesi için neye ihtiyacı vardır?” sorusuna verdikleri cevaplara bakıldığında öğrencilerin çoğu yaratıcı düşünmeyi herkesten farklı olarak düşünebilme ve beraberinde kimsenin aklına gelmeyecek düşünce biçimi şeklinde tanımlamışlardır. Bazı öğrenciler ise yaratıcı düşünmeyi tanımlarken sıra dışı düşünme şekli olduğunu hatta sıra dışı düşünmenin aslında orijinal düşünmeyle aynı olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise yaratıcı düşünmeyi insanın hayal gücünün genişliğiyle ifade etmişlerdir.

Yaratıcı düşünmeyi herkesten farklı düşünme, kimsenin aklına gelmeyecek biçimde, sıra dışı ve orijinal düşünebilme şeklinde tanımlayan bir öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Şimdi hocam insanlar tarih boyu hep düşünmüşler. Ama yaratıcı düşünenler bugün anılıyorlar. Yani normalde düşünenler tek bir şey düşünüyorlar ama yaratıcı düşünenler sonucu etkileyebilecek biçimde düşünürler. Yani hocam mesela diyelim 3 kişiyiz ve bir konu hakkında üç farklı düşünceye sahibiz. Ama burada önemli olan en farklı düşünce olan yani başkasının aklına gelmeyen bir düşünce. Hatta hiç kimsenin aklına gelmeyecek ama bir kişinin gelecek. Yani çok orijinal olmalı. Sıra dışı bir şey. Bu bir farklılıktır bence. Yani yaratıcı düşünebilme de böyle yani farklı düşünebilme gibi bir şey.”

Yaratıcı düşünmeyi herkesten farklı düşünebilme ve hayal gücünün genişliği şeklinde tanımlayan bir öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Yaratıcı düşünme bence herkesten farklı düşünebilmek demek. Yaratıcı düşünme soru çözerken mantığa uygun düşünebilme ama biraz da hayal gücüyle alakalı. Yani insanın hayal gücü ne kadar genişse ufku ne kadar genişse bir o kadar yaratıcı düşünebileceğine inanıyorum ben. Bu yapılan resimden veya yazılan bir kompozisyondan da belli olabilir.”

Öğrencilerin verdiği bazı cevaplar yaratıcılık kavramının literatürdeki tanımıyla uyuşmamaktadır (mantıklı olma, tutarlı olma).

Tablo 4.34’te öğrencilerin, onlara göre matematiği yaratıcı düşünmeyle ilişkilendirebiliyorlarsa bu ilişkinin nasıl olduğuna dair görüşleri verilmiştir. Tablo 4.34’teki bulgular matematik ve yaratıcı düşünme ilişkisi adı altında tek kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.34.

Matematiğin Yaratıcı Düşünme İle Olan İlişkisine Dair Öğrenci Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
Matematik ve yaratıcı düşünme ilişkisi	Farklı düşünme gerektirme	14
	Yaratıcı düşünenlerin ürünü	6
	Düşünce sanatı	4
	Farklı bakış açısı	4
	Farklı çözüm yolu üretebilme	4
	Keşfetme	3
	Soyutluk	2
	Araç	1
	İlişkisi yok	1

Tablo 4.34’e bakıldığında öğrencilerin birçoğu matematiğin yaratıcı düşünme ile olan ilişkisini açıklamaya çalışırken genellikle matematiğin farklı düşünme gerektiren bir bilim dalı olduğunu ve yaratıcı düşünme de farklı düşünme gerektirdiğinden matematiği yaratıcı düşünmeyle örtüştüğünü ifade etmişlerdir. Diğer taraftan bazı öğrenciler matematiği yaratıcı düşünenlerin ürünü şeklinde tanımlayıp matematiğin yaratıcı düşünmeyle iç içe olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise matematiği iyi öğrenmek için problemlere çok farklı açılardan bakmak gerektiğini ve bunu da ancak yaratıcı düşünebilen insanların başardığını; bazı öğrenciler ise matematiğin bir çeşit düşünce sanatı olduğunu hatta yaratıcı düşünebilme sanatı olduğunu; bazıları ise matematikte kullandığımız kavramların hepsinin keşfederek bulunduğunu ve bunu yaratıcı kişilerin bulduğunu ve bir öğrenci de matematikle yaratıcı düşünmeyi bağdaştıramadığını ifade etmiştir.

Matematiğin yaratıcı düşünme ile ilişkisini farklı düşünme ve farklı bakış açısı gerektirme açısından bağdaştıran bir öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Matematik zor bir ders ve bence mantığını kavrayamadıktan sonra zor öğrenilebilecek bir bilim dalı. Ve insanların matematiği öğrenebilmesi için çalışmaktan çok zekaya ihtiyacı vardır. Çalışarak başarı belli bir yere kadar gelir ve sonrasında tıkanır. Aynı zamanda matematikte gerçekten başarılı olmak için farklı düşünmeye ihtiyaç vardır. Çünkü ancak insan farklı düşünebildiğinde kendini zorlayabildiğinde kavraması kolaylaşacaktır. Farklı düşünmeden kastım yaratıcı düşünebilme yani. Yaratıcı düşünen insan tek bir açıdan bakmayıp aynı zamanda

farklı açılardan da bakar çünkü kendine zor gelenle uğraşmaktansa daha farklı çözüm yolları bulur. Aslında şöyle de diyebiliriz var olan hazır kalıba uymaya çalışmaktansa o kalıbın dışına çıkmak hatta yıkmak gibi bir şey.”

Tablo 4.35’de öğrencilerin, onlara göre ATBÖ yaklaşımıyla yaratıcı düşünmeyi ilişkilendirebiliyorlarsa bu ilişkinin nasıl olduğuna dair görüşleri verilmiştir. Tablo 4.35’deki bulgular ATBÖ ve yaratıcı düşünme ilişkisi adı altında tek kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.35.

ATBÖ Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme İle Olan İlişkisine Dair Öğrenci Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
ATBÖ ve yaratıcı düşünme ilişkisi	Farklı düşünmeye yönlendirme	15
	Farklı bakış açısı geliştirme	7
	Kanıtlama	6
	İddia çürütmek	6
	Kafa yormak	4
	Beyin fırtınası	4
	Sorgulanmak	2
	Soyutluk	1
	Zihni zinde tutmak	1
	Sınırları zorlamak	1
	İlişkisi yok	1

Tablo 4.35’e bakıldığında dönem boyuna matematik dersi işlenirken kullanılan ATBÖ yaklaşımının yaratıcı düşünmeyle olan ilişkisini öğrencilerin çoğu; ATBÖ yaklaşımının sıradan düşünmeden çok farklı düşünmeye yönlendirdiği için yaratıcı düşünmeye teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler yine ATBÖ yaklaşımında sürekli grup içi ve dışı tartışmalar yapılması sayesinde birbirlerinin fikirlerini tartıştıkları için bu durumun farklı bakış açısı geliştirmelerine yardım ederek yaratıcı düşünmelerine imkan sağladığını ifade etmiş; bazıları da ileri sürülen iddiaları çürütmeye çalışmak ya da gerekçelendirerek kanıtlamaya çalışmanın yaratıcı düşünmeyi olumlu yönde etkilediğini düşünmüşlerdir. Bazıları ATBÖ yaklaşımı sayesinde sürekli bir şeye kafa yordukları için yaratıcı düşünmenin de aslında bu açıdan gelişebildiğini belirtirken diğer bir grup öğrenci ATBÖ yaklaşımıyla beyin fırtınası yaptıklarını ve

beyin fırtınasının yaratıcı düşünmeyi geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler çoğu derslerde hiç fikirlerinin sorulmadığı ve bunun da onları ezbere yönlendirdiğini tam tersi kendi düşünceleri sorgulandıkları zaman ezbere gerek kalmadan daha yaratıcı şeylerin ortaya çıktığını dile getirmişlerdir. Bir öğrenci ATBÖ yaklaşımının soyut düşünceyi geliştirdiğini ve bunun da yaratıcı düşünmeye yardımcı olduğunu ifade ederken bir diğer öğrenci de ATBÖ yaklaşımının tartışmalar sayesinde zihni zinde tuttuğunu ve üretkenliğe yardım ettiğini böylece yaratıcı düşüncelerin ortaya çıkmasını sağladığını söylemiştir. Yine bir başka öğrenci, ATBÖ yaklaşımının düşüncede sınırları zorlamaya teşvik ettiği için yaratıcı düşünmeyi doğuracağını; son olarak bir öğrenci ise ATBÖ yaklaşımıyla yaratıcı düşünmenin ilişkisi olmadığını ifade etmiştir.

ATBÖ yaklaşımının iddiaların desteklenmesi ya da çürütülmesi sonucu ezbercilikten kurtularak farklı bakış açısı geliştirmesine yardımcı olması ve aynı zamanda matematiğin soyutluk olduğunu ve bunların hepsinden yaratıcı düşünmenin ortaya çıktığını düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ATBÖ yaklaşımının yaratıcı düşünmeyle yakından ilişkili olduğunu düşünüyorum. Yani argümantasyonda daha yaratıcı oluyoruz ezberciliğe göre çünkü arkadaşlarımız bizim iddialarımızı çürütüyor ve dolayısıyla biz çok farklı düşünmeye başlıyoruz. Hani normalinden daha orijinal bu yüzden yaratıcı düşünmeye çalışıyoruz. Birde soyut düşünmeyi matematikle bağdaştırdığım ve örtüştürdüğüm için bu yaklaşımın yaratıcı düşünmeyi etkilediğini düşünüyorum. Yaratıcılık zaten soyutluktan ileri geliyor ve matematikte soyut bir bilim dalı. Sonuçta ders işlerken ortaya atılan iddiaları ya destekliyoruz ya da çürütmeye çalışıyoruz. Bu da bizi farklı bakış açısı geliştirmeye yönlendiriyor ve bu farklılıktan da yaratıcılık doğuyor bence.”

ATBÖ yaklaşımının sürekli düşünmeye çalışarak farklı düşünmeye yönlendirdiğini bu durumunda yaratıcı düşünmeyi beraberinde getirdiğini ve yine bu yaklaşımda tartışarak gruplar arası beyin fırtınası yapma fırsatı bulduğunu, derslerde kavramlara dair sorgulanmanın öğrenciyi ezber yapmaktan kurtarıp düşündürüp aynı zamanda yaratıcı düşünmeye yardımcı olduğunu düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

“Hocam az öncede söylediğim gibi biz düşündük, hep beraber hep düşündük. Farklı düşünmeye çalıştık. Sokakta yürürken aklıma mesela şey geliyor bu kuralları bulanlar nasıl bulmuş, bende bulabilir miyim diye. Biz bir düşünceye bağlı kalmadık çeşitlendirdik. Doğal olarak farklı düşünmeye çalışmak yaratıcı

düşünmeyi de beraberinde getirir diye düşünüyorum. Birbirimizin iddialarını çürütmeye çalışmak ya da iddialarımızı kanıtlamaya çalışmak bunun bir adımı zaten. Bu adım bizi yüksek seviyeye çıkardı. Biz daha önceleri sadece matematikte değil diğer derslerde de öğreneceğimiz kavramlarla ilgili hiç fikrimiz sorulmadı yani hiç sorgulanmadık, sorgulanmak insanı düşünmeye yönlendirir hem de yaratıcı düşünmeye yönlendirir, bizim yaptığımız şeyde bizi hep sorguladınız ve diğer taraftan beyin fırtınası yaptık, beyin fırtınası da yaratıcı düşündürdü bence.”

Tablo 4.36’da öğrencilerin, ATBÖ yaklaşımı ve yaratıcı düşünmeye ilişkin önerilerinin analizi verilmiştir. Tablo 4.36’daki bulgular ATBÖ yaklaşımına yönelik, eğitim sistemine yönelik ve öğrenciye yönelik adı altında toplam üç farklı kategoride ele alınmıştır.

Tablo 4.36.

ATBÖ yaklaşımına ve Yaratıcı Düşünmeye İlişkin Öğrenci Önerileri

Kategori	Kod	Frekans
ATBÖ yaklaşımına yönelik	Fen derslerinde kullanılmalı	13
	Her derste uygulanmalı	3
	Sözel derslerde uygulanmalı	3
	Tartışma süresi uzun tutulmalı	1
	Soyut düşünce gerektiren derslerde kullanılma	1
	Geometri dersinde kullanılmalı	1
Eğitim sistemine yönelik	Yaratıcı düşünebilmeye önem verilmeli	8
	Özgür düşünce ortamı sağlanmalı	4
	Farklı yöntemler kullanılmalı	1
	Bol faaliyet kullanılmalı	1
Öğrenciye yönelik	Sosyal etkileşim artırılmalı	6
	Öğrenciler sorgulanmalı	5
	Cesaretlendirilme	2

Tablo 4.36’da görüldüğü gibi öğrenciler ATBÖ yaklaşımına yönelik kategorisinde genellikle diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir ve çoğunlukla bu yaklaşımın fen derslerinde kullanılmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir. Eğitim sistemine yönelik kategoride ise öğrenciler eğitim sisteminde yaratıcı düşünmeye önem verilmesi gerektiğinin üstünde durmuşlardır ve sınıf içi ders işleyişiyle ilgili önerilerde bulunmuşlardır. Öğrenciye yönelik kategoride ise çoğunlukla

sınıf içinde öğrenciler arası iletişimin kuvvetlendirilmesini ve öğrencilerin konulara ilişkin kavramlarla ilgili olarak mutlaka sorgulanmaları gerektiğini vurgulamışlardır.

ATBÖ yaklaşımın her derste uygulanması gerektiğini ve öğrencilerin başarıyı elde etmek için sosyal etkileşimin olması gerektiğini düşünen bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Şimdi hocam ben aslında biraz çekingen bir öğrenciyim öyle her zaman konuşamam ama grup içi tartışmalar sayesinde ister istemez konuşuyorsun hatta grup sözcüsü olmak durumunda kalıyorsun. Yani böyle olunca hem sosyalleşme oluyor kişiler arasında doğal olarak sosyal etkileşim kaçınılmaz bence ve bu da olması gerekiyor çünkü sosyal etkileşim olunca daha girişimci oluyorsun ve başarı için gerekli bu. Konuşmaktan çekinecek bir şey olmadığını görüyorsun. Özellikle tartışmalarda doğru yanlış diye pat diye kestirilip atılmıyor yani yanlışta olsa hemen değiştirip başka bir şey söylüyorsun. Ayrıca bu yaklaşım her derste uygulanmalı bence.”

ATBÖ yaklaşımının fen derslerinde de uygulanması gerektiğini, eğitim sistemimizde artık özgür düşünce ortamının sağlanması gerektiğini ve bununla beraber öğrencinin ezberden kurtularak sorgulanması gerektiğini ve gelişebilmemiz açısından yaratıcı düşünmeye önem verilmesi gerektiğini vurgulayan bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ Bence hocam bu yaklaşım fen derslerinde de uygulanmalı. Çünkü fen derslerinde ki bir çok kavramı günlük hayatla ilişkilendirebiliriz. Ben hani mesela pasif bir öğrenci değilimdir derste ama benim grubumda pasif olan bir arkadaşım vardı. İlk başlarda hiç grup sözcüsü olmak istemedi ama sonraları o da istedi grup sözcüsü olmayı. Bu açıdan bence güzel bir şey. Çünkü sosyal etkileşim fikir alışverişi açısından çok önemli. Ayrıca hocam bizim bu zamana kadar düşüncelerimiz sorulmadı yani öğretmen gelir dersini anlatır, öğrenci defterine yazardı sonra ders biterdi. Kimse bize bu özgüveni vermedi ve biz düşünemez hale geldik yani her şeyi hazır öğrenme ezberleme durumunda kaldık. Ama batıda öyle değil herkes özgürce konuşup düşünebiliyor. İnsanlara düşünme hakkı tanınmadığı için onlar o yüzden her konuda bizden ilerdeler bence. Teknolojilerine bakın ne kadar yaratıcı şeyler üretiyorlar. Biz ise sonrasında onları taklit ediyoruz. Eğer biz daha bu sıralardayken sorgulansak düşünmeye yönlendirilsek eminim bizde de çok yaratıcı şeyler ortaya çıkar. O yüzden eğitim sistemimizin ezbercilikten kurtarılması lazım ve bize konuşma hakkı tanıyan yöntemler kullanılmalı sizin dersinizde yaptığımız gibi ve yaratıcı düşünebilmeye önem verilmeli ülke olarak ilerleyebilmemiz açısından.”

Öğrencilerle yapılan görüşmeler genel olarak değerlendirildiğinde bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrencilerin ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasına dair olumlu görüşleri, bu yaklaşımının faydasıyla ilgili dile getirdikleri farklı tespitleri mevcuttur. Bu yaklaşıma dair tek olumsuz cevap veren öğrencinin genel olarak ATBÖ ile işlenen derslerde gözlemlendiğinde derse karşı ilgisiz olduğu, grup arkadaşlarından kopuk hareket ettiği, teneffüs zamanında bile sınıftan dışarı çıkmadığı görülmüştür. Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dair en çok üzerinde durdukları yönlerden biri bu yaklaşımın matematik dersini sıkıcılıktan kurtarıp eğlenceli hale getirmesi ve sorgulandıkları için ezbere gerek kalmadan kavrayarak öğrenmeleri olmuştur.

Ayrıca tartışma ortamları sayesinde kendilerini rahat ifade edebildiklerini, kısıtlanmadıklarını, özgür düşünme ortamlarının yaratıcı düşünebilmeye olan katkısının önemini vurgulamışlardır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular göz önüne alınarak araştırmanın alt problemlerine ilişkin ortaya çıkan sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular ışığında çeşitli öneriler de bu bölümde yer almaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Ortaöğretim 9.sınıfta bir dönem boyunca matematik dersinin ATBÖ yaklaşımıyla işlenerek bu yaklaşımın yaratıcılığa ve fonksiyonlar konusundaki başarıya etkisinin incelendiği bu çalışmada tek gruba uygulanan ATBÖ yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine ve fonksiyonlar konusundaki başarıya olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırma, tartışmanın sadece yetişkinler arasında gerçekleşen bir uygulama olmadığını, orta öğretim birinci kademedeki öğrencilerin de anlamlı tartışmalar gerçekleştirebileceğini göstermesi açısından da oldukça önemlidir. Ayrıca ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine katkı sağladığını göstermek açısından da önem taşımaktadır.

5.1.1. Öğrencilerin Fonksiyonlar Konusundaki Matematik Başarılarına İlişkin Sonuçlar

ATBÖ yaklaşımı temel alınarak işlenilen fonksiyonlar konusu öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanan başarı testi sonuçları değerlendirildiğinde son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($p=.00 < .05$). Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin ön test puan ortalaması 7.23 iken son test puan ortalaması 42.77'ye yükselmiştir. Başka bir ifadeyle, matematik öğretiminde kullanılan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fonksiyonlar konusundaki başarılarını arttırmada başarılı bir yöntem olduğu söylenebilir. Rudd, Greenbowe, Hand and Legge, (2001) kimya dersindeki denge konusunda uygulama grubuna ATBÖ yaklaşımıyla ders işleyerek son

test lehine anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir. Yeşiloğlu (2007)'nın gazlar konusunda deney grubuna tartışma modeli ile işlenmiş ve kontrol grubuna göre yüksek başarı tespit edilmiştir. Benzer olarak çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik gösteren ATBÖ uygulamasının öğrencilerin son test puanları üzerinde anlamlı farklılıkların olduğu çalışmalar mevcuttur (Hand and Keys, 1999; Hand vd, 2002; Hand vd., 2004; Kaya, 2005; Hohenshell and Hand, 2006; Akkus et al., 2007; Demirci, 2008; Uluçınar Sağır, 2008; Deveci, 2009; Özer, 2009; Özkara, 2011; Memiş, 2011; Günel ve Tanrıverdi, 2012; Akkuş ve Kurt, 2012).

Öğrencilerin tartışma sürecinde ve sonunda yazdıkları MMY şablonundan elde edilen bulgulara göre; raporların toplam puanları ile fonksiyonlar başarı testinin son test toplam puanları arasında pozitif, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=.614$, $p<.05$). Yazma ve matematiksel problem çözme arasındaki ilişkiyi keşfetmek için yapılan çalışmalar, yazmanın, öğrencilere problem çözme davranışlarını organize etme ve onların bilgi şemalarını geliştirme konusunda yardımcı olduğunu göstermiştir (Steele, 2005). Aynı şekilde Pugalee (2004), öğrencilerin matematiksel yazmalarından üst-bilişsel davranış kanıtları sağlamıştır. Türkiye’de yazma üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok fen bilimleri öğretimi ile ilgili olduğu görülür (Akar, 2007; Günel, Atila & Büyükkasap, 2009). Memiş (2011)’in yaptığı çalışmada ATBÖ raporları ile elektrik son test puanları arasında pozitif, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Memiş’in yaptığı araştırma sonuçları bu araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Benzer şekilde Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) ATBÖ yaklaşımının ilköğretim seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığını ve öğrencilerin süreç içerisinde yazdıkları ATBÖ raporlarından aldıkları puanları ile son test puanları arasında olumlu bir ilişki olduğu gözlemlenmişlerdir.

5.1.2. Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerilerine İlişkin Sonuçlar

Öğrencilere dönem başında ve sonunda ön test-son test olarak uygulanan TYDT Sözel Form-A ve Şekilsel Form-A kitapçıklarından elde edilen bulgulara göre; yaratıcı düşünme puanlarının ortalamalarının karşılaştırılması sonucu öğrencilerin hem sözel puan ortalaması hem de şekilsel puan ortalaması ön teste göre artmıştır. Yapılan analiz sonuçları, TYDT sözel form-A için ön test ve son test arasında istatistiksel olarak

anlamli bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($p=.00<.05$). Bu bulgulara göre kullanılan ATBÖ yaklaşımın yaratıcı düşünme üzerinde olumlu ve anlamli bir etkisi olduğu söylenebilir. Aynı şekilde şekilsel form-A içinde son test lehine anlamli bir fark tespit edilmiştir ($p=.00 <.05$). Benzer olarak kullanılan ATBÖ yaklaşımın yaratıcı düşünme üzerinde olumlu ve anlamli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel- şekilsel Form-A için her bir alt boyut ayrı ayrı incelendiğinde şekilsel Formun zenginleştirme, duygusal ifadeler ve tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutlarında ön test - son test arasında anlamli bir farka rastlanamazken geriye kalan tüm alt boyutlarda son test lehine anlamli bir fark tespit edilmiştir. Her bir alt boyuta ait sonuçlara bakıldığında;

Sözel Form-A nın alt boyutlarından akıcılık kategorisinde son test lehine anlamli bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). 22 öğrenciden 21 tanesinin son testte cevapladığı soru sayısı  n teste göre artış göstermiştir. Bir  ğrencinin ise cevapladığı soru sayısı aynı kalmıştır. Elde edilen bu bulguya dayanarak ATBÖ yaklaşımının belli bir zaman sınırı içinde çok sayıda fikir üretebilme temeline dayanan akıcılık alt boyutuna olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Sözel formun diğer bir ait boyutu olan esneklik kategorisinde son test lehine anlamli bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). Birbirinden değişik yaklaşımlar kullanmaya dayanan esneklik kategorisine ATBÖ yaklaşımın olumlu bir etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

Benzer olarak Sözel formun orijinallik kategorisinde de son test lehine anlamli bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). 22 öğrencinin tümünün son test orijinallik puanı  n teste göre artış göstermiştir. Bu bulguya göre ATBÖ yaklaşımının uygulamaya katılan tüm öğrencilere alışılmamış fikirler üretilmesi yönünde olumlu bir etkisinin olduğundan söz edebiliriz.

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi şekilsel Form-A'nın alt boyutlarından akıcılık kategorisinde ön test ile son test arasında son test lehine anlamli bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). 22 öğrenciden 21 tanesinin son testte cevapladığı soru sayısı  n teste göre artış göstermiştir. Benzer şekilde Sözel Form akıcılık alt boyutunda olduğu gibi ATBÖ yaklaşımının belli bir zaman sınırı içinde çok sayıda fikir üretebilme temeline dayanan akıcılık alt boyutuna olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Orijinallik alt boyutunda da son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). Ön test ile son test arasında orta bir ilişkinin olduğu orijinallik alt boyutu içinde kullanılan yaklaşımının öğrencilere alışılmamış fikirler üretilmesi yönünde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.

Zenginleştirme alt boyutunda ön test ile son test arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=.196>.05$). Verilen bir ürünü ayrıntılı bir biçimde işleyip geliştirme temeline dayanan zenginleştirme alt boyutuna ATBÖ yaklaşımının etkisinin olmadığını söyleyebiliriz.

Bir diğer alt boyut başlıkların soyutluğu kategorisinde de son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.013<.05$). Uygulamaya katılan 22 öğrencinin çoğunluğunun son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu görülmüştür. Oluşturulan ürüne iyi bir başlık üretme yeteneği ile ilişkili olan bu kategoriye kullanılan yaklaşımın olumlu etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

Erken kapamaya direnç alt boyutunda son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). Yaratıcı düşünen kişilerin orijinal fikirleri mümkün kılan zihinsel atlamayı yapmaya yetecek kadar kapamayı geciktirip ve zihnini açık tutabilme özelliklerine atfedilen erken kapamaya direnç alt boyutuna ATBÖ yaklaşımının olumlu bir etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

Duygusal ifadeler alt boyutunda ön test ile son test arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p=.053>.05$). ATBÖ yaklaşımının çizgilerin veya sözel ilavelerin ne kadar duygusal ifadeleri yansıttığını gösteren bu alt boyuta etkisinin olmadığını söyleyebiliriz.

Hikaye anlatma alt boyutunda son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.002<.05$). 22 öğrenciden çoğunluğunun son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu bu kategori yaratıcılığın işe yaraması için kuvvetli ve açık bir iletişim kurabilme temeline dayanır ve kullanılan yaklaşımın bu alt boyuta olumlu etkisinden söz edebiliriz.

Hareket ya da faaliyet alt boyutunda da son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.004<.05$). Çizimlerde hareketin algılanması ve yansıtılması hayal gücünü kullanmanın belirtisi olarak ele alınmaktadır.

Bir diğ er alt boyut olan başlıkların açıklayıcılığı kategorisinde de son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$). 22 öğrenciden çoğunluğunun son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu tespit edilmişt r. Soyutlaşt rma ve duyguları dile getirme yeteneğinin vurgulandığı bu alt boyutu ATBÖ yaklaşt rımının olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi alt boyutunda ön test ile son test arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=.317>.05$). 22 öğrenciden sadece 1 tanesinin tamamlanmamış şekillerin birleştirilmesi son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu görülmüştür. İlgisiz öğeler arasında ilişkiler görme yeteneğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilen bu alt boyuta yaklaşt rımın etkisinin olmadığı söylenebilir.

Tamamlanmamış çizgilerin sentezi alt boyutunda son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.011<.05$). İki veya daha çok çizgiyi birleştirerek  radan veya bilinenden uzaklaşmayı ifade eden bu alt boyuta ATBÖ yaklaşt rımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Alışılmadı  görselleştirme alt boyutunda da son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.011<.04$). Alışılmadı  bir perspektifle objeleri görebilme temeline dayanan bu alt boyuta ATBÖ yaklaşt rımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

İçsel görselleştirme alt boyutunda da son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.001<.05$). 22 öğrenciden çoğunluğunun son-test puanının ön test puanından yüksek olduğu tespit edilmişt r. Yaratıcı kişilerin diğ erlerine oranla dışarının ötesini daha iyi g rselleştirebileceğini ve objelerin içsel, dinamik işleyişlerine dikkat ettiklerini gösteren belirtileri içeren bu alt boyuta ATBÖ yaklaşt rımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Diğ er bir alt boyut sınırları uzatma veya geçme kategorisinde son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.00<.05$).  n test ile son test arasında orta bir ilişkinin olduğu ve tanımlanmış sınırlarını uzatmak veya aşmak gibi eylemlerin değerlendirildiği bu kategoriye ATBÖ yaklaşt rımının olumlu etkisi olduğundan söz edilebilir.

Benzer olarak mizah kategorisinde son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.047<.05$). Bünyesinde alışılmamış birleştirmeler ve sürprizler barındıran ve esprinin

temelinde yaratıcılığın olduğu düşünölen bu alt boyut içinde ATBÖ yaklaşımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Hayal gücü zenginliği alt boyutunda da son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.007<.04$). Verilen cevaplarının çeşitlilik, canlılık ve hayatiyet göstermesi temeline dayanan hayal gücü zenginliği kategorisinde ATBÖ yaklaşımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Diğer bir alt boyut hayal gücü renkliliği kategorisinde son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.002<.05$). Cevapların beş duyuya hitap etme bakımından heyecan vericiliğini ifade eden hayal gücü renkliliği alt boyutuna ATBÖ yaklaşımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Son olarak fantezi alt boyutunda da son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=.003<.04$). Mitolojiden bilinen, model ve imajlar gibi sorunları yaratıcı şekilde ortaya koyup çözmeye faydalı olacak sayısız benzetme sağlayan bu alt boyuta ATBÖ yaklaşımının olumlu etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

5.1.3. Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına ve Yaratıcı Düşünmeye Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma grubunda bulunan tüm öğrencilerle uygulama sonunda yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlar öğrencilerin ATBÖ yaklaşımın sınıflarında uygulanması ve yaratıcı düşünmeyle ilgili görüşlerini içermektedir.

İlk soruda öğrencilere araştırmacının dönem boyunca ders işlerken kullandığı ATBÖ yaklaşımıyla ilgili düşünceleri sorulmuştur. Öğrencilerin çoğunluğu bu yaklaşımın kendilerini yaratıcı düşünmeye yönelttiğini, aynı zamanda kavramları ezberlemekten kurtararak kavramların iyi öğrenilmesine ve daha akılda kalıcı hale getirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bu yaklaşımın oldukça zevkli, ilgi çekici ve eğlenceli olduğunu ve dersi sıkıcılıktan kurtardığını belirtmişlerdir. Alanyazında öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına dair dersi eğlenceli ve ilgi çekici hale getirdiği yönünde görüş bildirdikleri ve bu yönde bulgularımızı destekleyen çalışmalar mevcuttur (Ceylan, 2012; Okumuş, 2012; Uluçınar Sağır, 2008).

İkinci soruda öğrencilere ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının faydasının olup olmadığına, faydası var ise hangi açıdan faydası olduğu sorulmuştur. Bir tane öğrenci dışında diğer tüm öğrenciler bu yaklaşımın matematik dersinde kullanılmasının kendilerine faydası olduğu yönünde olumlu görüş belirtmişlerdir. Fayda olarak çoğunluk bu yaklaşımın kendilerini yaratıcı (farklı) düşünmeye yönelttiğini, derste öğrendikleri kavramları ezber yapmadan öğrenip hatta kavramların iyi öğrenilmesine ve akılda kalıcılık sağlamasına, günlük hayatla ilişkilendirerek ders işlenmesinin kolaylık sağladığına ve ayrıca matematik dersine ilgiyi artırdığını belirtmişlerdir. Bilimsel tartışma modelinde öğrenciler, iddialar ortaya atıp bu iddiaları destekleyen gerekçeler, destekler, veriler ve çürütücüler sunarak etkili öğrenmeyi gerçekleştirmekte ve bunun da kavramları anlamalarında etkili olduğu görülmektedir. Alanyazındaki bazı çalışmalar da bulgularımızı desteklemektedir (Yeşiloğlu, 2007; Acar, 2008; Demirci, 2008; Uluçınar Sağır, 2008; von Aufschnaiter vd., 2008; Gültepe, 2011).

Üçüncü soruda öğrencilere ATBÖ yaklaşımının en çok hangi konuyu anlamalarında yardımcı olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin çoğunluğu fonksiyonlar konusu şeklinde cevap vermiştir. Fonksiyon cevabını veren bir çok öğrenci ortak olarak üst sınıflarındaki öğrencilerden ya da ailelerindeki öğrenim gören kişilerden fonksiyon konusunun zorluğuyla ilgili yorumlar duyduklarını, bu sebeple fonksiyonlar konusuna karşı çok önyargılı olduklarını belirtmişlerdir. Kullanılan yaklaşım sayesinde konunun kolaylaştığını ve ön yargılarının yıkılmasının bu cevabı vermelerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Dördüncü soruda öğrencilere ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının matematik sınavlarına etkisine ilişkin görüşleri sorulmuştur. Bir öğrenci dışında geriye kalan tüm öğrencilerin çoğu yazılı yoklama puanlarının, deneme sınav puanlarının ve çözdükleri soru sayısının arttığını ifade etmişler. Dersin öğretmeni ve uygulayıcı araştırmacının bizzat kendisidir ve öğrencilere ait tüm puanlar mevcuttur. Öğrencilere ait yazılı yoklama puanları ve deneme sınav sonuçları incelendiğinde alınan puanlar birçok öğrencinin verdiği cevabı doğrular nitelikte olup bazılarınıninkiyle çelişmektedir. Bunun dışında öğrencilerin haftalık çözdüğü soru sayısı ile ilgili net bir veri elde olmadığı için bu cevaba ilgili herhangi bir yorum yapılamamaktadır.

Beşinci soruda öğrencilere yaratıcılık kavramı, yaratıcı düşünmenin onlara göre ne olduğu, bir düşüncenin yaratıcı olabilmesi için ne ya da nelere ihtiyacı olduğu sorulmuştur. Öğrenciler yaratıcı düşünmeyle ilgili farklı tanımlamalar yapmışlardır ve birçoğu yaratıcı düşünmeyi herkesten farklı düşünebilme olarak tanımlarken bir düşüncenin yaratıcı olabilmesi için hiç kimsenin aklına gelmeyecek bir düşünce olması, orijinal olması ve sıra dışı olması gibi farklı betimlemeler yapmışlardır. Bazı öğrenci cevaplarının (mantıklı olma, tutarlı olma) alanyazındaki yaratıcılık kavramının tanımıyla çeliştiği görülmüştür.

Altıncı soruda öğrencilere matematikle yaratıcı düşünmeyi ilişkilendirebiliyor musunuz şeklinde bir soru sorulmuştur. Sadece bir öğrenci matematikle yaratıcı düşünme arasında bir ilişki olmadığını ifade etmiş olup geriye kalan her öğrenci bir ilişkiden bahsetmiştir. Çoğu öğrenci matematiğin zaten farklı düşünme gerektiren bir bilim dalı olduğunu ve bu açıdan yaratıcı düşünmeyi gerektirdiğini, bazıları matematiğin yaratıcı düşünen insanların bir ürünü olduğu gibi farklı düşünceler ifade etmişlerdir.

Yedinci soruda öğrencilere ATBÖ yaklaşımıyla yaratıcı düşünmeyi ilişkilendirebiliyor musunuz şeklinde bir soru sorulmuştur. Sadece bir öğrenci ATBÖ yaklaşımıyla yaratıcı düşünme arasında bir ilişki olmadığını ifade etmiş olup geriye kalan her öğrenci bir ilişkiden bahsetmiştir. Yaptıkları yaratıcı düşünme tanımını destekler nitelikte farklı düşünme şeklinin yaratıcı düşünme olduğunu ifade edip kullanılan yaklaşımın da tam olarak bunu yapmaya yönlendirdiğini çoğunlukla ifade etmişlerdir. Yine çoğunlukla ATBÖ yaklaşımının farklı bakış açısı geliştirmeye yardımcı olduğunu ve farklı bakış açısı geliştirmenin yaratıcı düşünmeyi doğuracağını belirtmişlerdir. Elde var olan verileri kanıtlamaya ya da çürütmeye çalışmanın yaratıcı düşünebilmeyle imkanı olduğunu ifade etmişlerdir.

Son olarak sekizinci soruda öğrencilere ATBÖ yaklaşımı ve yaratıcı düşünmeyle ilgili varsa eğer önerileri sorulmuştur. Öğrenciler çoğunlukla bu yaklaşımın diğer derslerde de kullanılmasını özellikle fen derslerinde kullanılmasının faydalı olabileceğini, toplum olarak daha ileri seviyeye ulaşabilmemiz için yaratıcı bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliğini bunun içinde eğitim sistemimizde yaratıcı düşünmeye önem verilmesi gerektiğini, kendilerini iyi ifade edebilmeleri için sorgulanmaları, özgür

düşünce ortamının sağlanması ve sosyal etkileşime önem verilmesinin gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Brown ve Reeves (2009)' in yaptığı çalışmada öğrenciler argümantasyonun diğer bireylerin düşünme süreçlerini anlamalarına yardım ettiğine, farklı yolları görebilmesinin faydasından ve diğer derslerde de kullanılmasının faydalı olacağı yönünde cevap vermişlerdir.

Görüşmelerden elde edilen veriler bize genel olarak ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin sorgulayarak öğrenmeleri, araştırma ve sorgulama yeteneklerinin gelişmesi, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesi açılarından olumlu etkiye sahip olduğu yönünde dönüt vermiştir. Bilimsel tartışmalar, öğrencileri meraklı ve ilgili birisi yapabilir, anlamayı derinleştiren açıklamaları oluşturmalarında onları cesaretlendirebilir ve hatalarını inceleme ve çözmelerini sağlayabilir (Nussbaum ve Bendixen, 2003). Öğrenciler tarafından ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının olumlu olduğu hatta mümkün olan tüm derslerde kullanılmasını istedikleri dile getirilmiştir. Öğrencilerin bu düşünceleri kendilerinin de görüşmeler esnasında çoğunlukla belirttiği üzere tartışma yönteminin öğrenciyi oldukça aktif hale getirip dersi sıkıcılıktan kurtararak eğlenceli hale getirmesi ve özellikle ezbercilikten uzak tutmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrenme ortamı video kamera ile kaydedilmiştir. Bu ortam genel olarak değerlendirilirse; öğrenciler ilk derslerde tartışma ortamına tam olarak adapte olamadıklarından sınıf içinde kargaşa ve gürültü hakimken sonraki derslerde uyum sağladıktan sonra kullanılan yaklaşımın amacına uygun ve kaliteli tartışmalar gerçekleştirmişlerdir. Hatta sınıf ortamında pek konuşmayan, dersle ilgilenmeyen öğrenciler bile tartışma ortamı sayesinde aktif olmuşlardır. Süreç içindeki gözlemlerden ve video kayıtlarından öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Alanyazında ATBÖ yaklaşımıyla tartışma becerilerinin geliştiği gözlenen çalışmalar mevcuttur (Erduran vd., 2006; Acar, 2008; Iordanou, 2008; Kaya, 2009; Deveci, 2009). Ayrıca bu yaklaşım, öğrencilerin sadece matematik başarılarını ve yaratıcı düşünme becerilerini artırmamış, aynı zamanda onların sosyal etkileşimini, kendilerini ifade etme becerilerini, öz güvenlerini ve cesaretlerini artırdığı söylenebilir. Kaya ve Kılıç (2008) argümantasyonun öğrencileri meraklı ve aktif kıldığını, derinlemesine anlamayı sağlayarak açıklamalar oluşturmak için onları cesaretlendirdiğini, hataları inceden

inceye gözden geçirmek ve çözmek için öğrencilere ve öğretmenlere fırsatlar tanıdığını ifade etmişlerdir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir:

1. Öğretmenler matematik derslerini daha ilgi çekici, eğlenceli hale getirerek ve daha çok güncel hayatla bağlantılı olarak işleyebilecekleri yöntem, teknik veya yaklaşımlar kullanmalıdırlar. Bunlardan biri de ATBÖ yaklaşımıdır.
2. Çalışmada ATBÖ yaklaşımının “Fonksiyonlar” konusundaki öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğu dikkate alınır, bu yaklaşım farklı sınıf ve konu düzeylerinde uygulanmalı ve etkililiği araştırılmalıdır.
3. Araştırma sınırlı sürede yapıldığından daha uzun süreli araştırmalar yapılarak ATBÖ yaklaşımının matematiğe karşı tutum gibi farklı değişkenler üzerine etkisi incelenebilir.
4. Farklı disiplinlerde de (sözel ve sayısal derslerde) yaklaşımın etkililiği araştırılabilir.
5. Yurt içinde ve dışında yapılan birçok çalışmada etkililiği tespit edilen tartışma modeli öğretmen adaylarına öğretilmeli ve öğretmen adaylarının tartışma becerileri geliştirilmeye çalışılmalıdır.
6. Öğretmenlerin ATBÖ yaklaşım sürecini öğrenmeleri, etkili tartışma yönetebilmeleri için bu yaklaşımın öğretmenlere hizmet içi kurslarda uygulamalı olarak anlatılmalı ve öğretmenlere bilimsel tartışma faaliyetleri yaptırılmalıdır.
7. Eğitim sistemimizde yaratıcı düşünmeye önem verilmeli, dersler öğrencileri daha aktif kılan, yaratıcılığını ön plana çıkarıp geliştirebilecekleri yöntemler ağırlıklı kullanılmalı ve öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri özgür öğrenme ortamları sağlanmalıdır.
8. ATBÖ yaklaşımının matematik dersinde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde etkililiğinden hareketle bu yaklaşım diğer derslerde de kullanılarak üst bilişsel becerilerin gelişmesine olanak sağlanıp bu sayede yaratıcılığı yüksek bireyler yetiştirilmesi hedeflenmelidir.

KAYNAKÇA

- Acar, Ö. 2008. *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class*. Doctoral Dissertation, The Ohio State University, Ohio.
- Akar, M. S. (2007). *Laboratuar dersinde yazma metinleri oluşturma ve analoji kullanmanın akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Akkuş, R. (2007). *Investigating the changes in teachers' pedagogical practices through the use of mathematics reasoning heuristic approach*. Unpublished PHD Dissertation, Iowa State University, Ames.
- Akkuş, R. & Kurt, İ. (2012, Haziran). *Argümantasyon tabanlı dilim öğrenme yaklaşımının öğrenci akademik başarısına ve kritik düşünme becerisine etkisi*, 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Akkuş, R., and Hand, B. (2011). Examining teachers' struggles as they attempt to implement dialogical interaction as part of promoting mathematical reasoning within their classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(4), 975-998.
- Akkuş, R., Gunel, M., and Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences?. *International Journal of Science Education*, 1, 1-21.
- Alcock, L. (2010). Mathematicians' perspectives on the teaching and learning of proof. In F. Hitt, D. Holton, & P. Thompson (Eds.), *Research in collegiate mathematics education VII*, 63–91. Providence, RI: American Mathematical Society.
- Alcock, L., Simpson, A. (2004). Convergence of sequences and series 1: Interactions between visual reasoning and the learner's beliefs about their own role. *Educational Studies in Mathematics*, 57(1), 1 - 32.

- Alcock, L., Simpson, A. (2005). Convergence of sequences and series 2: Interactions Between nonvisual reasoning and the learner's beliefs about their own role. *Educational Studies in Mathematics*, 57(1), 1 - 32.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çanakkale Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 13-34.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alkan, H., ve Bukova Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Altun, M., (1998). *Matematik Öğretimi*. (6. Baskı). Bursa: Alfa Yayın.
- Aslan, A. E. (2001). Kavram boyutunda yaratıcılık. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 16(2),15-22.
- Aslan, A. E.. and Puccio, G. (2006). Developing and testing a turkish version of torrance tests of creative thinking: A study of adults. *Journal of Creative Behavior*, 40(3), 163-178.
- Aslan, E. (1999). *Adaptation of torrance test of creative thinking*. Washington D.C: International Conference on Test Adaptation Proceedings. Goerge Town University.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18, 2, (467-500).
- Aziz, A. (1990). *Araştırma yöntemleri-teknikleri ve iletişim*. Ankara: A.Ü. Siyasal Bilgiler ve Basın Yayın Yüksekokulu Basımevi.
- Balay, R. (2010). Öğretim elemanlarının örgütsel yaratıcılık algıları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 43(1), 41-78.
- Barker, A. (2001). *Yenilikçiliğin simyası*. İstanbul: Mess Yayınları.
- Bartzer, S. (August 6-10 2001). The development of creative thinking through an adequate engineering education. *International Conference on Engineering Education*, Oslo, Norway.
- Bayrakçeken, S. (2008). Ölçme ve değerlendirme. Editör: E. Karip. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Berland, L.K. (2008). *Understanding the composite practice that forms when classrooms take up the practice of scientific argumentation*. Doctoral Dissertation. Northwestern University, USA.
- Biber, M. (2006). *Keşfederek öğrenme yönteminin ilköğretim 11. kademe matematik dersi öğrencilerinin yaratıcılıkları üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. (2nd ed.). New York: Routledge.
- Brown, R. and Reeves, B. (2009). Students' recollections of participating in collective argumentation when doing mathematics. In R. Hunter, B. Bicknell, & T. Burgess (Eds). *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (73-80). Palmerston North: MERGA.
- Burke, K. A., Hand, B. M., Poock, J. R. And Greenbowe, T. J.(2005). Using the Science Writing Heuristic: Training Chemistry Teaching Assistants. *Journal of College Science Teaching*, 35, 36-41.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. and Hand, B. M. (2005). *Excerpts from the process of using inquiry and the science writing heuristic*. Doctoral dissertation. Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, Moravian College, Bethlehem.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (4. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (2. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Carpenter, T., Fennema, E., and Franke, M. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar faaliyetlerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – atbö yaklaşımının kullanımı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ceylan, K.E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chazan, D. (1993). High school geometry students' justification for their views of empirical evidence and mathematical proof. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 359–387.
- Chen, C., and Stevenson, H.W. (1995). Motivation and mathematics achievement: A comparative study of Asian-American, Caucasian-American, and East Asian high school students. *Child Development*, 66(4), 1215-1234.
- Choi, A. (2008). *A study of student written argument using the science writing heuristic approach in inquiry-based freshman general chemistry laboratory classes*. Unpublished doctoral dissertation. Iowa State University, Ames.
- Craft, A. (2003). The limits to creativity in education: Dilemmas for educator. *British Journal of Educational Studies*, 51, 2.
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity in education and learning: A guide for teachers and educators*. London: Kogan Page
- Cross, D. I. (2009). Creating optimal mathematics learning environments: Combining argumentation and writing to enhance achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 905–930.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*. (1st Ed.). New York: HarperCollins Publishers.
- Çellek, T. (2002). Yaratıcılık ve eğitim sistemimizdeki boyutu. *Üniversite ve Toplum Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 2(1), 2-4.
- Çetingöz, D. (2002). *Okulöncesi eğitimi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Çoban, S. (1999). *Yöneticilerin yaratıcılık düzeyleri ile liderlik tarzları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dalkıran, G., Kesercioğlu, T., ve Boyacı, S. (2005, Eylül). *Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarına etkisi ve öğrenci görüşleri*. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlama ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dobbins, K. (2009). Teacher creativity within the current education system: A case study of the perceptions of primary teachers. *Education*, 3(13), 95-104.
- Doğan, N. (2007). Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık. Özcan Demirel. (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler* (167-192). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Driver, R., Newton, P., and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Druker, S. L., Chen, C., and Kelly, G. J. (1996). *Introducing content to the toulmin model of argumentation via error analysis*. Paper Presented At NARST Meeting II, Chicago.
- Duban, N. (6-9 May 2008). *İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme?*. 8th International Educational Technology Conference (IETC) Proceedings, 802-805. Eskişehir, Turkey.
ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/155.doc 24.02.2013 de alınmıştır.

- Duran C., ve Saraçoğlu M. (2009). Yeniliğin yaratıcılıkla olan ilişkisi ve yeniliği geliştirme süreci. *Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 16 (1), 57-71.
- Dündar, H. (2003). *İlköğretim okullarında öğrenci yaratıcılığını geliştirmede yönetici ve öğretmen görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale
- Edwards, L.D. (1999). Odds and evens: Mathematical reasoning and informal proof among high school students. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(4), 489-504.
- Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED), (2010). *PISA 2009 projesi ulusal ön raporu*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED), (2011). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Eisenberger, R., Stephen, A. and Pretz J. (1998). Can the promise of reward increase creativity?. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 704-714.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, güneş ve ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Erdoğan, Y.M. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106 [Online] www.e-sosder.com/, 30/03/2013 tarihinde indirilmiştir.
- Erduran, S., Ardaç, D., and Güzel, B.Y. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1- 13.
- Ernest, P. (1998). *Social constructivism as a philosophy of mathematics*. Albany, NY: State of University of New York Press.

- Ersoy, E. ve Başer, N. (2009). İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyleri. *The Journal of International Social Research*. 2(9).
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.
- Ersoy, Y. (2003a). Matematik okur yazarlığı-II: Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler. <http://www.matder.org.tr> 10.02.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Ersükmen, E. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji ders öğretmenlerinin yaratıcılık kavramına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Eşkin, H. (2008). Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Evancho, R.S. (2000). *Critical thinking skills and dispositions of the under graduate baccalaureate nursing student*. Unpublished Master Thesis. Connecticut: Souther Connecticut State University.
- Feldhusen, J. F. and Treffinger, D. J. (1980). Creative thinking and problem solving in gifted education. Dubuque, IA: Kend-all/Hunt.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10),6-11.
- Gülel, G. (2006). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Pamukkale Üniversitesi Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Gültekin, M. ve Anagün, Ş. S. (2006). Avrupa birliğinin eğitimde kaliteyi belirleyici alan ve göstergeleri açısından türk eğitim sisteminin durumu. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 145-170.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Gültepe, N., Çelik, A. ve Kılıç, Z. (2010). *Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının 11. sınıf kimya öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, s. 45, İzmir.
- Günel, M. (2006) . *Investigating the impact of teacher'implementation practices on academic achievement in science during o long-term professional development program on the science writing heuristic*. Unpublished doctoral dissertation. Iowa State University, Ames.
- Günel, M. (2010). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hizmetiçi eğitim programları yoluyla ilköğretim seviyesindeki öğretmen pedagojisi üzerine ve öğrenci akademik başarı, beceri ve tutumlarına olan etkisinin araştırılması. 109 K 539 numaralı Tübitak projesi.
- Günel, M., Omar, S. and Hand, B. (2003). *Student Perception in Using the Science Writing Heuristic*. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Philadelphia, USA.
- Günel, M. ve Tanrıverdi, K. (2012, Haziran). *Boylamsal araştırma projesi: Hizmetiçi eğitim ve sınıf içi uygulamalarının, öğretmen pedagojisine, öğrenci akademik başarısına, düşünme becerilerine etkisinin araştırılması*, 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Günel, M., Atila, M. E., ve Büyükkasap, E. (2009). Farklı betimleme modlarının öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanımlarının 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğrenimine etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-198.
- Günel, M., Memiş, E. K., ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-yybö yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Günel, M., Uzoğlu, M., ve Büyükkasap, E. (2009a). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 379-399.

- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. <http://www.matder.org.tr> 15.09.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Güven, Y. (2002). *Erken çocukluk döneminde sezgisel düşünme ve matematik*. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Bildiri Kitabı.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hand, B. and Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66 (4), 27-29.
- Hand, B. and Prain, V. (2002). Teachers implementing writing-to-learn strategies in junior secondary science: A case study. *The Science Educator*, 86, 737-755.
- Hand, B. Wallace, C. and Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.
- Hand, B., Norton-Meier L., Staker, J. and Bintz J. (2009). *Negotiating science : The critical role of argument in student inquiry, grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hand, B., Prain, V., and Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19-34.
- Hand, B., Yang, O.E.M., and Bruxvoort, C. (2007). Using writing- to- learn science strategies to improve year 11 students' understandings of stoichiometry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 125-143.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C., & Yore, L.D. (1999). A writing in science framework designed to improve science literacy. *International Journal of Science Education*, 10, 1021-1036.

- Harel, G. and Sowder, L. (2009). College instructors views of students vis-a-vis proof. In M. Blanton, D. Stylianou, & E. Knuth (Eds.), *Teaching and learning proof across the grades: A K-16 perspective*. New York, NY: Routledge/Taylor & Francis
- Healy, J.M. (1997). *Çocuğunuzun gelişen aklı* (Çev. Ayşe Bilge Dicleli). İstanbul: BZD Yayıncılık.
- Hemmi, K. (2010). Three styles characterizing mathematicians' pedagogical perspectives on proof. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 271–291.
- Higgins, M. and Morgan J. (2000). The role of creativity in planning: the 'creative practitioner'. *Planning Practice & Research*, 15 (1-2), 117-128.
- Hohenshell, L. and Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28, 261.
- Hohenshell, L.(2004). Enhancing science literacy through implementation of writing-to – learn strategies: Exploratory studies in high school biology. Doctoral Dissertation. Iowa State University, USA.
- Hu, W. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24, 4.
- Iordanou, K. A. (2008). *Developing argument skills across scientific and social domains*. Doctoral Dissertation. Columbia University, USA.
- İşleyen, T. ve Küçük, B. (2013). Öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 10(21), 199-208.
- Jonassen, D. H., Peck K. L. and Wilson, B. G. (1999). *Learning With Technology: A Constructivist Perspective*. New Jersey, Prentice Hall.
- Karaçay, T. (1985). *Orta öğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları*. Türk Eğitim Derneği Yayınları. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

- Karaçay, T. (18 Kasım 2000). *Matematik öğretimi*. Matematik Yılı Matematik Öğretmenleri Semineri Tansel okulları, Sakarya. www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/math/sakarya.html 10.08.2014 tarihinde erişilmiştir.
- Karakurumer, G. (2003). Matematik ve toplum. <http://www.matder.org.tr> 12/12/2013 tarihinde erişilmiştir.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- J. C. Kaufman and R. J. Sternberg (2011). *The Cambridge Handbook of Creativity*, Cambridge University Press.
- Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısındaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev. *Ahi evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 89-100.
- Kazu, İ. Y. ve Şentürk, M. (2010). İlköğretim programının eleştirel düşünmeyi geliştirmesine ilişkin öğretmen görüşleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 244-266.
- Kenç, M. F. (2001). *Anasınıfı ve ilköğretimin birinci sınıflarında görev yapmakta olan öğretmenlerin yaratıcı eğitim uygulamaları konusundaki görüşleri (Elazığ İli Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Keys, C. W. (1999). Language as and indicator of meaning generation: An analysis of middle school students' written discourse about scientific investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(9), 1044-1061.

- Keys, C. W. (2000). Investigating the thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 676-690.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. and Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Kırıçoğlu, O. T. (2002). *Sanatta eğitim, görmek öğrenmek yaratmak*. (İkinci Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Kondracki, N.L., Wellman, N.S., Fada, R.D. and Amundson, D.R. (2002). Content analysis: Review of methods and their applications in nutrition education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 34(4), 224–230.
- Knipping, C., (2008). A method for revealing structures of argumentations in classroomproving processes. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 40(3), 427–441
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb, & H. Bauersfeld (Eds.) *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Krummheuer, G. (2007). Argumentation and participation in the primary mathematics classroom two episodes and related theoretical abductions. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, 60-82.
- Kwon, O. N., Rasmussen, C. and Allen, K. (2005). Students' retention of mathematical knowledge and skills in differential equations. *School Science and Mathematics*, 105(5), 1–13.
- Lai, Y., Weber, K., and Mejia-Ramos, J. P. (2012). Mathematicians' perspectives on features of a good pedagogical proof. *Cognition and Instruction*, 30(2), 146–169.
- Lesh, R.A., and Doerr, H. (2003). Foundations of model and modeling perspectives on mathematic teaching and learning. In R.A. Lesh and H. Doerr (Eds), *Beyond Constructivism: A Models and Modeling Perspectives On Mathematics Teaching Learning, And Problem Solving*. Manwah, NJ: Lawrance Erlbaum.

- Lingefjard, T. (2006). Faces of mathematical modeling. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 96-112.
- Maher, C. A. (1998). Kommunikation och konstruktivistisk undervisning. In Arne Engström (Ed.), *Matematik och reflektion* (pp. 1–25). Lund, Sweden: Studenlitteratur.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry*. (7th Edition). Boston: Pearson Education.
- MEB (2004). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim öğretim programları: Programların yaklaşımı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (2009). Millî eğitim bakanlığı fen liseleri yönetmeliği. http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/40/01/749573/dosyalar/2013_02/27095206_fenlisesiyo netmeligi.pdf, 20.09.2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2011). *2009-2010 yılı ortaöğretim kurumları yerleştirme sistemi istatistik bilgileri*. <http://www.meb.gov.tr/Sinavlar/detay.asp?ID=16&ID2=0&ID3=43>, 28.04.2013 tarihinde alınmıştır.
- MEB(2012).Eleştireldüşünme. mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/48/01/967742/dosyalar/2012_12/12011401_eletireldnme.pdf 28.04.2013 tarihinde alınmıştır.
- MEB (2013). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı. Ankara.
- Memiş, E.K. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Milli Eğitim Temel Kanunu (1739). 1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu 24.6.1973 tarih ve 14574 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan.
- Mishlove, J. (1995). Intuition: A link between psi and spirituality. *ReVision*, 18(1), 33-35.
- Mueller, M. F. (2009). The co-construction of arguments by middle-school students. *Journal of Mathematical Behavior*, 28, 138-149.

- Mueller, M. and Yankelewitz, D. (2014). Fallacious argumentation in student reasoning: Are there benefits?. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 27-38.
- NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Newton, P., Driver, R. and Osborne, J. (1999) The place of argumentation in pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5) 553–576.
- Niaz, M., Aguilera, D. Maza, A. and Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and concept change in students understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505-525.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Hockenberry, L. And Wise, K. (2008). *Questions, claims, and evidence : the important place of argument in children's science writing*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Nussbaum, E. M. and Bendixen L.D. (2003). Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 573–595.
- OECD (2003). Learning for Tomorrow's World First Results from PISA 2003. <http://www.oecd.org/education/school/programme-for-international-student-assessment-pisa/34002216.pdf> (10.08.2014 tarihinde erişilmiştir.)
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Olson, J. A. (2000). How to encourage students in a library instruction session to use critical and creative-thinking skills: A pilot study. *Research Strategies*, 4(16), 309–314.
- Omar, S.(2004). *Inservice teachers' implementation of the Science Writing Heuristic as a tool for professional growth*. Unpublished doctoral dissertation. Iowa State University, Ames.

- Osborne, J. (2005). The role of argument in science education. *Research and the Quality of Science Education*, 7, 367-380.
- Ozankaya, Ö. (1995). *Temel toplumbilim terimleri sözlüğü*. İstanbul: Cem Yayınevi.
- Önsarı, H. (2004). Eğitim fakültesi öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya
- ÖSYM (2011). 2011 yılı lisans yerleştirme sınavı istatistik bilgileri. <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-57958/h/2011-lyssayisalbilgiler21072011.pdf> 28.04.2013 tarihinde alınmıştır.
- Özben, Ş. ve Argun, Y. (2002). Sosyodemografik özelliklere göre üniversite öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14.
- Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özerbaş, M.A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığa etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 675-705.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528
- Özkara D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı faaliyetler ile öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Öztürk, K.S. (2007). Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.

- Pedemonte, B. (2007). How can the relationship between argumentation and proof be analysed?. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 23–41.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Perry, V. R. and Richardson, C. P. (2001). *The new mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning*. 31st IEEE Frontiers in Education Conference. Reno.
- Poock, J. R. (2005). *Investigating the effectiveness of implementing the science writing heuristic on student performance in general chemistry*. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Pugalee, D. K. (2004). A comparison of verbal and written descriptions of students' problem solving processes. *Educational Studies in Mathematics*, 55(1-3), 27-47.
- Puvirajah, A. (2007). Exploring the quality and credibility of students' argumentation: Teacher facilitated technology embedded scientific inquiry. Doctoral Dissertation. Wayne State University, USA.
- Rasmussen, C., Kwon, O. N., Allen, K., Marrongelle, K., and Burtch, M. (2006). Capitalizing on advances in mathematics and K-12 mathematics education in undergraduate mathematics: An inquiry-oriented approach differential equations. *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 85–93.
- Rudd, J.A., Greenbowe, T.J., Hand, B. and Legg, M.L. (2001). Using the science writing Heuristic to move toward an inquiry-based laboratory curriculum: An example from physical equilibrium. *Journal of Chemical education*, 78, 1680-1686.
- Runco, M. A. (1996). Personel creativity: Definition and developmental issues. *New Directions for Child Development*, 1996(72), 3-30.
- Runco, M. and Mraz, W. (1992). Scoring divergent thinking tests using total ideational output and a creativity index. *Educational And Psychological Measurement*, 52(1), 9-21.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme ve öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Sampson, V. (2009). *Science teachers and scientific argumentation: Trends in practice and beliefs*. Proceedings of the Narst 2009 Annual Meeting.
- Sampson, V. and Clark, D. B. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321.
- San, İ. (1985). *Sanat ve eğitim*. (İkinci basım). Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.
- Selden, A., Selden, J. (2003). Validations of proofs considered as texts: Can undergraduates tell whether an argument proves a theorem?. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 4-36.
- Simon, S. (2008). Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 31(3), 277-289.
- Simon, S., Erduran, S., and Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar: Keşif yoluyla öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge for algebraic thinking. *School Science and Mathematics*, 105(3), 142-154.
- Sungur, N. (1988). *Yaratıcı sorun çözme Programının Etkililiği –EYT öğrencilerine ilişkin bir deneme-*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Sungur, N. (1992). *Yaratıcı düşünce*. Ankara: Özgür Yayın Dağıtım.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74-75, 49-52.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Taylor, C. W. (1964). *Creativity: Progress and Potential*. McGraw-Hill, New York.

- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekin, M. (2008). *Orta öğretimde öğrenim gören öğrencilerden spor yapan ve yapmayanlar arasındaki yaratıcılık ve çoklu zekâ alanlarının araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tezci, E. ve Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1).
- Torrance, E. P. (1995). *Why to fly? A philosophy of creativity*. New Jersey: Norwood: Ablex.
- Towers, J., Martin, L.C. and Heater, B. (2013). Teaching and learning mathematics in the collective. *Journal of Mathematical Behavior*, 32(2013), 424-433.
- Türk Dil Kurumu, (2013). <http://tdkterim.gov.tr/bts/> adresinden 29 Temmuz 2013 tarihinde edinilmiştir.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ülgen, G. ve Üstündağ T. (2002). *Zeka ve Yaratıcı Eğitim Sürecinde Öğrenme Ortamı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., and Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101–131.
- Vural, T. C. (2008). *Sosyal bilimler eğitiminde yaratıcı düşünme: Yeni ilköğretim programı beşinci sınıf sosyal bilgiler öğretiminde kullanılan faaliyetlerin yaratıcılığı geliştirilmesi açısından değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Wang, X. (2003). A study about students' creative tendency and their perception of teachers' classroom behavior. Unpublished Master's Thesis. Beijing Normal University, Beijing, China.
- Warner, S. A., Myers K. L. (2010). The creative classroom: The role of space and place toward facilitating creativity. *The Technology Teacher*, 69(4), 28-34.
- Weber, K. (2011). Mathematicians' perspectives on their pedagogical practices with respect to proof. *Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, <http://dx.doi.org/10.1080/0020739X.2011.622803>
- Weber, K. (2001). Student difficulty in constructing proofs: The need for strategic knowledge. *Educational Studies In Mathematics*, 48(1), 101-119.
- Weber, K., and Alcock, L. (2005). Using warranted implications to understand and validate proofs. *For the Learning of Mathematics*, 25(1), 34-38.
- Wegerif, R. (2007). Teaching thinking: Metaphors and taxonomies. *Dialogic Education and Technology*, 7, 125-157.
- Whitenack, J.W., Cavey, L.O and Ellington, A.J. (2013). The role of framing in productive classroom discussions: A case for teacher learning. *Journal of Mathematical Behavior*, 33(2014), 42-55.
- Yackel, E. and Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Yackel, E. (2001). Explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th international conference on the psychology of mathematics education*, 1, 9-23. Utrecht, Holland, IGPME.
- Yahşi, D. (2006). *Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

- Yapıcı, M. (2002). 0-5 yaş arası çocukların yaratıcılığının geliştirilmesinde ailenin rolü. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 237-245.
- Yaşar, M. ve Aral, N. (2010), Yaratıcı düşünme becerilerinde okul öncesi eğitimin etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2), 201-209.
- Yenilmez, K. (20-22 Ekim 2010). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik inançları, 9. Matematik Sempozyumu Bildiri Kitabı, 455-460, Trabzon.
- Yenilmez, K. ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105. <http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd18/sbd-18-07.pdf> (20.01.2014).
- Yerrick, K.R. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807- 838.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M.(2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimler nitel araştırma yöntemleri*. (7.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, K. (2006). *Çoklu zeka kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarı, benlik algısı ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yopp, D. (2011). How some research mathematicians and statisticians use proof in undergraduate mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 30(2), 115–130.
- Yopp, D. (2013). Undergraduates' use of examples in online discussions. *Journal of Mathematical Behavior*, 33(2014), 180–191.

- Yore, D.L. (2000). Enhancing science literacy for all students with embed reading instruction and writing to learn activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(1), 105-122.
- Zandieh, M., Hah-Roh, K. And Knapp, J. (2013). Conceptual blending: Student reasoning when proving“conditional implies conditional” statements. *Journal of Mathematical Behavior*, 33(2014), 209-229.
- Zeynel, M. (1998). *Aktif öğrenme teknolojisi seminer notları*. İzmir.

EKLER

- Ek 1. Bayburt Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Belgesi
- Ek 2. Atbö Ortamı Gözlem Formu
- Ek 3. Öğrenci Görüşme Formu
- Ek 4. MMY Öğrenci Şablonu
- Ek 5. Mantık Ders Planı Örneği
- Ek 6. Kümeler Ders Planı Örneği
- Ek 7. Fonksiyon Ders Planı Örneği
- Ek 8. Fonksiyon Başarı Testi Belirtke Tablosu
- Ek 9. Fonksiyon Başarı Testi
- Ek 10. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel Form-A Kitapçığı
- Ek 11. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-A Kitapçığı
- Ek 12. Ö10'nun Şekilsel Form-A Ön test 1.faaliyet için Cevabı
- Ek 13. Ö10'nun Şekilsel Form-A Ön test Puanlama Kağıdı
- Ek 14. Ö10'nun Şekilsel Form-A Son test 1.faaliyet için Cevabı
- Ek 15. Ö10'nun Şekilsel Form-A Son test Puanlama Kağıdı
- Ek 16. Ö7'nin Şekilsel Form-A Ön test 2.faaliyet için Cevabı
- Ek 17. Ö7'nin Şekilsel Form-A Ön test Puanlama Kağıdı
- Ek 18. Ö7'nin Şekilsel Form-A Son test 2.faaliyet için Cevabı
- Ek 19. Ö7'nin Şekilsel Form-A Son test Puanlama Kağıdı
- Ek 20. Ö4'ün Sözel Form-A Ön test 1.faaliyet için Cevabı
- Ek 21. Ö4'ün Sözel Form-A Ön test Puanlama Kağıdı
- Ek 22. Ö4'ün Sözel Form-A Son test 1.faaliyet için Cevabı
- Ek 23. Ö4'ün Sözel Form-A Son test Puanlama Kağıdı
- Ek 24. Ö18'in Sözel Form-A Ön test 6.faaliyet için Cevabı
- Ek 25. Ö18'in Sözel Form-A Ön test Puanlama Kağıdı
- Ek 26. Ö18'in Sözel Form-A Son test 6.faaliyet için Cevabı
- Ek 27. Ö18'in Sözel Form-A Son test Puanlama Kağıdı
- Ek 28. MMY Öğrenci Şablonu puanlama anahtarı
- Ek 29. Başarı testi puanlama anahtarı

EK 1. Bayburt Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Belgesi

**T.C.
BAYBURT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : B.08.4.MEM.4.69.00.04-320/
Konu : Anket Uygulaması İzni

02.07.2012 * 4591

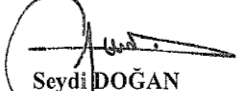
**VALİLİK MAKAMINA
BAYBURT**

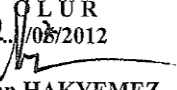
İlgi :Atatürk Üniversitesi Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı'nın 26/06/2012 tarih ve B.30.2.ATA.0.70.72.00/00-1372-12993 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Betül KÜÇÜK'ün, 2012-2013 öğretim yılı güz yarıyılında İlimiz Merkez Bayburt Fen Lisesinde 9. sınıf öğrencilerine "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 9.Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Yaratıcılıklarına Etkisi" konulu anket uygulamasını yapması teklif edilmektedir.

Doktora öğrencisi Betül KÜÇÜK'ün, eğitim öğretimi aksatmamak ve araştırma sonuçlarının bir suretini Müdürlüğümüze vermek şartı ile 2012-2013 öğretim yılı güz yarıyılında İlimiz Merkez Bayburt Fen Lisesinde 9. sınıf öğrencilerine anket uygulaması yapması uygun bulunmaktadır.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


Seydi DOĞAN
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
02.07/2012

Hakan HAKYEMEZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

29.06.2012	VHKİ	:S.ÖZELER	
29.06.2012	Müd.Yrd.	:E.ÇALIŞKAN	

	Cumhuriyet Cad. 69000/ BAYBURT Tel : 0 458 211 21 81 – 25 36 Faks : 0 458 211 60 77 İnt. Adresi : http://bayburt.meb.gov.tr e-posta : bayburtmem@meb.gov.tr				
---	---	---	--	---	---

EK 2. ATBÖ ORTAMI GÖZLEM FORMU

GÖZLEM FORMU

Bu gözlemin amacı; bir dönem boyunca öğrencilerin matematik dersi işlenirken kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını uygulayabilme yeterliklerini incelemektir.

Gözlem Yapılan Okul:.....

Gözlem Yapılan Sınıf:.....

İşlenen Konu:.....

Gözlemci:.....

Gözlem tarihi:.....

Gözlemin başlama zamanı:..... **Bitiş zamanı:**.....

		Sorular	Açıklamalar	Ayrıntılı Açıklamalar
E	H	1.öğrencilerin grup içi etkileşimi-çalışması		
		Sınıfta grup çalışması için kümenin oluşturulması		
		Grup üyelerinin birbiriyle anlaşması		
		Grup sözcüsünün seçilmesi		
		Grup üyelerinin bireysel sorumluluklarını yerine getirmesi		
		Grup üyelerinin birbirinin argümanlarını dinlemesi		
		Grubun kendi içindeki çatışmayı çözebilmesi		
		Grup üyelerinin ortak bir argüman elde etmek için birbirlerini ikna edebilmeleri		
		Grubun verimli bir şekilde çalışması		

		Grup içi çalışmanın yapılması		
		2. Yapılan faaliyetler üzerine verilen kavramlar için grupların ileri sürdüğü argümanlar günlük hayatla ilişkilendirilmiş nitelikte mi?		
		Geçmiş yaşantılarla örnekleme		
		Direk matematiksel ifadeye dökme		
		Kavram dışına çıkma		
		3. Her bir gruptan ileri sürülen argümanlar, diğer gruplar tarafından delillere dayandırılarak çürütülebildi mi yahut desteklenebildi mi?		
		İleri sürülen argümanların kullanılan yaklaşıma uygun olarak delillere dayandırılarak çürütülmesi		
		İleri sürülen argümanların kullanılan yaklaşıma uygun olarak delillere dayandırılarak desteklenebilmesi		
		Öğrencilerin kavramı argümantasyon sürecinde öğrenmesi		
		4. Grup içi ve grup dışı tartışmalarda öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimi		
		Öğrencilerin grup içinde birbirine uyum sağlaması		
		Öğrencilerin grup içinde birbirinin düşüncelerine saygı göstermesi		
		Öğrencilerin grup içinde iletişimlerinin kuvvetli olması		
		Öğrencilerin grup içinde birbirlerinin iddialarını çürütebilmesi ya da destekleyebilmesi		
		Grup üyelerinin sonuçta ortak olarak bir argümana varmaları		

		Grup sözcülerinin argümanını ileri sürebilmesi için kendini rahat hissetmesi		
		Öğrencilerin grup dışındaki arkadaşlarının düşüncelerine saygı göstermesi		
		Grup dışı öğrencilerin birbirlerinin argümanlarını destekleyebilmesi ya da çürütebilmesi		
		Araştırmacının gruplara gerekli gördüğü yerde ipucu vermesi ve müdahale etmesi		

EK 3. ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Öğrenci Görüşme Soruları

1. Araştırmacının dönem boyunca ders işlerken kullandığı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı hakkında ne düşünüyorsunuz?
2. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının matematik dersi işlenişinde faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?
 - Cevabınız evet ise;
 - Hangi açıdan size faydalı olduğunu düşünüyorsunuz?
 - Cevabınız hayır ise;
 - Hangi açıdan size faydalı olmadığını düşünüyorsunuz?
3. ATBÖ yaklaşımı en çok hangi konuyu anlamanızda yararlı olduğunu düşünüyorsunuz?
4. Dönem boyunca ders işlerken kullandığı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının matematik sınavlarınıza olumlu veya olumsuz etki ettiğini düşünüyor musunuz?
 - Cevabınız olumlu ise sebepleri ile birlikte açıkla mısınız?
5. Size göre yaratıcı düşünme nedir? Bir düşüncenin yaratıcı olması için nelere ihtiyacı vardır ?
6. Sizce yaratıcı düşünmeyle matematik arasında bir ilişki var mıdır?
 - Cevabınız evet ise aralarında nasıl bir ilişki olduğunu açıkla mısınız?
7. Sizce yaratıcı düşünmeyle ATBÖ yaklaşımı arasında bir ilişki var mıdır?
 - Cevabınız evet ise aralarında nasıl bir ilişki olduğunu açıkla mısınız?
8. ATBÖ yaklaşımı ve yaratıcı düşünmeyle ilgili belirtmek istediğiniz başka görüş ve önerileriniz var mı?

EK 4. MMY ÖĞRENCİ ŞABLONU

MMY Öğrenci Şablonu

Soru/Problem:		
İLK ÖNCE PROBLEMİ ANLAMALIYIM!		
• Problemde neler verilmiş? Problemin verileri arasındaki ilişki nedir? Problemin koşulları nelerdir? • Problem neyi bulmamı istiyor? Verilenlerle ilişkisi nedir? Matematiksel bir ifade yazabilir miyim? • Probleme uygun nasıl bir şekil veya tablo çizebilirim?		
• Problemi nasıl çözebilirim? Probleme nasıl bir çözüm önerisi sunabilirim?		
• Problemi çözme aşamasında neler yaptım? Neler düşündüm? Problemi çözerken zorlandığım noktalar nelerdi?		
• Sebeplerim neler?	○ Problemi çözerken bu işlemleri neden kullandım?	○ Problemin çözümü mantıklı ve tutarlı mı? Neden? ○ Acaba, problemin başka bir çözüm yolu var mıdır?
• Başkaları ne diyor? ▪ Çözüm yöntemimi ve fikirlerimi arkadaşlarımla karşılaştırdığımda ne gibi farklılıklar ve benzerlikler gördüm?		
• Değerlendirme – Fikirlerim nasıl değişti? Neden? Bu problemdeki önemli matematik konuları nelerdir?		

EK 5. MANTIK DERS PLANI ÖRNEĞİ

Dersin adı	MATEMATİK
Sınıf	9/D
Ünitenin Adı	MANTIK
Konu	— Önergeler — Bileşik Önergeler
Önerilen Süre	4 DERS SAATİ (45 dk+45 dk+45 dk+45 dk)
1)Öğrenci Kazanımları	Önergeler 1.Terim kavramını açıklar, tanımlı ve tanımsız terimlere örnekler verir. 2. Önergemi, önermenin doğruluk değeri, iki önermenin denkliliğini ve önermenin olumsuzunu açıklar. Bileşik Önergeler 1. Bileşik önermeyi açıklar; ve, veya bağlaçları ile kurulan bileşik önermelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir. 2. Koşullu önermeyi açıklar; koşullu önermenin karşıtını, tersini, karşıt tersini yazar ve doğruluk tablosu kullanarak denk olanları gösterir. 3. İki yönlü koşullu önermeyi açıklar, iki yönlü koşullu önerme ile koşullu önermeler arasındaki ilişkiyi belirtir. 4. Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıklar.
1)Ünite Kavramları ve Sembolleri	1)Doğruluk değeri, doğruluk tablosu ve, veya, ise, ancak ve ancak bağlaçları.

Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Soru-Cevap,
Kullanılan Araç, Gereçler ve Kaynakça 1)Öğretmen 2)Öğrenci	1)Ders kitabı, Kaynak kitaplar, Hazır testler, Sınıf tahtası, video kamera 2)Ders Kitabı, Defter, Hazır testler, Öğrenci Şablonu
Öğretme-Öğrenme Faaliyetleri:	
	<u>1.Ders</u> *Öğrenciler 3 veya 4 kişi olarak kendi aralarında tartışmak üzere gruplandırıldı. * Oluşturulan gruplarda bir grup sözcüsü seçilmesi istendi. * İlk olarak her bir grubun günlük hayattan edindikleri tecrübelerle ortak bir mantık tanımı yapmaları istenmiştir. Önce bireysel olarak düşünmeleri ve bunu öğrenci şablonuna yazmaları sonrasında grup içinde fikirlerini tartışarak bir iddia ortaya atmaları istenmiştir. Sonrasında grup sözcüleri sırasıyla mantık tanımını ifade edecek argümanlar ortaya atmışlardır ve argümanları destekleyecek ifadelerle açıklamaları istenmiştir Her grup argümanlarını ileri sürdükten sonra gruplar diğer grupların ortaya attıkları argümanları desteklediklerini ve niye desteklediklerini ya da desteklemediklerini ve neye göre desteklemediklerini kanıtlar sunarak tartışmışlardır.

* Dersin hocası aynı zamanda araştırmacı öğrencilerin argümanlarını ve kanıtlarını etkilemeyecek düzeyde ara ara öğrencilere müdahalelerde bulunmuştur. Bazen araştırmacının açıklanan argümanın yeterli olmaması veya yeterince açık olmaması durumlarında diğer arkadaşlarının argümanı fazla sorgulamadıkları için araştırmacı kendisi art arda sorular sorarak argümanın desteklenmesini veya daha açık bir şekilde anlatılmasını istemiştir. Ve ders sonunda tüm gruplarla birlikte matematiksel cümleler kullanarak ortak bir tanım oluşturulmuştur.

2.Ders

* 2.derste araştırmacı öğrencilere önermenin ne olduğundan bahsederek nelerin önerme olup olamayacağını konusunda grupların kendi aralarında tartışmaları istenmiştir ve bununla ilgili argümanlarını ortaya koymaları istenmiştir. Ortaya konan argümanlara bazı gruplar itiraz edip onları çürütmüştür. Bu çürütmeler nihayetinde bazı gruplar argümanlarını değiştirmiştir ve yeni argümanlar ortaya koymuşlardır.

3.Ders

*3.derste tartışmaya devam edilmiş ve bileşik önermelere geçiş yapılmıştır. Bileşik önermelerden “ise” bağlacının koşullu bir önerme olduğunun fark edilmesi amaçlanmıştır.

4.Ders

* Bir önceki derste “ise” bağlacının koşullu bir önerme olduğuna ulaşma tartışmasına devam edilmiş ve bu derste benzer olarak “ancak ve ancak” bağlacının iki yönlü koşullu önerme olduğunun tartışılarak fark edilmesi amaçlanmıştır

EK 6. KÜMELER DERS PLANI ÖRNEĞİ

Dersin adı	MATEMATİK
Sınıf	9/D
Ünitenin Adı	KÜMELER
Konu	— Kümelerde Temel Kavramlar
Önerilen Süre	DERS SAATİ (45 dk+45 dk)

1) Öğrenci Kazanımları	Kümelerde Temel Kavramlar 1.Küme kavramını açıklar; liste, Venn şeması ve ortak özellik yöntemleri ile gösterir. 2. Sonlu, sonsuz ve boş kümeyi örneklerle açıklar. 3. Alt ve öz alt kümeyi açıklar, alt kümenin özelliklerini belirtir, bir kümenin tüm alt kümelerinin sayısını ve belirli sayıda eleman içeren alt kümelerinin sayısını hesaplar. 4. İki kümenin denkliliğini ve eşitliğini belirtir.
1) Ünite Kavramları ve Sembolleri	1)Kümelerin gösterimi, alt küme, denk küme, eşit küme, kümelerde kesişim birleşim işlemi, tümleme ve fark sembolleri.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Soru-Cevap,

Kullanılan Araç, Gereçler ve Kaynakça	1)Ders kitabı, Kaynak kitaplar, Hazır testler, Sınıf tahtası, video kamera 2)Ders Kitabı, Defter, Hazır testler, Öğrenci Şablonu
1)Öğretmen	
2)Öğrenci	
Öğretme-Öğrenme Faaliyetleri:	
	<u>1.Ders</u> *Öğrenciler 3 veya 4 kişi olarak kendi aralarında tartışmak üzere gruplandırıldı. * Oluşturulan gruplarda bir grup sözcüsü seçilmesi istendi. * İlk olarak her bir gruba günlük hayattan edindikleri izlenimlerle ve tecrübelerle matematiksel olarak düşünmeden küme diyince ne geliyor aklınıza şeklinde soru yöneltilmiş ve önce bireysel olarak düşünmeleri ve bunu öğrenci şablonuna yazmaları sonrasında grup içinde fikirlerini tartışarak bir iddia ortaya atmaları istenmiştir. Sonrasında grup sözcüleri sırasıyla küme tanımını ifade edecek argümanlar ortaya atmışlardır ve argümanları destekleyecek ifadelerle açıklamaları istenmiştir Her grup argümanlarını ileri sürdükten sonra gruplar diğer grupların ortaya attıkları argümanları desteklediklerini ve niye desteklediklerini ya da desteklemediklerini ve neye göre desteklemediklerini kanıtlar sunarak tartışmışlardır. * Dersin hocası aynı zamanda araştırmacı öğrencilerin argümanlarını ve kanıtlarını etkilemeyecek düzeyde ara ara öğrencilere müdahalelerde bulunmuştur. Bazen araştırmacının açıklanan argümanın yeterli olmaması veya yeterince açık olmaması durumlarında diğer

arkadaşlarının argümanı fazla sorgulamadıkları için araştırmacı kendisi art arda sorular sorarak argümanın desteklenmesini veya daha açık bir şekilde anlatılmasını istemiştir. Ve ders sonunda tüm tartışılan ifadeleri ele alıp gruplarla birlikte matematiksel cümleler kullanarak ortak bir tanım oluşturulmaya çalışılmıştır

*Amaç öğrencilere direkt tanım vermek yerine konunun temel kavramlarını öğrencilerle birlikte tartışarak onları düşünmeye sevk etmek, yaratıcı ifadeler ortaya çıkarabilmelerine yardımcı olmak ve bunun nihayetinde daha kalıcı bilgiler elde etmek.

2.Ders

* 2.derste araştırmacı önceki derste birlikte oluşturdukları konuya ait temel kavramdan hareketle ilk olarak tanımlanan küme kavramlarının gösterimden bahsedilmiştir. Öğrencilere küme gösterimlerini ifade ettikten sonra alt öğrenme alanlarını tartışmaya geçilmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin bir önceki dersten küme kavramını tartışarak buldukları için buradan hareketle sonlu küme, sonsuz küme, boş küme, alt küme ve öz-alt küme kavramlarını tartışmak üzere konuyu açmıştır.

* Her gruptan; sonlu- sonsuz ve boş küme ile ilgili argümanlar ileri sürmeleri istenmiştir. Sonrasında ileri sürülen Bazı gruplar; ilk etapta boş küme ile verilen ifadenin küme oluşturmamasını karıştırmışlardır. Diğer gruplar müdahale ederek desteklememişlerdir ve çürütmüşlerdir. İfadeleri karıştıran gruplar daha sonra argümanlarını değiştirmişlerdir.

EK 7. FONKSİYON DERS PLANI ÖRNEĞİ

Dersin adı	MATEMATİK
Sınıf	9/D
Ünitenin Adı	FONKSİYON
Konu	— Fonksiyon Kavramı
Süre	2 DERS SAATİ (45 dk+45 dk)
1) Öğrenci Kazanımları	1. Fonksiyon kavramını açıklar, şema ile göstererek fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümelerini belirtir ve fonksiyonların eşitliğini ifade eder.
1) Ünite Kavramları ve Sembolleri	1) Fonksiyon gösterimi, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Soru-Cevap,
Kullanılan Araç, Gereçler ve	1)Ders kitabı, Kaynak kitaplar, Hazır testler, Sınıf tahtası, video kamera 2)Ders Kitabı, Defter, Hazır testler, MMY Öğrenci Şablonu

1)Öğretmen	
2)Öğrenci	
Öğretme-Öğrenme Faaliyetleri:	
	<u>1.Ders</u> *Öğrenciler 3 veya 4 kişi olarak kendi aralarında tartışmak üzere gruplandırıldı. * Oluşturulan gruplarda bir grup sözcüsü seçilmesi istendi. * İlk olarak her bir gruba günlük hayattan edindikleri izlenimlerle ve tecrübelerle matematiksel olarak düşünmeden fonksiyon diyince ne geliyor aklınıza şeklinde soru yöneltilmiş, önce bireysel olarak düşünmeleri ve bunu öğrenci şablonuna yazmaları sonrasında grup içinde fikirlerini tartışarak bir iddia ortaya atmaları istenmiştir. Sonrasında grup sözcüleri sırasıyla fonksiyon tanımını ifade edecek argümanlar ortaya atmışlardır ve argümanları destekleyecek ifadelerle açıklamaları istenmiştir Her grup argümanlarını ileri sürdükten sonra gruplar diğer grupların ortaya attıkları argümanları desteklediklerini ve niye desteklediklerini ya da desteklemediklerini ve neye göre desteklemediklerini kanıtlar sunarak tartışmışlardır. * Dersin hocası aynı zamanda araştırmacı öğrencilerin argümanlarını ve kanıtlarını etkilemeyecek düzeyde ara ara öğrencilere müdahalelerde bulunmuştur. Bazen araştırmacının açıklanan argümanın yeterli olmaması veya yeterince açık olmaması durumlarında diğer arkadaşlarının argümanı fazla sorgulamadıkları için araştırmacı kendisi art arda sorular sorarak argümanın desteklenmesini veya daha açık bir şekilde anlatılmasını istemiştir. Ve ders sonunda tüm tartışılan ifadeleri ele alıp gruplarla birlikte matematiksel cümleler kullanarak ortak bir

tanım oluşturulmaya çalışılmıştır

*Asıl amaç öğrencilere direk ezber tanım vermek yerine konunun temel kavramlarını öğrencilerle birlikte tartışarak onları düşünmeye sevk etmek, yaratıcı ifadeler ortaya çıkarabilmelerine yardımcı olmak ve bunun nihayetinde daha kalıcı bilgiler elde etmek.

2.Ders

* 2.derste araştırmacı önceki derste birlikte oluşturdukları fonksiyon kavramından sonra fonksiyon gösteriminden bahsetmiştir. Öğrencilere fonksiyon kavramının gösterimini ifade ettikten sonra fonksiyonların tanım kümesi, değer kümesi ve görüntü kümesi kavramları tartıştırmaya geçilmiştir. Sonrasında da Araştırmacı, öğrencilerin bir önceki derslerden bağıntı kavramını tartışarak buldukları için buradan hareketle bağıntı ve fonksiyon kavramının ilişkisi tartıştırmak üzere konuyu açmıştır.

* Öğrencilere her fonksiyonun aynı zamanda bir bağıntı olduğunu fakat her bağıntının bir fonksiyon olmadığı kavratılmaya çalışılmıştır.

EK 8. FONKSİYON BAŞARI TESTİ İÇİN HAZIRLANAN BELİRTKE TABLOSU

Konular	MEB Kazanımlar	İçerdiği Soru Numarası	Sizin öneriniz
1.Fonksiyon 1.1 Fonksiyonun, tanım, değer ve görüntü kümelerinin tanımı ve Venn şemasında gösterimi 1.2 Bir fonksiyonun grafiği 1.3 Fonksiyon çeşitleri 2. Fonksiyonlarda İşlemler 2.1 Fonksiyonlarda bileşke işlemi ve birleşim özelliği 2.2 Bir fonksiyonun tersi 2.3 Grafiği verilen fonksiyonun grafiğinin incelenmesi ve bazı değerlerinin hesaplanması 2.4 Fonksiyonlarda dört işlem	1. Fonksiyon kavramını açıklar, şema ile göstererek fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümelerini belirtir ve fonksiyonların eşitliğini ifade eder.	1,2,3,11,15	
	1.1 Fonksiyon çeşitlerini açıklar.	10,13,14,15	
	2. Fonksiyonlarda bileşke işlemini örneklerle açıklar.	5,10	
	2.1 Birebir ve örten fonksiyonun bileşke işlemine göre tersini bulur, grafiği verilen fonksiyonun tersinin grafiğini çizer.	4,12	
	2.2 Grafiği verilen bir fonksiyonun tanım kümesindeki bazı elemanların görüntüsünü ve görüntü kümesindeki bazı elemanların ters görüntülerini belirler, belirli aralıklardaki değişimin yorumlar.	7,8,9	
	2.3 Gerçek sayılar kümesinde tanımlı, f ve g fonksiyonlarından elde edilen $f \square g$, $f \square g$, $f \cdot g$ ve f / g fonksiyonlarını bulur.	6,9	

EK 9. FONKSİYON BAŞARI TESTİ

FONKSİYONLARLA İLGİLİ ÖN-TEST / SON-TEST SORULARI

Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

1. $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ olduğuna göre $f(-3)$ değeri kaçtır?

2. $xy + y - x + 2 = 0$ bağıntısının $y = f(x)$ biçimindeki ifadesini yazınız.

3. $f(x) = \frac{x}{x+1}$ olduğuna göre, $f(x-1)$ in $f(x)$ türünden değerini yazınız.

4. $f(x): R - \{-1\} \rightarrow R - \{3\}$, $x = \frac{f(x)+2}{3-f(x)}$ olduğuna göre $f^{-1}(x)$ ifadesini bulunuz.

5.

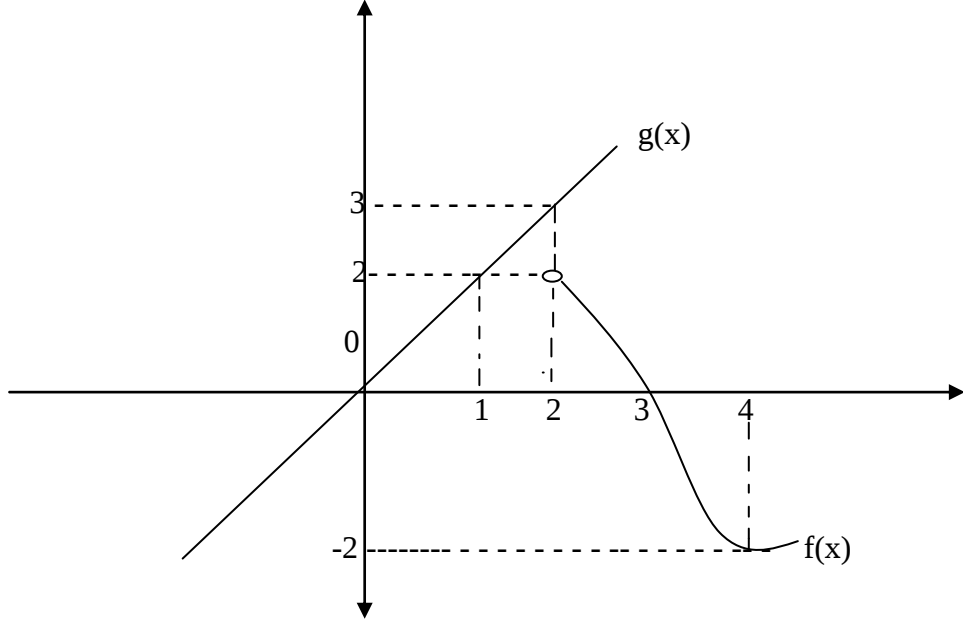
$$f(x) = x^2$$

$g(x) = 2x - 1$ fonksiyonları için $g(f(2))$ yi hesaplayınız.

6. f fonksiyonu $n \geq 1$ tam sayıları için

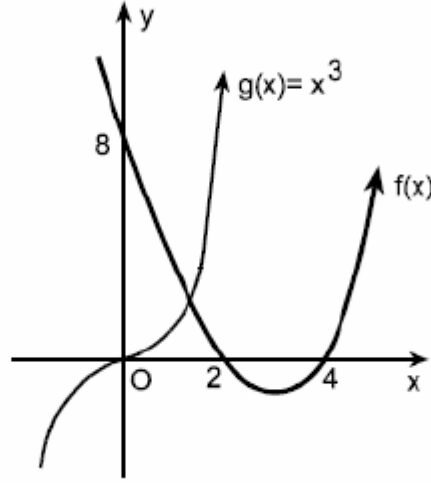
$f(n) = 2 \cdot f(n - 1) + 1$ eşitliğini sağlıyor. $f(0) = 1$ olduğuna göre $f(2)$ nin değerini hesaplayınız.

7.



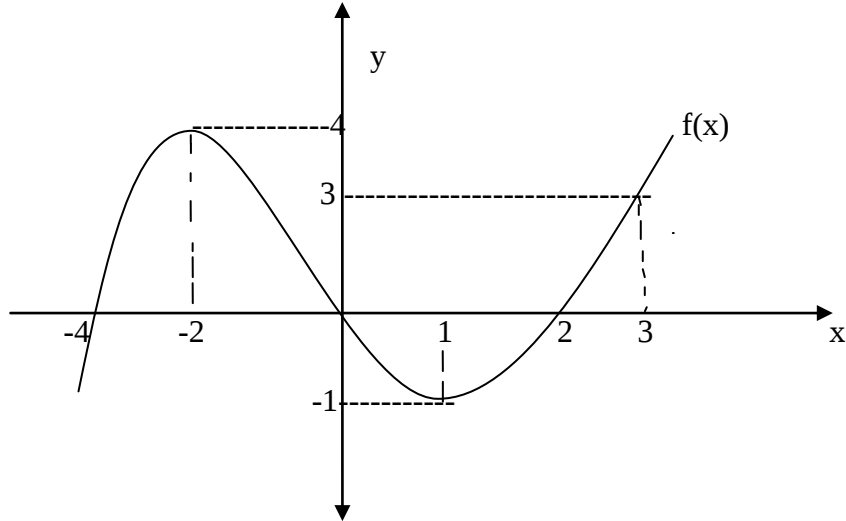
Yukarıda $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafiği verilmiştir. Grafikteki bilgilere göre, $\frac{g(1) + (f \circ g)(2)}{f(4)}$ değerini bulunuz.

8.



Yukarıdaki şekilde $f(x)$ fonksiyonu ile $g(x) = x^3$ fonksiyonunun grafikleri verilmiştir. Buna göre $(f \circ g^{-1} \circ f)(0)$ değerini hesaplayınız.

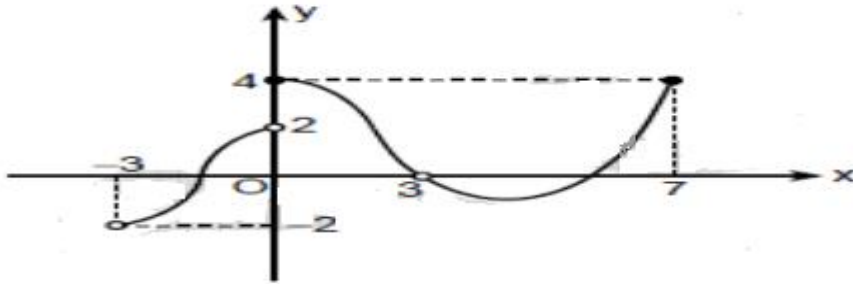
9. Aşağıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir. $g(x) = 3 - f(x - 2)$ olduğuna göre $g(-2) + g(5)$ değerini bulunuz.



10. A boş olmayan bir küme olmak üzere, A dan A ya f ve g fonksiyonları tanımlanmıştır. $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ ile verilen $(f \circ g)$ bileşke fonksiyonu bire-bir ise aşağıdaki yargılardan kaç tanesi kesinlikle doğrudur yazınız ve açıklayınız.

- I) f örtendir. IV) g bire-bir dir.
 II) g örtendir. V) $(g \circ f)$ bire-birdir.
 III) f bire-bir dir.

11. Aşağıda grafiği verilen f fonksiyonunun tanım kümesini bulunuz.



12. $f\left(\frac{x-1}{x+1}\right) = x^2 - x + 2$ olduğuna göre $f(3)$ değerini hesaplayınız.

13. $f(x)$ doğrusal fonksiyonu için $f(2)=3$ ve $f(3)=2$ ise $f(1)$ değerini hesaplayınız.

14. Gerçel sayılardan gerçel sayıların bir K alt kümesine tanımlı

$f(x) = \begin{cases} -x + 8, & x < 3 \text{ ise} \\ x + 2, & x \geq 3 \text{ ise} \end{cases}$ fonksiyonu **örten** olduğuna göre K kümesini yazınız.

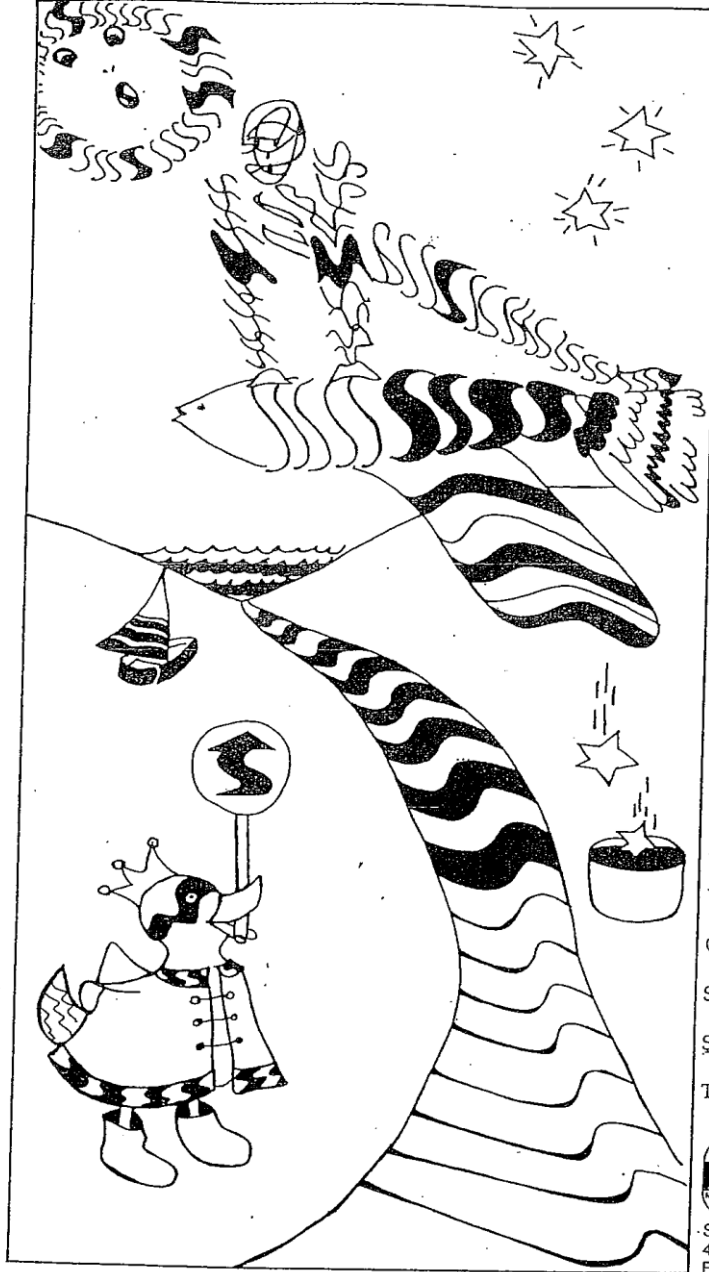
15. Z Tam sayılar kümesi olmak üzere $f: Z \rightarrow Z$ fonksiyonu

$f(x) = \begin{cases} x - 1, & x < 0 \text{ ise} \\ x + 1, & x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$ biçiminde tanımlanıyor. Buna göre,

- I. f bire-bir dir.
- II. f örtendir.
- III. f nin görüntü kümesi $Z \setminus \{0\}$ dır.

ifadelerinden hangilerinin doğru olduğunu yazınız ve açıklayınız.

EK 10. TORRANCE YARATICI DÜŞÜNME TESTİ SÖZEL FORM-A KİTAPÇIĞI



**SÖZCÜKLERLE YARATICI
DÜŞÜNME**

E. Paul Torrance

SÖZEL KİTAPÇIK A

Ad Soyad _____

Yaş _____ Cinsiyet _____

Okul _____

Sınıf _____

Şehir _____

Tarih _____



SCHOLASTIC TESTING SERVICE, INC.
480 Meyer Rd.
Bensenville, IL 60106-1617

1-3 FAALİYETLER: SOR VE TAHMİN ET

İlk üç etkinlik aşağıdaki resimle ilgilidir. Bu etkinlikleri yaparak bilmediğiniz şeyleri öğrenmede ve bazı olayların nedenlerini ve sonunda neler olabileceğini tahmin etmede ne kadar başarılı olduğunuzu göreceksiniz. Resme bakın bakalım. Burada neler oluyor? Kesin olarak ne söyleyebilirsiniz. Ne olduğunu anlamak için neleri bilmeniz gerekir? Burada geçen olay neden olmuştur ve sonunda neler olacaktır?



Faaliyet 1. SORU SORMA

Buraya, bir önceki sayfadaki resim hakkında ne olduğunu anlamaya yönelik aklınıza gelebilecek bütün soruları yazınız. Ne olduğunu iyice anlamak için, sormanız gereken bütün soruları sorunuz. Resme bakmakla cevabı verilebilecek sorular sormayınız. Resme istediğiniz kadar tekrar, tekrar bakabilirsiniz.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

Faaliyet 2. NEDENLERİ TAHMİN ETME

Sayfa 2'de gördüğünüz resimdeki olayın nedenleri ne olabilir? Bunları aşağıdaki satırlara yazınız. Resimdeki olaydan hemen önce olmuş şeyleri ya da uzun bir zaman önce olan bir şeyi bu olayın nedeni olarak gösterebilirsiniz. Elinizden geldiği kadar çok tahminde bulununuz. Tahminde bulunmaktan korkmayınız.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

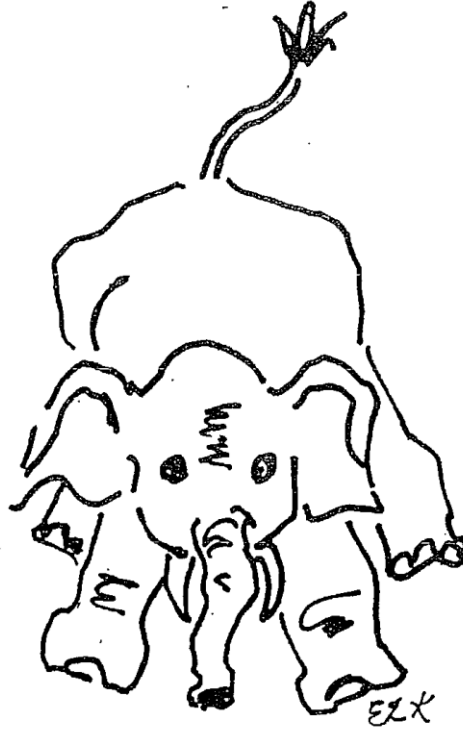
Faaliyet 3. SONUÇLARI TAHMİN ETME

Sayfa 2'de gördüğünüz resimdeki olayın sonucunda neler olabilir? Aşağıdaki satırlara yazabildiğiniz kadar sıralayınız. Olabilecek sonuçları tahmin ederken resimdeki olaydan hemen sonra ya da uzun bir zaman sonra olabilecek olayları yazabilirsiniz. Elinizden geldiği kadar çok tahminde bulununuz. Tahminde bulunmaktan korkmayınız.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

Faaliyet 4. ÜRÜN GELİŞTİRME

Bu sayfanın ortasında kumaştan yapılmış oyuncak bir fil resmi var. Bu fili pek çok oyuncakçıda görebilirsiniz. Aşağı yukarı 15 cm. boyunda ve 227gr. ağırlığındadır. Bu file çocukların daha çok eğlenerek oynaması için, bu oyuncak filde ne gibi değişiklikler yapılabilir? En akıllıca, en ilgi çekici ve alışılmamış değişiklikler yapmayı düşününüz, bu ve bundan sonraki sayfaya yazınız. Bu değişikliklerin ne kadara mal olacağı önemli değil. Sadece bu oyuncakla oynarken onun nasıl daha eğlenceli bir hale getirilebileceğini düşünün.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____
- 10. _____
- 11. _____
- 12. _____
- 13. _____
- 14. _____
- 15. _____
- 16. _____
- 17. _____
- 18. _____
- 19. _____
- 20. _____
- 21. _____
- 22. _____
- 23. _____
- 24. _____
- 25. _____
- 26. _____
- 27. _____
- 28. _____
- 29. _____
- 30. _____
- 31. _____
- 32. _____

Faaliyet 5. ALIŞILMADIK KULLANIMLAR (Karton kutular)

Pek çok kişi boş karton kutuları artırlar, fakat bunların binlerce ilginç ve değişik kullanımları vardır. Aşağıdaki ve bir sonraki sayfadaki satırlara düşünebildiğiniz bütün ilgi çekici ve değişik kullanım yollarını yazınız. Sadece tek bir büyüklükteki kutuyu düşünmeyiniz. Dilediğiniz kadar kutu kullanabilirsiniz. Kendinizi, gördükleriniz ve duyduklarınızla sınırlandırmayınız, olabilecek pek çok yeni kullanım yollarını düşününüz.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____

- 24. _____
- 25. _____
- 26. _____
- 27. _____
- 28. _____
- 29. _____
- 30. _____
- 31. _____
- 32. _____
- 33. _____
- 34. _____
- 35. _____
- 36. _____
- 37. _____
- 38. _____
- 39. _____
- 40. _____
- 41. _____
- 42. _____
- 43. _____
- 44. _____
- 45. _____
- 46. _____
- 47. _____
- 48. _____
- 49. _____
- 50. _____

Faaliyet 6. ALIŞILMADIK SORULAR

Bu denemede, karton kutular hakkında düşünebildiğiniz kadar çok sorular düşünün. Bu sorulara çok farklı ve çeşitli cevaplar verilebilmeli ve aynı zamanda başkalarında, kutularla ilgili, ilgi ve merak uyandırmalıdır. Karton kutularla ilgili başkalarının düşünemeyeceği, çoğu kez akıl edemeyeceği sorular düşününüz.

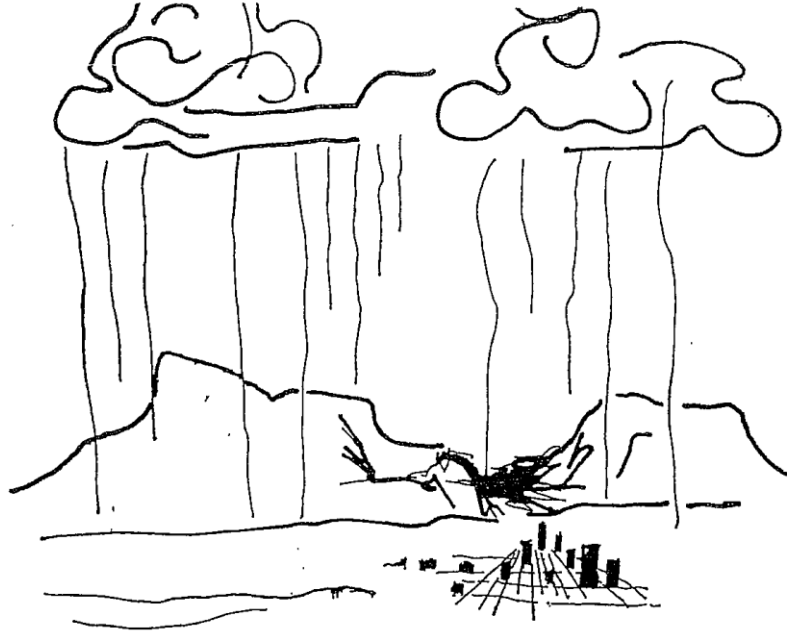
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

Faaliyet 7. FARZEDİN Kİ

Şimdi size olma ihtimali bulunmayan bir olay verilecek. Belki de hiçbir zaman gerçekleşmeyecek bir olay. Bunu sadece olmuş gibi düşüneceksiniz. Bu size olabilecek bütün başka heyecanlı şeyleri düşünme ve hayal gücünüzü kullanma fırsatı verecektir. Tabii ki eğer olması mümkün olmayan bu durum gerçekleşirse.

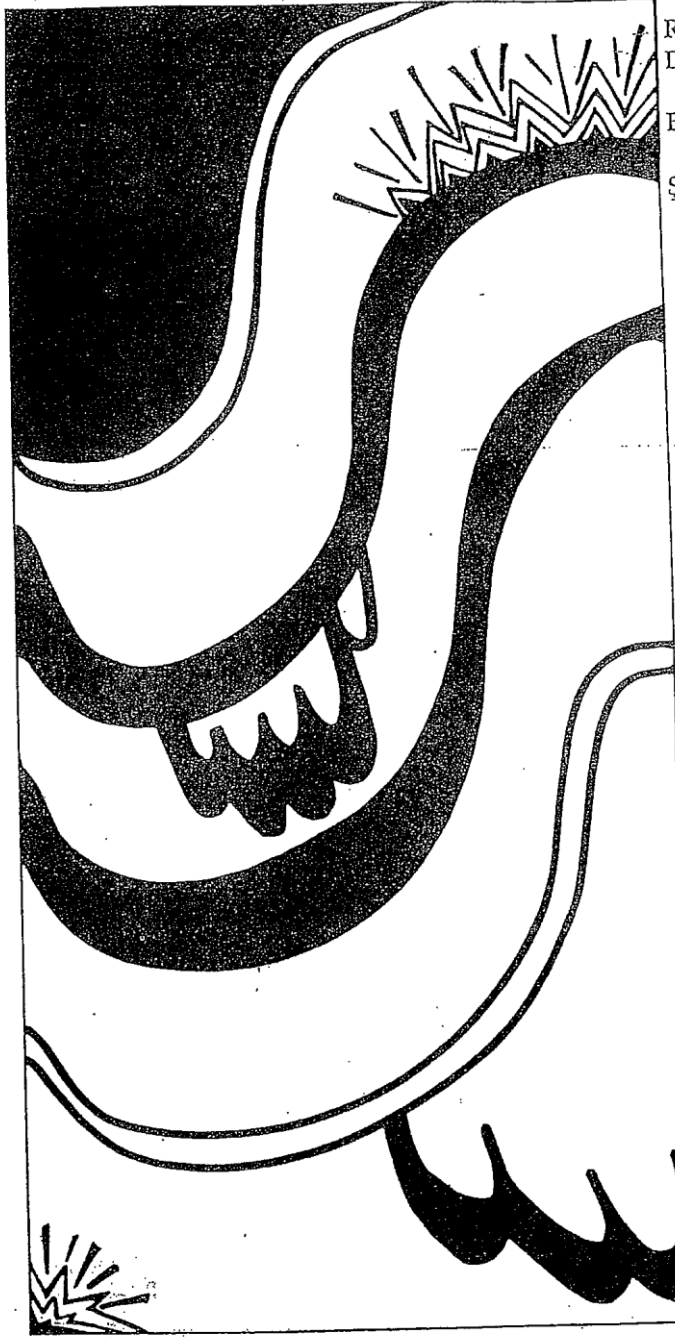
Hayalinizde bu olayın olmuş olduğunu farz edin. Sonra bu olayın olması ile meydana gelebilecek diğer şeyleri düşünün. Diğer deyişle, olayın sonuçları ne olabilir? Yapabildiğiniz kadar çok tahminde bulunun.

İmkânsız olan olay şu: Farzedin ki bulutlar yeryüzüne kadar uzanan iplere tutturulmuş olsaydı - o zaman ne olurdu? Düşünce ve tahminlerinizi bir sonraki sayfaya sıralayınız.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____
26. _____
27. _____

**EK 11. TORRANCE YARATICI DÜŞÜNME TESTİ ŞEKİSEL FORM-A
KİTAPÇIĞI**



RESİMLERLE YARATICI
DÜŞÜNME

E. Paul Torrance

ŞEKİSEL KİTAPÇIK A

Ad Soyad _____

Yaş _____ Cinsiyet _____

Okul _____

Sınıf _____

Şehir _____

Tarih _____



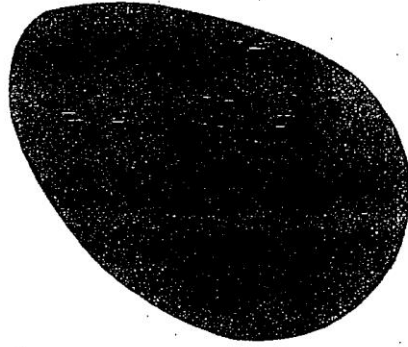
SCHOLASTIC TESTING SERVICE, INC.
480 Meyer Road
Bensenville, IL 60106-1617

Faaliyet 1. RESİM OLUŞTURMA

Bir sonraki sayfanın üzerinde eğri bir şekil bulunmaktadır. Bu şekil bir parçasını oluşturacak şekilde bir nesne ya da bir obje çizmeyi düşününüz.

Başkalarının düşünemeyeceği bir resim çizmeye çalışınız. İlk fikirlerinize yenilerini ilave ederek resminizin olabildiği kadar ilginç ve heyecan verici bir hikâye anlatmasına çalışınız.

Resmi bitirdiğinizde sayfanın altındaki satıra resminiz için bir başlık ya da bir isim yazınız. Mümkün olduğunca alışılmadık ve akıllıca bir başlık olmasına gayret gösteriniz. İsmi, resminizin hikâyesini anlatmaya yardım etmesi için kullanınız.

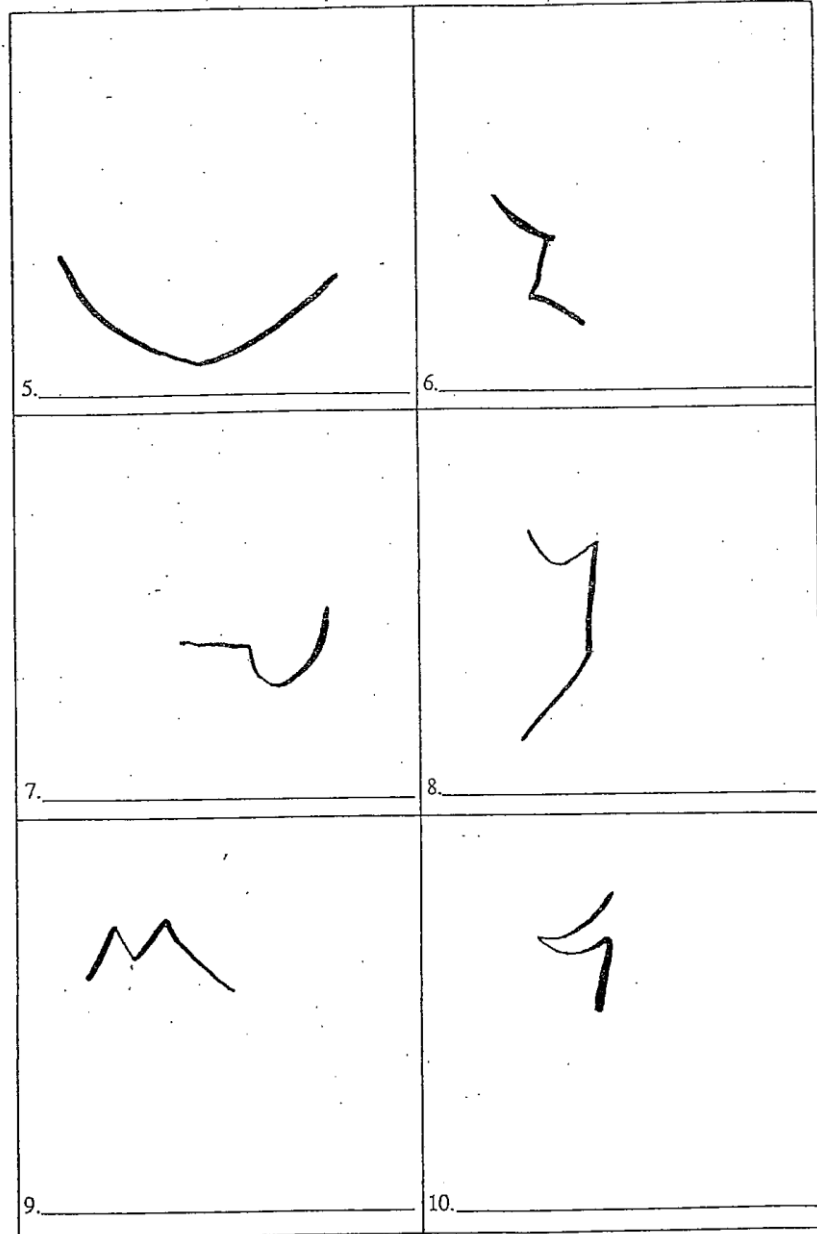


BAŞLIĞINIZ: _____

Faaliyet 2. RESİM TAMAMLAMA

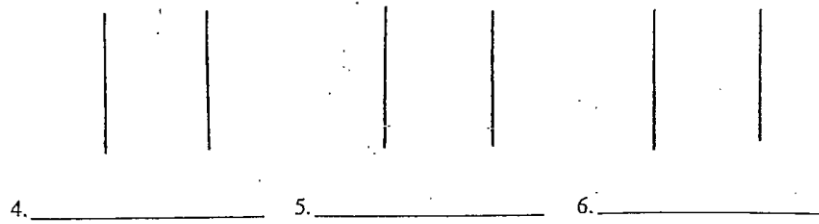
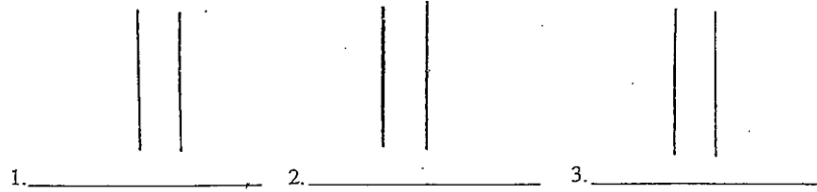
Bu ve bunun arkasındaki sayfada bitmemiş şekillere çizgiler katarak ilginç resimler veya nesneler yapabilirsiniz. Ve yine başkalarının düşünemeyeceği şekiller ve nesneler düşünmeye çalışınız. İlk fikirlerinize ilaveler yaparak resminizin ilginç ve bütün bir hikâye anlatmasına çalışınız. Her şekliniz için ilginç bir başlık düşününüz ve her resmin altındaki numaranın yanındaki çizgi üzerine yazınız.

 1. _____	 2. _____
 3. _____	 4. _____



Faaliyet 3. DOĞRULAR

On dakika içinde bu ve bunun arkasındaki sayfalardaki ikişer ikişer yan yana konmuş düz doğrulardan kaç tane resim veya nesne yapabileceğinizi görünüz. Doğru çiftleri yapacağınız resmin veya nesnenin ana parçası olmalıdır. Resminizi yapabilmek için doğru çiftlerine mum boyalarla veya kalemizinle çizgiler ilave edebilirsiniz. Yapacağınız resmi tamamlamak için, yan yana konmuş doğruların arasına üzerine ya da dış tarafına kısacası istediğiniz yerine çizgiler katıabilirsiniz. Elinizden geldiği kadar değişik nesneler veya resimler yapınız ve her birisinin ilginç bir hikâye anlatmasına çalışınız. Yaptığınız her resim için bir başlık bulunuz ve bu başlığı doğruların altındaki numaralanmış yerlerin karşısına yazınız.



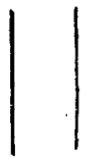
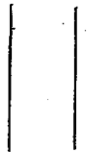
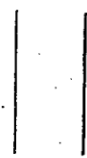
7. _____ 8. _____ 9. _____

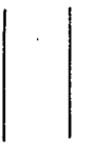
10. _____ 11. _____ 12. _____

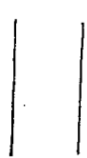
13. _____ 14. _____ 15. _____

16. _____ 17. _____ 18. _____

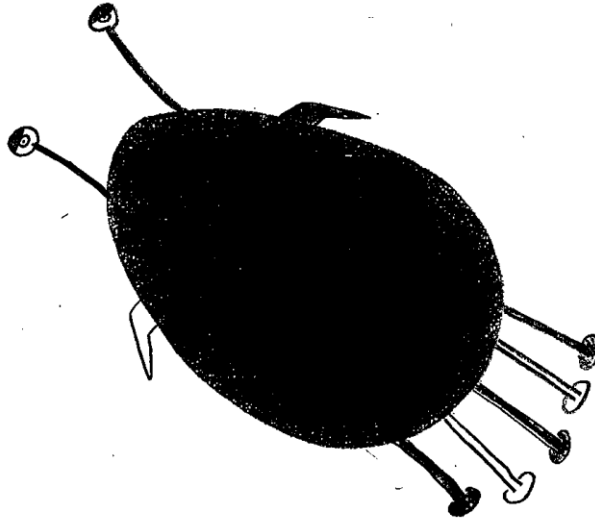
Arka sayfaya devam ediniz.

19.  20.  21. 

22.  23.  24. 

25.  26.  27. 

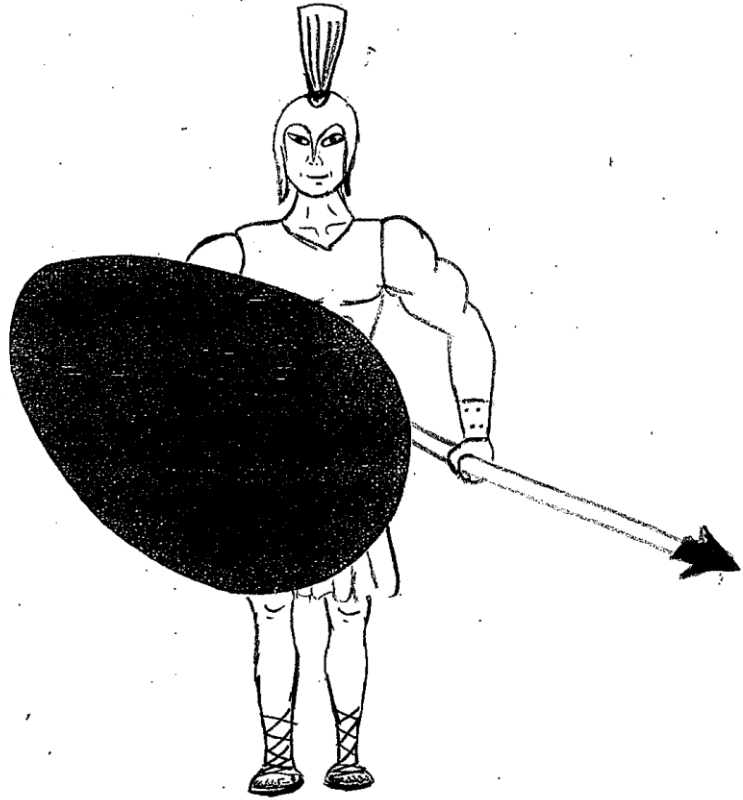
28.  29.  30. 

EK 12. Ö10'un Şekilsel Form-A ön test 1.faaliet için cevabı

BAŞLIĞINIZ: YUMURTA UZAYLI

EK 13. Ö10'un Şekilsel Form-A ön test puanlama kağıdı

[illegible]

EK 14. Ö10'un Şekilsel Form-A son test 1. faaliyet için cevabı

BAŞLIĞINIZ: BİR SAVAŞÇININ KALKANI

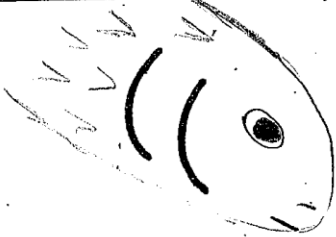
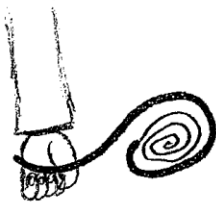
EK 15. Ö10'un Şekilsel Form-A son test puanlama kağıdı

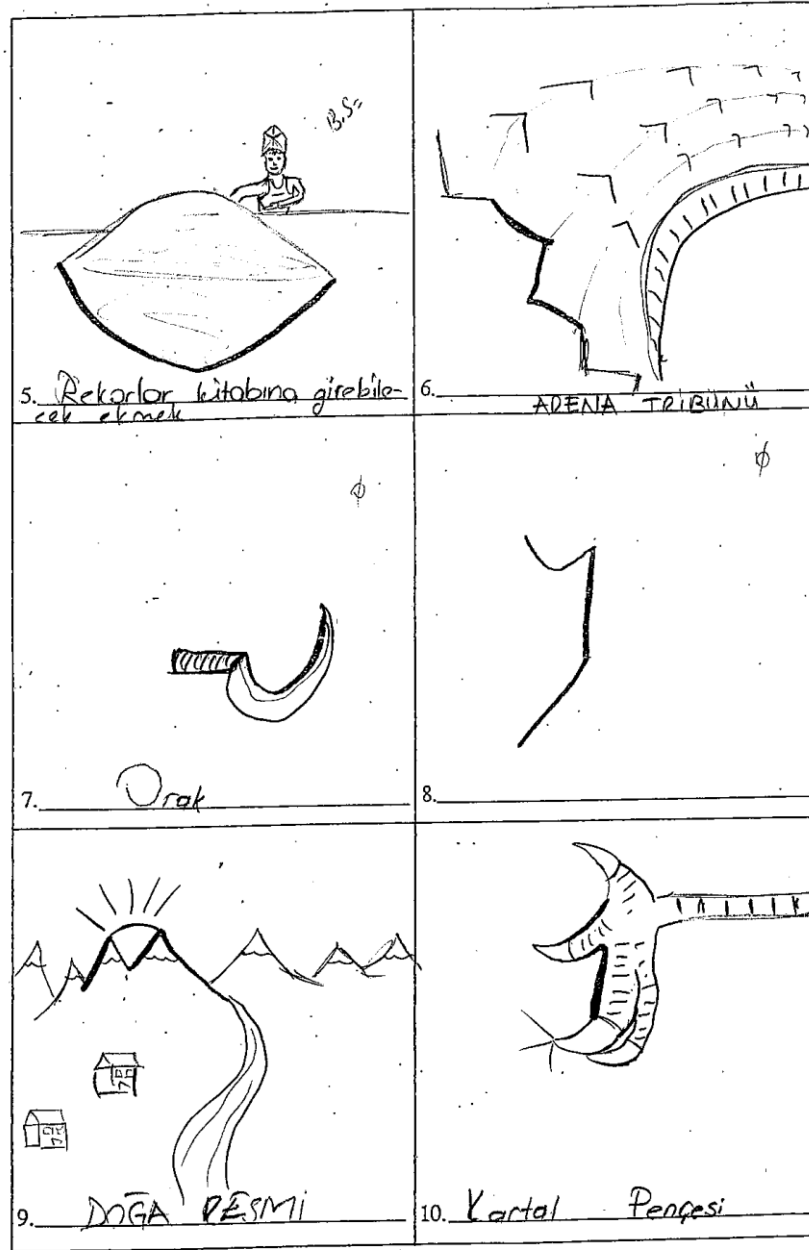
AKICI PUANLAMA KAĞIDI									
ADI:									
TEST TARİHİ:									
SINIFI:									
OKULU:									
1. Akıcılık:	Fal 2:	10	Fal 3:	12					Toplam
2. Orijinallik:	Fal 1:	1	Fal 2:	6	İkramiye:	1	Fal 3:	10	İkramiye: 2
3. Başlıkların sorulduğu:	Fal 1:	1	Fal 2:	8					18
4. Zenginleşime:	Fal 1:	1(0-5)		2(6-12)			3(3-19)		5(27-33)
Fal yet 1:		1(0-8)		2(9-17)			3(18-28)		4(29-39)
Fal yet 2:		1(0-7)		2(8-16)			3(17-27)		4(28-37)
Fal yet 3:									5(38-47)
5. Etkeri kapamaya direnci	Fal 2:	7							7
Yaratıcı Kuşvetler listesi									
1. Duyusal ifadeler									
2. Hikaye anlatma(cizgi, isimde)									
3. Hareket ya da faaliyet (koşma, dans, uçma, düşme)									
4. Başlıkların açıklanması									
5. Tanımlanmış şekillerin birleştirilmesi									
6. Tanımlanmış çizgilerin sentezi									
7. Alışınmadık görselleştirme									
8. İçsel görselleştirme									
9. Sınırları uzama veya geçme									
10. Mızah (isimde çizim)									
11. Hayalgücü zenginliği (çeşitlilik, canlılık, güçlülük vs.)									
12. Hayalgücünün renkliliği (heyecan vericilik, uzaşsalılık vs.)									
13. Fantazi (Mitolojik figürler, hikayeler, bilim, roman)									
Toplam İkramiye									
Yaratıcılık indext:									
Ortalama + İkramiye:									

EK 16. Ö7'nin Şekilsel Form-A ön test 2. faaliyet için cevabı

Faaliyet 2. RESİM TAMAMLAMA

Bu ve bunun arkasındaki sayfada bitmemiş şekillere çizgiler katarak ilginç resimler veya nesneler yapabilirsiniz. Ve yine başkalarının düşünemeyeceği şekiller ve nesneler düşünmeye çalışınız. İlk fikirlerinize ilaveler yaparak resminizin ilginç ve bütün bir hikâye anlatmasına çalışınız. Her şekliniz için ilginç bir başlık düşününüz ve her resmin altındaki numaranın yanındaki çizgi üzerine yazınız.

	
1. <u>Gez g82</u>	2. <u>Sapan</u>
	
3. <u>Balığın solungaçları</u>	4. <u>Bir çocuğun şekeri</u>



←
Bakınız

EK 17. Ö7'nin Şekilsel Form-A ön test puanlama kağıdı

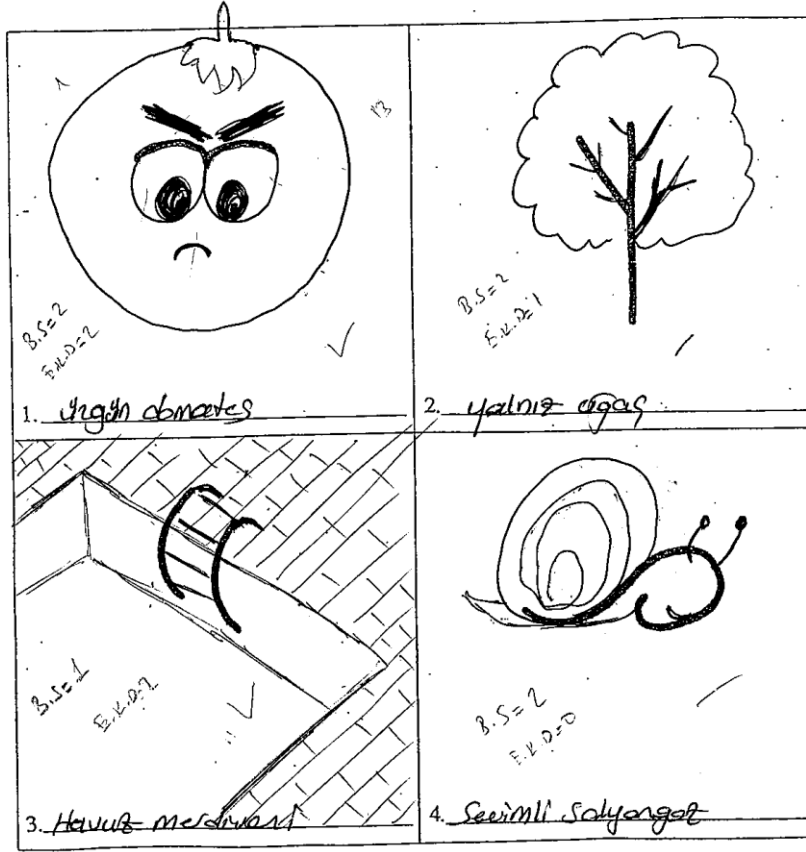
AKICI PUANLAMA KAĞIDI

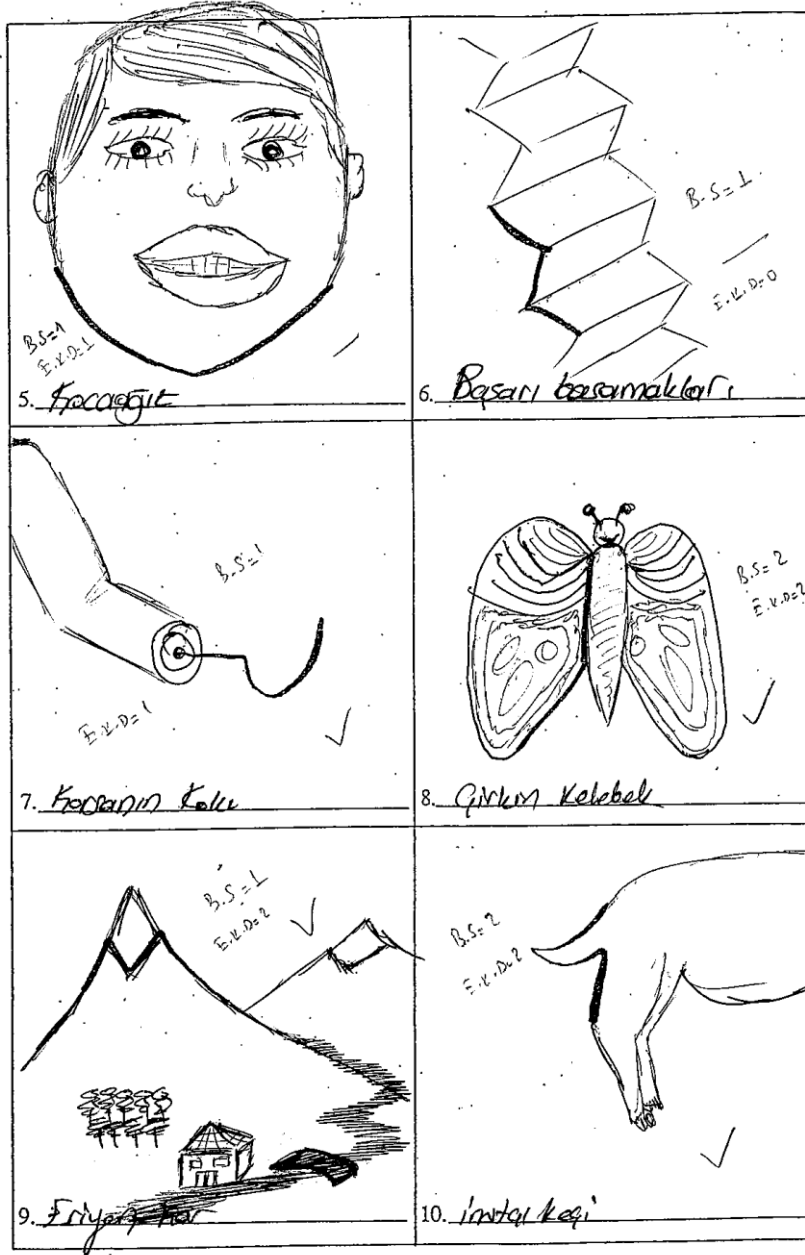
[illegible]

EK 18. Ö7'nin Şekilsel Form-A son test 2. faaliyet için cevabı

Faaliyet 2. RESİM TAMAMLAMA

Bur ve bunun arkasındaki sayfada bitmemiş şekillere çizgiler katarak ilginç resimler veya nesneler yapabilirsiniz. Ve yine başkalarının düşünemeyeceği şekiller ve nesneler düşünmeye çalışınız. İlk fikirlerinize ilaveler yaparak resminizin ilginç ve bütün bir hikâye anlatmasına çalışınız. Her şekliniz için ilginç bir başlık düşününüz ve her resmin altındaki numaranın yanındaki çizgi üzerine yazınız.





EK 19. Ö7'nin Şekilsel Form-A son test puanlama kağıdı

AKICI PUANLAMA KAĞIDI										
ADI:										
TEST TARİHİ:	18.01.2013	son test								
SINIFI:	9/0									
OKULU:	Fev. Lisesi									
1. Akıcılık:	Fal 2: 10	Fal 3: 16							Toplam	
2. Orjinallik:	Fal 1: 1	Fal 2: 6	İkranıye: —	Fal 3: 6	İkranıye: 3				16	
3. Başlıklara soyutluğu:	Fal 1: 1	Fal 2: 15							16	
4. Zenginleştime:										
Faliyet 1:	1(0-5)	2(6-12)	3(3-19)	4(20-26)	5(27-33)	6(34-40)	7(41-47)	8(48-54)	9(55-61)	
Faliyet 2:	1(0-8)	2(9-17)	3(18-28)	4(29-39)	5(40-50)	6(51-61)	7(62-72)	8(73-83)	9(84-94)	
Faliyet 3:	1(0-7)	2(8-16)	3(17-27)	4(28-37)	5(38-47)	6(48-57)	7(58-67)	8(68-77)	9(78-87)	
5. Erken kapamaya direnç	Fal 2: 13									13
Yaratıcı Kuşvetler listesi										
1. Duygusal ifadeler										
2. Hikaye anlatma(cizgi, isinde)										
3. Hareket ya da faaliyet (koşma, dans, yarma, düşme)										
4. Başlıklara açılabilirliği										
5. Tanımlanmamış şekillerin birleştirilmesi										
6. Tanımlanmamış çizgilerin sentezi										
7. Alışılmadık görselleştirme										
8. İçsel görselleştirme										
9. Sınırları uzatma veya geçme										
10. Mizah (isimde içinde)										
11. Hayal gücü zenginliği (çesitlilik, canlılık, güçlülük vs.)										
12. Hayal gücünün renkliliği (heyecan vericilik, uzaysallık vs.)										
13. Fantazi (Mitolojik figürler, hikayeler, bilim, roman)										
Toplam İkranıye										
Yaratıcılık indexti:										
Ortalama + İkranıye:										

EK 20. Ö4'ün Sözel Form-A ön test 1. faaliyet için cevabı

Faaliyet 1. SORU SORMA

Buraya, bir önceki sayfadaki resim hakkında ne olduğunu anlamaya yönelik aklınıza gelebilecek bütün soruları yazınız. Ne olduğunu iyice anlamak için, sormanız gereken bütün soruları sorunuz. Resme bakmakla cevabı verilebilecek sorular sormayınız. Resme istediğiniz kadar tekrar, tekrar bakabilirsiniz.

1. Çocuk oraya nereden gelmiş?
2. Çocuk oraya ne almışta gelmiş?
3. Çocuğun dikkatini niçin resimdeki yer çekmiş?
4. Çocuk annesine benziyor mu?
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

EK 21. Ö4'ün Sözel Form-A ön test puanlama kağıdı

PUANLAMA KAĞIDI
TORRANCE YARATICI DÜŞÜNCE TESTİ, SÖZEL FORM A ve B

Adı _____ Yaşı _____ Sınıf _____ Okul/kurum _____ Cinsiyet _____ Puanlayıcı _____ Test Tarihi _____ Form _____

No	İlkli cevap	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PUAN ÖZETİ

	Ak	Es.	Orj.
F1	4	3	1
F2	4	2	1
F3	2	2	2
F4	4	3	1
F5	2	2	1
F6	2	2	0
F7	2	0	1
TOPLAM	20	12	7
Sd.Puan			
Ul. Çey.			
Batarya toplamı			

Yorumlar:

EK 22. Ö4'ün Sözel Form-A son test 1. faaliyet için cevabı

Faaliyet 1. SORU SORMA

Buraya, bir önceki sayfadaki resim hakkında ne olduğunu anlamaya yönelik aklınıza gelebilecek bütün soruları yazınız. Ne olduğunu iyice anlamak için, sormanız gereken bütün soruları sorunuz. Resme bakmakla cevabı verilebilecek sorular sormayınız. Resme istediğiniz kadar tekrar, tekrar bakabilirsiniz.

1. Çocuk annesine mi gelmiş?
2. Ayakkabılarını nereden almış?
3. Çocuk ne olmuş da araya gelmiş?
4. Bu çocuğun adı ne?
5. Bu çüme mi çocuk mu?
6. Bu çocuk orada bir şey mi arıyor?
7. Annesinin de oğlu gibi kulağı büyük mü?
8. Çocuğun cinsiyeti ne?
9. Ailesi var mı?
10. Kaç yaşında?
11. Pantolonu ne renk?
12. Çocuk konuşabiliyor mu?
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

EK 23. Ö4'ün Sözel Form-A son test puanlama kağıdı

PUANLAMA KAĞIDI
TORRANCE YARATICI DÜŞÜNCE TESTİ, SÖZEL FORM A ve B

Ad Okul/kurum Fen Bilimleri Test Tarihi İki Ocak
Yaş Sanat 31/0 Cinsiyet _____ Puanlayıcı _____ Form _____

[illegible]

	Atk	Esni	Orj
F1	12	5	6
F2	4	3	2
F3	4	4	2
F4	4	3	3
F5	5	3	4
F6	4	3	8
F7	5	4	7
TOPLAM	38	22	33
Std Puan			
Ul. Çer.			

Yorumlar:

PUAN ÖZETİ

	Alt	Esu.	Or.
F1	12	5	6
F2	4	3	3
F3	4	4	2
F4	4	3	3
F5	5	3	4
F6	4		8

TOPLAM	38	22	33	Batarya toplamı
Std.Puan				
Ul. Çey.				

EK 24. Ö18'in Sözel Form-A ön test 6.faaliiyet için cevabı

Faaliiyet 6. ALIŞILMADIK SORULAR

Bu denemede, karton kutular hakkında düşünabildiğiniz kadar çok sorular düşünün. Bu sorulara çok farklı ve çeşitli cevaplar verilebilmeli ve aynı zamanda başkalarında, kutularla ilgili, ilgi ve merak uyandırmalıdır. Karton kutularla ilgili başkalarının düşünemeyeceği, çoğu kez akıl edemeyeceği sorular düşününüz.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. Karton kutular yerine başka kutular
6. kullanılmamasının ne gibi zararları vardır?
7. _____
8. Eskiiler topladıkları karton kutuları
9. ne yaparlar?
10. _____
11. Geri düşünme verilmiş karton kutulardan
12. yada kaç kez edinmiş olursunuz?
13. _____
14. Karton kutunun ilk icadını kim yapmıştır?
15. _____
16. Karton kutunun ilk icadı kaçınca yapıldı
17. olmuştur.
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

EK 25. Ö18'in Sözel Form-A ön test puanlama kağıdı

PUANLAMA KAĞIDI
TORRANCE YARATICI DÜŞÜNCE TESTİ, SÖZEL FORM A ve B

Ad _____ Yaş _____ Sınıf _____ Okul/kurum _____ Cinsiyet _____ Puanlayıcı _____ Test Tarihi Ön test Form _____

İlişkili cevap No	Fal 1	Fal 2	Fal 3	Fal 4	Fal 5	Fal 6	Fal 7	Orj.
1	0	1	0	0	0	0	0	1
2	0	1	0	0	0	0	0	1
3	1	1	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0	0	1
18	0	0	0	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	1
21	0	0	0	0	0	0	0	1
22	0	0	0	0	0	0	0	1
23	0	0	0	0	0	0	0	1
24	0	0	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	1
26	0	0	0	0	0	0	0	1

PUAN ÖZETİ

	Ak.	Esn.	Orj.
F1	6	4	1
F2	5	2	3
F3	4	4	0
F4	6	4	4
F5	7	4	4
F6	5	-----	3
F7	4	3	3
TOPLAM	37	21	17
Std.Puan			
Ul. Çey.			

Yorumlar:

EK 26. Ö18'in Sözel Form-A son test 6.faaliyet için cevabı

Faaliyet 6. ALIŞILMADIK SORULAR

Bu denemede, karton kutular hakkında düşünebildiğiniz kadar çok sorular düşünün. Bu sorulara çok farklı ve çeşitli cevaplar verilebilmeli ve aynı zamanda başkalarında, kutularla ilgili, ilgi ve merak uyandırmalıdır. Karton kutularla ilgili başkalarının düşünemeyeceği, çoğu kez akıl edemeyeceği sorular düşününüz.

1. Kutuların en aza kaç kg kaçtır?
2. _____
3. Kutuların hammaddesi nedir?
4. _____
5. Kutuların üretiminde ne kadar ağaç?
6. Harcanır.
7. _____
8. Neden plastik yerine karton kutu kullanılır?
9. _____
10. Karton kutuların en az kaç L su alabilir?
11. _____
12. Kartonların ağırlıkları nasıl belirlenir?
13. _____
14. Karton kutular en çok hangi şehirde üretilir?
15. _____
16. Karton kutu yerine plastik kutu kullanılsa ne olurdu?
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____
22. _____
23. _____
24. _____
25. _____

EK 27. Ö18'in Sözel Form-A son test puanlama kağıdı

PUANLAMA KAĞIDI
TORRANCE YARATICI DÜŞÜNCE TESTİ, SÖZEL FORM A ve B

Adı: _____ Yaşı: _____ Sınıf: 9/D Okul/Kurum: İzmir İsmet Paşa Cinsiyet: _____ Puanlayıcı: _____ Test Tarihi: 2017 Form: _____

İlişkili cevap No	F1.1		F1.2		F1.3		F1.4		F1.5		F1.6		F1.7	
	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat	Orj. Puanı	Es. Kat
1	1	11	1	11	0	14	0	3	1	4	1	1	1	0
2	1	5	1	5	1	17	0	17	1	17	1	1	1	1
3	1	11	0	11	1	17	0	17	1	17	1	1	1	1
4	1	11	0	11	1	17	0	17	1	17	1	1	1	1
5	1	16	0	16	1	18	0	18	1	18	1	1	1	1
6	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

PUAN ÖZETİ

	Ak.	Es.	Orj.
F1	6	3	3
F2	6	4	4
F3	5	4	6
F4	5	4	1
F5	8	4	6
F6	8	4	6
F7	6	5	6
TOPLAM	44	24	35
Std.Puan			
Utl. Cey.			
Batarya topları			

Yorumlar:

EK 28. MMY puanlama anahtarı

Bölüm	Değerlendirme	0	1	2	3
Problemi Anlama	Problemde neler verildiği anlaşılmış mı	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
	Problemde ne istediği anlaşılmış mı	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
	Verilenler ve istenenler arasında ilişki kurulmuş mu	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
Bulgular	Tamlık (formül, birim, grafik, metin.....)	İkiden fazla hata var	İki hata var	Bir hata var	Hatasız
iddialarım	Açık ve anlaşılır mı?	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
	Bilimsel olarak doğru mu?	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
	Delillerden/veriler farklı mı?	Tamamen aynı	Benzerlikler taşıyor	Büyük ölçüde farklı	Tamamen farklı
Delillerim	Açık ve anlaşılır mı?	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
	Bulgularla ilişkili mi?	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
Problemi Çözme	Problem doğru bir şekilde anlaşılmış mı ve soruyu cevaplamak adına yapılmış mı?	Problem anlaşılmamış ve soruyu cevaplamak adına yapılmamış	Problem anlaşılmış ve soruyu cevaplamak adına yapılmamış	Problem anlaşılmamış ve soruyu cevaplamak adına yapılmış	Problem anlaşılmış ve soruyu cevaplamak adına yapılmış
	Problemün çözümü mantıklı ve tutarlı mı?	Hiç	Az	Orta derecede	Tamamen
	Problemün başka çözüm yolu var mı?	Yok			Var
Karşılaştırma (kıyaslama)	Kendi düşüncesi ile farklı düşünceleri karşılaştırmış mı?(sınıf arkadaşları ile)	Hiç karşılaştırmamış	Bir düşünceyle karşılaştırmış	İki düşünceyle karşılaştırmış	Üç ya da daha fazla düşünce ile karşılaştırmış
	Kaynaktan elde edilen bilgi verilen problemin temel düşüncelerini yansıtıyor mu?(kitaptan)	Hiçbir kaynaktan elde edilen bilgi aktivitenin temel düşüncesini yansıtmıyor	Bir kaynaktan elde edilen bilgi aktivitenin temel düşüncesini yansıtıyor	İki kaynaktan elde edilen bilgi aktivitenin temel düşüncesini yansıtıyor	Üç kaynaktan elde edilen bilgi aktivitenin temel düşüncesini yansıtıyor

Problemi çözme-bulgu- delillerim	Üçü arasındaki tutarlılık	Yaptıklarım kendi içinde tutarsız	Yaptıklarım kendi içinde tutarlı	Yaptıklarım bulduklarım tutarlı	Yaptıklarım bulduklarım ve delillerim birbirleriyle tutarlı
	Soruyu cevaplandırmaya yönelik mi?				
Problemi anlama iddia delil üçgeni	İddia ile soru arası tutarlılık	İddia ile soru arasında hiçbir ilişki yok	İddia ile soru arasında zayıf bir ilişki var	İddia ile soru arasında ilişki var	İddia tam olarak soruya yönelik ortaya atılmış
	Delillerle iddialar arasında tutarlılık	Delillerle iddialar arasında hiçbir ilişki yok	Deliller iddiayı biraz destekliyor	Deliller iddiayı destekliyor	Deliller iddiayı kesin bir şekilde destekler nitelikte
	İddiayı destekleyen delillerin sayısı	0	1	2	3 ve 3'ten fazla
	Geliştirilen argümanın akla yatkınlığı	Ortada bir argüman yok ya da Geliştirilen argüman anlaşılır değil	Geliştirilen argüman anlaşılır ancak mantıklı değil	Geliştirilen argüman anlaşılır, mantıklı ancak inandırıcı değil	Geliştirilen argüman anlaşılır, mantıklı ve inandırıcı

EK 29. Başarı testi için bütüncül değerlendirme anahtarı

0 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Hiçbir çalışma yapılmamışsa
- Sadece yanlış sonuç yazılmışsa
- Soruda verilenler sadece kopyalanmışsa veya soruyu anlama belirtileri hiç yoksa

1 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Soruda verilen alt amaçlardan yalnızca birine ulaşılmaya çalışılmış ve bu çaba sonuca erdirilememişse
- Çözüm bulmaya başlangıç yapılmış ama bu başlangıç bizi doğru sonuca ulaştıramayacaksa
- Çözüme uygun olmayan bir strateji ile başlangıç yapılmışsa veya bu strateji ile çözüme ulaşılmaya çalışılmış fakat sonuca ulaşamamışsa

2 Puan: Çalışma aşağıdaki özelliklerin en az birini taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Soru anlaşılmış fakat öğrenci uygun olmayan-yanlış strateji kullandığı için doğru sonuca ulaşamamışsa
- Soruya verilen cevap doğru olmasına karşın çözüm şekli anlaşılamıyorsa
- Soruya verilen cevapta çözüm olmadığı halde sadece doğru cevap varsa
- Sorunun alt amaçlarından sadece birinin çözümü doğru ise
- Çözüme sadece uygun olan strateji ile başlangıç yapıp devamı getirilmemiş ise
- Çözüm için uygun strateji seçilmiş olmasına karşın uygulamada yanlışlar yapılmışsa

3 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Çözüm yapılırken uygun strateji kullanılmış fakat sonuç yazılmamışsa
- Çözüm yapılırken uygun stratejinin kullanıldığı anlaşılmamasına rağmen doğru sonuç yazılmamışsa
- Çözüm yapılırken doğru strateji seçilip uygulanırken anlaşılamayan nedenlerden dolayı veya işlem hatalarından dolayı yanlış sonuca ulaşılmışsa
- Soruyu kısmen veya yanlış anladığı için çözüme doğru başlamasına rağmen ulaşılan sonuç yanlış ise

4 Puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecektir.

- Çözüm için uygun strateji seçilerek uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmışsa
- Çözüm için uygun strateji seçilmiş fakat uygulama yapılırken hata yapılmış ve bu hata problemin anlaşılmamasından veya kavram yanlışlığından kaynaklanıyorsa

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Erzincan’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Erzincan’ da tamamladı. 2002 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik Öğretmenliği’nden 2007 yılında mezun oldu. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında 2009 yılından beri doktora eğitimine devam etmektedir.