

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM PROGRAMI
2018-DR-099

ALGO-HEURİSTİK ÖĞRETİM KURAMINA DAYALI
ÖĞRETİM TASARIMININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
MATEMATİK PERFORMANSI VE MANTIKSAL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE ETKİSİ

HAZIRLAYAN
Murat ÇIRAKOĞLU

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU

AYDIN – 2018

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Murat ÇIRAKOĞLU tarafından hazırlanan “Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Öğretim Tasarımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansı ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi” başlıklı tez,/...../2018 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan:			
Üye :			
Üye :			

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun tarih sayılı kararı ile onaylanmıştır

Doç. Dr. Ahmet Can BAKKALCI
Enstitü Müdürü V.

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

16/11/2018

Murat ÇIRAKOĞLU

ÖZET

ALGO-HEURİSTİK ÖĞRETİM KURAMINA DAYALI ÖĞRETİM TASARIMININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK PERFORMANSI VE MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Murat ÇIRAKOĞLU

Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU

2018, XXVI + 197 sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, 7. sınıf matematik dersinde Algo-Heuristik Öğretim Kuramına (AHÖK) dayalı öğretim tasarımının öğrencilerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma karma yöntemle yapılan bir çalışmadır. Araştırmanın nicel bölümünde; deney, plasebo ve kontrol gruplu, ön test, son test, kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testini içeren yarı-deneysel desen, nitel bölümünde ise durum çalışması esas alınmıştır. Araştırmanın deseni, 3x4'lük karışık desendir. Araştırmanın ana uygulamaları öncesi, bir devlet ortaokulunda bulunan iki ayrı yedinci sınıfta bulunan öğrenci grubu ile pilot uygulama gerçekleştirilmiş; ana uygulama öncesi dönütler alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu başarı düzeyi “orta” olan bir ortaokulun üç 7. sınıfı oluşturmuştur. Çok aşamalı küme örnekleme yöntemiyle üç sınıftan biri deney, biri plasebo ve biri kontrol grubu olarak atanmıştır. Gruplarda öğretimin yürütülmesi ön-test ve son-testin uygulamasıyla birlikte sekiz hafta sürmüştür. Deney grubunda AHÖK'e dayalı öğretim tasarımına göre hazırlanmış program uygulanırken, kontrol grubunda düz anlatım ve soru-yanıt yöntemlerinin kullanıldığı mevcut program uygulanmıştır. Plasebo grubunda ise kontrol grubundan farklı olarak çalışma yapraklarıyla zenginleştirilmiş program uygulanmıştır. Programların uygulanması öncesinde ön-test (Matematik Başarı Testi ve Mantıksal Düşünme Becerisi Testi), program uygulanmasından sonra son-test (Matematik Başarı Testi ve Mantıksal Düşünme Becerisi Testi), programın uygulanışından dört hafta sonra ise kalıcılık testi olarak Matematik Başarı Testi ve programın uygulanışından altı hafta sonra ise kalıcılığı izleme testi olarak Matematik Başarı Testi gruplara uygulanmıştır. AHÖK'nin deney grubu öğrencilerinin “Aynalar” ünitesi kazanımlarına ulaşma sürecinde olası etkilerini incelemek amacıyla geliştirilen fen bilimleri başarı testi aynı zamanda, deney grubundaki öğrencilerin Oran-Orantı ünitesinde öğrenmiş oldukları Landamatik algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen

öğrencilere uygulanmıştır. Deney grubunda uygulama sürecinde öğrenciler yansıtıcı günlüklerine programla ilgili duygu, düşünce ve değerlendirmelerini yazmışlardır. Deney grubundaki öğretim sürecine araştırmacı ve farklı bir matematik branş öğretmeni gözlemci olarak katılmıştır. Öğretim programının uygulanmasından sonra deney grubunda belirlenen öğrencilerle uygulanan programla ilgili onların algı ve duygularını belirlemeye yönelik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler karma araştırma yöntemi ile toplanmıştır. Nicel veriler, ölçme araçlarıyla; nitel veriler ise çeşitleme stratejisi ile toplanmıştır. Veriler, matematik başarı testi, mantıksal düşünme becerileri testi, fen bilimleri başarı testi (açık uçlu form), yarı-yapılandırılmış görüşme formu, yansıtıcı günlükler ve gözlem formu aracılığıyla toplanmıştır. Nicel veriler, grupların kendi içindeki farklılıklarını ölçmek için bağımlı örneklem t-testi ve gruplar arası farklılıkları ölçmek için tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik ve betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın nicel ve nitel bulguları, deney grubundaki öğrencilerin AHÖK'e dayalı öğretim tasarımının etkisiyle matematik ve fen performanslarının arttığını; mantıksal düşünme becerilerinin olumlu etkilendiğini göstermektedir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Algo-Heuristik Öğretim Kuramı, Matematik Öğretimi, Mantıksal Düşünme Becerileri.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE ALGO-HEURISTIC INSTRUCTION THEORY BASED INSTRUCTIONAL DESIGN ON GRADE 7TH STUDENTS' MATHEMATIC PERFORMANCE AND LOGICAL THINKING SKILLS

Murat ÇIRAKOĞLU

PhD Dissertation, at Educational Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU

2018, XXVI + 197 pages

The main purpose of this research is to investigate the effect of instructional design based on Algo-Heuristic Instruction Theory (AHIT) on students' mathematics performance and logical thinking skills in 7th grade mathematics course. The mixed method was applied in the research. In the quantitative part of the research; experiment, placebo and control group, pre-test, post-test, retention test and persistence test were used as semi-experimental design and qualitative part were based on case study. Pattern of the research; 3x4 mixed patterns. Before the main applications of the research, pilot application was carried out on a group of students in two separate seventh grades in a state secondary school. Before the main application feedback was taken. The study group consisted of three seventh grades of the middle school. With the multistep cluster sampling method, one of three classes was assigned to the experiment, one to placebo and one to be the control group. The practice of teaching at groups lasted for eight weeks with the application of pre-test and post-test. In the experimental group, the program which was prepared according to the AHIT-based instructional design was applied, and the current program using the plain lecture and question-answer methods were applied in the control group. In the placebo group, unlike the control group, the program was enriched with worksheets. Pre-test (Mathematics Achievement Test and Logical Thinking Skills Test) before the implementation of the programs; post-test (Mathematics Achievement Test and Logical Thinking Skills Test) after the application of the program. Four weeks after the application of the program, the Mathematics Achievement Test was applied as a retention test and the Mathematics Achievement Test was applied as a follow-up test to the groups at six weeks after the application of the program. The success test which was developed to examine the possible effects of the AHIT in the process of reaching the achievements of the “Mirrors” unit was also applied to the students who were determined in order to determine whether the students

in the experimental group used the steps of the Landamatic algorithm learned in the “Ratio-Proportion” unit in different disciplines. In the experimental group students, wrote their emotion, thoughts and evaluations about the program their reflective diaries. Researcher and a different mathematics teacher participated in the teaching process in the experimental group as observers. After the implementation of the curriculum, interviews were conducted with the students determined in the experimental group to determine their perception and feelings about the program. The data were collected by mixed research method. Quantitative data, with measurement tools and qualitative data were collected by diversification strategy. Data were collected through mathematics achievement test, logical thinking skills test, science achievement test (open-ended form), semi-structured interview form, reflective diaries and observation form. The quantitative data were analyzed by a two-factor ANOVA for repeated sample t-test to measure the differences within the groups and repeated measures to measure inter-group differences. Qualitative data were analyzed by using content and descriptive analysis technique. The quantitative and qualitative findings of the research revealed that, the mathematics and science performance of the students in the experimental group increased by the effect of the AHIT-based instructional design, logical thinking skills of the students are positively was affected.

KEYWORDS: Algo Heuristic Teaching Theory, Mathematics Teaching, Logical Thinking Skills.

ÖNSÖZ

Matematik, insan yaşamındaki önemi ve değeri bakımından tartışılmaz bir konumdur. Hızlı bir dönüşüm sürecinde olan dünyamızda matematiğe ve matematik öğretimine önem veren toplumların geleceği biçimlendirmede söz sahibi olması kaçınılmazdır. Ülkemizde ise matematik dersi, öğrenciler için genellikle anlaşılması zor, günlük hayattan uzak ve başarısı düşük bir ders olarak görülmektedir. Bu sorunun çözüm yollarından biri de, özellikle temel eğitimde matematik öğretiminin istenilen seviyeye uygun bir nitelikte yapılandırılması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu belirlemelerden hareketle ortaya çıkan; düşünme, pilot çalışma, tartışma ve araştırma süreçlerinden sonra biçimlendirilen çalışmanın, birinci bölümünde “Giriş” başlığı altında problem durumu ortaya konmuştur. Araştırmanın ikinci bölümünde “İlgili Araştırmalar” başlığı altında bölümde algo-heuristik öğretim kuramı, matematik öğretimi ve mantıksal düşünme becerileri ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Araştırmanın üçüncü bölümünde “Yöntem” başlığı altında araştırmanın modeli, çalışma grubu ve özellikleri, veri toplama araçları ve süreçleri, veri analizi ve yorumlanması ile araştırmaya ilişkin süreçlerin ayrıntıları yer almaktadır. Araştırmanın dördüncü bölümünde “Bulgular” başlığı altında araştırmanın amaçlarına yönelik bulgular ele alınmıştır. Araştırmanın beşinci bölümünde ise “Tartışma, Sonuç ve Öneriler” başlığı altında araştırmada elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar, tartışmalar ve öneriler bulunmaktadır.

Bu araştırma, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı kapsamında alana katkı yapmak, özgün ve farklı bakış açıları geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Bu araştırmada Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı öğretim tasarımının öğrencilerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir.

Murat ÇIRAKOĞLU

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde koşulsuz yanımda olan, desteğini her an hissettiğim sevgili eşim Efsun ÇIRAKOĞLU'na; hayatımda oldukları için kendimi çok şanslı hissettiğim, varlıkları ile bize yaşam enerjisi ve mutluluk veren oğlum Yarkın ÇIRAKOĞLU ve kızım Elvin ÇIRAKOĞLU'na sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunuyorum.

Kendisini tanıdığım ilk günden beri akademik gelişmemde en büyük pay sahiplerinden biri olan, çalışmamın her aşamasında değerli görüşleriyle yolumu aydınlatan, sevgi dolu ve anlayışlı karakteri ile bana her zaman destek olan saygıdeğer danışman hocam Sn. Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU'na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora tez izleme komitesinde bulunarak yaptığım çalışmalarda beni yönlendirerek motive olmamı sağlayan, araştırma sürecinde desteklerini eksik etmeyen, değerli fikir ve dönütleriyle araştırmaya katkı sağlayan saygıdeğer hocam Sn. Doç. Dr. Ruken AKAR VURAL'a; doktora tez izleme komitesinde bulunarak değerli yaratıcı fikir ve dönütleriyle araştırmaya katkı sağlayan saygıdeğer hocam Sn. Doç. Dr. Ersen YAZICI'ya; doktora tez jürimde bulunarak değerli fikir ve dönütleriyle araştırmaya katkı sağlayan saygıdeğer hocam Sn. Doç. Dr. Mahmut Oğuz KUTLU'ya; doktora tez jürimde bulunarak değerli fikir ve dönütleriyle araştırmaya katkı sağlayan saygıdeğer hocam Sn. Doç. Dr. İlke EVİN GENCEL'e; doktora eğitimim sürecinde birikimlerinden yararlandığım, desteğini daima hissettiğim, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Kerim GÜNDOĞDU'ya; kendisini tanıma fırsatı bulabildiğim için kendimi şanslı olarak gördüğüm saygıdeğer hocamız Sn. Prof. Dr. Adil TÜRKOĞLU'na; sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın planlama, uygulama, değerlendirme, paylaşım, motivasyon vb. tüm süreçlerinde rol oynayan ve bana destek olan değerli meslektaş ve arkadaşlarım Sn. Hüseyin DEMİR'e; Sn. Gözde GİZİROĞLU ZABZUN'a; Sn. Arş. Gör. Dr. Mehmet ALTIN'a; Sn. Aytun AYDIN'a, Sn. Ender ÇEVİRGEN'e; Sn. Dr. Ali YAKAR'A, Sn. Arş. Gör. Nurtaç ÜSTÜNDAĞ'a ve Sn. Selami UYSAL'a yürekten saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü ve Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine EĞF-17037 numaralı tez projesine olan desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Murat ÇIRAKOĞLU

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
TEŞEKKÜR	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xix
TABLolar DİZİNİ.....	xxi
EKLER DİZİNİ	xxiii
KISALTMALAR DİZİNİ	xxv
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM	6
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	6
1.1. Algo-Heuristik Öğretim Kuramı.....	6
1.1.1. Temel Kavramlar	11
1.1.1.1. Bilgi türleri	11
1.1.1.2. İşlem türleri	11
1.1.1.3. Süreçler.....	13
1.1.2. Yönteme Karar Vermek.....	13
1.1.3. Strateji Kullanımı.....	20
1.1.4. Etkili Öğretimde Algoritma Kullanımı.....	23
1.2. Matematik Öğretimi.....	25
1.3. Mantıksal Düşünme Becerileri	29
2. BÖLÜM	31
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	31
2.1. Algo-Heuristik Öğretim Kuramı ile İlgili Araştırmalar.....	31

2.2. Matematik Öğretimi İle İlgili Araştırmalar	34
2.3. Mantıksal Düşünme Becerileri ile İlgili Araştırmalar	40
3. BÖLÜM.....	46
3. YÖNTEM.....	46
3.1. Araştırma Modeli	46
3.2. Çalışma Grubu.....	48
3.3. Verilerin Toplanması.....	48
3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi ve Düzenlenmesi	49
3.4.1. Matematik Başarı Testi (MBT)	49
3.4.1.1. Test geliştirme süreci	49
3.4.2. Mantıksal Düşünme Becerisi Testi (MDBT)	53
3.4.3. Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testi (FBBT)	54
3.4.3.1. Test geliştirme süreci	54
3.4.4. Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu	55
3.4.5. Gözlem Formu.....	56
3.4.6. Yansıtıcı Günlük Defteri	56
3.5. Verilerin Analizi ve Yorumlanması	56
3.6. Öğretim Tasarımlarının Geliştirilmesi ve Uygulanışı	58
3.6.1. Pilot Tasarımın Geliştirilmesi ve Uygulanışı	58
3.6.1.1. AHÖK'e dayalı öğretim uygulaması	58
3.6.1.2. Öğretmen merkezli öğretim uygulaması.....	64
3.6.2. Ana Tasarımın Geliştirilmesi ve Uygulanışı	66
4. BÖLÜM.....	69
4. BULGULAR.....	69
4.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgular	69
4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	82
4.2.1. Öğrencilerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	82

4.2.2. Öğrencilerin Yansıtıcı Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	88
4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	98
4.5.1. Araştırmacının Saha Notlarından Elde Edilen Bulgular.....	98
4.5.2. Öğretmenin Saha Notlarından Elde Edilen Bulgular.....	102
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	106
5.1. Tartışma ve Sonuçlar	106
5.2. Öneriler	112
6. KAYNAKLAR.....	115
7. EKLER	121
ÖZGEÇMİŞ	195

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Landamatik Kuramı.....	8
Şekil 1.2. Algo-Heuristik Model	9
Şekil 1.3. Landamatik Yol Haritası.	9
Şekil 1.4. Bilgi Türleri.....	11
Şekil 1.5. İşlemlerin Sınıflaması	12
Şekil 1.6. Mercek Türlerini Öğretmeyi İlişkin Algoritma.....	23
Şekil 1.7. Almanca'da “Ja, Nein ve Doch”un Kullanımına İlişkin Algoritma.....	24
Şekil 3.1. Dörtgensel Bölgelerde Alan Hesaplanmasında Yüksekliğin Kullanılmasına İlişkin Algoritma.....	59
Şekil 4.1. Grupların Başarı Testi Puan Ortalaması Değişimleri.....	73
Şekil 4.2. Grupların MDBT Puan Ortalaması Değişimleri	81

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. İngilizce “To Suggest, “To Offer” ve “To Propose” Fiillerinin Rusça “Predlozhit” Fiiline Dönüştürülmesi	20
Tablo 2.1. Landamatik Kullanılarak Gerçekleştirilen Öğretimle Geleneksel Yöntemle Gerçekleştirilen Öğretim Arasındaki Başarı Katsayısı	33
Tablo 3.1. Deneysel Çalışmanın Uygulanma Periyotları	47
Tablo 3.2. Katılımcıların Bilgileri	48
Tablo 3.3. Matematik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu.....	50
Tablo 3.4. Test Maddelerinin Ölçüt Değer Aralıkları ve Özellikleri	51
Tablo 3.5. Matematik Başarı Testi Maddelerinin Sahip Olduğu Değerleri ve Özellikleri....	52
Tablo 3.6. 25 Soruluk Çoktan Seçmeli Matematik Başarı Testine İlişkin İstatistikler	53
Tablo 3.7. Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu.....	54
Tablo 3.8. Ana Uygulama Sürecinde Yürütülen İşlemlerin Haftalara Göre Dağılımı	66
Tablo 4.1. Verilerin Her Alt Grup (Deney, Kontrol ve Plasebo) İçinde Normal Dağılımları.....	69
Tablo 4.2. Grupların Matematik Başarısı Ön Test Puanları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi.....	70
Tablo 4.3. Grupların Puan Farkları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi	70
Tablo 4.4. Grupların Matematik Başarısı Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi	71
Tablo 4.5. Grupların Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi	71
Tablo 4.6. Deney Grubunun Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi	72
Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi	72
Tablo 4.8. Plasebo Grubunun Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi	72
Tablo 4.9. Grupların Matematik Başarısı Kalıcılık Testi Puanları İle Kalıcılığı İzleme Testi Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi	73
Tablo 4.10. Fen Bilimleri Başarı Testi Verilerinin Her Alt Grup (Deney, Kontrol ve Plasebo) İçinde Normal Dağılımları.....	74

Tablo 4.11. Grupların Fen Bilimleri Başarı Testi Puanları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi	75
Tablo 4.12. Öğrencilerin Landamatik Algoritmayı Kullanma Düzeyi	76
Tablo 4.13. MDBT Verilerinin Gruplar İçinde Normal Dağılımları	79
Tablo 4.14. Grupların MDBT Ön Test Puanları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi.....	79
Tablo 4.15. Grupların Puan Farkları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi.....	80
Tablo 4.16. Grupların MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi.....	80
Tablo 4.17. Deney Grubunun MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi	80
Tablo 4.18. Kontrol Grubunun MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi	81
Tablo 4.19. Plasebo Grubunun MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi	81
Tablo 4.20. Matematik Dersinin Çağrıştırdıkları ve Bu Dersin Önemi Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	82
Tablo 4.21. Matematik Dersinden Beklentileri ve Beklentilerinin Gerçekleşmesi Ölçüsü Hakkında Öğrenci Görüşleri	83
Tablo 4.22. Bu Ders ile Daha Önce İşlenen Matematik Dersleri Arasındaki Farklar Hakkında Öğrenci Görüşleri	85
Tablo 4.23. Matematik Dersinde Algoritma Kullanımının ve Derste Gerçekleştirilen Etkinliklerin Sağladığı Katkı Hakkında Öğrenci Görüşleri	86
Tablo 4.24. Matematik Dersinin Daha Etkili Hale Getirilmesi Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	87
Tablo 4.25. Matematik Dersinin Nasıl Geçtiğine İlişkin Öğrenci Görüşleri	88
Tablo 4.26. Matematik Dersinde Neler Yaptıklarına İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	92
Tablo 4.27. Matematik Dersinde Öğrencilerin Performanslarına İlişkin Görüşleri.....	95
Tablo 4.28. Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular	99
Tablo 4.29. Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular	102

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Ders Planları.....	121
Ek 2. AHÖK'e Dayalı Ders Planlarına İlişkin Uzman Görüşü	161
Ek 3. Matematik Başarı Testi	164
Ek 4. Mantıksal Düşünme Becerileri Testi.....	169
Ek 5. Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testi.....	179
Ek 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	180
Ek 7. Gözlem Formu	181
Ek 8. Yansıtıcı Günlük Defteri	182
Ek 9. Pilot Uygulamaya İlişkin Görüntüler	190
Ek 10. Ana Uygulamaya İlişkin Görseller	191
Ek 11.Veli Onay Formu	192
Ek 12. Araştırma İçin İzinler	193

KISALTMALAR DİZİNİ

AHÖK	: Algo-Heuristik Öğretim Kuramı
LGS	: Liselere Geçiş Sınavı
MBT	: Matematik Başarı Testi
MDBT	: Mantıksal Düşünme Becerisi Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OKS	: Ortaöğretim Kurumları Sınavı
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

GİRİŞ

İnsanoğlunun yeryüzü sahnesinde yerini almasından günümüz dünyasını biçimlendirmede kullandığı teknolojiye ulaşmasında matematik büyük bir öneme sahiptir. Bu yüzden geçmişten günümüze matematik öğretimine her zaman önem verilmiştir. Bilim ve teknolojik alandaki gelişmelerin giderek etkin biçimde rol oynadığı günümüz dünyasında matematiğin değeri tartışılmaz bir konudur (Jacobs, Franke, Carpenter, Levi ve Battley, 2007; Akt. Yıldırım, 2004). Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi giderek tüm eğitim sistemlerinde önem kazanan bir öğrenme-öğretme hedefi olarak görünmektedir. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapan bireylerin, geleceği şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olacağı düşünülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009).

İnsan hayatı için öneminden ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından ötürü, matematik öğretimi önem kazanmakta ve matematik öğretimine, okul öncesinden başlayarak ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır (Altun, 2016). Ülkemizde ortaokulun, öğrencilere yaşam için gerekli olan temel becerilerin kazandırılması ve ortaöğretime öğrenci hazırlaması olmak üzere iki ana görevi vardır. İlköğretimde öğrencilerin kazanması hedeflenen beceriler genel olarak temel öğrenme ihtiyaçları olarak adlandırılır. Sayısal beceriler de öğrenciye kazandırılması gereken temel öğrenme ihtiyaçlarından biridir. Sayısal becerilerin geliştirilmesi, matematiğin konusudur (Baykul, 2014). Ortaokul matematik öğretim programında matematiksel kavramların kazandırılmasının yanı sıra, matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik bazı temel becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmektedir (MEB, 2013).

Diğer taraftan yapılan araştırmalar (Baykul, 1991; Fidan ve Baykul, 1991 ve 1992; MEB, 1999 ve 2003; Akt. Baykul, 2014; PISA, 2015 ve TIMMS, 2015), bu kadar önemli olan matematik dersinde öğrenci başarısının genel olarak düşük olduğunu göstermektedir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaöğretime (liselere) geçişte son yıllarda sıklıkla değiştirilen (LGS, OKS, SBS, TEOG ve LGS) merkezi sınav sisteminde elde edilen sonuçlar da araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (2018b) tarafından açıklanan 2018 LGS sayısal bilgiler kılavuzunda 20 soruluk Matematik alt test başarı oranı (100 puan üzerinden doğru sayısına göre) 24,77 puan olarak açıklanmıştır. Bu ortalama ile Matematik testi LGS kapsamındaki 6 derse ait alt testler içinde en düşük

ortalamaya sahiptir. Bu durumun yansıması olarak okullardaki matematik dersi, pek çok öğrenci için öğrenim hayatları boyunca karşılarına çıkan bir güçlük olarak algılanmaktadır.

Türkiye'nin de dâhil olduğu uluslararası alanda yapılan PISA araştırmasının hedef kitlesi 7. sınıf ve üzeri düzeyde 15 yaş grubu öğrencileridir. Söz konusu öğrencilerin katıldığı PISA 2015 uygulamasına ilişkin matematik okuryazarlığı alanında Türkiye ortalaması 420 puandır. Tüm ülkelerin ortalaması da 461 puandır. PISA matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlar yıllara göre incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2015 performansının PISA 2009'a ve PISA 2012'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir (MEB-PISA, 2016).

Bu noktada “*Matematik Okuryazarlığı*” kavramını açıklamak yerinde olacaktır. Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü (OECD), PISA'yı tanıtmak amacıyla yaptığı yayınlarda PISA'daki matematik soruları ile Matematik Okuryazarlığı'nın ölçülmeye çalışıldığını rapor etmiştir. Matematik okuryazarlığı bu raporlarda “*kişinin matematiğin gerçek yaşamda nasıl kullanılabileceğini görme ve gereksinimlerini karşılamada matematikten yararlanma ve onunla iç içe olma kapasitesi*” olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2003a: 24). Yine OECD kaynaklarında (2010: 4) “Matematik okuryazarlığı bireyin matematiği çeşitli ortamlarda formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Matematiksel okuryazarlık bireylere matematiğin dünyadaki rolünün farkına varmalarında ve gerekçelere dayandırılmış yargılarda bulunmalarında, kararlar almalarında yardımcı olur.” diye tanımlanmaktadır (Altun, 2016: 131-132).

Benzer şekilde Türkiye'nin uluslararası düzeyde katıldığı başka bir sınav olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) 2015 araştırmasına 4. sınıf düzeyinde 49 ülke ve 8. sınıf düzeyinde 39 ülke katılmıştır. 4. sınıf düzeyinde Türkiye matematik başarı ortalaması 483 puan ile 49 ülke arasında 36. sırada yer almaktadır. Sekizinci sınıf düzeyinde Türkiye matematik başarı ortalaması 458 puan ile 39 ülke arasında 24. sırada yer almaktadır. Raporda TIMSS ölçek orta noktası puanı 500 olarak verilmiştir. Bu sonuçlara göre, Türkiye 4. Sınıf ve 8. Sınıf matematik başarı dağılımında anlamlı olarak ortalamanın altında yer almaktadır (MEB-TIMSS, 2016).

Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki matematik başarısı incelendiğinde, matematik okuryazarlığının istenilen düzeyden ve nitelikten uzak olduğu görülmektedir. Tanımlardan da anlaşılacağı gibi matematik okuryazarlığı okullardaki matematik programlarının

amaçlarını esas almamakta; öğrencilerin matematik bilgilerini günlük yaşamda kullanmaya hazır olmalarını esas almaktadır. Eğer öğrenci ihtiyaç duyduğunda matematik kapasite ve algılarını harekete geçirip ihtiyacını gidermede bundan yararlanıyorsa “matematik okuryazarı”dır (Altun, 2016: 132). İlköğretimin temel amacı bireye yaşam becerilerini kazandırmak olduğuna göre, okullarda uygulanan matematik öğretim programlarında ve matematik dersinin öğretiminde bu anlamda bir değişim zorunludur.

Çağdaş eğitim anlayışı, öğretmenleri, öğrenmeyi üst düzeyde gerçekleştirecek öğretim yaklaşımlarını seçme ve uygulama zorunluluğu ve sorumluluğu ile karşı karşıya bırakmıştır (Tatar ve Dikici, 2008). Matematik dersi sembolik ve soyut bir doğaya sahip olduğundan (Steiner, 2007), uygulamalı ve sosyal bilimler gibi diğer bilimlere göre birçok özellik açısından farklıdır (Akt. İlhan, Çetin ve Kılıç, 2013). Bu yüzden, matematik öğretiminde öğrencilerin performanslarını arttırmak için kullanılacak yaklaşımlar belirlenirken matematik dersinin kendine özgü yapısının göz önünde bulundurulması önemlidir. Matematik öğretiminde kullanılacak yaklaşımlardan biri de Algo-Heuristik Öğretim Kuramı (AHÖK)’dir.

Tüm bu belirlemelerden hareketle, tez çalışmasında yedinci sınıf matematik dersinde AHÖK’e dayalı olarak geliştirilen öğretim tasarımının öğrencilerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan pilot çalışmada, AHÖK’e dayalı öğrenme ortamları matematik dersi geometri öğretiminde öğrenciler için bilginin kalıcılığını sağlamada ve öğrencilere problem çözme ve matematiksel düşünme becerilerinin kazandırılmasında kullanılabileceği sonucunun yanı sıra, benzer bir araştırmanın daha geniş bir süreçte geliştirilen bir öğretim tasarımı doğrultusunda gerçekleştirilmesi, araştırma bulgularının genellenebilirliğinin arttırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda, karma desenli bir araştırma planlanıp uygulanmıştır. Bu araştırma ile AHÖK’e dayalı öğretim tasarımının öğrenenlerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkisi olup olmadığı belirlenmeye çalışılacaktır. Konuyla ilgili alan yazın incelendiğinde AHÖK’e dayalı öğrenmenin matematik performansı üzerindeki etkisi konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışması ile AHÖK’e dayalı öğretim tasarımının öğrenenlerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi deneysel olarak incelenmiş; karma yöntem esas alınarak elde edilen verilerin ilgili alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Araştırmanın temel amacı 7. sınıf matematik dersinde Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim tasarımının öğrencilerin matematik performansı ile mantıksal düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın temel amacı çerçevesinde denenceler ve yanıtlar aranan alt problemler aşağıda verilmiştir:

1. Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol ve plasebo grubu arasında öğrencilerin;

- a) Matematik başarı ön test, son test, kalıcılık ve kalıcılığı izleme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.
- b) Fen bilimleri başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.
- c) Mantıksal düşünme becerisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

2. Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak yürütülen matematik öğretim tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

3. Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak yürütülen matematik öğretim tasarımında gözlemci algılarına göre öğrenci davranışları nasıldır?

Araştırmanın dayandığı temel sayıtlar;

- Kontrol altına alınamayan değişkenler, her üç grubu da aynı ölçüde etkilemiştir.
- Katılımcılar, çalışmalarına içtenlikle katılmışlardır.

olarak ifade edilmiştir.

Bu araştırma;

- 2017-2018 eğitim-öğretim yılında, AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen öğretim tasarımının uygulandığı kullanılan uygulamalarla,
- İzmir ilinde orta sosyo-ekonomik düzeyde bir ortaokulun üç 7. sınıfında okuyan 88 öğrenciyle,
- Uygulamayı yapan öğretmenin, öğrencilerin uygulama anındaki davranışları ve bu davranışları etkileyen koşullar ile sınırlı tutulmuştur.

Algo Heuristik Öğretim Kuramı: Bilginin ögesel ve sistematik analizi ile bilginin edinimi ve uygulanması sırasında gerçekleşen bilişsel süreçlerle beraber bilişsel ve psikomotor beceri ve yeteneklerin bilgisi (Setiawan, 2007).

Matematik Öğretimi: Kişiyi günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak amacıyla bir eğitim kurumu ya da bir okulda planlı, programlı etkinlikler yoluyla, öğretmenlerin rehberliğinde ve gerekli ölçme değerlendirme yapıları ile gerçekleştirilen süreçtir.

Mantıksal düşünme becerileri: Bireyin belirli problemlerle karşılaştığında; sayıları etkili kullanma, problemlere bilimsel çözümler üretme, kavramlar arasındaki ilişkileri ayırt etme, sınıflama, genelleme yapma, matematiksel formülle ifade etme, hesaplama, hipotez kurma, test etme, benzetmeler yapma gibi davranışları gösterme yeteneği (Demirel, 2003).

1. BÖLÜM

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Algo-Heuristik Öğretim Kuramı

Algo-Heuristik Öğretim Kuramı (AHÖK) Lev Landa tarafından 1950'li yıllarda geliştirilmiştir. Bu kuram bilginin ögesel ve sistematik analizi ile bilginin edinimi ve uygulanması sırasında gerçekleşen bilişsel süreçlerle beraber bilişsel ve psikomotor becerilerle ilgilidir. Bu kuram öğrencilerin yeni bir şey öğrenirken kullanması gereken düşünme süreçlerini ve anlama basamaklarını içselleştirmesini sağlar. Öğrenenlerin genel düşünme süreçlerini geliştirmelerini sağlayarak onların bilgiyi daha iyi anlamalarını, uzman düzeyde öğrenenler olmalarını ve bilgiyi yeni durumlara transfer etmelerini öğretir (Setiawan, 2007).

Başlangıç çalışmaları Lev Landa tarafından Sovyetler Birliği'nde gerçekleştirilen AHÖK'nın tanınması, Landa'nın ABD'ye yerleşmesinden sonra olmuştur. Bu kuram, aslında batı dünyasında sonradan Ausubel ve Bruner gibi araştırmacılar sayesinde tanınacak olan bilişsel kuramların öncülü niteliğindedir. Kuramın adında yer alan “Algo” sözcüğü, bilinen ve kesinlik içeren yol anlamındaki “algoritma” sözcüğünün kısaltmasıdır. “Heuristic” sözcüğünün karşılığı ise, bilinmeyen ve bulmaya ya da yaratmaya aracılık eden demektir (Şimşek, 2014).

Öğretim kuramları “prescriptive” yani yol gösterici bir özellik taşımaktadır. Bruner (1966) bir öğretim kuramının taşıması gereken özellikleri şöyle sıralamaktadır (Akt. Fidan, 1996: 28):

- Betimleyici ve açıklayıcı olmaktan öte kuralcıdır.
- Uygulama için öneriler üretir.
- Öğrenme yaşantılarının nasıl olacağını belirtir.
- Bilginin öğrenci tarafından kolayca alınması için en iyi nasıl yapılandırılacağını belirtir.
- Öğrenciye kazandırılacakların en etkili sıralamasını gösterir.

Bu kuramı geliştirirken Landa'nın özellikle ilgilendiği konu; karmaşık, bilinçsiz ve gözlenemez zihinsel süreçlere dayalı öğrenmeler olmuştur. İnsanlar, her şeyi bilinen bir yapı içinde ve bilinçli edimlerle öğrenmediğine göre, bu özelliği taşımayan bilişsel işlemleri nasıl öğrenmektedirler? Dahası, bu durum dikkate alındığında neyi, nasıl öğretmeliyiz? (Şimşek, 2014). AHÖK burada bir öneri sunmaktadır. Öğrencilere sadece bilgiler öğretilmemeli, aynı zamanda bunları nasıl uygulayabilecekleri de öğretilmelidir. AHÖK, bilgiyi uygulayabilmenin öğretilmesi sorusuna yanıt aramaktadır. Landa (1974) bu konuda şöyle bir tespitte bulunmuştur: “*Öğrencilerin belirli bir konuda gerekli olan bilgiye sahip oldukları halde, problemleri çözemedikleri yaygın olarak bilinen bir gerçektir. Psikologlar ve öğretmenler bu durumu, öğrencilerin genellikle nasıl düzgün şekilde düşüneceklerini bilmediklerini ve bu nedenle sahip oldukları bilgiyi kullanamadıklarını söyleyerek açıklamaktadırlar. Öğrencilerin zihinlerinde henüz analiz ve sentez süreçleri yapılanmamıştır*”(Leff, 2004).

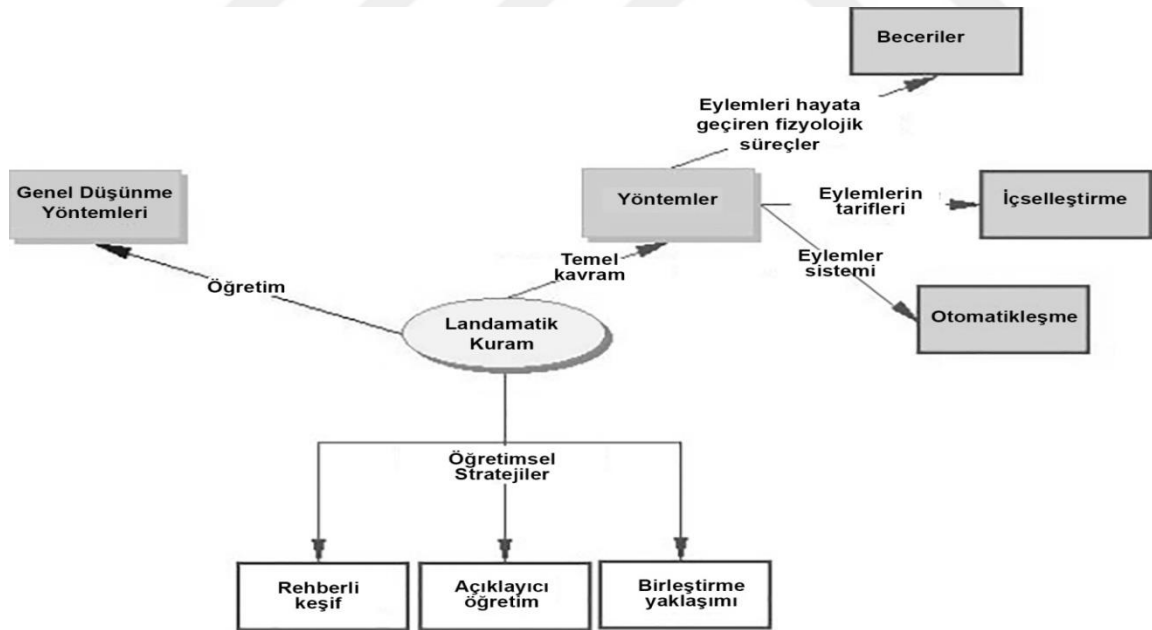
Bu tür sorulara yanıt arayan Landa'nın ulaştığı sonuç şu olmuştur: Karmaşık içeriği, tıpkı belirli bir alandaki uzmanların düşündüğü gibi öğrenmeliyiz. Hatta uzmanların düşünme süreçlerini, bilişsel işlemler olarak içselleştirmek ve otomatikleştirmek gerekir. Ne var ki, uzmanlar her şeyi düşünerek yapmazlar; kullandıkları algoritmalar kadar çeşitli bilinmezliklerle de baş etmek ve onlara çözüm bulmak zorundadırlar. İşte bu nedenle, öğrencilere, kalıplara dayalı algoritmik bir öğretimden çok, yaratıcı düşünme süreçlerinin ürünü olan bilişsel işlemler üzerinde duran bir öğretim sunulmalıdır (Şimşek, 2014). Böylelikle öğretilmesi gerekenin sadece bilgi olmadığı, aynı zamanda öğrencilerin nasıl düşünmeleri gerektiği konusunda da eğitilmeleri gerektiği görülebilmektedir. AHÖK'nın öğrencilerin nasıl düşünmesi gerektiği ve kendi düşünme süreçlerinin farkında olmalarını önemseydiği söylenebilir (Landa, 1998).

Landa'nın özellikle belirttiği bir konu da, yaşamda yarı-algoritmik ya da yarı-heuristik öğrenme durumlarının da olabileceğidir. Bu tür durumlarla baş edebilmek için de öğrencinin yine bilişsel düşünme işlemlerini uygulayarak çabalarının işe yarayıp yaramadığını görmesi gerekmektedir. AHÖK'nın etkili öğrenme için öngördüğü bilişsel işlemlerin yapısı ve oluşumuna uygun özel teknikler kullanılabilmesi için bu yapılara özellikle dikkat etmek gerekmektedir (Şimşek, 2014). AHÖK, algoritmik ve heuristik öğretim sistemleri ve bunlarla ilgili düşünme şekillerini sunan zihinsel süreç sistemleriyle

birlikte genel düşünme yollarını öğretme ve öğrenme için bir kuram ve yöntemler dizisidir (Landa, 1998).

Landa'ya göre AHÖK, etkili bir öğretimin ya da herhangi bir ders planının tasarlanmasında kullanılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, belirli bir bilgi ve herhangi bir bilişsel süreci öğretmek için uygulanacak genel işlemler formüle edilmiştir. Pek çok öğrencinin öğrendikleri problemlere benzer problemleri çözebilmeleri için yaşadıkları sorunların nedeni olarak, öğrencilere bir yönerge sistemi olarak genel bir akıl yürütme yönteminin öğretilmemiş olduğunu belirten Landa, AHÖK yaklaşımının, öğrencinin zihninde oluşan deneysel genellemelerden farklı olarak güvenilir, bilimsel, kavram uyumlu genellemeler oluşturduğunu ileri sürmüştür (Landa, 1998).

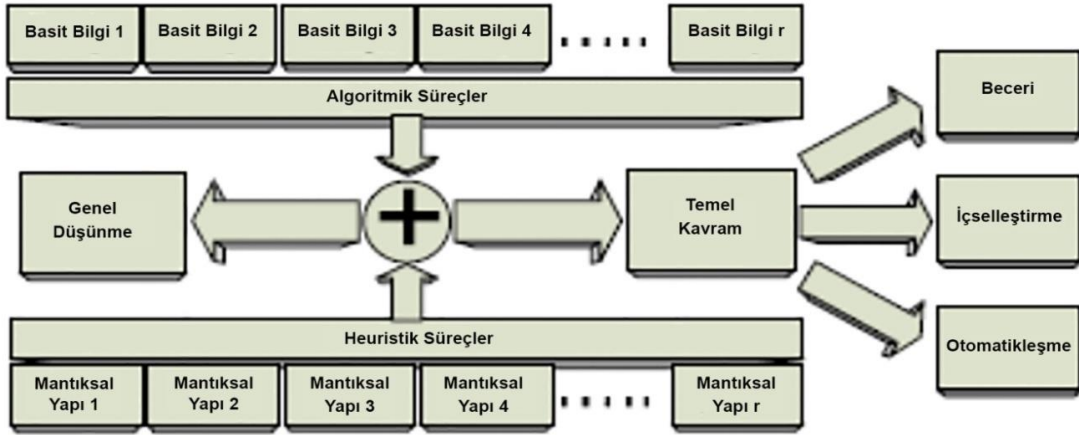
AHÖK, *Landamatikler* olarak da bilinmektedir. İlk olarak algoritmik- heuristik kuram olarak anılan kuram daha sonra Amerikalı akademisyenler tarafından Landamatik olarak ifade edilmiştir (Landa, 1995). Landamatiklerin hedefi küçük öğelere ve net bilgilere dayanan düşünme yöntemleri yoluyla benzer mantıksal yapılara sahip farklı problemleri çözmeyi öğretmektir.



Şekil 1.1. Landamatik Kuramı (Setiawan, 2007: 276).

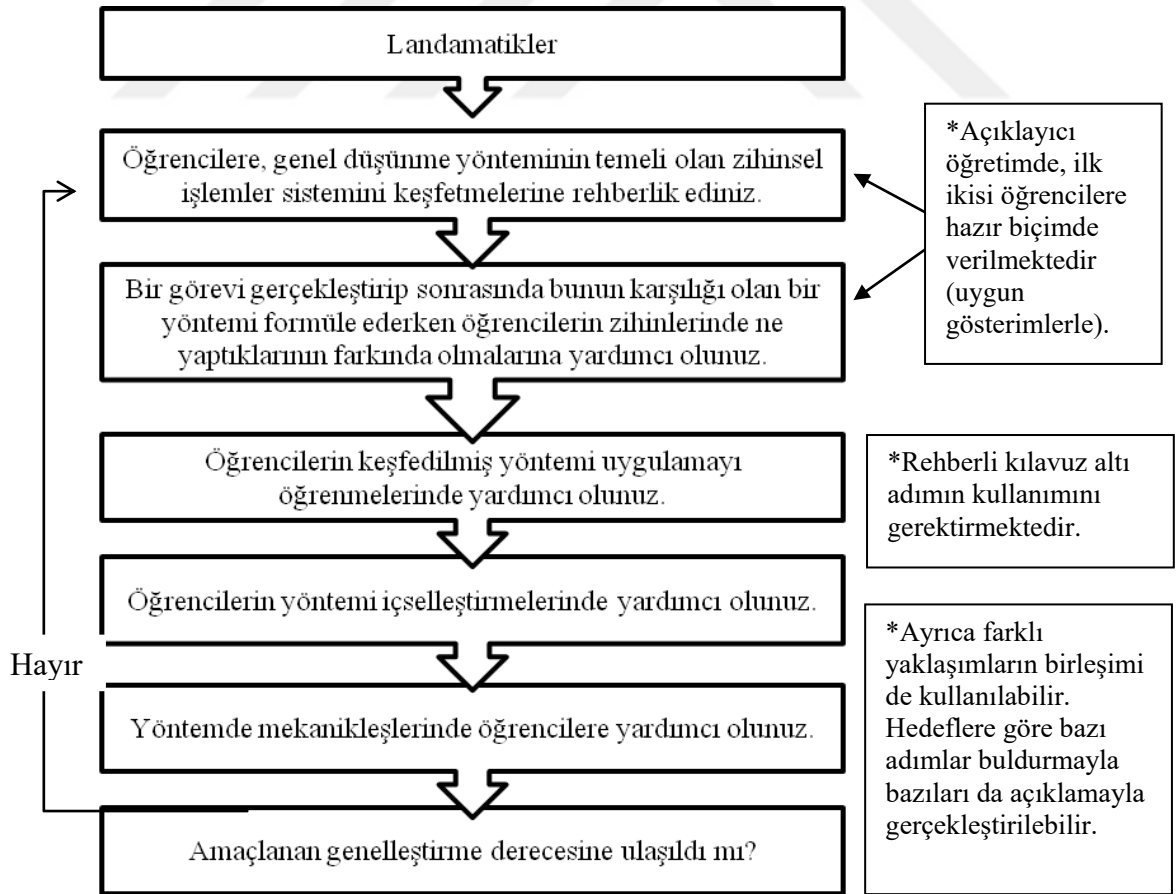
Setiawan (2007)'a göre Algo-heuristik model iki unsur içermelidir: Ögesel bilgi ve mantıksal yapı. Algoritmik süreç temel bilgilerle, belli sınıftaki problemleri çözebilecek şekilde tasarlanmış basit işlemleri içerir. Heuristik süreç ise bir ya da daha fazla seçim

noktası olan değişen durumlara uygulamak ve ayak uydurmak için gereken karar alma sürecidir.



Şekil 1.2. Algo-Heuristik Model (Setiawan, 2007: 276)

Landamatik yaklaşımda yer alan öğretimsel stratejilerin kullanımı için üç yöntem bulunmaktadır (Reigeluth, 1999):



Şekil 1.3. Landamatik Yol Haritası.

1. Rehberli Keşif: Altı adımın kullanımı gerektiren bir yöntemdir.

2. Açıklayıcı Öğretim: Rehberli kılavuzdaki aynı altı adım gerçekleştirilir, ancak ilk iki adım uygun gösterimlerle öğrencilere hazır biçimde verilmektedir.

3. Birleştirme Yaklaşımı: Öğretmenin hedeflerine bağlı olarak, bazı adımlar keşif yoluyla ve bazıları da açıklayıcı yöntemlerle öğretilir.

Landa (1983), öğretimsel gelişim işlem basamaklarını içeren bir teknikler sistemi olarak tanımladığı landamatiklerin kullanım amaçlarını şu şekilde belirtmektedir:

1. Uzman performansların, öğrenmenin ve verilen bir karar, problem ya da görev üzerinde karar vermesine dayanak oluşturan gözlenemeyen, bilinçsiz ve sezgisel zihinsel süreçlerin içine girme

2. Bilinçsiz süreçler kadar bilinçli süreçleri de basit bilişenlerden oluşan faaliyetler haline getirme

3. Bilişsel ve davranışsal süreçlerin tanımlayıcı modellerini oluşturarak faaliyetleri tanımlama

4. Öğrencinin bir uzman seviyesinde öğrenme ve uygulama yapabilmesi için, kendi zihninde ne yapacağına ilişkin betimlemelere dayalı algoritmik ve heuristik reçeteler üretme

5. Öğrencilerde, uzman seviyesindeki süreçlerin etkin gelişimi için temel yönergeler üzerine özel, Algo–Heuristik tabanlı öğretim programları geliştirme

İşlem yolu (algoritma), tanımlama/tespit etme için kavramın etkili uygulama sürecini belirler. Fakat daha fazlasını yapar. İşlem yolunda yer alan belirleyici niteliklerle birlikte eylemleri gerçekleştirerek, öğrencinin bu belirleyici özellikleri öğrenmesini ve böylece kavram öğrenmenin hızlı ve daha iyi olmasını sağlar. İşlem yolları (algoritmalar) sadece kavramların nasıl etkili öğretileceğini değil, aynı zamanda kavramların zihinde yapılandırmasının da etkili olmasını ifade eder (Landa, 1987).

1.1.1. Temel Kavramlar

1.1.1.1. Bilgi türleri

AHÖK kavram olarak bilgi ve işlemlerle ilgilidir. Örneğin, ikizkenar üçgeni öğrenirken, aklımıza yansıtırız. Bu yansıtma bilgidir. Bilgi üç şekilde ortaya çıkar. Bir üçgen gördüğümüzde, bizde algısal bir imge oluşur. Gözlerimizi kapayınca aklımızda zihinsel bir imge vardır. Ancak ikizkenar üçgenin zihinsel imgesine sahip olan ve bunu kâğıda çizebilecek birisi ikizkenar üçgenin ayırt edici özelliklerinin farkında olmayabilir ve “Bir ikizkenar üçgen nedir?” sorusuna ikizkenar üçgenin ayırt edici özelliklerini açıklayarak yanıt veremeyebilir. Bu kişide bir imge oluştuğu, ancak kavram oluşmadığı anlamına gelir. Bir kavram, bir nesneyi bir dizi ayırt edici özellikleriyle temsil eden bir bilgi şeklidir. Bir insan, bir nesnenin hem ayırt edici özelliklerini, hem de onun diğer nesnelere ilişkisini, bileşenlerini ve aralarındaki ilişkileri bilebilir. Bu bilgi, nesneyle ilgili önermeler şeklindedir. Tanımlar, önermeler, varsayımlar, teorem, ilkeler ve kuralların tümü bu bilgi türüne örnektir. (Landa, 1983).

Tüm kavramlar önermeler şeklinde ifade edilebilir ancak, kavramlar ve önermeler farklı şeylerdir. Örneğin, birey nesnenin kavram bilgisine sahipken, onu doğru şekilde tanımlayamayabilir. Bir nesnenin ayırt edici özelliklerini listelemek ve bu nesnenin doğru tanımını yapılandırmak, bilginin farklı psikolojik türlerini gösteren farklı yeteneklerdir. Öyleyse bilginin temel türlerinin şöyle bir sınıflaması yapılabilir:



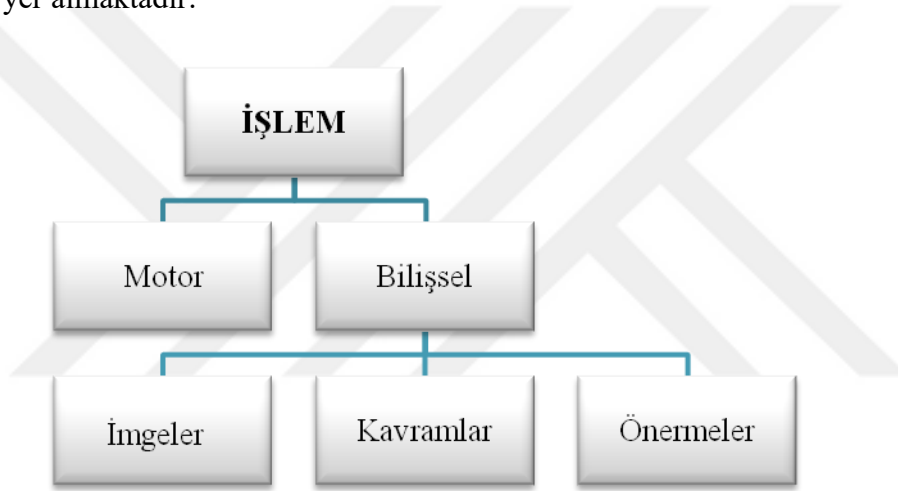
Şekil 1.4. Bilgi Türleri (Landa, 1983:168)

1.1.1.2. İşlem türleri

Bilginin aksine işlemler, gerçek nesnelere veya onların zihinsel yansımalarının (imgelerin, kavramların, cümlelerin) dönüşümleri veya değişimleridir. Örneğin, kibritlerden oluşan bir ikizkenar üçgeni fiziksel olarak dönüştürebiliriz; şekli, boyutu ve diğer özelliklerini fiziksel olarak değiştirebiliriz. Gerçek nesnelere dönüştüren işlemler motor

(materyal) işlemler olarak adlandırılır. Gerçek nesnelere olduğu gibi zihinsel imgelerde de dönüştürme yapabiliriz. Gerçek materyalden oluşan bir ikizkenar üçgeni dönüştürebildiğimiz şekilde aklımızda da üçgen imgesini dönüştürebiliriz. Ayrıca, imgenin boyutu ve şekli gibi özelliklerini de değiştirebiliriz. Dönüştürmenin akıldaki imgelerde yapılması bilişsel (veya zihinsel) işlemler adını alır.

Sadece imgeleri değil kavramları da değiştirebiliriz. Örneğin, aklımızda kavram şeklinde tuttuğumuz bir nesnenin özelliklerinde ekleme, çıkarma ve yer değiştirme yapabiliriz. Tanımları, teoremleri, ilke ve kuralları da dönüştürebiliriz. Bu önermelerin dönüştürülmesidir. Fakat nesnelere, nitelikleri, nesnelere elemanlarını ve ilişkilerini değiştiren hem motor ve hem bilişsel işlemler gerçek dönüşümlerdir. İşlemlerin sınıflaması Şekil 1.4.'de yer almaktadır:



Şekil 1.5. İşlemlerin Sınıflaması (Landa, 1983: 169)

Bir otomobil motoru ve kontrolü hakkında bilgimiz olabilir ancak arabayı çalıştırmak için ne yapmamız gerektiğini bilemeyebiliriz. Bir nesne hakkında bilgi sahibi olmak otomatik olarak bir hedefi gerçekleştirmede yapılması gereken işlemler bilgisine sahip olduğumuz anlamına gelmemektedir. Diğer yandan belirli bir amacı gerçekleştirmek veya bir etkinlik yapmak için ne yapmamız gerektiğini bilebiliriz ancak, işlemleri gerçekleştiremeyebiliriz. Örneğin, yüzmek için neler yapmamız gerektiğini bildiğimiz halde yüzemeyebiliriz.

Bu durumun tam tersi de olabilir, bir kişi bilişsel veya psikomotor becerilerde çok iyi olabilir (başarıyla bazı problemleri çözebilir veya bazı etkinlikleri yapabilir) ancak, etkinliği performansa dönüştürürken ne yaptığının farkında olmayabilir. Kişi işlemlerde iyi olmasına rağmen bu işlemlerin bilgisine sahip değildir. Örnek olarak, hareketlerin çoğunun farkında

olmaksızın yüksek performans sergileyen bir müzisyen bu durumda hareketlerin bir açıklamasını yapamaz. Bu durum genellikle zihinsel düzeyde gerçekleşir. Bir alan uzmanı, zor bir probleme birçok işleme dayalı bir performans yoluyla çözüm bulabilir ancak, bu çözüme nasıl ulaştığına ilişkin bir açıklama yapamayabilir (Landa, 1983).

1.1.1.3. Süreçler

İnsan eylemleri, genellikle bir yapı içerisindeki organize işlemler dizisi veya sistemidir. Bilişsel ya da motor olsun, işlemlerin çalışır sistemi süreç olarak adlandırılır. İşlemlerin kelimelerle belirlenmesi bir sürecin tanımlanmasını oluşturur. Bir diğer önemli kavram ise formül (yönerge) dür. Genellikle, bir yönergede bulunan tarif yeterince geneldir ve farklı problemlerin çözümünde kullanılabilir. Bu yönerge bir yöntem olarak adlandırılır ve yöntemlerin genellikle düzeyleri farklı olabilir.

Yöntem kavramı, günlük hayatta ve bilimde kullanılan anlamlarına uygun olarak, hem genel işlemler sisteminin (süreçler) hem de komutlar sisteminin (yönerge) belirlenmesinde kullanılır.

1.1.2. Yönteme Karar Vermek

Landa, yöntem kavramı içerisindeki davranış, beceri ve eylemlerin sistemini Ma (method as a system of actions as Ma), yönergelerin sistemi olan yöntemi ise Mp (method as a system of instructions- a prescription as Mp) olarak sembolize etmektedir. Landa, öğrenenlerin genelde yeni bir problemin çözülmesinde, yeni bir görev, beceri veya işlemin yerine getirilmesinde öncelikle davranışların, becerilerin ve eylemlerin sistemlerini keşfettiklerini ve daha sonra onları yönergelere dönüştürdüklerini belirtmektedir. Landa “yöntem” kavramını “*bir amacı yerine getirmek için yapılandırılmış yönergeler sistemi*” olarak tanımlamıştır. Bu tanım, yöntemle ilgili davranışlar ve becerileri kapsayan eylemler ve yönergeler olmak üzere iki temel yapıyı kapsamaktadır (Kutlu, Akar Vural ve Korkmaz, 2013):

1. Yöntem, sadece tek bir yönerge, davranış, beceri ve eylem değil, yönergeler, davranışlar, beceriler ve eylemler sistemidir. Ancak bazı durumlarda yöntem, bir yönergeyi, bir davranışı, bir beceriyi veya bir eylemi kapsayabilir,

2. Yöntem, yönergeler ile birlikte davranışları, becerileri ve eylemleri belirli bir kurallar bütünü içinde birleştiren yapılaşmış ve düzenlenmiş bir yoldur,

3. Yöntem, amaçlara ulaşmayı hızlandıran hedef merkezli bir olgudur. Örneğin, bir görevi yerine getirmek, bir beceriyi yapmak veya bir problemi çözmek için kullanılır.

Landa (1983) yöntemlerin ve becerilerin birbirleri ile ilişkili olmalarına rağmen farklı özelliklere sahip olduklarını belirtmiştir. Örneğin, bisiklet kullanmak için yapılması gerekenleri bilmek bisikleti kullanmayı garanti etmediği gibi, yüzme için yapılması gerekli hareketleri bilmek de yüzmeyi garanti etmez. Landa farklı bir ayrımın, eylemler sistemi, başka bir ifadeyle hareketler sistemi olan yöntem düşüncesi ile beceri düşüncesi arasında da yapılması gerektiğini belirtmektedir. Landa'ya göre beceriler, bir takım hareketler sistemi değildir. Beceriler, beyin içerisinde potansiyel hareket sistemini sergileyen fizyolojik süreçlerdir. Hareketler sisteminin oluşması ve beceriler arasında doğrudan bir ilişki olduğu açıktır. Hareketlerin performansı, beyin içerisinde fizyolojik süreçlerin ve işbirliğinin şekillenmesine, hareketler bittikten sonra da izler bırakarak oluşmasına yol açar. İşte bu izler becerilerdir. Beceriler sadece belli hareketlerin yapılması sırasında ve belli hareketlerin performansı sırasında şekillenir. Beceri sistemleri öğrencilere etkili beceriler geliştirmek ve onlara etkili öğrenme yöntemlerini öğretmek için de gereklidir. Yöntemi bilmek yönergeleri bilmek anlamına da gelir. Yöntemi kavrayan bir öğrenci otomatik olarak beceriyi yerine getirmede ilk basamağı geçmiş olur (Kutlu, Akar Vural ve Korkmaz, 2013).

Bir öğretim metoduna karar vermek için öncelikle öğretimi tasarlayan tarafından verilen duruma göre neyin öğretileceğini belirlenmesi gerekir: Bir resim mi, kavram mı yoksa öneri mi öğretilecektir? Landa, yapmış olduğu çalışmasında kavram öğretimi üzerinde durmuştur ve bir kavram hakkında nelerin öğretileceğine karar vermek için yönergeler oluşturmuştur. Bu yönergeler şunlardır (Landa, 1987; Akt. Aygün, 2011):

1. Bir nesne kavramını etkili öğretme: Buradaki amaç, bu kavramın sadece bir nesneye ya da bir sınıflandırmaya ait olmasıdır. Öğrencilerin kavramı, görevlerde ve problem çözmeye teorik ve uygulamalı olarak kullanabilmesi için, öğretim tasarımcısı ve öğretmen nesnenin faydalı tüm özelliklerini belirlemelidir.

2. Tüm bu özellikler iki gruba toplanmalıdır:

a. Öğrencilerin nesneyi tanımlamak için kullanıldığı özellikler (örn: tanımlamayı sağlamak üzere problemleri çözmeye kullanılabilecek).

- b. Nesneyle ilgili diğer problemlerin öğrenciler tarafından çözülebilmesi için gerekli özellikler (anlam çıkarıcı çizimler, hipotez üretme, nesnenin farklı amaçlar için kullanımına karar vermede kullanılabilir).

3. Bir nesne, mümkün farklı özellikleri temel alınarak tanımlanabilir. Tanımlama için nesnenin belirleyici nitelikleri ve ipuçları kullanılabilir. Öğretim için bu belirleyici nitelikler arasından, aşağıdaki psikolojik özelliklere sahip olanlar seçilmelidir:

- a. Anlaşılabilir
- b. Yeterli düzeyde basit
- c. Anlamı açık
- d. İşe yarar
- e. Ekonomik (yeterli)
- f. Kullanıma elverişli

4. Seçilen her belirleyici nitelik, belirli farklılıklar üzerine dayanmaktadır. Öğretim süreçlerindeki kullanılan mantıksal vasıflar ve mantıksal işlevlerin nitelikleri, öğretim tasarımcısı ve öğretmenler tarafından aşağıdaki mantıksal özelliklerinin iyi olmasına göre analiz edilmeli ve adı konmalıdır. Bu özellikler şunlardır:

- a. Gerekli ve yeterli
- b. Gerekli fakat yeterli değil
- c. Gerekli değil ama yeterli

5. Mademki mümkün olduğunda nesnelere birçok yoldan tanımlamak arzulanmaktadır ve önemlidir; tanımlama için farklı metotlara temel olacak, yeterli derecede belirleyici nitelikler sunan tüm niteliklerin belirlenmesi gereklidir.

6. Bir nesnenin öğretimsel olarak değerlendirilebilecek tüm belirleyici nitelikleri seçilip ortaya konulup mantıksal özellikleri tanımlandığında, bu özellikler arası ilişkilerin mantıksal yapısı da ortaya konmalıdır. Özellikle, bu özelliklerin birbirleriyle mantıksal açıdan bağımlı ya da birbirinden bağımsız olup olmadığı, bağımlı/bağımsız–birleşik ya da bağımsız/bağımlı–mantıksal yapıya sahip olup olmadığı anlaşılmalıdır.

7. Bir nesnenin belirleyici özelliklerinin mantıksal yapısını tespit ederek, yapıyı uygulamaya yönelik bir öneri halinde tanımlamak gereklidir (eğer..., şöyle...). Öneri içerisinde belirleyici özellikler verilmiştir ve aynı zamanda belirleyici özelliklerin mevcudiyeti ya da eksikliğinden çıkarılan anlamsal sonuçlar bulunmaktadır.

8. Uygulamaya yönelik öneri, öğrencilerin öğretimdeki kavramsal bileşenlerini göz önünde tutarak ne öğreneceğini belirler ve öğrencilerin zihninde biçimlenmesi gereken psiko-mantıksal modeli oluşturur. Öğrencilerin bu modeli sunmasıyla, kavram gelişiminin etkinliği garantilenmiş olunur. Bu öneri, her şeye rağmen, tanımlama sürecinin eylemsel bileşeninin bir modelini sunmaz. Eylemsel bir süreç modeli ise sadece bir işlem yolu (algoritma) ya da işlem yollarından oluşan bir sistem tarafından sunulabilir.

9. Bir kavramın belirleyici niteliklerinin mantıksal yapısı tespit edildikten ve açıkça belirlendikten sonra, bir öğretim tasarımcısının ya da öğretmenin bu belirleyici niteliklerin temeli üzerine bir işlem yolu (algoritma) geliştirmesi gerekmektedir. Bu öyle bir işlem yoludur ki, nesnenin karşılığının, kavramı yansıtan sınıfa ait olup olmadığını belirlemek için öğrencinin zihinsel olarak yapması gerekenleri yönetir.

10. Normal olarak, belirleyici niteliklerin mantıksal yapısının temeli üzerine, tek bir tane işlem yolu belirlenmektense bir dizi işlem yolu belirlenmesi mümkündür. Mantıksal olarak eşdeğer olması şartıyla, bunların psikolojik olarak eşdeğer olması gerekmez.

İşlem yolu (algoritma), tanımlama/tespit etme için kavramın etkili uygulama sürecini belirler. Fakat daha fazlasını yapar. İşlem yolunda yer alan belirleyici niteliklerle birlikte eylemleri gerçekleştirerek, öğrencinin bu belirleyici özellikleri öğrenmesini ve böylece kavram öğrenmenin hızlı ve daha iyi olmasını sağlar. İşlem yolları (algoritmalar) sadece kavramların nasıl etkili öğretileceğini değil, aynı zamanda kavramların zihinde yapılandırmasının da etkili olmasını ifade eder (Landa, 1987).

İşlem yolu (algoritma), tanımlama/tespit etme için kavramın etkili uygulama sürecini belirler. Fakat daha fazlasını yapar. İşlem yolunda yer alan belirleyici niteliklerle birlikte eylemleri gerçekleştirerek, öğrencinin bu belirleyici özellikleri öğrenmesini ve böylece kavram öğrenmenin hızlı ve daha iyi olmasını sağlar. İşlem yolları (algoritmalar) sadece kavramların nasıl etkili öğretileceğini değil, aynı zamanda kavramların zihinde yapılandırmasının da etkili olmasını ifade eder (Landa, 1987).

Landa'ya (1987) göre yukarda bahsedilen yönergelerin hepsi problemi tanımlamada doğru çözüme ulaştırırsa da, çözümde aynı derecede etkili olmayacaktır: Örneğin, bazıları diğerlerinden daha fazla eyleme ihtiyaç duyarken, bazıları psikolojik olarak diğerlerinde daha “elverişli” ve “rahat” olacaktır. Bu yüzden öğretim tasarımcıları ve öğretmenlerin görevi en etkili işlem yollarını geliştirmektir. Yalnız etkili işlem yolları geliştirmeye ilgili tüm yönergeleri verebilmek imkânsızdır (Aygün, 2011).

İşlem yolları geliştirmek için Landa'nın sunduğu bazı yönergeler şunlardır (Landa, 1987):

1. Tanım yapılmalıdır. Psikolojik analiz ve hedef kitlenin tanısı arasından hangi zihinsel eylemlerin başlangıç, hangilerinin değil olduğu belirlenmeli ve başlangıç eylemleri kullanılarak işlem yolu (algoritma) geliştirilmelidir (başlangıç deyimi ilişkiseldir).

2. İşlem yolundaki tüm öğretimler, verilen öğrenci kitlesi için anlaşılabilir ve anlamı açık tutulmalıdır..

3. Öğretimler dizisi tam yapmalıdır. Böylece işlem yolu kapsamlı olacak ve mantıken muhtemel durumlar için yol haritası sunacaktır.

4. Başlangıç seviyesi olma ve anlaşılabilirlik sınırları içerisinde, tüm öğretimler mümkün mertebe genel yapılmalıdır. Böylece işlem yolu da olabildiğince genel bir yapıda olacaktır.

5. Öğretim sıralaması olabildiğince makul ve “doğal” olmalıdır (örn, Büyük bir insan topluluğu içinden sadece belirli özelliklere sahip bir kadını belirlenmek istenebilir. Mantıken topluluktaki insanlar arasında bakılacak ilk özellik, kişinin bay mı yoksa bayan mı olduğudur. Eğer bayan ise diğer vasıfların mevcudiyeti kontrol edilir. Belirli bir kontrol etme sırası doğru çözüme ulaştırabilir olmasına rağmen, başka bir işlem yolu (algoritma) mantıken uygun ve “doğal” olmayabilir).

6. Öğretim sıralaması “ekonomik” olarak elverişli yapılmalıdır. Böylece mantıken uygun ve doğal işlem yolları arasından bir tanesinin seçilerek belirlenmesiyle, probleminin çözümü en az düşünsel eylemle sağlanır. İşlem yollarının kendisi) önemli bir eğitimsel işlev ortaya koyar ve böylece öğrencileri işlem yolu işlevlerinin daha fazla fakına vardırır. Onların kolay-hızlı genelleme ve transfer yapmasına olanak verir (Landa, 1987).

İşlem yolu öğretimini tasarlamak için de Landa aşağıdaki yönergeleri önermiştir (Landa, 1987):

1. İşlemsel yönergelerin sağladığı bilgi, problem çözme ve karar verme becerileri için gerekli değildir, burada sadece işlemsel süreçlerin mükemmelliği önemlidir. Bununla beraber yönergeler bir bilgi, problem çözme ve karar vermedeki diğer yöntemlerle ilintili olmada kritik olabilir ve bu öğretmenlerin, yöneticilerin, idarecilerin büyük görevlerinden biridir.

Yönerge 1 sadece karar vermeye kılavuzluk yapmaktadır. Bu nedenle eğer öğretim için hedef kitle, becerilerini diğerleriyle paylaşmaya gerek duymayan öğrenciler ise, öğretim tasarımcısı ve öğretmen sadece işlemsel süreçleri öğretebilir ya da işlemsel yönergeleri öğretmenin daha iyi olduğuna karar verebilir. Eğer hedef kitle öğrencilerinin, öğrendikleri becerileri diğerleriyle paylaşma imkânı var ise, öğrencilere yönergelerle öğretilmelidir (Landa, 1987).

2. Verilen işlemsel süreçler ve işlemsel yönergeler önceden hazırlanmış haldedir ya da öğrencilerin bunları keşfetmesine rehberlik edilebilir. Bağımsız keşifte bulunmanın eğitsel değeri oldukça yüksektir fakat çok fazla zaman gerekmektedir. Bu nedenle eğer öğretim tasarımcısı ya da öğretmen, öğrencilerin bağımsız olarak işlemsel süreçleri ve/veya yönergeleri keşfetmesi için yeterli rehberlik etme zamanına sahipse, bunun yapılması önerilebilir. Yeterli zaman yok ve işlemsel yönerge ve/veya süreçler önceden hazırlanmış olarak öğrencilere sunularak öğretilmesi gerekiyorsa, öğretmen bazı eylemleri önceden hazır bir şekilde sunar ve öğrencilerin diğer eylemleri bağımsızca keşfetmesini bekleyebilir. Elbette, bu iki yaklaşımın birlikte kullanımı da mümkündür (Landa, 1987).

3. İşlemsel süreçler ve yönergeler öğrencilere aynı anda sıralı, adım adım şekilde ya da bir bütün halinde verilebilir. İki yöntemde avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Sıralı bir şekilde öğretim yöntemi, öğrencilerin işlem süreçleri ve yönergeleri öğrenmesini kolaylaştırır ve hızlı içselleştirmeyi—otomatikleştirmeyi kolaylaştırır. Fakat öğretmene bağımlılık süresini oldukça artırır. Bütün olarak verme yöntemi ise öğretmene bağımlı zamanın az olması avantajına sahiptir, diğer özelliklerin eksikliği ilk yöntemi daha iyi kılmaktadır. Bu nedenle eğer öğretmen yeterli zamana sahipse sıralı yöntemi kullanması daha iyidir. Eğer öğretmen direk etkileşim için yeterli zamana sahip değil ve öğretim sürecinin bir parçası olarak kendi kendine öğrenmeyi kullanmak zorundaysa bütün

metodunu kullanmalıdır. Eğer öğretmen sıralı yaklaşımı kullanacaksa, en etkili metot olarak “Kartopu İlkesini” kullanmalıdır. Bu metot, içerisindeki hazır durumda bir bütün olarak bulunan ve “Kartopu” olarak ifade edilen eylemlere katılım için tasarlanmıştır. Ayrıca bu metoda, ortaya yeni çıkan daha branşlaşmış ve kapsamlı alt-işlemler ve işlemler de eklenebilir (Landa, 1987).

4. Sıralı ya da bütün yöntemin hangisi kullanılırsa kullanılsın, öğretmen bunu özel bir eğitimsel hedef, öğrenilen süreçlerin ve işlemsel eylemlerin içselleştirilmesi ve otomatikleştirilmesini sağlayan öğretimsel bir görev olarak göz önünde tutmalıdır. Bu içselleştirme ve otomatikleştirme iki yöntemden sıralı veya bir bütün halde hangisinin kullanıldığına bağlıdır.

5. Yukarıda bahsedilen tüm yönergeler, sadece bir disiplinle ilişkili bir kavram üzerine işlem tanımlarının öğretilmesine ve oluşturulmasına yardım eder. Ama diğer kavramların öğretilmesinde de iyi sonuç verir. Sonraki her bir işlem yolu ve buna uygun işlem süreçleri, öncekine ek ve onunla bir bütün olmalıdır. Böylece tüm konu alanına hâkim işlemsel süreç ve bu yönergelerden kapsamlı bir sistem, derece derece oluşacaktır. Her bir sonraki sistem, daha ileri bir düzeyde, daha kapsamlı ve genel olacaktır.

6. Bir konu alanının kavramları ve bilişsel eylemlerinden oluşan bir sistem, öğretimin her bir seviyesiyle oluşturulacaktır. İlişkili disiplinlerin her biriyle ilişkili olarak geliştirilmiş bilgi ve eylem sistemleri arasında, disiplinler arası bağlantılar düzenlenmesi çok önemlidir (sözel, matematik ve fizik, matematik ve kimya, fizik ve kimya ve diğerleri). Son yönergede bahsedilen durum ileri düzey bir sistem/sistemler oluşturulmasına önderlik etmektedir. Bu tür durumların oluşturulması, öğretimin sistematikliği ve genelliği, öğrenciler üzerinde iyi düzenlenmiş, gerçekçi ve sistematik yollardan genel düşünsel becerilerin geliştirilmesini sağlar. İşlemsel süreçler ve yönergeler kullanılarak öğrencilerin özel bilişsel becerilerinin ve problem çözme becerilerinin etkili gelişiminin sağlanması AHÖK'nın görevlerinden sadece bir tanesidir. Diğer bir görevi ve yine önemli olanı ise en genel olan, konuya dayalı ve bilişsel becerilerin geliştirilmesidir. AHÖK bunu gerçekleştirmek için araçlar ve teknikler sunar (Landa, 1987).

Landa'ya göre yönergelerin algo-sezgisel işlemlerin ve bunlara ait sistemlerin öğretilmesinde bir araç olarak veya özel öğrenme konusu olarak kullanılıp kullanılmamasına bakılmaksızın kartopu yöntemi, öğrencilerin özellikle ezberleme

yapmasına gerek kalmaksızın öğrenmesini sağlamaktadır. Bu yöntemle öğrenci, öğrenme sürecinin herhangi bir anında yönergenin içerdiği talimatlar dizisinden sadece birisini öğrenmektedir. Öğrenci, bir önceki öğrenme sürecini tam olarak öğrendikten sonra ve hatta bunu hatırlamasına gerek kalmaksızın bir sonrakine geçiş yapmaktadır. Her öğrenilen işlem, problem ve/veya diğer işlemler vasıtasıyla otomatik olarak etkin hale gelmektedir. “Kartopu” yönteminin ölçeği, yeni işlemlerin de dahil edilmesiyle kademe kademe genişletilmektedir. Yani, bu yöntem kullanılarak öğrencinin uzun yönergeleri ezberlemesine gerek duyulmaksızın oldukça geniş ve karmaşık işlemler sistemini geliştirmek mümkündür.

Örnek olarak, Algo-heuristik prosedürün şekillendirilmesi kapsamında sadece iki işlemten oluşan adım adım kartopu yöntemini ele alalım. Üçü de Rusça “*predlozhit*” fiiline dönüştürülen İngilizce “*to suggest*”, “*to offer*” ve “*to propose*” fiillerini ele alalım:

Tablo 1.1. İngilizce “To Suggest”, “To Offer” ve “To Propose” Fiillerinin Rusça “Predlozhit” Fiiline Dönüştürülmesi (Landa, 1983)

Rusça	İngilizce
1. I want to predlozhit you an interesting book.	1. I want to offer you an interesting book.
2. I want to predlozhit you to take a bus.	2. I want to suggest to you that we take a bus.
3. I want to predlozhit a resolution.	3. I want to propose a resolution.

İngilizce öğrenen bir Rus için en büyük problem her bir örnekte predlozhit kelimesi yerine hangi İngilizce kelimenin kullanılacağıdır. İngilizce öğretmeni açısından ise problem, Rusça öğrencilere doğru seçim yapabilmelerini sağlayacak şekilde öğretmektir. İngilizce konuşan kişiler, bu kararları bilinçsiz olarak yapmış oldukları bilişsel işlemlerin farkında olmadan vermektedir. Yıllarca alışılmış öğretimle öğretilmeyenler, anadili İngilizce olan kişilerin verdikleri kararların altında yatan işlemlerin belirlenmesi, açık bir şekilde tanımlanması ve anadili İngilizce olmayan kişilerin anadili İngilizce olanlar gibi ilgili problemi çözebilmeleri için bilişsel olarak yapmaları gereken şeyi açıklayan algoritma formunda ifade edilmiştir. Bu yolla 15 ila 20 dakika arasındaki bir sürede öğretilmektedir (Landa, 1983).

1.1.3. Strateji Kullanımı

Etkili bir öğretim gerçekleştirmek için çeşitli stratejiler mevcuttur. Birincisi, öğrencileri kavramın bağımsız keşiflerini yapmaya ve onu uygulama yöntemine yönlendirmektir. Bir diğeri, öğrencilere kavram hakkında mümkün olan bütün bilgileri vermek ve üçüncüsü bu iki yaklaşımı birleştirmektir. Öğretmenin stratejisi, istenen hedeflere göre seçilir, ancak ilk strateji en değerli olarak görülür. AHÖK yaklaşımının

merkezinde, öğrencilerin kavramın ve tanımın uygulanmasında yer alan zihinsel operasyonlar sistemini keşfetmeye ve fark etmelerine ve sonra da ilgili talimat sistemini formüle etmelerine yardımcı olunmaktadır. Yöntemin içselleştirilmesi için uygulama ve fırsatlar sağlamak AHÖK yaklaşımında da geçerlidir. Bu durum, yöntemin zihinsel işlemlerinin otomatikleştirilmesini sağlayacaktır. Bu yaklaşımın çeşitli biçimlerle genellemesi, karakteristik özelliklerinin farklı mantıksal yapılarına sahip kavramlara uygulanabilen bir yöntem ile sonuçlanır (Landa, 1998).

AHÖK tarafından eğitimcilere sunulan başlıca stratejiler Landa (1999) tarafından şu şekilde açıklanmaktadır (Akt. Kutlu, Akar Vural ve Korkmaz, 2013):

Strateji I: Öğretim sürecinde öğrencilerin keşfetmesine rehberlik ediniz.

1. Öğrencilerin genel düşünme yöntemindeki bilişsel ve zihinsel işlemler sistemini keşfetmesine rehberlik ediniz.

✓ Öğrencilere yapabilecekleri görev veya problemler sununuz.

2. Öğrencilere işlemi yaparken bilişsel ve zihinsel süreçlerinin nasıl işlediğinin farkında olmalarına yardımcı olunuz ve sonra bu süreçlerle ilgili olan çözüm yöntemini öğrencilerin formüle edip, kurallaştıran öğrencileri izleyebilmelerini sağlayabilirsiniz.

✓ Öğrencilerden yönergeler dizisini formüle ettikten sonra kurallaştırmalarını isteyiniz, böylece diğer öğrenenlerin de işlemi yerine getirirken, yönergeler dizisini formüle eden ve kurallaştıran öğrencileri izleyebilmelerini sağlayabilirsiniz.

✓ İşlemlerle ilgili veya problemin içeriği ile ilgili gizli olan, bilişsel ve zihinsel süreçler kullanılarak elde edilen yapıyı tanımlayınız.

✓ İçeriğin bilişsel ve zihinsel süreçler kullanılarak elde edilen yapısının nasıl belirlendiğini sunan yöntemi öğrencilere gösteriniz.

✓ Öğrencilere yöntemi grafiksel olarak sunmaya yardım edecek bir iş akış çizelgesi kullanınız.

3. Keşfedilen yöntemi öğrencilerin uygulaması için onlara yardım ediniz.

✓ Öğrencilerin keşfedilen yöntemin yönergelerini aşama aşama yeni durumlara uygulamalarına yardımcı olunuz.

4. Yöntemi öğrencilerin bilişsel süreçler ve zihinsel işlemlerle içselleştirmelerine yardımcı olunuz.

✓ Öğrencilerin sunulan yönergelere bakmadan kendi yönergeleriyle yöntemi yeni durumlarda kullanmalarına yardım ediniz.

5. Öğrencilerin yöntemi otomatik olarak uygulamalarına yardımcı olunuz. Öğrencilerin, görevi çok hızlı bir şekilde, bilişsel ve zihinsel süreçleri kullanarak, otomatik olarak yapmalarını isteyiniz.

✓ 1'den 5'e kadar olan aşamalar, öğrencilerin keşfedip, kurallandırdıkları yöntemin geneli kapsayan bilişsel ve zihinsel süreçlerde kullanılabilme derecesinin düzeyini arttırmalarına yardımcı olur.

6. Öğrencilerin bilişsel ve zihinsel süreçleri kullanarak keşfettikleri ve kurallandırdıkları yöntemi benzer çözüm süreçlerine de uygun olarak genelleştirmelerini isteyiniz.

✓ 1. aşamada öğrencilere yöntemi keşfedeceği ve kullanacağı alanın dışında görev veriniz ve sonra keşfedilecek yöntemi oluşturmalarını isteyiniz. Örneğin, öğrencilerin bazı şekilleri çizmelerini isteyebilirsiniz.

✓ 2. aşamada öğrencilere tek bir yöntemden daha genel, her iki alanda da işleyen bir yöntem formüle edip, kurallandırmalarına yardımcı olunuz.

Strateji 2: Açıklayıcı öğretim

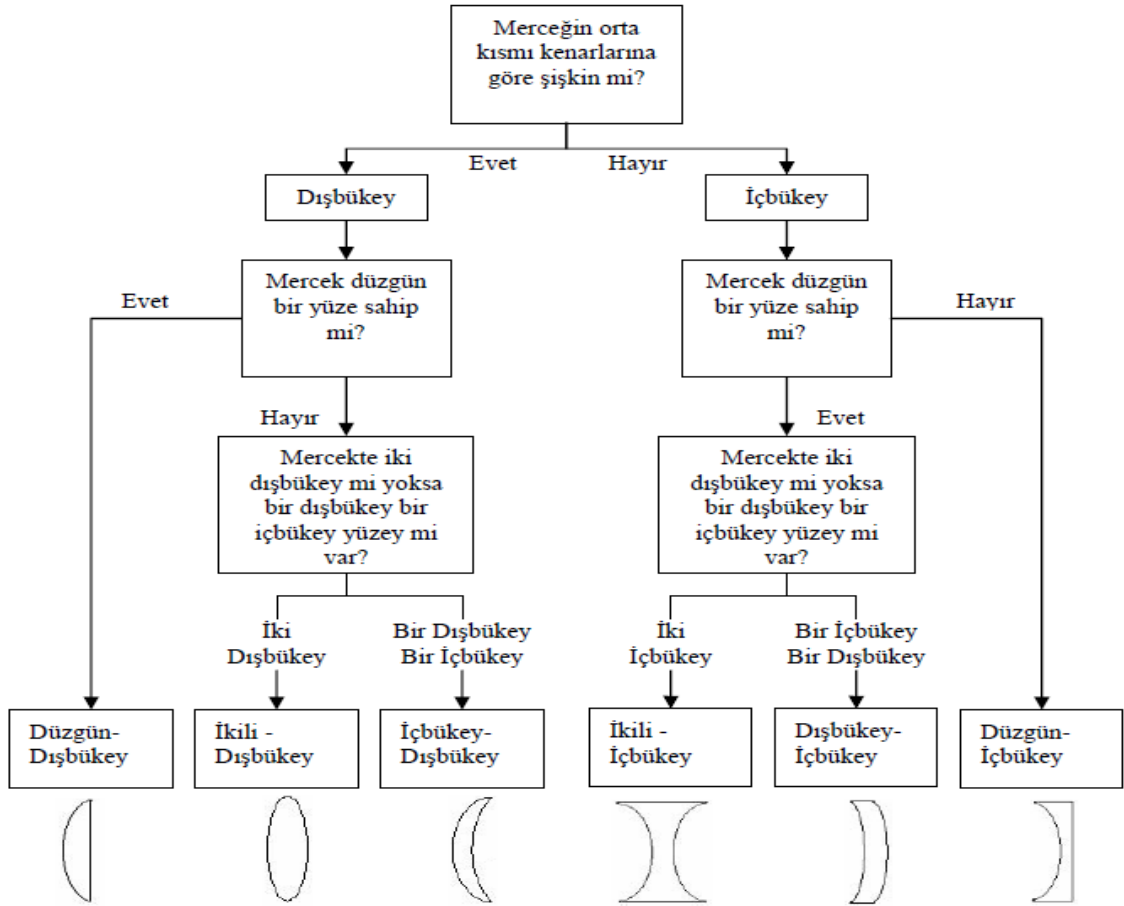
Yukarıda belirtilen 6 aşama açıklandığı gibi adım adım gerçekleştirilir. Fakat birinci aşama öğrenciler için hazırlanmış uygun sunumların olmasını gerektirmektedir.

Strateji 3: Birleştirilmiş yaklaşım

Bazı aşamalar öğrencilerin keşfetme sürecinde, bazı açıklayıcı aşamalar ve yöntemler ise eğitimcilerin amaçlarına bağlı olarak öğretilir.

1.1.4. Etkili Öğretimde Algoritma Kullanımı

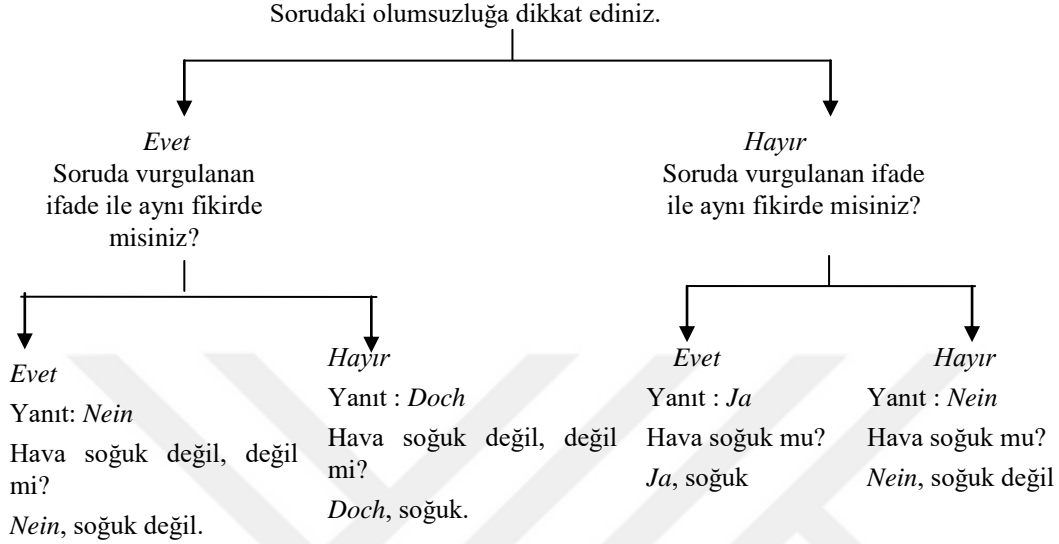
En genel formülüyle algoritma, belirli bir türdeki problemleri çözmek için makine veya insanı basit fiziksel ya da zihinsel işlemlere yönlendiren yönergeleri içeren anlamı açık, net tarifler içeren bir süreçtir. Algoritmalar sadece tek bir alana ait problemlere değil; tüm problemlere uygulanabilir genel çözüm yöntemleri içerir. Aşağıda örnek olarak verilen algoritma, AHÖK kullanılarak tasarlanmış bir fen dersinde öğrencilere mercek türlerini öğretmeyi amaçlayan işlem yollarını göstermektedir (Landa, 1987):



Şekil 1.6. Mercek Türlerini Öğretmeyi İlişkin Algoritma

Bir başka çalışmasında Landa (1984), yaklaşık 7 yıldır Almanca öğrenen ortaöğretim öğrencilerin sıkıntısını dile getirmiş ve örnek bir algoritma sunmuştur: İngilizce *No*, Rusça'da *Ynet* anlamına gelen hayır sözcüğünün Almancada iki karşılığı vardır. *Nein* ve *Doch* bu sözcüklerdir. Bu sözcüklerden hangisinin ne zaman kullanılacağı kavranamamaktadır. Almanca öğrenen Rus öğrencilerin % 80'inden fazlası, İngiliz öğrencilerin % 70'i bunları yanlış kullanmaktadır. Almanca öğretmenleri öğrencilere konuyu defalarca anlatmalarına rağmen bu durum bir sorun oluşturmaktadır. Bu noktada bu

kuramın iddia ettiği durum ortaya çıkmaktadır. Öğretmenler öğrencilere cevabı söylemekte ancak iki sözcük arasındaki farkı söylemek için yapmaları gereken bilişsel işlemleri söylememekte ve sorunu çözememektedir. Bu çalışmada yer alan “*ja, nein ve doch*”un nasıl kullanılacağına ilişkin algoritma Şekil 1.3.’de yer almaktadır:



Şekil 1.7. Almanca’da “Ja, Nein ve Doch”un Kullanımına İlişkin Algoritma (Landa, 1984: 238).

Rufi’i (2005) yaptığı çalışma sonucunda etkili bir algoritma geliştirebilmek için yapılması gerekenleri önermiştir:

1. Hedef kitleyi iyi bir şekilde analiz edip tanımlayınız.
2. Bütün öğrenmeyi adım adım anlaşılabilir biçimde algoritmaya yerleştirin ki öğrencilerde kafa karışıklığı yaratmasın.
3. Öğrenmeyi mantıksal ve doğal neden-sonuçla gerçekleştiriniz.
4. Ekonomik biçimde etkili bir öğrenme inşa ediniz.

Setiawan (2007), birçok yararı ve kullanım alanı olmasına rağmen Landamatiklerin ilkokul seviyesinde uygulanmasında birtakım sıkıntılar yaşanabileceğini belirtmektedir. İlkokul öğrencilerinin eğitim materyallerinden istenilen bilgiyi çıkarabilmek için öğretmen yardımına ihtiyaç duyacaklarını belirtmektedir. Bunun nedeni olarak da o seviyedeki öğrencilerin özetleme ve analiz yeteneklerine sahip olamamasını göstermektedir. Setiawan (2007)’a göre AHÖK ortaokul ve üzeri kademe öğrencilere uygulanabilir.

Ortaokul kademesindeki öğrencilerin soyut işlem dönemine girmiş olmaları AHÖK'nin farklı derslerin öğretiminde uygulanma olanaklarını arttırmaktadır. Bu derslerden biri de matematik dersi.

1.2. Matematik Öğretimi

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümünde de kullanılan önemli araçlardan biridir. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili kazanımlar temel eğitim, hatta okul öncesi eğitim programlarından yükseköğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır. Her ülkedeki ve düzeydeki okullarda matematik öğretimine gereken önemin verilmesinin nedeni, matematiğin bilimsel çalışmalarda ve güncel yaşamda vazgeçilmez bir araç olmasıdır (Baykul, 2014).

Matematiğin yaşamımızda oynadığı rol, matematik öğretimi de biçimlendirmektedir. Matematik öğretiminin amacı genel olarak, kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır. Matematiğin amaçlanan genel amacına ulaşması, bilgi ve beceriler bakımından bir birikim gerektirir. Bu bakımdan her düzeydeki matematik öğretiminin amacı, öğrencilerin yaş ve düzeylerine uygun olarak çeşitlenme gösterir. Bu nedenle sınıflara göre matematik öğretiminin amacı; öğrencilerin düzeylerine uygun gerekli matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, bunların kullanıldığı yer ve durumları tanıtmak ve uygulayabileceği ortamlar hazırlamaktır. Böylece kişinin gerekli durumlarda bu birimi kullanabilmesi mümkündür (Altun, 2016).

Matematik öğretiminde ilköğretim seviyesinde matematik derslerinin kapsamı ve konuların ele alınış şeklinin sınıf düzeylerine göre farklılaşmasına karşın matematik eğitiminde ulaşılması gereken ana hedefler ve göz ardı edilmemesi gereken bazı nitelikler vardır. Baykul (2014) tarafından matematik öğretiminde göz önüne alınacak bazı esaslar aşağıda yer almaktadır:

- İlköğretim matematik derslerinde yapılacak öğretimin hedeflerine ve bu hedeflerin kazanım cinsinden ifade edilmesine yer verilmelidir.
- Glaser ve Gagne' nin modellerinde ve hatta sunuş yoluyla öğretimde öğretim, sistem yaklaşımı içinde yer almalıdır. Öğrencilerin hazır oluş düzeyi öğrenme- öğretme

sisteminin önemli bir girdisidir. Bu doğrultuda, matematikteki öğrenmelerin ön şartlılık ilişkileri de göz önünde bulundurularak, bir davranış grubuyla ilgili öğrenme ve öğretme etkinliklerine başlamadan önce öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyi yoklanmalıdır.

- Matematikte, kavramların kazanılması için bu kavramlarla ilgili şemaların zihinde oluşması gerekir. Bu bakımdan buluş yoluyla öğrenmeye uygun olarak matematik öğretiminde kavramları öğrencilerin kendileri bulmaları, örneklerden ve durumlardan genellemelere gitmemeleri esas alınmalıdır.
- Bloom' un tam öğrenme modelinde açıklandığı gibi, öğrenme başarısındaki değişiklik, öğrencilerin tutum, ilgi, alana olan değer yargısı ve özgüven gibi duyuşsal özelliklerinden gelmektedir. Öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini artırıcı, matematiğe olan tutumlarını olumlu hale getirici ortamlar hazırlanmalıdır.
- Gagne' nin öğrenme- öğretme modeli, matematikteki davranışların kazanılması için birçok yönden uygun bir modeldir.
- Transferi sağlamak amacıyla; matematik derslerindeki öğrenme-öğretme etkinliklerinin olabildiği kadar diğer derslerle ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi yarar taşımaktadır.
- Öğrencilerin öğrenme stilleri birbirinin aynısı olmadığından sınıftaki etkinliklerin sayısı ve çeşitliliği artırılmalıdır.

Etkili matematik öğretimi için öğrencilerin ezberden uzak bir şekilde matematikteki işlemleri, kavramları ve yapıları anlamlı olarak öğrenmeleri gerektiğini ifade eden Soylu ve Soylu (2006); matematik dersinde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için, öğrencilerin anlatılan konuyla ilgili kavramlar arasında yapılan işlemleri görmelerinin sağlanması ve kavramlarla işlemler arasındaki bağlantıları kurabilmelerine yardımcı olabilecek problemlerin ders anlatımlarında kullanılmasının önemli olduğunu ileri sürmektedir. (Akt. Çelik, 2013).

Türkiye'de eğitimde sistem arayışının sonucu olarak son yıllarda çeşitli zaman aralıklarında ders programlarında değişikliğe gidildiği görülmektedir. 2005-2006 Eğitim – Öğretim yılından itibaren ilköğretim programlarında tüm dersleri kapsayan köklü değişikliklere gidilmiştir (Çırakoğlu ve Saracaloğlu, 2009). Ortaokul matematik dersi öğretim programları da bu değişme doğrultusunda 2006 ve 2009 yıllarında; daha sonra ise

2013, 2017 ve 2018 yıllarında yenilenmiştir. Bu bağlamda, son olarak yayınlanan Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (2018a) incelendiğinde, programının “bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan niteliklerdeki bireylerin yetişmesine hizmet edecek; salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli, sade ve anlaşılır” bir yapıda hazırlandığı ifade edilmektedir. Öğretim programının genel amaçları arasında ortaokul düzeyi ile ilgili, “Ortaokulu tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevî değerleri benimsemiş, haklarını kullanan ve sorumluluklarını yerine getiren, “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi”nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış bireyler olmalarını sağlamak” hedefi yer almaktadır.

Matematik Dersi Öğretim Programı’nın (2018a) ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanmaktadır:

Öğrenci;

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.

2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.

3. Problem çözüme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.

4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.

5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnel birbiriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.

6. Üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.

7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.

8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.

9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.

10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.

12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.

13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

Şen (2017), 2009-2013-2017 yılları yayınlanan matematik dersi öğretim (5-8. sınıf) programlarını vizyon, yaklaşım, felsefe, öğrenme alanları, kazanımlar, beceriler ve programın uygulama basamakları açılarından ele alarak karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırma sonucunda; 2009 yılı matematik dersi öğretim programı felsefesi net bir şekilde açıklamasına rağmen 2013 yılı matematik dersi öğretim programının felsefe, vizyon ve yaklaşımı bölümlerine yer verilmediği; 2013 yılı matematik dersi öğretim programında kazanım sayılarında 2009 yıl matematik dersi öğretim programına oranla % 25'lik bir azalma, 2017 yılı matematik dersi öğretim programında ise 2013 yılı matematik dersi öğretim programına göre % 10'luk bir azaltma yapıldığı; her üç programında öğrencilere kazandırmak istenen ortak becerilerin yanı sıra, 2009 ve 2017 yılları matematik dersi öğretim programında alan dışında farklı becerilere vurgu yapıldığı ve 2013 ve 2017 yılı matematik dersi öğretim programlarında öğrenci merkezli yaklaşımı benimsendiğinin net olarak ifade edildiği görülmüştür.

Matematik öğretiminde yıllardan beri devam eden ve artık verim alınamayan yöntemler yerine, yeni alternatif öğretim yöntemleri geliştirilmektedir. Buna bağlı olarak Türkiye' de matematik öğretiminde; bilgisayar destekli öğretim, oluşturmacı öğrenme, işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, drama ve oyunlarla öğrenme, kavram haritaları ile öğrenme, görselleştirme yoluyla öğrenme, tam öğrenme modeli, problem çözme yöntemi gibi alternatif öğrenme yöntemleri ve teknikleri ile ilgili çalışmalar

yapılmaktadır. Bu durum, matematik öğretim alternatif yöntemlerinin bir araştırma alanı olarak Türkiye’de ön plana çıkmaya başladığını ve bu alanda çalışmaya başlayan araştırmacı sayısında artış olduğunu göstermektedir (Yalçınkaya ve Özkan, 2012).

Matematik öğretiminde öğrenci başarısında önemli bir rol oynayan yeteneklerden biri de mantıksal düşünme becerileridir.

1.3. Mantıksal Düşünme Becerileri

Mantıksal düşünme, Piaget’e göre, bireyin belirli problemlerle karşılaştığında kullandığı zihinsel işlemler (Karplus, 1977) olarak tanımlandığı gibi; sayıları etkili kullanma, problemlere bilimsel çözümler üretme, kavramlar arasındaki ilişkileri ayırt etme, sınıflama, genelleme yapma, matematiksel formülle ifade etme, hesaplama, hipotez kurma, test etme, benzetmeler yapma gibi davranışları gösterme yeteneği (Demirel, 2003) olarak da tanımlanmaktadır. Bozdoğan (2007) mantıksal düşünmenin bir sonuca varmak için kararlı biçimde düşünmeyi gerektirdiğini ileri sürerek; bu düşünme modelinin temelini ardışık düşünmenin oluşturduğunu; bu işlevin, problemle ilgili tüm fikirleri, gerçekleri ve sonuçları olarak onları zincirleme biçimde düzene koymak anlamına geldiğini belirtmektedir (Akt. Kılıç ve Sağlam, 2009).

Bilişsel becerilerden biri olan mantıksal düşünme becerisinin, öğrencilerin başarılı olmalarında önemli bir yeri vardır (Barr, 1994). Mantıksal düşünme becerisi eğitim alanında yapılan çalışmalarda üzerinde en fazla durulan konulardan biridir. Selçuk’a (2001) göre mantıksal düşünme, Piaget’in bilişsel gelişim aşamalarından somut ve soyut işlemler döneminde görülen bir beceridir. Somut işlemler dönemindeki öğrenciler, somut problemlerin çözümünde mantıksal düşünme becerilerini kullanabilirler. Soyut işlemler döneminde ise bu öğrenciler mantıksal düşünme açısından yetişkin düzeyine erişirler. Bu tür bilgiler sadece gözlemlerle veya anlatılarak öğrenilmez, ancak öğrencilerin zihinlerinde yapılandırılabilir (Howe & Jones, 1993). Savant’a (1997) göre güçlü mantıksal düşünme becerisine sahip bireyler, hedeflerine ulaşmada, karmaşık dünyada fırsatları değerlendirmede ve güçlüklerle baş edebilmede daha başarılı olurlar (Yaman, 2005).

Lawson (1992)’a göre, mantıksal düşünmenin geliştirilmesi, kavramların öğrenilmesi açısından önem taşımaktadır. Çünkü kavramsal bilginin oluşmasını sağlayan yapılandırmacı süreç, mantıksal düşünme işlemlerini gerektirmektedir. Mantıksal düşünme yeteneği; “değişkenleri kontrol etme”, “orantısal düşünme”, “olasılıklı düşünme”, “ilişkisel

düşünme” ve “birleşik düşünme” (Valanides, 1996: 100-101) olmak üzere beş ayrı yetenekten oluşmaktadır. Bu yetenekler özellikle fen ve matematik derslerinde başarılı olmak için gerekli olan yeteneklerdir. Öğrenci başarısında ve kavramları yapılandırmada önemli rol oynayan mantıksal düşünme yeteneği, ayrıca günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünü de kolaylaştırmaktadır (Akt. Kılıç ve Sağlam, 2009).

Mantıksal düşünme becerisinin okul ve okul dışı hayatı kolaylaştırmadaki etkisi de dikkate alındığında matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, öğretim programında öğrencilere mantıksal düşünme ve akıl yürütme becerilerinin kazandırılması için dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır (MEB, 2013):

- Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma
- Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma
- Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma
- Yuvarlama, uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma
- Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma

Mantıksal düşünme becerisi ile ilgili araştırmalar, (Gökçe ve Saraçoğlu, 2018; Ayal vd., 2016; Korkmaz, 2016; Bouhnik ve Giat, 2009; Bozdoğan, 2007; Johnson ve Lawson, 1998; Valanides, 1996) mantıksal düşünme yeteneği ile başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

2. BÖLÜM

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde algo-heuristik öğretim kuramı, matematik öğretimi ve mantıksal düşünme becerileri ile ilgili araştırmalar ile birlikte bu araştırmalarla ilgili yapılan genel değerlendirmeler verilmektedir.

2.1. Algo-Heuristik Öğretim Kuramı ile İlgili Araştırmalar

Alan yazında AHÖK kullanılarak yapılan çalışmalar sınırlıdır. Söz konusu araştırmaların çoğu Landa tarafından yapılmış olmakla beraber, az sayıda farklı araştırmacılar tarafından yürütülen araştırmalar olduğu söylenebilir.

Rufi'i (2015) araştırmasında, AHÖK'e dayalı öğretimin ilköğretim öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının akademik başarılarını geliştirmede etkinliğini test etmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel modele öğretim tasarımı ve uzman istatistiksel öğrenme ile gerçekleştirilen ilk test aşaması (küçük grup), dersin öğretim üyesi tarafından yürütülen ikinci test aşaması ve öğrenciler üzerinde yapılan testlerin etkinliği olmak üzere 3 aşamada yürütülmüştür. Araştırma sonunda, AHÖK'e dayalı öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin geleneksel ortamda öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarılarının arttığı ortaya çıkmıştır.

Al Sheraa ve Abdul-kader (2013) araştırmasında, AHÖK'e dayalı öğretimin bilgisayar bölümü 2. Sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Araştırma, deney grubu 38 ve kontrol grubu 36 olmak üzere toplam 74 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmacılar ölçme aracı olarak Meril'in "hatırlama, kullanma ve keşfetme" sınıflandırmasına göre hazırlanan 15 maddeyi içeren bir başarı testi kullanmışlardır. Araştırma sonunda AHÖK'e dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık puanlarına ve tutumlarına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aygün (2011) araştırmasında, AHÖK'e dayalı harmanlanmış bir öğrenme ortamının öğrencilerin sunum hazırlama becerilerine, bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilişim teknolojileri dersine güdülenme düzeylerine olan etkileri test etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu toplam 71 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama deney grubu olan 5/B sınıfı

öğrencileriyle AHÖK'e dayalı harmanlanmış öğretim ortamında, kontrol grubu olan 5/A sınıfı öğrencileriyle ise geleneksel öğretim ortamında 6 hafta boyunca sürdürülmüştür. Araştırma sonunda AHÖK'e dayalı harmanlanmış öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin geleneksel ortamda öğrenim gören öğrencilere göre sunum hazırlama becerilerine yönelik akademik başarılarının arttığı, bilgisayara yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiği ve bilişim teknolojileri dersine güdülenme düzeylerinin arttığı ortaya çıkmıştır.

Landa, AHÖK'e dayalı geometri öğretimin etkisini belirlemek için ortaöğretimde bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, bir geometri sınıftaki öğrencilere ilk aşamada, basit geometri kavramları ve teorileri standart yöntem ile öğretilmiştir. Öğretim sürecinden sonra öğrencilere geometri problemlerinin yer aldığı test uygulanmıştır. Test sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin ortalama % 25'inin problemleri doğru olarak çözdüğü, sınıfın en başarılı öğrencilerinin ise problemlerin sadece % 40'ını çözebildikleri gözlenmiştir. Daha sonra sınıfta AHÖK'e dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan sonra sınıfa ikinci test uygulanmıştır. İkinci test sonuçlarına göre öğrencilerin problemlerin % 87'sini çözdükleri gözlenmiştir (Leff, 2004).

Landa'nın Rusça dil bilgisi öğretimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, AHÖK'e dayalı öğrenme ortamında öğrencilerin Rusça dil bilgisi öğrenme sürecinde yapmış oldukları hata sayısı 7 kat azalmıştır. Bu uygulamalar doğrultusunda 4 senelik eğitim süresini 3 seneye indirilerek daha etkili bir öğrenme sağlanmıştır. (Leff, 2004).

Leff (2004) bilgisayar programlamasının öğretimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, AHÖK'e dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin verimliliği üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada landamatik yöntemlerini bilgisayar programlarının yapımına uygulanarak Bilgisayar Bilimi İlkeleri I, Bilgisayar Bilimi İlkeleri II, Assembly Language Programlama, UNIX, LISP ve Grafik Kullanıcı Ara yüzleri kursu (GUI) gibi şablonlar oluşturulmuştur. Şablonların derslerde kullanılması sonucunda, derslerde problem çözme bileşenlerinde ve öğretimde verimliliğin arttığı; öğrencilerin birincil ve ikincil anahtarların bulunduğu bir veya daha fazla sıralama egzersizleri tamamladığı; öğrencilerin hata payının azaldığı ve derslerde tamamlanan ödev sayısını arttığı gözlenmiştir.

Port'un Bussiness Week'te 1992 yılında yayınlanan makalesinde, landamatiklerin bazı şirketler tarafından endüstriyel eğitimde kullandıklarını ifade etmiş; bu şirketlerden

birinin 35 milyon dolarlık bir kazanç elde ettiğini belirtmiştir. Bu tarz eğitimler sonucunda üretimde % 75 ve kalitede % 90'lık bir artışın meydana geldiğini vurgulayarak, eğitim sonrası öğrenenlerin, uzmanlar kadar başarılı olduğu ifade etmiştir (Leff, 2004).

Moskova'da okullarından birinde bir geometri dersinde yürütülen bir çalışmada, "dik üçgen" konusunda AHÖK'e dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Pedagojik eylemler adı altında gerçekleştirilen uygulamada algoritmalar doğrultusunda öğretmen-öğrenci etkileşimi sağlanmıştır. Uygulama sonucunda, öğrencilerin dik üçgen kavramını öğrendiği; etkinliklerin çok iyi geçtiği; hem öğretmen hem de öğrencilerin uygulama sürecini kavramalarının sağladığı ve bu süreci nasıl uygulayacaklarını öğrendikleri gözlenmiştir (Landa, 1998).

Landa, farklı disiplinlerin öğretimi ve öğreniminde landamatiklerin etkililiğini ortaya koymak için çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Geleneksel yöntem ve landamatik kullanılarak gerçekleştirilen öğretimlerden elde edilen sonuçlar Tablo 2.1.'de verilmektedir (Landa, 1995):

Tablo 2.1. Landamatik Kullanılarak Gerçekleştirilen Öğretimle Geleneksel Yöntemle Gerçekleştirilen Öğretim Arasındaki Başarı Katsayısı

Ders	Sınanan Yetenekler	Geleneksel Yöntem	Landamatik Yöntemi	Kaç Kat İyi Olduğu
Matematik (Geometri)	Ortaokul öğrencilerinin direnç problemlerini çözme yeteneği	Bir buçuk yıllık geleneksel yöntemlere dayalı öğretimden sonra problemlerin %25'i çözülmüştür.	Yedi saatlik Algoritmik kurama dayalı öğretimden sonra problemlerin %87'si çözülmüştür.	3.5 kat
Fizik	Ortaokul öğrencilerin orta ve ileri zorluktaki problemlerin % 40'ından fazlasını çözme yeteneği	Öğrencilerin hiçbiri çözememiştir.	Öğrencilerin %88'i problemleri çözmüştür.	88 kat
Ana Dil Grameri	Ortaokul öğrencilerinin cümlelerin türünü tanımlama yeteneği	Hata oranı % 29.5	Hata oranı % 6	4.9 kat
Yabancı dil (İngilizce)	Üniversite öğrencilerinin ileri seviyede yazılmış bilimsel bir metinde geçen cümlelerin % 80- % 90 arası kadarını kavrama yeteneği	Öğrencilerin %3.2'si	Öğrencilerin %88.5'i	27.6 kat
Tıp	6. yılındaki tıp öğrencilerinin radyolojideki teşhis problemlerini çözme yeteneği	Hata oranı % 64	Hata oranı % 4	16 kat

Tablo 2.1. Landamatik Kullanılarak Gerçekleştirilen Öğretimle Geleneksel Yöntemle Gerçekleştirilen Öğretim Arasındaki Başarı Katsayısı (Devamı)

Ders	Sınanan Yetenekler	Geleneksel Yöntem	Landamatik Yöntemi	Kaç Kat İyi Olduğu
Müzik teorisi	Üniversite öğrencilerinin karışık müziksel kavramların uygulanmasını gerektiren görevleri gerçekleştirme yeteneği	Başarısızlık oranı %34	Başarısızlık oranı %7	4.8 kat

AHÖK'e dayalı araştırmalar genel olarak incelendiğinde, çalışmalarda genel olarak deneysel desen kullanıldığı; araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının ve bilgisayar bölümü lisans öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı, tutumlarına olumlu etki ettiği (Rufi'i, 2015; Al Sheraa ve Abdul-kader, 2013; Leff, 2004); ortaokul öğrencilerinin sunum hazırlama becerilerine yönelik akademik başarılarının arttığı, bilgisayara yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiği ve bilişim teknolojileri dersine güdülenme düzeylerinin arttığı (Aygün, 2011); ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde problem çözme becerilerinin büyük ölçüde geliştiği (Leff, 2004; Landa, 1998); öğrencilerin Rusça dil bilgisi öğrenme sürecinde yapmış oldukları hata sayısını büyük ölçüde azaldığı (Leff, 2004); endüstriyel eğitimde üretim, kalite ve verimliliği arttığı (Leff, 2004); landamatiklerin uygulandığı geometri, fizik, dil bilgisi, yabancı dil, tıp ve müzik alanlarında öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı, hata ve başarısızlık oranlarının azaldığı ve zaman tasarrufu sağlandığı (Landa, 1995) saptanmıştır.

2.2. Matematik Öğretimi İle İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematik öğretimi ile ilgili araştırmalar ortaokul öğrencileri ile sınırlandırılmış olup yıllara göre (2007-2017) sıralanmıştır.

Usta ve Mirasyedioğlu (2017) çalışmalarında, problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ile matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve özyeterliliğine etkisini incelemiştir. Bu amaçla, 2008-2009 eğitim öğretim yılında Ankara'nın merkezinde yer alan bir ortaokulun 7. sınıf öğrencilerinden 13'er kişilik iki grup üzerinde araştırma yürütülmüştür. Bu sınıflarda denklem ve eşitsizlikler konusunda 13 kişilik deney grubuna yapılandırıcı yaklaşıma dayalı problem tabanlı öğrenme, 13 kişilik kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma dayalı anlatım yöntemi ile ders işlenmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen matematik başarı testi (MBT) ve Umay (2002) tarafından geliştirilen matematik özyeterlik ölçeği (MÖÖ) uygulanmıştır. Çalışma hem gruplar arası (deney-

kontrol) hem de gruplar içi (ön test-son test) ölçümler yapıldığından 2x2'lik karışık bir desen olarak yapılandırılmıştır. Uygulama sonunda elde edilen veriler SPSS 10,0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel veri analiz teknikleri olarak Mann Whitney U-Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, PTÖ (Problem Tabanlı Öğrenme) yaklaşımına göre matematik öğretiminin deney grubunda öğrencilerin, matematik başarıları ve matematik dersine yönelik özyeterlikleri, anlatım yöntemine göre ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından ve özyeterliklerinden ,05 anlamlılık düzeyinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Işık ve Çelik (2017) araştırmalarında, yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ile matematik öğretiminin ilköğretim yedinci sınıf matematik dersinde cebirsel denklemlerin öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Erzurum ili Pasinler ilçesinde bulunan bir İlköğretim Okulu'nun yedinci sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama başlamadan önce hazırlanan başarı testi deney ve kontrol gruplarına, ön-test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna çalışma yapraklarıyla öğretim süreci 3 hafta 12 ders saati sürmüştür. Öğretim süreci sonunda her iki gruba da, başarı testi son-test olarak tekrar uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, çalışma yaprakları ile yapılan matematik öğretiminin öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uyar ve Bal (2015) çalışmalarında, 6. sınıf matematik dersinde probleme dayalı matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Düzce ili İsmetpaşa İlköğretim okuluna devam eden 79 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinde tasarlanmıştır. Veri toplama aracı olarak; "Matematik Başarı Testi" ve "Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanması Hakkında Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" uygulanmıştır. Veriler kovaryans analizi ve içerik analizi ile test edilmiştir. Araştırmanın sonucunda probleme dayalı matematik öğretiminin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları kontrol altına alındığında, başarı testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubunun bu öğretim yaklaşımına ilişkin görüşleri

incelendiğinde ise kalıcı öğrenmeye fayda sağladığı, başarıyı arttırdığı ve problem çözme becerilerini geliştirdiği yönünde olumlu görüşler ortaya çıkmıştır.

Çelik (2013), ilköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Alternatif öğretim yöntemleri ile öğretmen merkezli öğretim yönteminin karşılaştırıldığı deneysel çalışmaları bir araya getirmek için meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında 344 doktora ve yüksek lisans tezi incelenmiştir. 2005-2011 yılları arasında yapılmış olan 74 çalışma, dahil edilme kriterlerine uygun olarak seçilmiştir. Araştırmanın sonucunda ilköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin, akademik başarı açısından öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Jitendra vd. (2013) “Effectiveness of Schema-Based Instruction (SBI) for Improving Seventh-Grade Students’ Proportional Reasoning: A Randomized Experiment” adlı araştırmalarında, şema temelli matematik öğretiminin (SBI) 7. sınıf öğrencilerinin matematik problem çözme performansı üzerindeki etkisi incelemeyi amaçlamışlardır. SBI matematiksel yapının kelime problemlerindeki rolünü vurgulayan ve aynı zamanda öğrencilere kendi kendini izleme ve problem çözme konusunda yardımcı olan bir öğretim uygulamasıdır. Araştırmada, deneme modeli, 3X3 (deney, kontrol ve plasebo grubu X ön test, son test ve izleme testi) yarı-deneysel modeline göre desenlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, şema temelli matematik öğretiminin öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Kay ve Edwards (2012) çalışmalarında, matematik derslerinde örnek video podcast kullanımına dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin öğrenme performanslarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu bir ortaokuldan 11 ile 13 yaş arasındaki 136 öğrenci oluşturmuştur. Seçilen öğrencilere temel matematik kavramlarını öğretmek için tasarlanmış video podcast'lerini bireysel olarak izletilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, öğrenciler izletilen örnek video podcast'lerinin kalitesini, adım adım takip edilebilmesini, kolay açıklamalar, diyagramlar içermesini ve öğrenme hızının kontrol edilebilmesini olumlu bulmuşlardır. Bu doğrultuda, örnek video podcast'leri kullandıktan sonra öğrencilerin öğrenme performansı önemli ölçüde arttığı gözlenmiştir. Diğer yandan, öğrencilerin üzerinde çalışılan örnek video podcast'lerine veya öğrenme performansına yönelik tutumlarda cinsiyet veya sınıf düzeylerinde farklılık saptanmamıştır.

Nelson (2012) “The Effectiveness of Metacognitive Strategies on 8th Grade Students in Mathematical Achievements and Problem Solving Skills” adlı araştırmasında, üst bilişsel stratejilere dayalı matematik öğretiminde ortaokul öğrencilerinin başarılarına etkisi olup olmadığını incelemiştir. Bu çalışma aynı zamanda üst biliş ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bir ortaokuldan 60 öğrenci ve 1 öğretmen oluşturmuştur. Bir matematik sınıfında üst bilişsel strateji öğretiminde uygulanmasından önce ve sonra meta bilişsel strateji öğretiminde kullanımı ile ilgili öğretmen görüşlerini almak için görüşme ve gözlem gibi nitel yöntemler kullanılmıştır. Meta bilişsel strateji öğretiminde uygulanmasından sonra öğrencilerin bilgi ve regülasyonu arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek ve üst bilişsel strateji öğretiminde ortaokul öğrencilerinin başarısına etkisinin olup olmadığını belirlemek için ön test, son test ve anketlerden oluşan nicel araçlar kullanılmıştır. Araştırma bulguları, meta bilişsel stratejiye dayalı matematik öğretiminde ortaokul öğrencilerinin başarısını olumlu yönde etkilediğini ve öğrenciler arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Ünlü ve Aydın (2011) araştırmalarında, ilköğretim sekizinci sınıflarda, permütasyon ve olasılık konusunun, işbirliğine dayalı matematik öğretim yöntemi ve geleneksel matematik öğretim yöntemi ile işlenmesinin, öğrenci başarısı ile öğrencilerin kalıcılık düzeylerine etkileri incelenmiştir. Ön-test son-test kontrol gruplu deneysel modelinin kullanıldığı araştırma, 2006-2007 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında, Kırıkkale ili Sulakyurt ilçesindeki iki ilköğretim okulundan seçilen toplam 64 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Deney grubuna dersler İşbirlikli Öğrenme Yöntemi'nin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğı ile işlenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi her iki gruba da ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın verilerine göre, akademik başarı açısından, işbirliğine dayalı matematik öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin öğrendikleri konuyu daha uzun süre hatırladıkları sonucuna varılmıştır.

Tabuk ve Özdemir (2011) araştırmalarında, matematik dersinde uygulanan proje tabanlı öğrenmeye dayalı matematik öğretiminde çoklu zekâ kuramının öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkilerini belirlemeyi ve karşılaştırmayı hedeflemişlerdir. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu modelde deneysel bir çalışma olarak düzenlenmiştir. Çalışmaya iki deney ve bir kontrol grubu olmak üzere toplam 144 adet 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak,

matematik başarı testi ve çoklu zekâ alanları belirleme envanteri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, matematik dersinde uygulanan proje tabanlı öğrenmede çoklu zekâ yaklaşımının öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına istatistik olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı ancak, çoklu zekâ alanlarına göre uygulanan proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarıları üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Şentürk (2010) araştırmasında, öğrencilerin baskın öğrenme stilleri ile matematik öğretmenlerinin öğretme stillerini belirlemek ve öğrenme stilleri ile öğretim stillerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. İlişkisel tarama modeli ile gerçekleştirilen araştırmanın örneklemini Aydın İli merkezindeki 11 ilköğretim okulunda öğrenim gören 954 7.sınıf öğrencisi ile bu öğrencilerin derslerine giren 21 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri Grasha-Riechmann Öğrenme Stili Envanteri, matematik başarıları Matematik Başarı Testi ile belirlenmiştir. Matematik öğretmenlerinin öğretim stillerini belirlemek için Grasha Öğretim Stili Envanteri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerinin yarıya yakının katılımcı öğrenme stiline sahip olduğu, öğretmenlerin çoğunun temsilci/ kolaylaştırıcı/uzman öğretim stili grubunda yer aldığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin öğrenme stilleri ile öğretmenlerinin öğretim stillerinin matematik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jitendra vd. (2009) “Improving seventh grade students’ learning of ratio and proportion: The role of schema-based instruction” adlı araştırmalarında, özel eğitim ve matematik eğitiminden elde edilen araştırma alan yazını ele alarak ortaokul öğrencilerinin çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmış bir öğretim müdahalesinin (şema temelli öğretim, SBI) etkinliğini değerlendirmişlerdir. Özellikle SBI, problemlerin matematiksel yapısının rolünü vurgulamakta ve öğrencilere problem çözme konusunda yardımcı olmak ve kendi kendini izleyebilmek için bir sezgisel yaklaşım sunmaktadır. Ayrıca, SBI iyi ifade edilmiş problem çözme stratejilerine değinmekte ve problem durumuna dayalı stratejilerin esnek kullanımını desteklemektedir. Araştırmanın çalışma grubunu bir ortaokuldan 148 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada deneme modeli, 2X3 (deney ve kontrol grubu X ön test, son test ve izleme testi) yarı-deneysel modeline göre desenlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere, oran ve orantı problemlerini çözmek için SBI’ya dayalı 10 günlük bir dayalı matematik öğretimi uygulanmıştır. Araştırma bulguları, deney grubundaki

öğrencilerin hem son testte, hem de son testten 4 ay sonra uygulanan kalıcılık testinde kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

Üzel (2007) araştırmasında, İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi kapsamındaki “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler” ünitesinin Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education) RME destekli öğretim yapılarak öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Çalışma 2005-2006 öğretim yılında 73 yedinci sınıf öğrencisi arasından deney ve kontrol grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna RME destekli matematik öğretimi kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile öğretim yapılmıştır. Öğretim sonunda iki gruba da son test ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen veriler ilişkisiz örneklem t testi ve ilişkili örneklem t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda RME destekli matematik öğretiminin, geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Gür ve Seyhan (2006) araştırmalarında, aktif öğrenmeye dayalı matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Balıkesir ilinin Dursunbey ilçesinde bir İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 42 7. Sınıf öğrencisi (20 deney, 22 kontrol grubu) oluşturmuştur. Deney grubu öğrencilerine Aktif Öğrenme Yaklaşımına uygun etkinliklerle (“pi sayısı ve çemberin çevresi”, “dairenin alanı”), kontrol grubu öğrencilerine de öğretmen merkezli yöntemler kullanılarak öğretim yapılmıştır. Uygulamadan önce ölçme aracı olarak gruplara ön test verilmiştir. Uygulama bitiminde gruplara son test uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre aktif öğrenmeye dayalı matematik öğretiminin geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin başarısında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin aktif öğrenme yöntemlerinin uygulanmasından önce ve sonra matematik başarılarında geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubuna göre anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Matematik öğretimi ile ilgili araştırmalar genel olarak incelendiğinde, çalışmalarda yöntem olarak 10 deneysel desen, 1 meta analiz, 1 ilişkiyel tarama ve 1 video-örnek olay modelinin kullanıldığı; araştırma bulgularına göre, problem tabanlı öğrenme yaklaşımının (Usta ve Mirasyedioğlu, 2017; Uyar ve Bal, 2015); yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ile öğretimin (Işık ve Çelik, 2017); aktif öğrenmenin (Gür ve Seyhan, 2006); şema temelli öğretimin (Jitendra vd., 2013; Jitendra vd.,

2009); alternatif öğretim yöntemlerinin (Çelik, 2013); proje tabanlı öğrenme ve çoklu zeka kuramının (Tabuk ve Özdemir, 2011); örnek video podcast kullanımının (Kay ve Edwards, 2012); üstbilişsel stratejilere dayalı öğretimin (Nelson, 2012); işbirlikli öğrenme yönteminin (Ünlü ve Aydın, 2011); matematik öğretmenlerinin öğretme stillerinin (Şentürk, 2010) ve gerçekçi matematik öğretimi destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarısını arttırdığı saptanmıştır.

2.3. Mantıksal Düşünme Becerileri ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde mantıksal düşünme becerisi ile ilgili araştırmalar yıllara göre (2007-2018) sıralanmıştır.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018) çalışmalarında, bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma Kayseri ili, Felahiye ilçesi, Kanuni Süleyman Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan 35 öğrenci ile yürütülmüştür. Asitler ve bazlar konusu deney grubunda bilgisayar destekli öğretim uygulamaları ile kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak "Asitler ve Bazlar Başarı Testi", Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği ve "Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi" kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ve tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunduğu; ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Saracaloğlu vd. (yayınlanmamış araştırma) araştırmalarında, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını yordayan değişkenlerin belirlenmeyi amaçlamışlardır. Bunun yanı sıra matematik başarısı, matematiğe yönelik kaygı, matematiğe ilişkin tutum ve mantıksal düşünme yeteneğinin cinsiyet, okulun sosyo-ekonomik düzeyi, ailenin gelir durumu, matematik başarı algısı, dershaneye/ etüt merkezine gitme durumuna göre incelenmesi de amaçlanmıştır. Araştırma İzmir ilindeki dört farklı ortaokuldan 117 (% 48,3)'si erkek, 125 (% 51,7)'i kız olmak üzere toplam 242 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği, Matematik Tutum Ölçeği ve Mantıksal Düşünme Testi

kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik başarısı ile mantıksal düşünme becerisi arasında pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkiler bulunmuştur.

Özdemir ve Övez (2017) araştırmalarında, öğretmen adaylarının kanıt yazma düzeylerini belirlemek ve değişken kanıt yazma düzeyleri ile mantıksal düşünme becerileri arasındaki farkı ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada karma araştırma tasarımı kullanılmış ve örneklem örnekleme yoluyla örneklem seçilmiştir. Veri araçları olarak “Kanıt Yazma Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Testi” kullanılmıştır. Proof-Writing Ölçeğinde yer alan teoremler için öğretmen adayları tarafından yazılan kanıtlar betimsel bir analize tabi tutulmuştur. Provalar Balacheff’in taksonomisine uygun olarak verilmiştir. Araştırmadaki bulgular, matematik öğretmen adayları tarafından teoremlere yazılan kanıtların dağılımı: yararçı ispatlar (% 35), entelektüel kanıtlar (% 49) ve gösteri ispatları (% 16) olarak elde edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, mantıklı düşünme becerileri açısından, farklı düzeylerde kanıt yazma olan öğretmen adayları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucu elde edilmiştir.

Ayal vd. (2016) matematiksel akıl yürütme yeteneğinin, öğrenci tarafından yönetilmesi gereken bileşenler olduğunu; hem matematik problemlerini çözmeye hem de matematik öğrenirken fikirleri aktarmada önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Bu nedenle, matematik öğretiminde matematiksel akıl yürütmeyi geliştirmesi beklenen öğrenme stratejisinin uygulanması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu çalışmada, zihin haritalama stratejisini uygulayarak, matematiksel akıl yürütme yeteneğinin geliştirilmesinde, okul sıralamasında (düşük, yüksek ve orta), matematiksel akıl yürütme yeteneği (yüksek, orta ve düşük) zihin haritalama stratejisi uygulamasında katkı düzeyinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Deneysel yöntemin, ön-test son-test kontrol gruplu modelinin kullanıldığı araştırma, Endonezya’nın Ambon şehrinde bulunan iki ortaokulda 130 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın verilerine göre, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında deney grubu lehine bir fark gözlenmiş; matematiksel akıl yürütme yeteneğini geliştirmede öğrenme ve okul sırası arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş; matematiksel akıl yürütme ile öğrenme arasında anlamlı bir etkileşim bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Korkmaz (2016) çalışmasında, Scratch ve Lego Mindstorms Ev3 programlama etkinliklerinin bilgisayar programlaması ve öğrencilerin problem çözme ve mantıksal-matematiksel düşünme becerileri üzerine akademik başarıya etkisini incelemeyi

amaçlamıştır. Çalışma, iki deney grubu ve bir kontrol grubu ile yarı deneysel, ön-test son-test bir olarak desenlenmiştir. Çalışma grubunu oluşturan 75 öğrenci her üç grup arasında eşit olarak dağıtılmıştır. Birinci deney grubunda Çizik tabanlı oyun aktiviteleri, ikinci deney grubunda Mindstorms Ev3 tabanlı tasarım etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise bir C ++ editör tabanlı öğretim etkinliği uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak akademik başarı testi (Kr-20 = 0.71), Mantıksal Matematiksel Zekâ Alt Ölçeği (Cronbach alfa 0,925), Problem Çözme Envanteri (Cronbach alpha 0,86) kullanılmıştır. Verilerin analizinde, frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma ve Anova kullanılmıştır. Çalışma bulgularına göre, Scratch ile ilgili oyun etkinliklerine dayanan eğitim programı, öğrencilerin mantıksal matematik düşünme becerilerine, Lego Mindstorms Ev3 tasarım etkinlikleri ve geleneksel öğretim etkinliklerine dayanan eğitim programlarından daha olumlu bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kypraios vd. (2014) çalışmalarında, öğrencilerin mantıksal düşünme, alan bağımlılığı / bağımsızlık, yakınsaklık ve ıraksaklık düşüncesi ile ilgili dört bireysel farklılık ile ilgili olarak kimyasal değişimleri anlamaları araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, ortaöğretimin üç sınıftan (8., 10. ve 12. sınıf) toplam 374 öğrencinin katılımı ile Yunanistan'da gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, yukarıdaki bilişsel değişkenlerin, öğrencilerin başarısının istatistiksel olarak anlamlı yordayıcıları olduğu ve mantıksal düşüncenin en baskın olduğu; öğrenci yaşlarının bilişsel değişkenler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı; ayrıca, öğrencilerin bilişsel değişkenlerle birlikte maddelerin yapısını ve değişimlerini anlamalarına ilişkin başarı puanlarının kimyasal değişimlerin yorumlanmasında yeterliklerini olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Eskandar vd. (2013) araştırmalarında, öğretimsel analogilerin, mantıksal düşünme yeteneği ile etkileşimdeki etkisini, kimyaya yönelik başarı ve tutum üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu İran'ın kuzeybatısındaki bir metropol olan Tebriz'deki beş eğitim semtinden rastgele çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen üç devlet ortaokulundaki 6., 7. ve 8. Sınıfta okuyan 147 kız öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada iki deney grubu (E1 ve E2) ve bir kontrol grubu (C) oluşturulmuş, her gruba rastgele iki sınıf atanmıştır. Deney grubu E1'de analogi modeline dayalı öğretim uygulanmış; grup E2'de öğretimi tamamlayıcı olarak ayrıntılı metinsel analogileri kullanılmıştır. Kontrol grubunda (C) ise geleneksel öğretim kullanılmıştır. Veriler, bir

kimya başarı testi, kimya ölçeğine karşı tutum ve mantıksal düşünme yeteneği testi ile toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, E2 grubunda kimya başarı testini somut düşünen öğrencilerin E1 ve C gruplarına göre daha iyi performans gösterdiği ancak, analogi modeliyle öğretim kullanımının öğrencilerin kimya başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Ayrıca, üç çalışma grubu arasında, kimyaya yönelik tutumun alt ölçekleri olarak ilgi ve özgüven açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

İncikabı vd. (2013) çalışmalarında, matematik öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile mantıksal düşünme eğilimleri arasındaki ilişkinin kolej, lise tipi ve cinsiyette sınıf düzeyi değişkenleri açısından araştırmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'de bir üniversitede ilköğretim matematik eğitimi bölümünden toplam 99 matematik öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma bulgularına göre, matematik öğretmeni adaylarının düşük düzeyde mantıksal düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri olduğu; Matematik öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerileri ikinci sınıftan üçüncü sınıfa yükselirken, eleştirel düşünme becerileri not düzeyine göre önemli ölçüde değişmediği; matematik öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin mezun olan lise tipi tarafından önemli ölçüde etkilenmediği; matematik öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile mantıksal düşünme becerileri arasında zayıf ve negatif yönde bir ilişki bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kılıç ve Sağlam (2009) çalışmalarında, ortaöğretim öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin cinsiyet, yaş ve okul türü değişkenlerinden etkilenip etkilenmediği araştırmışlardır. Çalışmaya yaşları 16 ile 19 arasında değişen, üç farklı okul türünde öğrenim gören 586 ortaöğretim öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini belirlemek için “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” kullanılmış ve toplanan verilerin analizi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin cinsiyet ve okul türüne bağlı olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Yaş değişkeninin ise öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bouhnik ve Giat (2009) araştırmalarında, öğrencilerine uygulamalı mantıksal araçlar sağlamak üzere tasarlanmış bir öğretim kursu geliştirmişlerdir. Öğretim kursu sosyal bilimler odaklı öğrenciler ve fen bilimleri odaklı öğrenciler için iki farklı grupta geliştirilmiştir. Kursun içeriği öğrencilerin oryantasyonuna bağlı olan çeşitli bölümlerden

oluşmaktadır. Bu kurs, amacı kapsamlı bir çalışma ve mantıksal ve kavram tabanlı sistemlerin anlaşılması olan daha geniş bir programın bir parçası olarak geliştirilmiştir. Öğretim kursu, farklı akademik oryantasyon ve yaş ile üç lise öğrenci grubuna öğretilmiştir. Öğretim kursunun etkinliğini değerlendirmek için, her gruba eleştirel muhakeme becerilerini test eden bir sınav ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, öğretim kursunun tamamlanmasından sonra, öğrencilerden, bir anketi ve bu konudaki etkilerini doldurmaları istenmiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin eleştirel okuma, analitik ve eleştirel düşünme becerilerinde önemli bir iyileşme sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bozdoğan (2007) araştırmasında, fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarına ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır. Araştırma Adana ili Seyhan İlçesi'ndeki Org. Bedrettin Demirel İlköğretim Okulu'na devam etmekte olan 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya deney ve kontrol gruplarında 25'er olmak üzere toplam 50 öğrenci katılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini ölçebilmek amacıyla "Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)" fen bilgisine karşı tutumlarını ölçebilmek amacıyla "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)" kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile çalışma yapraklarıyla, kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin "Mantıksal Düşünme Grup Testi" ve "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği" son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubunun, kullanılan her iki ölçek için ön test ve son test puanları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, son-test "Mantıksal Düşünme Grup Testi" ve "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği" puanları arasında cinsiyetleri açısından anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Nunes vd. (2007) araştırmalarında, çocukların matematik anlayışının mantıksal olarak mantık yürütme yeteneklerine dayanıp dayanmadığını incelemiştir. Bu doğrultuda, iki bağlantılı çalışmada mantık ve matematiksel gelişim hakkındaki hipotezi test edilmesi amaçlanmıştır. İlk çalışmadaki bulgulara göre, 6 yaşındaki öğrencilerin mantıksal yeteneklerinin ve çalışma belleğinin matematiksel başarıyı 16 ay sonra tahmin

ettiğini; mantıksal puanlar, çalışma belleği için kontroller sonrasında matematiksel seviyeleri tahmin etmeye devam ederken, çalışma belleği puanları, mantıksal yeteneklerdeki farklılıklar için kontrollerden sonra aynı ölçüyü tahmin etmede başarısız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci çalışmada ise, deney grubunu oluşturan öğrencilere mantıksal akıl yürütme konusunda eğitim verilmiş ve bu eğitimi almayan bir kontrol grubundaki öğrencilere göre matematikte daha fazla ilerleme kaydettiklerini gözlenmiştir. Bu veriler ışığında, mantıksal akıl yürütme ve matematiksel öğrenme arasında nedensel bir bağ kurulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mantıksal düşünme becerisi ile ilgili araştırmalar genel olarak incelendiğinde, mantıksal düşünme becerisine ilişkin ölçme aracı geliştirme çalışmalarının yapıldığı (Tobin ve Capie, 1981; Geban, Aşkar ve Özkan, 1992) saptanmıştır. Bunun yanı sıra mantıksal düşünme becerilerine ilişkin öğretmen ve öğretmen adaylarının da çalışma gruplarında yer aldığı (Özdemir ve Övez, 2017; İncikabı vd., 2013) araştırmalara da ulaşılmıştır. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine nelerin etki ettiğini inceleyen araştırmalarda ise bilgisayar destekli öğretimin (Gökçe ve Saraçoğlu, 2018); zihin haritalama stratejisinin (Ayal vd., 2016); Scratch ve Lego Mindstorms Ev3 programlama etkinliklerinin (Korkmaz, 2016); uygulamalı mantıksal öğretim kursunun (Bouhnik ve Giat, 2009) ve çalışma yaprakları ile öğretimin (Bozdoğan, 2007) mantıksal düşünme becerisini olumlu etkilediği görülmektedir. Ayrıca, matematiksel öğrenme (Nunes vd., 2007); cinsiyet, yaş ve okul türü değişkenleri (Kılıç ve Sağlam, 2009); bağımsızlık, yakınsaklık ve iraksaklık düşüncesi (Kypraios vd., 2014) ve matematik başarısı, matematiğe yönelik kaygı, matematiğe ilişkin tutum (Saracaloğlu vd., yayınlanmamış araştırma) ile mantıksal düşünme becerisi arasında ilişkinin ortaya konduğu araştırmaların da bulunduğu görülmektedir. Özetle, mantıksal düşünme becerisi ile ilgili araştırmaların eğitim-öğretimin farklı düzey ve boyutlarında, farklı değişkenlerle birlikte ele alındığı görülmektedir.

3. BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada karma yöntem esas alınmıştır. Çalışmada araştırma probleminin doğası gereği nitel ve nicel veriler birlikte toplanmıştır.

Sosyal bilimler ve eğitim araştırmalarında “karma yöntem” yaklaşımı, özellikle son 20 yıl içerisinde nicel ve nitel yaklaşımlara göre farklı ve ayrı bir alan olarak görülmeye başlanmıştır. Karma yöntem araştırmaları, bu alana yönelik çalışma yapan çeşitli yazarlar tarafından üçüncü bir yol (Gorard ve Taylor, 2004), üçüncü araştırma paradigması (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004) ve üçüncü yöntembilimsel hareket (Teddlie ve Tashakkori, 2003) olarak adlandırılmaktadır. Karma yöntem bilimcileri, çalışma kapsamındaki araştırma sorularını yanıtlamak için herhangi bir yöntembilimsel aracın kullanılması gerektiğini savunarak nicel ve nitel geleneklere bir alternatif sunmaktadırlar (Akt. Dede ve Demir, 2009/2015).

Karma yöntem, “Nitel ve nitel yaklaşımların soru tiplerinde, araştırma yöntemlerinde, veri toplama ve veri analizi işlemlerinde ve/veya çıkarımlarda kullanıldığı bir araştırma deseni türü” olarak tanımlanabilir (Tashakkori ve Teddlie, 2003). Tashakkori ve Creswell (2007)’e göre karma yöntem araştırması “araştırmacının tek bir çalışma veya araştırma programında hem nitel hem de nicel yaklaşımlar kullanarak verileri topladığı ve analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve çıkarımlarda bulunduğu araştırma” olarak tanımlanmaktadır (Akt. Dede ve Demir, 2009/2015: 8). Johnson ve Turner (2003)’e göre karma araştırmanın temel önermesini, araştırmacının farklı strateji, yöntem ve teknikleri kullanarak çoklu veriler toplaması oluşturmaktadır. Öte yandan, Creswell (2013)’e göre karma yöntem araştırması, felsefi varsayımları ve kuramsal çerçeveleri içeren farklı araştırma desenlerinin kullanılmasını, nitel ve nicel verilerin toplanmasını ve bu iki veri türünün bütünleştirilmesini kapsayan bir araştırma yaklaşımıdır. Bu araştırma yaklaşımının temel varsayımına göre, nitel ve nicel yaklaşımlardan yalnızca bir tanesinin kullanılmasındansa, birlikte kullanılması araştırma problemi ile ilgili daha kapsamlı bir anlayışın oluşturulmasına olanak sağlamış olur. Benzer bir anlayışla Greene (2005), karma araştırmada kullanılan yöntemlerin aynı zamanda araştırmacının daha anlaşılır bir tasarım

yapabilmesine olan gereksinimi de karşılamak için geliştirilmiş olduğunu ifade etmektedir. Öte yandan, Onwuegbuzie ve Leech (2004) karma yöntemin, nitel ve nicel araştırma arasında bir bağlantı kurulmasına yardımcı olduğu da belirtilmektedir. Onwuegbuzie ve Leech (2004) karma yöntemin amacını, pek çok durumda bir düşünceyi doğrulamak ya da desteklemek değil, kişinin olayla ilgili anlayışını genişletmek olduğunu belirterek, karma yöntem araştırmalarının araştırmacının seçeneklerini kısıtlamaktan çok, araştırma sorularına yanıt ararken çoklu yaklaşımları kullanmaya çalıştığını ifade etmektedir (Akt. Baki ve Gökçek, 2012).

Bu araştırmada nitel ve nicel verilerin eş zamanlı veya ardışık olarak toplandığı, denenceler ve alt problemleri yanıtlamak için kullanılabilen, veri setlerinin analizinin birbirlerinden bağımsız olarak yürütüldüğü iç içe gömülmüş desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde; deney, plasebo ve kontrol gruplu, ön test, son test, kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi içeren yarı-deneysel desen, nitel bölümünde ise durum çalışması esas alınmıştır. Araştırmanın deseni; 3x4'lük karışık desendir. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3.1.'de yer almaktadır.

Tablo 3.1. Deneysel Çalışmanın Uygulanma Periyotları

Grup	Ön Test	Uygulanan İşlem	Son Test	Kalıcılık Testi	Kalıcılığı İzleme
Deney	Ö1	AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen öğretim	Ö1	Ö1	Ö1
Plasebo	Ö1	Çalışma kâğıtları ile zenginleştirilmiş öğretim	Ö1	Ö1	Ö1
Kontrol	Ö1	Düz anlatım, soru-yanıt yöntemine dayalı öğretim	Ö1	Ö1	Ö1

Bu araştırmada, deney grubunda ortaya çıkabilecek değişimin uygulanmış olan programdan kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla kontrol grubunun yanı sıra plasebo grubuna da yer verilmiştir. Deneysel çalışmalarda elimine edilmesi önemli olan diğer bir faktör; katılan katılımcıların deney için seçildiklerinin farkında olmaları, araştırmacının kendilerinden olumlu yönde davranış değişikliği beklediklerini varsaymaları ve bu beklenti doğrultusunda eğilim göstermeleri şeklinde tanımlanan Hawthorne Etkisidir (Akın, 2009). Bu araştırmada plasebo grubu seçilmesinin nedeni, araştırmacının varlığının veya katılımcının gözlendiğinin farkında olmasının katılımcının davranışlarında yol açtığı değişikliği kontrol edebilmek ve bu yolla deneysel desenin gücünü artırmaktır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın ana uygulamaları için çalışma grubunu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İzmir İli Çiğli İlçesindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet ortaokulunda bulunan üç ayrı yedinci sınıfta öğrenim gören toplam 88 kişilik bir öğrenci grubu oluşturmaktadır. Araştırmanın pilot uygulamaları ise 2015-2016 eğitim-öğretim yılında İzmir İli Çiğli İlçesindeki yine Milli Eğitim Bakanlığına bağlı farklı bir devlet ortaokulunda bulunan iki ayrı yedinci sınıfta öğrenim gören 56 kişilik bir öğrenci grubu ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma ana uygulamaları için İzmir/Çiğli’de bulunan bir ortaokulda öğrenim gören öğrenciler, çok aşamalı küme örnekleme yöntemi kullanılarak çalışma gruplarına dâhil edilmiştir. Çok aşamalı küme örneklemesinde, ilk aşamada kümeler rastgele seçilir. İkinci aşamada küme içerisinden analiz birimleri seçilerek örneklem oluşturulur (Dede ve Demir, 2009/2015). Bu doğrultuda, uygulama yapılacak okulların belirlenmesinde ilk olarak İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge Birimi’nden Çiğli ilçesindeki toplam 17 ortaokulun yer aldığı sosyo-ekonomik seviye listesi alınarak orta grupta yer alan okullar belirlenmiştir. Bu okullardan 7. sınıf sayısı en az üç olan okullar belirlenip seçkisiz olarak biri seçilmiştir. Çok aşamalı küme örnekleme yöntemiyle uygulama yapılacak okulun 7. sınıflarından biri deney, biri plasebo ve biri kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerle ilgili bilgiler Tablo 3.2.’de yer almaktadır.

Tablo 3.2. Katılımcıların Bilgileri

Grup	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Deney	17	11	28
Kontrol	16	14	30
Plasebo	17	13	30
Toplam	50	38	88

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada nicel veriler, deneme modelinde kullanılacak ölçme araçlarıyla toplanmıştır. Araştırmanın nitel verileri ise, çeşitleme stratejisiyle üç farklı nitel veri toplama tekniğiyle toplanmıştır. Çeşitleme, farklı veri kaynakları, farklı veri toplama ve analiz yöntemleri kullanarak araştırma sonuçlarının inandırıcılığını arttırmaya yönelik çabaların bütünüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2004). Deney grubundaki öğretim sürecine

araştırmacı gözlemci olarak katılmış ve yapılandırılmış gözlem sürecini gerçekleştirmiştir. Ayrıca, araştırmacının dışında farklı bir matematik branş öğretmeni de gözlem formu üzerinde saha notları tutarak öğretim sürecine gözlemci olarak katılmıştır. Saha notları, sınıfta gerçekleşen eylemlerin yazılı olarak kayda geçirilmesidir (Johnson, 2015). Öğrencilerin tuttuğu yansıtıcı günlükler (kayıt defterleri) araştırmanın doküman incelemesi kısmındaki veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Kayıt defterleri, katılımcıların düşüncelerini ve değerlendirmelerini aktardıkları günlüklerdir (Johnson, 2015). Öğretim programının uygulanmasından sonra deney grubundaki öğrenciler son test puanlarına göre alt, orta ve üst gruplara ayrılmıştır. Ardından her bir grupta yer alan öğrenciler hakkında ders öğretmeninden bilgi alınmıştır. Daha sonra belirlenen öğrencilerle çalışmaya katılım konusundaki gönüllümlükleriyle ilgili görüşme yapılmıştır. Sonuçta her gruptan üçer olmak üzere dokuz öğrenci belirlenerek bu öğrencilerle görüşmeler gerekleştirilmifitir.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi ve Düzenlenmesi

Veriler, matematik başarı testi, mantıksal düşünme becerileri testi, fen bilimleri başarı testi (açık uçlu form), yarı-yapılandırılmış görüşme formu, yansıtıcı günlükler ve gözlem formu aracılığıyla toplanmıştır.

3.4.1. Matematik Başarı Testi (MBT)

3.4.1.1. Test geliştirme süreci

Araştırmaya katılan öğrencilerin Matematik dersi “Oran ve Orantı” ünitesi ile ilgili başarı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından “Matematik Başarı Testi” (MBT) geliştirilmifitir ve kullanılmıştır.

Belitke tablosunun hazırlanması

Matematik dersi “Oran ve Orantı” ünitesi ile ilgili olarak MBT'nin hazırlanması amacıyla, ilk olarak Bloom Taksonomisi dikkate alınarak bir belirtke tablosu hazırlanmıştır.

Tablo 3.3. Matematik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu

Ünite	Konu	Kazanımlar	Bilişsel Alan Hedefleri					Toplam	
			Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme		Sentez
Oran ve Orantı	7.1.4. Orantı, doğru orantı, ters orantı	7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.			S2 0S 24 S8			2	
		7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.			S1 5S 16			3	
		7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.		S1 S7				2	
		7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.		S3 S5 S1 0S 13 S2 2 S2 S9 S1 4S				5	
		7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.		19 S2 1S 23 S2 5				7	
		7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.		S6 S1 2				2	
		7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.			S4 S1 1S 17 S1 8			4	
		TOPLAM			16	9			25

Ortaokul 7. Sınıf Matematik Öğretim Programında yer alan kazanımlar doğrultusunda MBT ön deneme formu hazırlanmıştır. Öğretim programında “Oran ve Orantı” ünitesi ile ilgili olarak yer alan kazanımlar kavrama ve uygulama düzeyinde olduğundan, ilgili kazanımların her birini en az birer soru ile yoklamak için soru maddeleri geliştirilmiştir. Taslak olarak hazırlanan soru maddeleri için konu alanı uzmanı (bir öğretim üyesi), program geliştirme uzmanları (bir öğretim üyesi, iki araştırma görevlisi) ve dört

deneyimli matematik öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri ve önerileri doğrultusunda yapılan düzeltmelerden sonra soru maddelerine son şekli verilerek 50 maddelik taslak MBT ön deneme formu oluşturulmuştur. Testteki maddeler 4 seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Soru köklerinin olumlu olmasına dikkat edilmiş; arada olumsuz kökü bulunan sorulara da yer verilmiştir. Soru kökündeki olumsuz ifade altı çizilerek belirtilmiştir.

MBT ön deneme formunun uygulanması 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İzmir/Çiğli ilçesindeki bir ortaokulun 8. sınıflarında toplam 200 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Soru (madde) analizleri

Geliştirilen test maddelerinin ölçüt değer aralıkları ve özellikleri aşağıdaki tabloya göre analiz edilmiştir.

Tablo 3.4. Test Maddelerinin Ölçüt Değer Aralıkları ve Özellikleri

Özellik	Ölçüt Değer	Durum
Madde Ayırt Ediciliği	0 veya (-)	Ayırt Edicilik Yok (Atılmalı)
	0,00 – 0,09	Çok Düşük Düzeyde Ayırt Edici
	0,10 – 0,19	Düşük Düzeyde Ayırt Edici
	0,20 – 0,39	Orta Düzeyde Ayırt Edici
	0,40 ve üzeri	İyi Düzeyde Ayırt Edici
Madde Güçlüğü	0 – 0,15	Çok Zor
	0,16 – 0,39	Zor
	0,40 – 0,60	Orta Düzey Güçlük
	0,61 – 0,84	Kolay
	0,85 – 1,00	Çok Kolay

Geliştirilen MBT maddelerinin sahip olduğu madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği değerleri ölçüt değer aralıkları tablosuna göre analiz edilerek atılması gereken ve testte bulunabilecek maddeler belirlenmiştir.

Tablo 3.5. Matematik Başarı Testi Maddelerinin Sahip Olduğu Değerleri ve Özellikleri

Madde Numarası	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Edicilik Değeri
*1	,88 (Çok Kolay)	,25 (Orta)
*2	,85 (Çok Kolay)	,34 (Orta)
3	,77 (Kolay)	,35 (Orta)
4	,68 (Kolay)	,46 (İyi)
5	,69 (Kolay)	,47 (İyi)
6	,62 (Kolay)	,47 (İyi)
*7	,54 (Orta)	,31 (Orta)
8	,36 (Zor)	,40 (İyi)
*9	,62 (Kolay)	,64 (İyi)
*10	,68 (Kolay)	,25 (Orta)
*11	,69 (Kolay)	,40 (İyi)
*12	,13 (Çok Zor)	,23 (Orta)
*13	,61 (Kolay)	,66 (İyi)
*14	,30 (Zor)	,33 (Orta)
*15	,40 (Orta)	,19 (Düşük)
16	,75 (Kolay)	,47 (İyi)
*17	,23 (Zor)	,14 (Düşük)
18	,31 (Zor)	,36 (Orta)
19	,33 (Zor)	,41 (İyi)
*20	,67 (Kolay)	,60 (İyi)
*21	,25 (Zor)	,01 (Çok Düşük)
22	,58 (Orta)	,69 (İyi)
23	,66 (Kolay)	,66 (İyi)
24	,64 (Kolay)	,58 (İyi)
*25	,70 (Kolay)	,63 (İyi)
*26	,38 (Zor)	,44 (İyi)
*27	,20 (Zor)	-,19 (Atılmalı)
*28	,58 (Orta)	,49 (İyi)
*29	,62 (Kolay)	,58 (İyi)
*30	,19 (Zor)	-,06 (Atılmalı)
*31	,66 (Kolay)	,67 (İyi)
32	,54 (Orta)	,52 (İyi)
33	,67 (Kolay)	,62 (İyi)
34	,54 (Orta)	,64 (İyi)
35	,61 (Kolay)	,75 (İyi)
*36	,48 (Orta)	,71 (İyi)
37	,57 (Orta)	,73 (İyi)
38	,50 (Orta)	,42 (İyi)
39	,43 (Orta)	,59 (İyi)
40	,54 (Orta)	,73 (İyi)
41	,29 (Zor)	,31 (Orta)
42	,60 (Orta)	,57 (İyi)
*43	,55 (Orta)	,66 (İyi)
44	,44 (Orta)	,41 (İyi)
45	,65 (Kolay)	,65 (İyi)
*46	,32 (Zor)	,11 (Düşük)
*47	,43 (Orta)	,28 (Orta)
48	,44 (Orta)	,43 (İyi)
49	,59 (Orta)	,66 (İyi)
*50	,20 (Orta)	-,04 (Atılmalı)

*İşaretili maddeler ön deneme uygulamasından sonra testten çıkarılmıştır.

Tablo 3.5.'de madde analizlerine göre sorulara ait madde güçlükleri kolay veya orta düzeyde, ayırt edicilik düzeyleri orta veya iyi olarak belirlenmiştir. Yapılan madde analizleri sonrasında, ölçüt değerlere göre atılması gereken, ayırt edicilik değeri düşük maddeler testten çıkarılmış ve soru sayısı 25'e indirilmiştir. Daha sonra yeterli ayırt edicilik ve güçlük değerleri olan maddelerden aynı tipte soruların ayıklanıp, soru tiplerinin zenginleştirilmesi amacıyla 7, 9, 11, 13, 14, 20, 25, 26, 28, 29, 31, 36 ve 43. maddeler taslak başarı testinden çıkarılarak, matematik başarı testi 25 maddelik bir teste dönüştürülmüştür. 25 soruluk çoktan seçmeli MBT'ye ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma, mod, medyan, ortalama güçlük ve KR-20 değerleri tablo 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.6. 25 Soruluk Çoktan Seçmeli Matematik Başarı Testine İlişkin İstatistikler

Madde Sayısı	\bar{X}	Ss	Mod (Tepe Değer)	Medyan (Ortanca)	Ortalama Güçlük	KR-20
25	13,98	6,93	18,00	17,00	,56	,92

25 soruluk çoktan seçmeli MBT'ye ilişkin değerler incelendiğinde, aritmetik ortalama değerinin 13,98; standart sapma değerinin 6,93; mod değerinin 18,00; medyan değerinin 17,00; ortalama güçlük değerinin ,56; KR-20 değerinin ,92 olarak hesaplandığı görülmektedir. Çoktan seçmeli MBT' ye son hali verilerek bu test öğrencilerin matematik dersine ilişkin akademik başarılarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

3.4.2. Mantıksal Düşünme Becerisi Testi (MDBT)

Mantıksal Düşünme Becerisi Testi, Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilmiş ve orijinal formun güvenilirliği ,79 olarak hesaplanmıştır. Testin Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmış ve testin Cronbach iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ,77 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada ise iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ,85 olarak hesaplanmıştır. Test, orantısal düşünme (2 soru), değişkenleri kontrol etme (2 soru), olasılıklı düşünme (2 soru), ilişkisel düşünme (2 soru) ve birleşik düşünme (2 soru) olmak üzere beş mantıksal işlemi ölçen 10 adet sorudan oluşmuştur. İlk 8 soru iki aşamalıdır. İlk aşamada doğru cevabın işaretlenmesi, aynı sorunun ikinci aşamasında beş seçenektan oluşan bölümde, birinci aşamada verilen cevabın neden verildiğine dair seçeneklerden birinin işaretlenmesi istenmektedir. Her soruda iki aşama da doğru olarak işaretlenirse soruya tam puan verilmekte, herhangi bir aşamanın yanlış olması durumunda ise soruya puan verilmemektedir. Son iki soruda çoktan seçmeli sorular olmayıp öğrencilerden sadece cevabı yazmaları istenmektedir. Bu iki soruda verilen cevaplar doğru

olduğu takdirde tam puan verilmekte, cevapta kısmen de olsa herhangi bir eksiklik veya yanlışlık olduğu takdirde sorunun değerlendirilmesinde puan verilmemektedir. Bu testten (her bir soru 1 puan olmak üzere) alınabilecek maksimum puan 10'dur. Testten alınan 1-3 puan öğrencinin somut düzeyde düşündüğünü, 4-6 puan öğrencinin geçişte olduğunu, 7-10 puan öğrencinin soyut düzeyde düşündüğünü göstermektedir. Ayrıca Oliva (2003; Akt. Kılıç ve Sağlam, 2009) testten alınan puanlara göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç farklı düzeyde mantıksal düşünme becerisine sahip öğrencilerin belirlenebildiğini ve testten 0-3 aralığında alınan puan öğrencinin düşük, 4-6 aralığında alınan puan orta ve 7-10 aralığında alınan puan öğrencinin yüksek düzeyde mantıksal düşünme yeteneğine sahip olduğu şeklinde de değerlendirildiğini ifade etmektedir.

3.4.3. Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testi (FBBT)

AHÖK'nın deney grubu öğrencilerinin "Işığın Madde İle Etkileşimi" ünitesi "Aynalar" konusu kazanımlarına ulaşma sürecinde olası etkilerini incelemek amacıyla "Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testi" (FBBT) geliştirilmiştir.

3.4.3.1. Test geliştirme süreci

Belirtke Tablosunun Hazırlanması

Açık uçlu FBBT için öncelikle belirtke tablosu hazırlanmış ve seçilen ünitelere, konulara ve bilişsel alan kazanımlarına ilişkin sorular geliştirilmiştir.

Tablo 3.7. Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu

Ünite	Konu	Kazanımlar	Bilişsel Alan Hedefleri					Toplam
			Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	
Işığın Madde İle Etkileşimi	7.5.2. Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna	7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek alanlarına örnekler verir.				S4 S6 S7		3
		7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.			S2 S5	S1 S3		4
TOPLAM					2	4		7

7. sınıf fen bilimleri dersi “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesinde yer alan “Aynalar” konusuna ilişkin 2 kazanıma yönelik hazırlanan soru maddeleri için fen bilimleri konu alanı uzmanı (bir öğretim üyesi), program geliştirme uzmanları (bir öğretim üyesi, iki araştırma görevlisi) ve üç fen bilimleri öğretmeni ve bir Türkçe öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri ve önerileri doğrultusunda yapılan düzeltmelerden sonra soru maddelerine son şekli verilerek on maddelik FBBT ön deneme formu hazırlanmıştır. FBBT ön deneme formunun uygulanması 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İzmir/Çiğli ilçesindeki bir ortaokulun 8. sınıflarında toplam on öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ön deneme formunun uygulanmasının ardından uzman görüşleri ve önerileri doğrultusunda yapılan düzeltmelerden sonra testteki soru sayısı 7’ye indirilerek, test son halini almıştır.

AHÖK’nın deney grubu öğrencilerinin “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesinde yer alan “Aynalar” konusuna ilişkin kazanımlarına ulaşma sürecine olası etkilerini incelemek amacıyla geliştirilen fen bilimleri başarı testi aynı zamanda, deney grubundaki öğrencilerin öğrenmiş oldukları Landamatik algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen öğrencilere uygulanmıştır. Bu doğrultuda, amaçlı örnekleme yollarından “aşırı ve aykırı uç örnekleme” temel alınarak belirlenen öğrencilere -en yüksek (üç öğrenci) ve en düşük (üç öğrenci) puanları alan toplam altı öğrenci- uygulanmıştır. Belirlenen altı öğrenci, bireysel olarak testi, sesli bir biçimde akıl yürüterek çözmeye çalışırken video ile kayıt altına alınmıştır.

3.4.4. Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmaya katılan öğrencilerle yapılan görüşmelerde araştırmanın amaçları doğrultusunda hazırlanmış dört açık uçlu sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış bir görüşme formu geliştirilmiştir. Görüşme soruları hazırlanırken deney grubundaki öğrencilerin uygulanan programa yönelik onların algı ve duygularını belirlemeye yönelik konular göz önünde bulundurulmuştur. Taslak formunun geçerliliği için iki matematik öğretmeninden, eğitim programları ve öğretim anabilim dalında görev yapan üç öğretim üyesi olan uzmandan ve bir Türkçe öğretmeninden olmak üzere toplam altı kişiden uzman görüşleri alınmış ve görüşme soruları uzmanlardan alınan geribildirimlere göre yeniden düzenlenmiştir. Formda yer alan görüşme soruları için alınan uzman görüşleri sonrasında, pilot uygulama amacıyla üç öğrenci ile görüşmeler yapılmış; anlaşılmayan ya da anlaşılması zor olan sorular yeniden düzenlenerek görüşme formuna son hali verilmiştir.

3.4.5. Gözlem Formu

Araştırma konusu kapsamında deney grubunda araştırmacı ve branş öğretmeni tarafından AHÖK'e dayalı öğretim programının uygulandığı öğrenme-öğretme sürecinde öğrenci davranışlarına ilişkin gözlemlerini belirlemek amacıyla saha notları tutulmuştur. Bu amaçla AHÖK basamaklarına uygun altı basamaktan oluşan bir gözlem formu geliştirilmiştir. Taslak gözlem formu hazırlandıktan sonra geçerliliği için tümü öğretim üyesi olan üç program geliştirme uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda forma son hali verilmiştir.

3.4.6. Yansıtıcı Günlük Defteri

Araştırma konusu kapsamında deney grubunda AHÖK'e dayalı öğretim programının uygulandığı öğrenme-öğretme sürecine ilişkin deney grubu öğrencilerinin algı, görüş ve duygularını belirlemek amacıyla yansıtıcı günlük defteri geliştirilmiştir. Yansıtıcı günlük defterlerinin her sayfasında öğrencilerin yanıtlayacağı; derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiği, öğrencilerin neler yaptığı ve etkinlikler sırasında performanslarının nasıl olduğuna ilişkin sorular bulunmaktadır. Taslak yansıtıcı günlük defteri hazırlandıktan sonra geçerliliği için tümü öğretim üyesi olan 3 program geliştirme uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda yansıtıcı günlük defterine son hali verilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Testler ve ölçme aracı aracılığıyla toplanan verilerin analizi SPSS 21 programı ile yapılmıştır. Veri girişinden sonra grupların kendi içindeki farklılıklarını ölçmek için bağımlı örneklem t-testi ve gruplar arası farklılıkları ölçmek için tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA kullanılmıştır. Fen bilimleri açık uçlu ölçme aracı için hazırlanan puanlama anahtarında üç farklı puanlayıcının puanları arasındaki uyuma, Kendall'ın uyum testi ile bakılmıştır.

AHÖK'nın deney grubu öğrencilerinin "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan "Aynalar" konusuna ilişkin kazanımlarına ulaşma sürecine olası etkilerini incelemek amacıyla geliştirilen Fen Bilimleri Başarı Testi aynı zamanda, deney grubundaki öğrencilerin öğrenmiş oldukları Landamatik algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen öğrencilere uygulanmıştır. Bu doğrultuda, amaçlı örnekleme yollarından "aşırı ve aykırı uç örnekleme" temel alınarak

belirlenen öğrencilere -en yüksek (üç öğrenci) ve en düşük (üç öğrenci) puanları alan toplam altı öğrenci- uygulanmıştır. Belirlenen altı öğrenci, bireysel olarak testi, sesli bir biçimde akıl yürüterek çözmeye çalışırken video ile kayıt altına alınmıştır. Video kayıtları ortalama 7 dakika sürmüştür. Elde edilen video kayıtları öğretim üyesi olan bir matematik alan uzmanı ile izlenerek, öğrencilerin problemleri çözmeye sürecinde Landamatik algoritma basamaklarına uygun akıl yürütme becerilerini kullanıp kullanmadıklarını tipolojik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde birbirlerine benzeyen veriler, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilip, anlaşılır biçimde organize edilip, yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2004). Yapılan görüşmeler hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu doğrultusunda araştırmacı tarafından yapılmıştır. Görüşmelerin ses kaydı alınmıştır. Görüşmelerin tamamlanması yaklaşık 2 hafta sürmüştür. Görüşmelerden elde edilen veriler yazıya aktarıldıktan sonra biri araştırmacı ve 2'si bilim uzmanı olmak üzere toplam 3 araştırmacı tarafından ayrı ayrı çözümlenmiştir. Çözümleme sonunda kodlar ve bunlara bağlı olarak temalar oluşturulmuştur. Analiz sonucu elde edilen verilerin geçerliğini test etmek için bireysel analizlerinin sonuçlarını tartışarak görüş birliğine varan araştırmacılar, görüş birliği oranını hesaplamak için “Görüş Birliği/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)*100” formülünü kullanmış ve öğrencilere yönelik analizlerde de % 91 oranında görüş birliğine varmışlardır. Bu oran araştırma için güvenilir kabul edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Elde edilen kodlar, frekans ve yüzdeleri hesaplanarak tablolar şeklinde verilmiştir. Ayrıca görüşme formlarında yer alan dikkat çekici görüşler, üzerinde değişiklik yapılmadan aynı şekilde aktarılmıştır.

Yansıtıcı günlük defterlerinden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Analizlerin güvenilirliği için veriler, iki uzman tarafından da kodlanarak kodlayıcılar arası tutarlılığa bakılmış ve % 88 oranında görüş birliğine sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca yansıtıcı günlük defterlerinde yer alan dikkat çekici görüşler, üzerinde değişiklik yapılmadan aynı şekilde aktarılmıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmeleri desteklemek ve geçerliği arttırmak amacıyla 5 farklı derste 2'şer ders saati süresince toplam 20 saat olmak üzere araştırmacı ve branşı matematik olan bir öğretmen tarafından gözlem yapılmıştır. Gözlem formuyla elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Analizlerin güvenilirliği için

veriler, iki uzman tarafından da kodlanarak kodlayıcılar arası tutarlılığa bakılmış ve % 85 oranında görüş birliğine sahip oldukları görülmüştür.

3.6. Öğretim Tasarımlarının Geliştirilmesi ve Uygulanışı

3.6.1. Pilot Tasarımın Geliştirilmesi ve Uygulanışı

Matematik öğretimi konusunda AHÖK'nın etkililiğini belirlemek amacıyla bir devlet ortaokulunda pilot bir çalışma planlanmıştır. Bu çalışma, 7. Sınıf Matematik dersinde “Dörtgenel Bölgelerde Alan Hesaplanmasında Yüksekliğin Kullanılması” kazanımının AHÖK'e dayalı olarak öğretiminin etkililiğini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma nitel araştırma biçiminde desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu ise İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir devlet ortaokulunda bulunan iki ayrı yedinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Veriler, bu okulda görev yapan ve araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen bir matematik öğretmeni tarafından, araştırmacılar tarafından geliştirilen AHÖK'e dayalı matematik öğretimi ders planının uygulanması yoluyla elde edilmiştir.

“Video Örnek Olay” yöntemi ile gözlem yapılarak toplanan verilerin çözümlenmesinde “tipolojik analiz” tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda içerik ve doküman analizi yapılmıştır. Gönüllü matematik öğretmeni ile görüşmeler yapılmış ve kendisine araştırmacılar tarafından AHÖK hakkında tanıtıcı bilgi ve dokümanlar verilmiştir. Matematik öğretmeni ile yapılan görüşmeler doğrultusunda birinci sınıf Matematik dersinde, “Dörtgenel Bölgelerde Alan Hesaplanmasında Yüksekliğin Kullanılması” konusunda iki ders saati boyunca AHÖK'e dayalı bir uygulama yapılması kararlaştırılmıştır. Bu doğrultuda, araştırmacılar ve matematik öğretmeni işbirliği ile ders planı ve algoritma hazırlanmıştır. Birinci sınıftaki öğrencilere AHÖK ve uygulamadan bahsedilmemiştir. Matematik öğretmeni, hazırlanan ders planı doğrultusunda uygulamayı gerçekleştirmiştir. AHÖK'e dayalı öğretim uygulaması video ile kayıt altına alınmıştır. Elde edilen video kayıtları izlenerek, AHÖK'e dayalı öğretim uygulaması gerçekleştirilen birinci sınıfta önceden hazırlanan algoritmanın basamaklarına ne düzeyde uyulduğu analiz edilmeye çalışılmıştır. İkinci sınıfta ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğretmen kılavuz kitabında yer alan etkinliklerin öğretmen merkezli uygulamasının görüntüleri analiz edilmiştir. İki farklı öğretim uygulaması, öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda karşılaştırılmıştır.

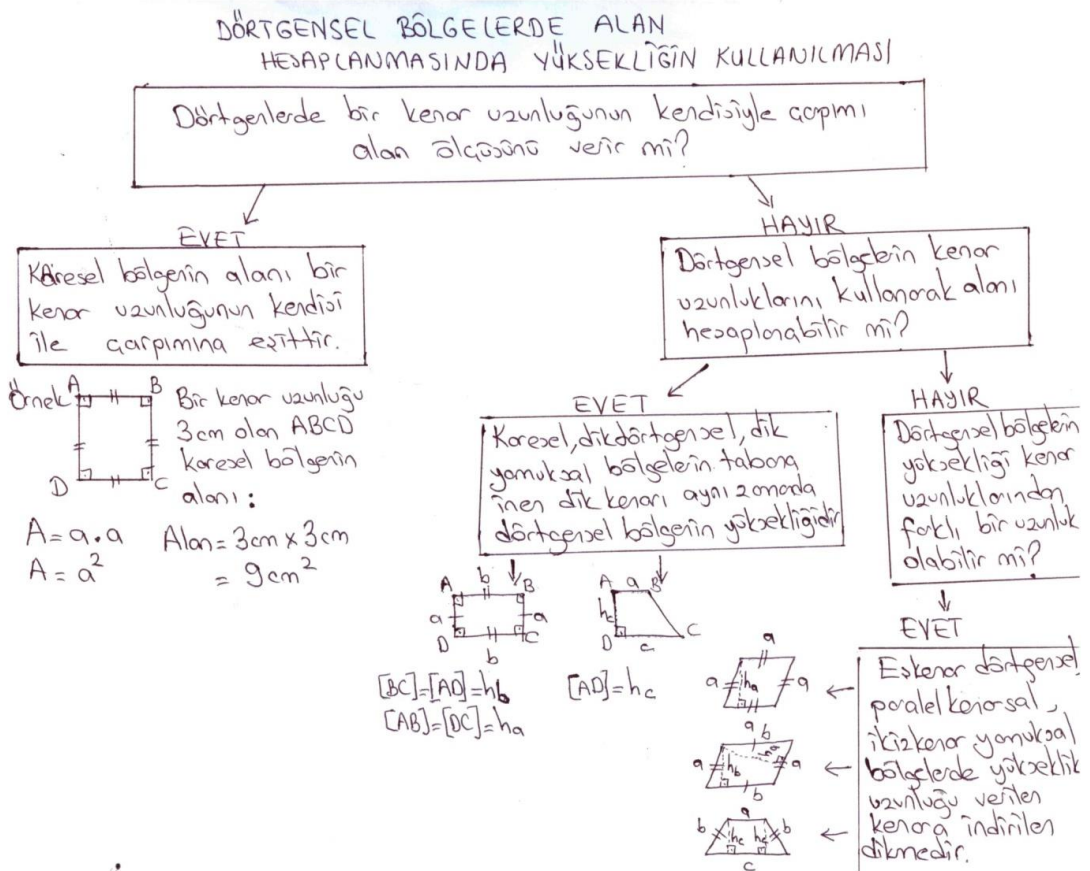
Araştırma verilerinden elde edilen bulgular AHÖK'e dayalı öğretim ve öğretmen merkezli öğretim sırasında verilmiştir.

3.6.1.1. AHÖK'e dayalı öğretim uygulaması

AHÖK'e dayalı öğretim uygulaması yapılan sınıfın video görüntüleri ders planında yer alan landamatik basamaklarının öğretmen rehberliğinde gerçekleştirme düzeyi esas alınarak analiz edilmeye çalışılmıştır.

Ders, öğretmenin etkileşimli tahtada "Dörtgenel Bölgelerde Alan Hesaplanmasında Yüksekliğin Kullanılması" başlıklı görsel üzerinde yer alan dörtgenlerin isimlerini öğrencilere sorup, onlardan yanıtlar almasıyla başlar. "Öğretmenin etkileşimli tahtayı kullanarak öğrencilerin dikkatini konu üzerine çekmeye çalıştığı gözlenmektedir. (Gerçekleşen süre: 45 sn)"

1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir. (Planlanan süre: 3 dk.)



Şekil 3.1. Dörtgenel Bölgelerde Alan Hesaplanmasında Yüksekliğin Kullanılmasına İlişkin Algoritma

Öğretmen, “dörtgenlerde alan ölçüsünün hesaplanmasında yüksekliğin kullanılmasını” etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır. Algoritmanın isminden bahsetmez. Algoritma üzerinde yer alan soruları öğrencilere yöneltir. “Öğretmen hazırlanan algoritmayı etkileşimli tahta üzerinde algoritma ismini kullanmadan tanıtmaktadır. (Gerçekleşen süre: 2 dk. 45 sn)”

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (Planlanan süre: 3 dk.)

Öğretmen, “Dörtgenel bölgelerin alan hesaplanmasında hangi durumda kenar uzunluklarını kullanılabileceğini öğrencilere algoritma üzerinden sorular sorarak keşfettirir.

Öğretmen: Hangi dörtgenel bölgelerin alan hesabında kenar uzunlukları kullanılabilir? “Öğrencilerin isteği üzerine soruyu ikinci kez tekrar eder.”

Öğrenciler: Kare ve dikdörtgende.

Öğretmen: Doğru. Peki, bu dörtgenlerde ardışık iki kenar arasındaki açı kaç derecedir?

Öğrenciler: 90° yani dik açıdır.

Öğretmen: Bu yükseklik için ne diyebiliriz?

Öğrenciler: O kenara ait olan yüksekliktir diyebiliriz

Öğretmen: Peki, hangi dörtgenel bölgelerde kenar uzunluğunu kullanamıyoruz?

Öğrenciler: İkizkenar yamuksal, paralelkenarsal ve eşkenar dörtgenel bölgelerde kenar uzunluğunu kullanamıyoruz.

Öğretmen: Doğru. Pekiyi bu dörtgenel bölgelerde alan hesaplayabilmek için kenarlara ait dikmeler çizilebilir mi?

Öğrenciler: Çizilir.

Öğretmen: O zaman bu kenarlara ait dikmeler o kenarın yüksekliğini oluşturur mu?

Öğrenciler: Evet. Bir dikmenin yükseklik olabilmesi için ait olduğu kenarla dik açı oluşturması gerekir.

Öğretmen: Özetlersek, karesel, dikdörtgensel ve dik yamuksal bölgelerin tabana inen dik kenarı aynı zamanda dörtgensel bölgenin yüksekliğidir. Bununla beraber, eşkenar dörtgensel, paralelkenarsal ve ikizkenar yamuksal bölgelerde ise yükseklik, uzunluğu verilen kenara indirilen dikmedir. “Öğretmen özeti algoritma üzerinde yapar.”

“Öğretmen bu bölümde öğrencilerden gelen “evet” ve “hayır” yanıtlarına göre açıklamalar yapar, örnekler verir. Öğrencilerden örnek vermelerini ister. Öğrenciler örnekler verirler. Öğretmen doğru örneklere pekiştirici verir, yanlış ve eksik yanıt veren öğrencilere ek sorular sorarak doğru yanıt bulmalarını sağlamaya çalışır. (Gerçekleşen süre: 3 dk. 30 sn)”

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur.

a. Öğretmen, öğrencilerin dörtgensel bölgelerde alan hesaplanmasında yüksekliğin kullanılma yöntemini formüle edip kurallaştırmalarını sağlar. (Planlanan süre: 3 dk.)

Öğretmen: Dörtgenlerde alan hesaplanmasında yüksekliği nasıl belirleriz?

Öğrenciler: Alan hesaplamada kullanacağımız kenara indireceğimiz dik indirilen dikme o kenara ait yüksekliktir.

Öğretmen: O halde tahtaya çizdiğim paralelkenarsal bölgenin alanı verilen yükseklikle bulunabilir mi?

Öğrenciler: Hayır, bulamayız. Bence verilen yükseklik DC kenarına ait, AD kenarına yükseklik (dikme) verilmeli ya da DC kenar uzunluğu verilmeliydi.

Öğretmen: Evet, yükseklik ölçüsü verilen kenara ait olması gerekiyor.

(Gerçekleşen süre: 2 dk. 30 sn)”

b. Öğretmen formülleştirilip kurallaştırılan dörtgensel bölgelerin alan formüllerini açıklayıp öğrencilere alan kartonlarını dağıtır. (Planlanan süre: 3 dk.)

“Öğretmen öğrencilere rastgele dağıttığı alan kartonlarından sırasıyla kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamukta alan hesaplamalarının formüllerini aynı zamanda etkileşimli tahta üzerinde yansıttığı alan kartları üzerinde öğrencilerle soru-yanıt etkileşimine girerek anlatır. (Gerçekleşen süre: 3 dk.)”

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (Planlanan süre: 10 dk.)

Öğretmen öğrencilere Bul(alan)maca kâğıdını dağıtır ve etkileşimli tahtadan gösterdiği soruların yanıtlarını bul(alan)macada işaretlemelerini ister.

“Öğretmen 8 alıştırmadan oluşan çalışma kâğıdındaki soruların gönüllü öğrencileri tahtaya kaldırarak, öğrencilerle birlikte çözülmesini sağlar. Yanıtları etkileşimli tahtada yansıtılan bul(alan)maca üzerinde işaretlenmesini gerçekleştirir. Öğretmen, alıştırma sorularının çözümü sürecinde öğrencilerin takıldıkları noktaları açıklamaya çalışır. (Gerçekleşen süre: 13 dk 30 sn.)”

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (Planlanan süre: 10 dk.)

Öğretmen öğrencilere üzerinde çeşitli dörtgenler bulunan noktalı kâğıtlar dağıtır.

“Öğretmen öğrencilere noktalı kâğıt dağıtarak noktalı kâğıt üzerinde yer alan 6 farklı dörtgeni önce isimlendirmelerini, daha sonra dörtgenlerin kenar uzunluklarını birimleri sayarak bulmalarını ve o kenara ait yükseklikleri tespit etmelerini ve her bir dörtgensel bölgenin alanlarını birim kare cinsinden hesaplamalarını ister. Çalışma sürecinde öğretmen öğrenciler arasında dolaşarak öğrencilere dönüt ve düzeltme kullanarak rehberlik eder. Sık sık pekiştireçler kullanarak öğrencileri motive etmeye çalışır. (Gerçekleşen süre: 8 dk 30 sn.)”

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (Planlanan süre: 3 dk.)

Öğretmen öğrencileri 4-5 kişilik gruplara ayırarak geometri tahtası etkinliği yapacaklarını söyler. Her bir gruba değişik renklerde geometri tahtaları, paket lastikleri ve çizgisiz kâğıtlar dağıtır. Daha sonra her grubun gruplarına isim bulmalarını ifade eder. Sonra geometri tahtaları üzerinde lastiklerle dörtgensel alan oluşturmalarını ve

oluşturdukları dörtgenel alanları hesaplayarak çizgisiz kâğıt üzerine yazmalarını ister. (Gerçekleşen süre: 3 dk)”

7. Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir. (Planlanan süre: 10 dk.)

Öğretmen öğrencilerden her grubun hesaplama işi bitince geometri tahtalarını ve çalışma kâğıtlarını gruplar arasında saat yönünde dönerek diğer gruba vermelerini ister.

“Öğrenci grupları bir önceki grubun geometri tahtalarında oluşturduğu dörtgenel alanları ve bu alanların hesaplamalarının doğruluğunu kontrol ederler. Çalışma sürecinde öğretmen öğrenciler arasında dolaşarak öğrencilere dönüt ve düzeltme kullanarak rehberlik eder. Sık sık pekiştireçler kullanarak öğrencileri motive etmeye çalışır. Bu süreçte geometri tahtaları ve çözüm kâğıtları gruptan gruba dolaşır.”

“Etkinliğin sonunda öğretmen öğrenci gruplarının çalışma kâğıtlarındaki alan hesaplamalarının doğruluğunu öğrencilerle birlikte kontrol ederek, grupların doğru sayıları açıklanır. Bu bağlamda öğrencilerin dersin hedeflenen genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirilir. (Gerçekleşen süre: 7 dk)”

Uygulama sürecinden sonra AHÖK’na dayalı öğretim sürecini gerçekleştiren öğretmen ile yapılan görüşme sonucunda öğretmen düşünce ve duygularını şu şekilde ifade etmiştir:

“...gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrencilere yalnızca çeşitli bilgiler değil, öğrendiklerini nasıl uygulayacakları öğretilmiş olundu. Öğrencinin haritayı (algoritmayı kastediyor) okuyup vermek istediği mesaj ve bilgiyi anlaması derse olan ilgiyi arttırdı. Konunun iyi özümlemesine ve yorumlanmasına yardımcı oldu. Öğrenme uyarıcı-tepki ilişkisi içerisinde gerçekleşti. Tekrarlanma olasılığı arttırılmış oldu. Yeni bilgiler eski bilgilerin üzerine eklenerek bilgi büyümesi sağlandı. Etkinliklerle bilgiler kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarıldı. Ayrıca bu öğretim sürecinde öğrencilerin heyecanlanıp, keyif aldıklarını gözlemledim. Akranlarıyla ve benle güzel, zevkli ve verimli bir ders işlendiği öğrenciler tarafından belirtildi. Ders sürecinde dikkatlerinin daha az dağıldığı, sürekli etkinliklerle bilgileri tekrar edebildiklerini ifade ettiler.”

Öğrencilerin öğretim süreci ile ilgili bazı görüşleri aşağıda yer almaktadır:

“...bulmacadan problemler çözerken çok eğlendim ve daha çabuk bilgileri öğrendim. [Ö:1]”

“...normal dersten daha sessiz bir ders oldu, dersi daha iyi anlayabildik.[Ö:2]”

“...ben matematik dersinde ilk kez bu etkinliğe girdim, heyecanlıyım, etkinliğimiz güzel geçti. [Ö:3]”

“...aslında normal matematik dersi gibiydi, ama daha çok kişi derse katıldı. Ders daha eğlenceliydi. [Ö:6]”

“...o günden sonra bilgiler biraz daha aklımda kalıcı olmaya başladı. Yani oyunlarla, anlatılan dersle şimdi matematiğim eskisine göre daha iyi. [Ö:9]”

“...çok heyecanlandım. Ders çok eğlenceliydi. Kendimi değişik hissettim.[Ö:13]”

“...o gün kendimi özel okulda ders işlemiş gibi hissettim. Gayet zevkli bir ders oldu. Farklı oyun ve etkinlikler derse ayrı bir zevk kattı. Soruları böyle çözmek daha kolay oldu. Grup kurarak ders işlemek ilgimi çekti. [Ö:16]”

“...bu video pek ilgimi çekmedi, normal bir ders gibi hissettim. Aynı şeyler aynı konular dersimiz değişmedi bence. [Ö:20]”

Uygulayıcı öğretmenin ve öğrencilerin görüşleri birlikte irdelendiğinde AHÖK’ya dayalı öğretim sürecine ilişkin görüşlerin tamamına yakını olumlu yöndedir. Sadece bir öğrenci süreci normal bir ders olarak hissettiğini belirtmektedir.

3.6.1.2. Öğretmen merkezli öğretim uygulaması

Öğretmen merkezli öğretim uygulaması aynı matematik öğretmeni tarafından 7. Sınıf Matematik Dersi Öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda iki ders saati olarak işlenmiş ve görüntülü olarak kayıt altına alınmıştır. Kayıt sonrası elde edilen bulgular giriş, geliştirme ve sonuç etkinlikleri olarak ele alınmıştır.

Giriş etkinlikleri

Öğretmen “Çocuklar bugün dörtgenlerde alan konusunu işleyeceğiz” diyerek derse başlar ve öğrencileri hedeften haberdar eder. Daha sonra öğrencilere “Alan kelimesini daha önce duydunuz mu?” sorusunu yönelterek öğrencilerin ön öğrenmelerini yoklamaya çalışır.

Öğrenciler “cismin kapladığı yüzey, kaplanan yer” gibi yanıtlar verir. Sonra öğretmen çeşitli örnekler vererek alanı “Düzlemde kaplanılan yer miktarı” olarak tanımlayarak derse geçiş yapar.

Geliştirme Etkinlikleri

Öğretmen tahtaya “Dörtgenlerde Alan” başlığını yazarak öğrencilerle soru-yanıt etkileşimini başlatır.

Öğretmen: En iyi bildiğiniz dörtgen hangisidir?

Öğrenciler: Kare

Öğretmen: Karenin özellikleri nelerdir? “Tahtaya kare resmi çizer.”

Öğrenciler: Her bir açısı 90° dir. Diktir. “Diye yanıtlar verirler.”

Öğretmen: Başka ne gibi özellikleri vardır?

Öğrenciler: Kenar uzunlukları eşittir.

Öğretmen: Evet. “Tahtada çizdiği kare üzerinde söylenen özellikleri belirterek bir öğrenciden karesel bölgenin alanını tahtadaki şekil üzerinde göstermesini ister.”

Öğretmen daha sonra karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın, eşkenar dörtgenin, yamuğun ve dik yamuğun şekillerini tahtaya çizerek alan ölçülerinin nasıl hesaplanacağını anlatır. Sonra bu dörtgenlerin alan formüllerini tahtaya yazar. Öğrencilere anlamadıkları bir nokta olup olmadığını sorar. Daha sonra da tahtadaki notları defterlerine yazmalarını ister.

Öğrenciler notlarını defterlerine yazarken öğretmen öğrencilere çalışma kâğıtları dağıtarak bu kâğıtlarla nasıl bir etkinlik yapılacağını anlatır.

Öğrenciler çalışma yapraklarında yer alan etkinlikleri çözmeye çalışırlar. Bu sırada öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik etmeye çalışır.

Sonuç Etkinlikleri

Öğretmen öğrencilerle birlikte çalışma yapraklarında yer alan bilgilerin özet olarak tekrarını soru-yanıt tekniğini kullanarak gerçekleştirir. Daha sonra soruların çözümü için gönüllü öğrencilere söz verir. Eksik ve yanlış yanıtlara dönüt-düzeltilme kullanarak

doğrusunu söyler. Doğru yanıtlara “Aferin, bravo” gibi pekiştireçler verir. Öğretmen son bir özet yaptıktan sonra öğrencilere anlaşılmayan bir nokta olup olmadığını sorar ve dersi sonlandırır.

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, AHÖK’e dayalı öğrenme ortamlarının ders planının sağlıklı bir biçimde uygulamaya geçirilmesine ve zamandan tasarruf edilmesine katkı sağladığı, sınıfta genel olarak öğrenci motivasyonunun yüksek olduğu, sınıfın öğrenmenin etkili olduğu farklı bir öğretim deneyimine sahip olduğu ve öğrencilerin verilen basit algoritmayı kullanarak doğru yanıtlara kısa sürede ulaştığı, öğrenciler tarafından sürecin, eğlenceli ve keyifli olarak değerlendirildiği, konuların öğrenciler tarafından iyi özümlemesine ve yorumlanmasına katkı sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğretmen merkezli etkinlikler yoluyla yürütülen öğretim etkinliklerinde ise, öğrencilerin motivasyonunun düşük olduğu, verilen matematiksel düşünme görevlerini gerçekleştirmede öğretmen yardımına diğer grupta yer alan öğrencilere göre daha çok gereksinim duydukları gözlenmiştir.

Pilot uygulamadan elde edilen bulgular sonucunda, AHÖK’e dayalı öğretim programlarının matematik öğretimi alanında daha geniş kapsamlı bir çalışmanın yapılması, yapılacak çalışmanın deneysel modellerde tasarlanması ve nicel veya karma yöntemlerle veriler toplanmasının alan yazına katkı getireceği düşünülmüştür. Bu belirlemelerin ışığında, mevcut araştırmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur.

3.6.2. Ana Tasarımın Geliştirilmesi ve Uygulanışı

Araştırmanın ana uygulama süreci toplam 14 hafta sürmüştür. Uygulama sürecinde yürütülen işlemlerin haftalara göre dağılımı Tablo 3.8.’de yer almaktadır.

Tablo 3.8. Ana Uygulama Sürecinde Yürütülen İşlemlerin Haftalara Göre Dağılımı

Tarih	Uygulanan İşlemler	
	Nicel Boyut	Nitel Boyut
27 Kasım- 1 Aralık 2017	Ön testlerin uygulanması	
4 Aralık 2017- 4 Ocak 2018	Deney, Plasebo ve Kontrol gruplarında uygulamaların gerçekleştirilmesi	Öğrenciler tarafından yansıtıcı günlüklerin tutulması Deney grubunda gözlem yapılması
15-19 Ocak 2018 12-16 Şubat 2018	Son testlerin uygulanması Kalıcılık testlerinin uygulanması	Öğrencilerle görüşmelerin yapılması
5-9 Mart 2018	Kalıcılığı izleme testlerinin uygulanması	Fen bilimleri açık uçlu sınavı uygulanması

Araştırmanın deneysel uygulamaları, her üç grupta da “Oran ve Orantı” ünitesinde branş öğretmenleri tarafından yürütülmüştür. Gruplarda öğretimin yürütülmesi, testlerin uygulanması haricinde altı hafta sürmüştür. Programların uygulanması öncesinde gruplara ön-test olarak Matematik Başarı Testi ve Mantıksal Düşünme Becerisi Testi uygulanmıştır. Deney grubunda AHÖK’e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımı uygulanırken, kontrol grubunda düz anlatım ve soru-yanıt yöntemlerinin kullanıldığı mevcut program uygulanmıştır. Plasebo grubunda ise kontrol grubundan farklı olarak çalışma kâğıtlarıyla zenginleştirilmiş program uygulanmıştır. Bu süreçte öğretim sürecindeki etkinlikler sırasında her bir gruba dağıtılan çalışma kâğıtlarında ders kitaplarında yer alan etkinliklerin benzerleri kullanılarak öğrenme-öğretme sürecinin kontrol grubu ile aynı şekilde yürütülmesi sağlanmıştır. Bu doğrultuda plasebo grubundaki uygulamalarda kullanılan çalışma kâğıtlarının öğrencilerin bağımlı değişkenlere yönelik görüşlerini etkilememesi sağlanmıştır.

Deney grubunda öğretim tasarımı haftada 5 ders saati, toplamda 30 ders saati sürecek biçimde planlanmıştır. Bu bağlamda, 30 ders saatini içeren AHÖK’e dayalı 7 öğretim planı geliştirilmiştir. Öğretim planları geliştirme sürecinde araştırmacının yanı sıra biri uzman olmak üzere toplam üç matematik branş öğretmeni ile çalışılmıştır. Tasarım hazırlama sürecinde planların geçerliliği için tümü öğretim üyesi olan bir matematik alan uzmanı ve iki program geliştirme uzmanı ile düzenli olarak görüşme yapılmıştır. Ayrıca, planlarla ilgili olarak ABD Texas Eyaleti, Hirsch High School Matematik Bölümünden uzman görüşü de alınmıştır. Uzman görüşleri ve önerileri doğrultusunda yapılan düzeltmelerden sonra planlara son hali verilmiştir.

Deney grubunda öğretim programı, geliştirilen AHÖK’e dayalı öğretim tasarımı doğrultusunda yürütülmüştür. Ön-testler (Matematik Başarı Testi ve Mantıksal Düşünme Becerisi Testi) uygulandıktan sonra deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından uygulama süreciyle ilgili bilgi verilmiş, yansıtıcı günlük defterleri dağıtılmıştır. Söz konusu defterlerin nasıl doldurulacağı konusunda rehberlik yapılmıştır. Programın uygulanmasından sonra son test olarak Matematik Başarı Testi ve Mantıksal Düşünme Becerisi Testi; programın uygulanışından dört hafta sonra ise kalıcılık testi olarak Matematik Başarı Testi ve programın uygulanışından altı hafta sonra ise kalıcılığı izleme testi olarak Matematik Başarı Testi gruplara uygulanmıştır. Deney grubunda son-test ile kalıcılık testi arasındaki dört haftanın iki haftası öğrenciler yarıyıl tatili yapmışlardır.

AHÖK'nın deney grubu öğrencilerinin Aynalar ünitesi kazanımlarına ulaşma sürecinde olası etkilerini incelemek amacıyla geliştirilen fen bilimleri başarı testi aynı zamanda, deney grubundaki öğrencilerin Oran-Orantı ünitesinde öğrenmiş oldukları Landamatik algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen öğrencilere uygulanmıştır. Bu doğrultuda, amaçlı örnekleme yollarından “aşırı ve aykırı uç örnekleme” temel alınarak belirlenen öğrencilere - fen bilimleri başarı testinden en yüksek (3 öğrenci) ve en düşük (3 öğrenci) puanları alan toplam 6 öğrenci- uygulanmıştır. Belirlenen 6 öğrenci, bireysel olarak testi, sesli bir biçimde akıl yürüterek çözmeye çalışırken video ile kayıt altına alınmıştır. Elde edilen video kayıtları öğretim üyesi olan bir matematik alan uzmanı ile izlenerek, öğrencilerin problemleri çözme sürecinde Landamatik algoritma basamaklarına uygun akıl yürütme becerilerini kullanıp kullanmadıklarını analiz edilmeye çalışılmıştır.

Ana uygulama sürecinde araştırmanın nitel verileri çeşitleme stratejisiyle üç farklı nitel veri toplama tekniğiyle toplanmıştır. Öğretim programının uygulanmasından sonra deney grubundaki öğrenciler son test puanlarına göre alt, orta ve üst gruplara ayrılmıştır. Ardından her bir grupta yer alan öğrenciler hakkında ders öğretmeninden bilgi alınmıştır. Daha sonra belirlenen öğrencilerle çalışmaya katılım konusundaki gönüllülükleriyle ilgili görüşme yapılmıştır. Sonuçta her gruptan üçer olmak üzere dokuz öğrenci belirlenerek bu öğrencilerle uygulanan programla ilgili onların algı ve duygularını belirlemeye yönelik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğretim sürecine araştırmacı gözlemci olarak katılmış ve yapılandırılmış gözlem sürecini gerçekleştirmiştir. Ayrıca, araştırmacının dışında farklı bir matematik branş öğretmeni de gözlem formu üzerinde saha notları tutarak öğretim sürecine gözlemci olarak katılmıştır. Öğrencilerin tuttuğu yansıtıcı günlükler araştırmanın doküman incelemesi kısmındaki veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

4. BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde, 7. Sınıf Matematik dersinde Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim tasarımının öğrencilerin matematik performansına etkisini incelemek amacıyla bağlı olarak araştırmada yoklanacak denence ve yanıtlar aranan alt problemlere ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki sırayla verilmiştir.

4.1. Birinci Denenceye İlişkin Bulgular

a) *Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol ve plasebo grubu arasında öğrencilerin matematik başarı ön test, son test, kalıcılık ve kalıcılığı izleme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.*”

Matematik başarı testi için, aralık ayının birinci haftası uygulanan ön test, ocak ayının üçüncü haftası uygulanan son test, şubat ayının üçüncü haftası uygulanan kalıcılık ve mart ayının ikinci haftası uygulanan kalıcılığı izleme testlerindeki her grup (deney, kontrol ve plasebo) içinde normal dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.1. Verilerin Her Alt Grup (Deney, Kontrol ve Plasebo) İçinde Normal Dağılımları

Testler	Grup	İstatistik	Shapiro-Wilk	
			N	p
Matematik Başarı Testi Ön Test	Deney	,877	28	,004
	Kontrol	,951	30	,184
	Plasebo	,963	30	,368
Matematik Başarı Testi Son Test	Deney	,968	28	,518
	Kontrol	,954	30	,222
	Plasebo	,969	30	,524

Shapiro-Wilk testine göre normalliğin sağlanamadığı matematik başarı testi ön test deney gruplarına ait puanların merkezi eğilim ölçüleri grafiği incelendiğinde ortalaması, ortancası ve tepe değeri çakışık olan simetrik bir çan eğrisi şeklindedir. Ayrıca Q-Q grafiği incelendiğinde belirtilen puanların kuramsal dağılım değerleriyle örtüştüğünde 45 derecelik açıya sahip bir doğru çıktığı görülmüştür. Matematik başarı testi ön test deney grubuna ait puanın ($p < ,05$) dağılımının çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde çarpıklık (1,92) ve basıklık (-0,39) katsayıları $-/+1,96$ sınırlarındadır; bu değerlere göre dağılımın normalliği kabul edilebilir. Ayrıca Green ve Salking (2005; Akt. Can, 2014), varyans analizi için her

hücrede 15 ve üzerinde katılımcı sayısının olduğu durumlarda, normallik varsayımı istatistiksel olarak karşılanmasa dahi normal dağılım varsayımının göz ardı edilebileceğini belirtmektedirler. Bu denence için katılımcı sayılarının deney, kontrol ve plasebo gruplarında 15'ten oldukça yukarıda olması, normal dağılım varsayımı için de yeterli olarak kabul edilebilir.

Grupların uygulama öncesi başarı testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için ön test puanlarının ortalamaları karşılaştırılmıştır. Analiz öncesi ön test puanlarının varyans eşitliği ($p=,082$) kontrol edilmiş “grupların varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur” hipotezi kabul edilmiştir ($p>,05$).

Tablo 4.2. Grupların Matematik Başarısı Ön Test Puanları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	313.037	2	156.519	,688	,506
Gruplar içi	19350.679	85	227.655		
Toplam	19663.716	87			

Deneysel desen için seçilmiş üç farklı grubun başarı testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=32,60$), kontrol grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=37,20$) ve plasebo grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=35,60$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($F_{(2-85)}=,688, p>,05$).

Üç farklı grubun puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için grupların puan farkı ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Aralarında fark çıkan ölçümlerde farkın olduğu grupların belirlenebilmesi için çoklu karşılaştırma testleri olarak grup varyanslarının eşit olduğu varsayımı karşılandığı durumlarda Tukey, grup varyanslarının eşit olmadığı durumlarda Dunnett's C testi seçilmiştir (Büyüköztürk, 2012). Grup varyanslarının eşitliğini sınamak için Levene testinden yararlanılmıştır:

Tablo 4.3. Grupların Puan Farkları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi

Testler	Levene istatistik	sd	p
Başarı testi ön test/son test	1.540	2-85	,220
Başarı testi son test/kalıcılık testi	1.439	2-85	,243
Başarı testi kalıcılık/kalıcılığı izleme testi	1.283	2-85	,283

Üç grubun puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için grupların puan farkı ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmış, Üç grubun puan farkı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>,05$).

Tablo 4.4. Grupların Matematik Başarısı Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	2681.885	2	1340.942	3.747	,028
Gruplar içi	30416.831	85	357.845		
Toplam	33098.716	87			

Üç grubun Başarı testi ön test ve son puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=27.54$), kontrol grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=14$) ve plasebo grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=21.73$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($F_{(2-85)}=3,747$, $p<,05$). Yapılan Scheffe çoklu karşılaştırma testi sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Test sonucu, etkinin ($\eta^2=,08$) orta ile büyük düzey arasında olduğunu göstermektedir. Eta karenin alacağı ,01 değeri küçük, ,06 değeri orta ve ,14 değeri büyük etki olarak yorumlanmaktadır (Green ve Salkind, 2005; akt., Can, 2014).

Üç grubun başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.5. Grupların Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	358.092	2	179.046	,542	,584
Gruplar içi	28113.181	85	330.744		
Toplam	28471.273	87			

Üç grubun başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}= - 4,71$), kontrol grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}= - 4$) ve plasebo grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}= ,13$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($F_{(2-85)}= ,542$, $p>,05$). Bulgulara göre, bütün grupların ortalamalarında anlamlı olmayan düşme gözlenmektedir.

Bu bağlamda, grupların kendi içinde son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla her grubun puan ortalamaları bağımlı gruplar t testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.6. Deney Grubunun Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Son Test	28	60,14	14,42	27	1,35	,190
Kalıcılık Testi	28	55,43	20,45			

Deney grubunun başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda son test puan ortalaması ($\bar{X}= 60,14$) ile kalıcılık testi puan ortalaması ($\bar{X}= 55,43$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($t_{(27)}= 1,35$, $p>,05$). Deney grubunun son test ve kalıcılık testi puanları ortalaması arasında anlamlı olmayan bir düşüş görülmektedir.

Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Son Test	30	51,20	17,34	29	1,11	,276
Kalıcılık Testi	30	47,20	19,12			

Kontrol grubunun başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda son test puan ortalaması ($\bar{X}= 51,20$) ile kalıcılık testi puan ortalaması ($\bar{X}= 47,20$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($t_{(29)}= 1,11$, $p>,05$).

Tablo 4.8. Plasebo Grubunun Matematik Başarısı Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Son Test	30	57,33	19,01	29	,45	,964
Kalıcılık Testi	30	57,20	20,72			

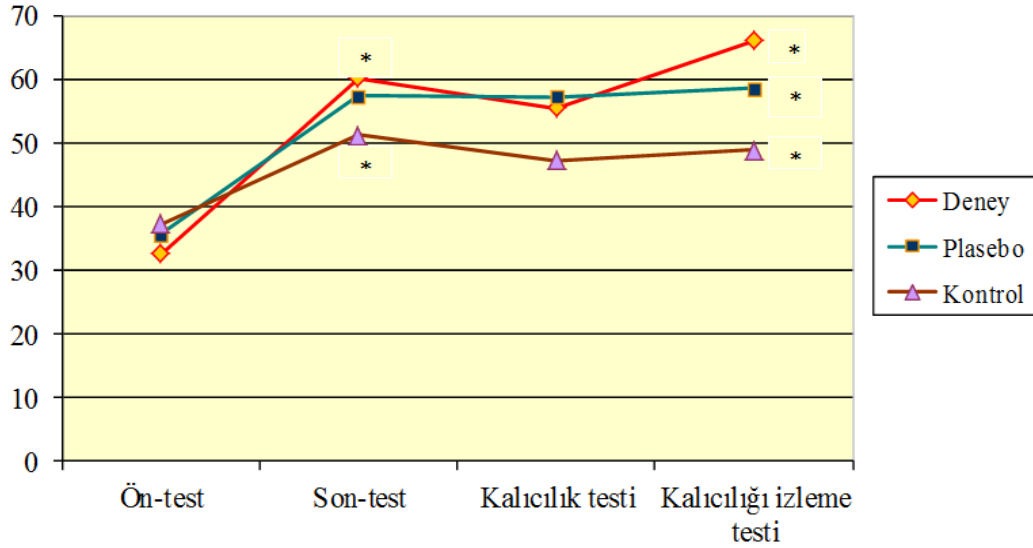
Plasebo grubunun başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda son test puan ortalaması ($\bar{X}= 57,33$) ile kalıcılık testi puan ortalaması ($\bar{X}= 57,20$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($t_{(29)}= ,45$, $p>,05$).

Üç grubun başarı testi kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır:

Tablo 4.9. Grupların Matematik Başarısı Kalıcılık Testi Puanları İle Kalıcılığı İzleme Testi Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1583,640	2	791,820	3,306	,041
Gruplar içi	20356,724	85	239,491		
Toplam	21940,364	87			

Üç grubun başarı testi kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=10,57$), kontrol grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=1,60$) ve plasebo grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=1,33$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($F_{(2,85)}= 3,306$, $p<,05$). Bunun yanında yapılan Yapılan Scheffe çoklu karşılaştırma testi sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ve deney grubu ile plasebo grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğünün ($\eta^2=,07$) orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Grupların başarı testi puan ortalaması değişimleri Şekil 4.1.'de gösterilmektedir.



* Puan ortalamaları arasında anlamlı fark olan gruplar

Şekil 4.1. Grupların Başarı Testi Puan Ortalaması Değişimleri

Şekil 4.1. incelendiğinde grupların ön test puanların birbirine yakın olduğu; deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın ise kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasındaki farktan anlamlı bir şekilde büyük olduğu görülmektedir. Diğer yandan bütün grupların son-test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında bulgulara göre anlamlı olmayan düşme gözlenmektedir. Deney grubunun kalıcılık ve kalıcılığı izleme testi puanları arasındaki farkın ise kontrol ve plasebo grubunun kalıcılık ve kalıcılığı izleme testi puanları arasındaki farktan anlamlı bir şekilde büyük olduğu görülmektedir.

b) “Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol ve plasebo grubu arasında öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.”

AHÖK'nın deney grubu öğrencilerinin “Aynalar” ünitesi kazanımlarına ulaşma sürecinde olası etkilerini incelemek amacıyla, açık uçlu sorulardan oluşan fen bilimleri başarı testi geliştirilmiştir. Fen bilimleri başarı testi deney, kontrol ve plasebo gruplarında uygulanarak, üç farklı puanlayıcı (dersin öğretmeni ve iki branş öğretmeni) tarafından Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilmiştir. Kendall'ın uyum katsayısı incelendiğinde üç puanlayıcının yaptıkları değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede uyum görülmüştür ($W=,94$; $p<,01$). Kendall'ın uyum katsayısı 0 ile 1 arasında değer almaktadır ve 1'e yakın olması puanlamalar arasındaki yüksek uyuma işaret etmektedir (Can, 2014).

Fen bilimleri başarı testi için deney, kontrol ve plasebo grupları içinde normal dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.10. Fen Bilimleri Başarı Testi Verilerinin Her Alt Grup (Deney, Kontrol ve Plasebo) İçinde Normal Dağılımları

Test	Grup	Shapiro-Wilk	
		İstatistik	Grup İstatistik
Fen Bilimleri Başarı Testi	Deney	,945	Deney ,945
	Kontrol	,971	Kontrol ,971
	Plasebo	,974	Plasebo ,974

Shapiro-Wilk testine göre fen bilimleri başarı testi için deney, kontrol ve plasebo gruplarına ait gruplarına ait istatistikler incelendiğinde normalliğin sağlandığı görülmektedir ($p>,05$).

Tablo 4.11. Grupların Fen Bilimleri Başarı Testi Puanları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	2581.610	2	1290.805	9.787	,000
Gruplar içi	11210.390	85	131.887		
Toplam	13792.000	87			

Üç farklı grubun fen bilimleri başarı testi puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=44,57$), kontrol grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=37,17$) ve plasebo grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=31,23$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($F_{(2-85)}=9,787$, $p<,05$). Test sonucu, hesaplanan etkinin ($\eta^2=,19$) büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Yapılan Scheffe çoklu karşılaştırma testi sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu ve deney grubu ile plasebo grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda AHÖK’e dayalı öğretim tasarımının deney grubu öğrencilerinin “Aynalar” ünitesi kazanımlarına ulaşma sürecinde olumlu bir etkisi olduğu düşünülebilir.

AHÖK’nın deney grubu öğrencilerinin “Aynalar” ünitesi kazanımlarına ulaşma sürecinde olası etkilerini incelemek amacıyla geliştirilen fen bilimleri başarı testi aynı zamanda, deney grubundaki öğrencilerin Oran-Orantı ünitesinde öğrenmiş oldukları Landamatik algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen öğrencilere uygulanmıştır. Bu doğrultuda, amaçlı örnekleme yollarından “aşırı ve aykırı uç örnekleme” temel alınarak belirlenen öğrencilere -en yüksek (3 öğrenci) ve en düşük (3 öğrenci) puanları alan toplam 6 öğrenci- uygulanmıştır. Belirlenen 6 öğrenci, bireysel olarak testi, sesli bir biçimde akıl yürüterek çözmeye çalışırken video ile kayıt altına alınmıştır. Elde edilen video kayıtları öğretim üyesi olan bir matematik alan uzmanı ile izlenerek, öğrencilerin problemleri çözme sürecinde Landamatik algoritma basamaklarına uygun bilişsel işlemler kullanıp kullanmadıklarını tipolojik analiz yöntemiyle çözümlenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.12.’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Öğrencilerin Landamatik Algoritmayı Kullanma Düzeyi

Landamatik Basamakları	Bilişsel İşlemler	Öğrenci Davranışları	f	Üst Grup Alt Grup
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme	Problemi düşünme	Problemi sesli olarak okuma	42	21 21
		Problemde verilenleri tekrar etme	9	4 5
		Problemde verilenleri yazma	5	3 2
		Problemde verilenleri keşif için çizim yapma	2	2 0
		Toplam	58	30 28
			f	Üst Grup Alt Grup
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma	Kendi düşünme sürecinin farkında olma	Çözüm için gerekçe sunma	33	17 16
		Problemde verilenleri analiz etme	15	9 6
		Bilgilerini gözden geçirme	10	6 4
		Toplam	58	32 26
			f	Üst Grup Alt Grup
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma	Bilgiyi nasıl kullanacağına karar verme	Çözüm için bilgilerini sıralama	20	11 9
		Çözüm için seçenek oluşturma	14	10 4
		Seçenekleri sıralama	14	10 4
		Seçenekleri eleme	14	10 4
		Toplam	62	41 21
			f	Üst Grup Alt Grup
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma	Problem durumuna uygun çözümler üretme	Çözümü yazarak açıklama	33	19 14
		Çözümü çizerek açıklama	13	9 4
		Problemi canlandırmaya çalışma	7	5 2
		İşlem yapma	6	4 2
		Karşılaştırma yapma	6	4 2
		Çözümü aşamalandırma	2	2 0
		Toplam	67	43 24
			f	Üst Grup Alt Grup
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma	Bilgiyi yeni durumlara transfer etme	Beceriye transfer etme	6	4 2
		Toplam	6	4 2
			f	Üst Grup Alt Grup
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme	Çözüme ulaşma ve çözümün doğruluğunu kontrol etme	Bilgileri yeniden düzenleme	2	1 1
		Toplam	2	1 1

Tablo 4.12. incelendiğinde öğrencilerin **Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme** basamağında *Problemi Düşünme* becerisinde öğrencilerin problemleri sesli olarak okudukları (f=42; Ü=21, A=21); problemlerde verilenleri tekrar ettikleri (f=9; Ü=4, A=5); problemlerde verilenleri yazdıkları (f=5; Ü=3, A=2) ve problemde verilenleri keşif için çizim yaptıkları (f=2; Ü=2, A=0) görülmektedir. **Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma** basamağında *Kendi düşünme Sürecinin Farkında Olma* becerisinde öğrencilerin çözüm için gerekçe sundukları (f=33; Ü=17, A=16); problemlerde verilenleri analiz ettikleri (f=15; Ü=19, A=6) ve problemin çözümüne dönük bilgilerini gözden geçirdikleri (f=10; Ü=6, A=4) görülmektedir. **Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma** basamağında *Bilgiyi Nasıl Kullanacağına Karar Verme* becerisinde öğrencilerin problemin çözümüne dönük bilgilerini sıraladıkları (f=20; Ü=11, A=9); problemin çözümü için seçenek oluşturdukları (f=14; Ü=10, A=4); oluşturdukları seçenekleri sıraladıkları (f=14; Ü=10, A=4) ve oluşturdukları seçenekleri eledikleri (f=14; Ü=10, A=4) görülmektedir. **Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma** basamağında *Duruma Uygun Çözüm Üretme* becerisinde öğrencilerin çözüm önerilerini yazarak açıkladıkları (f=33; Ü=19, A=14); çözüm önerilerini çizerek açıkladıkları (f=13; Ü=9, A=4); problemi canlandırmaya çalıştıkları (f=7; Ü=5, A=2); matematiksel işlem yaptıkları (f=6; Ü=4, A=2); karşılaştırma yaptıkları (f=6; Ü=4, A=2) ve çözümü aşamalandırdıkları (f=2; Ü=2, A=0) görülmektedir. **Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma** basamağında *Bilgiyi Yeni Durumlara Transfer Etme* becerisinde öğrencilerin becerilerini transfer ettikleri (f=6; Ü=4, A=2) görülmektedir. **Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme** basamağında *Çözüme Ulaşma ve Çözümün Doğruluğunu Kontrol Etme* becerisinde öğrencilerin bilgileri düzeltip yeniden düzenledikleri (f=2; Ü=1, A=1) bulgusu elde edilmiştir.

Bulgular incelendiğinde, testte yer alan soruların yapısından kaynaklanan -problemi sesli okuma, yazarak açıklama gerekçe sunma vb.- öğrenci davranışları gözlenirse de, öğrencilerin -problemi canlandırmaya çalışma, çözümü aşamalandırma, beceriyi transfer etme, bilgilerini yeniden düzenleme vb.- gibi davranışları da gözlenmiştir. Ayrıca bazı soruların çözüm sürecinde, üst gruptaki öğrencilerin sorulara hızlı yanıtlar vererek algoritmik düşünmeye ait davranışları sergilemekten kaçındıkları; bunun yanında alt gruptaki öğrencilerin algoritmik düşünmeye ait davranışlar sergiledikleri gözlenmiştir.

Bulgulardan hareketle, öğrencilerin kendilerine verilen testi sesli bir biçimde çözmeye çalışırken problemde verilenleri analiz ettikleri; mevcut bilgilerini gözden geçirerek sıraladıkları; duruma uygun ürettikleri, çözümlere ilişkin gerekçelerini yazarak açıkladıkları; zihinsel becerilerini yeni durumlara uyarladıkları ve bilgileri düzeltip yeniden düzenledikleri yorumu yapılabilir.

Bazı öğrencilerin Fen Bilimleri Başarı Testini sesli bir biçimde çözmeye çalışırken kullandıkları bazı ifadeler aşağıda yer almıştır:

“Düz ayna kullanıldığı için sözcükleri oluşturan harflerin yansımaları da simetrik ve ters olur.”

“Yol ağzına koyulacak bir tümsek ayna ile sürücüler daha geniş bir alanı daha kolay görürler.”

“Düz aynada cismin aynaya olan uzaklığı ile görüntüsünün aynaya olan uzaklığı eşittir. Cisim aynaya 10 cm yaklaşırsa görüntüsü de aynaya 10 cm yaklaşır.”

“Çünkü çukur aynaya gelen ışınlar bir noktada toplanır. Bu sayede ateş yakılabilir.”

“Ayağını daha küçük ve düz görmek isteyen kişi tümsek ayna kullanması gerekir.”

“Arabaların dikiz aynaları çukur aynaya örnek verilemez, çünkü tümsek aynadır. Diş hekiminin diş muayenesinde kullandığı alet ağzın içini büyüterek gösterdiği için çukur aynaya örnek verilebilir.”

c) *“Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol ve plasebo grubu arasında öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.”*

Mantıksal Düşünme Becerileri Testi (MDBT) için ön test ve son test uygulamalarının her grup (deney, kontrol ve plasebo) içinde normal dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.13. MDBT Verilerinin Gruplar İçinde Normal Dağılımları

Testler	Grup	İstatistik	Shapiro-Wilk	
			n	p
MDBT Ön test	Deney	,864	28	,002
	Kontrol	,785	30	,000
	Plasebo	,833	30	,000
MDBT Son test	Deney	,892	28	,008
	Kontrol	,883	30	,003
	Plasebo	,869	30	,002

Shapiro-Wilk testine göre normalliğin sağlanamadığı MDBT öntest deney, kontrol ve plasebo gruplarına ait puanların ($p < ,05$) dağılımının çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde; çarpıklık deney öntest ($,94$), kontrol öntest ($1,67$), plasebo öntest ($1,39$) ve deney öntest basıklık ($-,64$); kontrol öntest ($-,52$), plasebo öntest ($-,59$) katsayıları $-/+1,96$ sınırlarındadır; bu değerlere göre dağılımın normalliği kabul edilebilir. Aynı biçimde Shapiro-Wilk testine göre normalliğin sağlanamadığı MDBT sontest deney, kontrol ve plasebo gruplarına ait puanların ($p < ,05$) dağılımının çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde; çarpıklık deney sontest ($1,54$), kontrol sontest ($1,65$), plasebo sontest ($1,53$) ve deney sontest basıklık ($,46$); kontrol sontest ($-,64$), plasebo sontest ($-1,04$) katsayıları $-/+1,96$ sınırlarındadır; bu değerlere göre dağılımın normalliği kabul edilebilir. Ayrıca, Green ve Salking (2005; akt., Can, 2014), varyans analizi için her hücrede 15 ve üzerinde katılımcı sayısının olduğu durumlarda, normallik varsayımı istatistiksel olarak karşılanmasa dahi normal dağılım varsayımının göz ardı edilebileceğini belirtmektedirler. Bu denence için katılımcı sayılarının deney, kontrol ve plasebo gruplarında 15'ten oldukça yukarıda olması, normal dağılım varsayımı için de yeterli olarak kabul edilebilir.

Tablo 4.14. Grupların MDBT Ön Test Puanları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	,044	2	,22	,23	,977
Gruplar içi	80,274	85	,944		
Toplam	80,318	87			

DeneySEL desen için seçilmiş üç farklı grubun MDBT puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların ön test puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ön test ortalaması ($\bar{X}=1,32$), kontrol grubu katılımcılarının ön test ortalaması ($\bar{X}=1,30$) ve plasebo grubu katılımcılarının ön test ortalaması ($\bar{X}=1,26$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmemiştir ($F_{(2,85)}=,23, p > ,05$).

Üç farklı grubun puan farkları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için grupların puan farkı ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Aralarında fark çıkan ölçümlerde farkın olduğu grupların belirlenebilmesi için çoklu karşılaştırma testleri olarak grup varyanslarının eşit olduğu varsayımı karşılandığı durumlarda Tukey, grup varyanslarının eşit olmadığı durumlarda Dunnett's C testi seçilmiştir (Büyüköztürk, 2012). Grup varyanslarının eşitliğini sınamak için Levene testinden yararlanılmıştır.

Tablo 4.15. Grupların Puan Farkları İçin Tek Yönlü Varyans Analizi

Testler	Levene istatistik	sd	p
MDBT ön test/son test fark	1.019	2-85	,365

Üç grubun MDBT ön test ve son test fark puanları arasında fark olup olmadığını sınamak için grupların puan ortalamaları tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.16. Grupların MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Tek Yönlü Varyans Analizi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	18.306	2	9.153	8.502	,000
Gruplar içi	91.512	85	1.077		
Toplam	109.818	87			

Analiz sonunda deney grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=2.11$), kontrol grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=1.03$) ve plasebo grubu katılımcılarının ortalaması ($\bar{X}=1.27$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($F_{(2-85)}=8.502$, $p<,05$). Test sonucu etkinin ($\eta^2=,17$) büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Yapılan Scheffe çoklu karşılaştırma testi sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ve deney grubu ile plasebo grubu arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Bu durumda grupların kendi içinde MDBT ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla her grubun puan ortalamaları bağımlı gruplar t testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.17. Deney Grubunun MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	28	1,32	,94	27	10,51	,000
Son Test	28	3,46	1,57			

Deney grubunun MDBT ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda ön test puan ortalaması ($\bar{X}= 1,32$)

ile son test puan ortalaması ($\bar{X}= 3,46$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($t_{(27)}= 10,51, p<,05$). Test sonucu, hesaplanan etkinin ($d= 1,99$) çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.18. Kontrol Grubunun MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	30	1,30	,99	29	1,11	,276
Son Test	30	2,30	1,91			

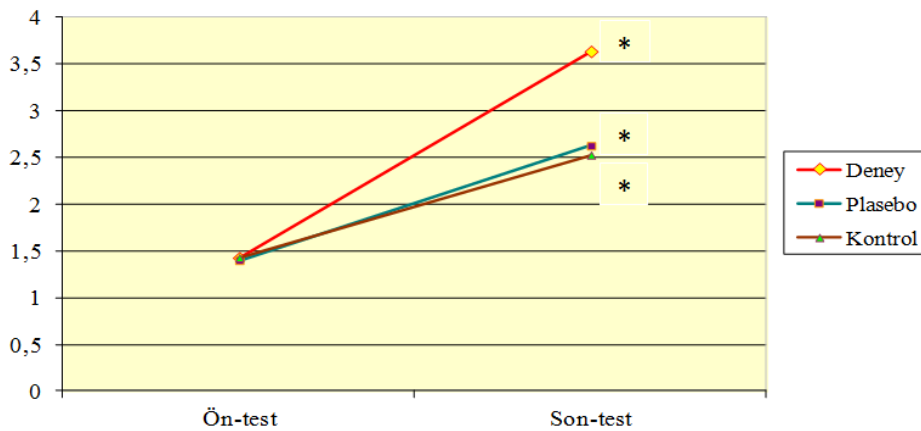
Kontrol grubunun başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda ön test puan ortalaması ($\bar{X}= 1,30$) ile son test puan ortalaması ($\bar{X}= 2,30$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($t_{(29)}= 1,11, p>,05$).

Tablo 4.19. Plasebo Grubunun MDBT Ön Test ve Son Test Puanları Farklarının Bağımlı Gruplar T Testi Analizi

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	30	1,27	,98	29	7,35	,000
Son Test	30	2,53	1,76			

Plasebo grubunun başarı testi ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda ön test puan ortalaması ($\bar{X}= 1,27$) ile son test puan ortalaması ($\bar{X}= 2,53$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($t_{(29)}= 7,35 p<0,05$). Test sonucu, hesaplanan etkinin ($d= 1,34$) çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Grupların başarı testi puan ortalaması değişimleri Şekil 4.2.'de gösterilmektedir.



* Puan ortalamaları arasında anlamlı fark olan gruplar

Şekil 4.2. Grupların MDBT Puan Ortalaması Değişimleri

Şekil 4.2. incelendiğinde grupların MDBT ön test puanların birbirine çok yakın olduğu; deney grubunun MDBT ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın ise kontrol ve plasebo grubunun MDBT ön-test ve son-test puanları arasındaki farktan anlamlı bir şekilde büyük olduğu görülmektedir.

4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “*Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak yürütülen matematik öğretim tasarımına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?*” şeklinde ifade edilen alt probleminin yanıtlanması amacıyla AHÖK’e dayalı olarak yürütülen öğretim sürecine ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi için öğrencilerle yapılan görüşmelerden ve öğrencilerin tuttuğu yansıtıcı günlüklerden elde edilen veriler, veri toplama araçlarının niteliğine göre betimsel analiz veya içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çalışmanın güvenilirliği açısından toplanan veriler iki farklı uzman tarafından da analiz edilip kodlayıcılar arasında tutarlılık sağlanmıştır. Ayrıca elde edilen bulgulara ait ham verilerden doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

4.2.1. Öğrencilerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Matematik dersinin çağrıştırdıkları ve bu dersin önemi hakkında öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.20.’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Matematik Dersinin Çağrıştırdıkları ve Bu Dersin Önemi Hakkında Öğrenci Görüşleri

Temalar ve Kodlar	f	%
Matematik Dersinin Çağrıştırdıkları		
Yaşamla ilişkili	7	43,75
İşlemler	2	12,5
Sayısal mantık	2	12,5
Zekâ	2	12,5
Akıl yürütüme	1	6,25
Alışveriş	1	6,25
Zorluk	1	6,25
Dersin Önemi		
Lisans yerleştirme puanına etkisi	7	63,63
Diğer derslerle olan bağlantısı	3	27,27
Derse olan ihtiyaç	1	9,09

Tablo 4.20. incelendiğinde öğrencilerin verdiği yanıtların “Matematik Dersinin Çağrıştırdıkları” ve “Dersin Önemi” temaları altında toplandığı görülmektedir. Matematik Dersinin Çağrıştırdıkları temasında, Matematik size neyi çağrıştırıyor? sorusuna öğrencilerin % 43,75’i yaşamla ilişkili, % 12,5’i işlemler, % 12,5’i sayısal mantık, % 12,5’i

zeka, % 6,25'i akıl yürütme, % 6,25'i alışveriş ve yine % 6,25'i zorluk olarak yanıt vermişlerdir.

Dersin Önemi temasında öğrenciler lisans yerleştirme puanına etkisi (% 63,63), diğer derslerle olan bağlantısı (% 27,27) ve derse olan ihtiyaç (% 9,09)'tan dolayı Matematik dersini önemli görmektedir.

Öğrencilerin Matematik dersinin çağıştırdıkları ve bu dersin önemi hakkındaki bazı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: "...Seçmek istediğimiz meslek üzerinde belirleyici bir derstir. Doktor olmak istiyorum ve Matematik bu yüzden belirleyici olacak..."

Ö2: "...Mimar olmak istiyorum. Matematik dersinde başarılı olmalıyım..."

Ö7: "...Yaşamın her alanında Matematikten faydalanırız..."

Bu belirlemelerden hareketle, öğrencilerin farklı sebeplerden de olsa Matematik dersini önemli gördüğü söylenebilir.

Matematik dersinden beklentileri ve beklentilerinin gerçekleşmesi ölçüsü hakkında öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.21.'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Matematik Dersinden Beklentileri ve Beklentilerinin Gerçekleşmesi Ölçüsü Hakkında Öğrenci Görüşleri

Temalar ve Kodlar	f	%
Matematik Dersinden Beklentiler		
Farklı deneyim	5	50
Kaygı	2	20
Büyük beklenti	1	10
Düşük beklenti	1	10
Heyecan verici	1	10
Beklentilerinin Gerçekleşmesi Ölçüsü		
Eğlenceli	5	26,32
Etkili	4	21,05
Kolaylaştırıcı	4	21,05
Kalıcı	2	10,53
Dikkat çekici	1	5,26
Güzel	1	5,26
Katılımcı	1	5,26
Merak uyandırıcı	1	5,26

Tablo 4.21. incelendiğinde öğrencilerin verdiği yanıtların "Matematik Dersinden Beklentiler" ve "Beklentilerinin Gerçekleşmesi Ölçüsü" temaları altında toplandığı

görülmektedir. Matematik Dersinden Beklentiler temasında, Matematik dersi ile ilgili beklentileriniz nelerdir? sorusuna öğrencilerin % 50'si farklı deneyim, % 20'si kaygı, % 10'u büyük beklenti, % 10'u küçük beklenti ve yine % 10'u heyecan verici olarak yanıt vermişlerdir.

Beklentilerinin Gerçekleşmesi Ölçüsü temasında öğrenciler Matematik dersinin beklentilerini gerçekleştirme ölçüsü olarak eğlenceli (% 26,32), etkili (% 21,05), kolaylaştırıcı (% 21,05), kalıcı (% 10,53), dikkat çekici (% 5,26), güzel (% 5,26), katılımcı (% 5,26) ve merak uyandırıcı (% 5,26) yanıtlarını vermişlerdir.

Öğrencilerin Matematik dersinden beklentileri ve beklentilerinin gerçekleşmesi ölçüsü hakkındaki bazı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: "...Derste kullanacağımız algoritmalar önce beni biraz tedirgin etti. Ancak daha sonra hiç öyle olmadı. Algoritmalar sayesinde konuları daha iyi öğrendim..."

Ö4: "...Ben ve arkadaşlarım Matematik dersinde yeni bir yöntem ile ders işleneceğini duyunca heyecanlandık. Derslerin eğlenceli geçeceğini düşündüm. Ders diğer derslerden farklı geçti. Algoritmalarla konuyu daha iyi anlayabildik. Bazen etkileşimli tahtadan, bazen de grup çalışmalarıyla dersi işledik. Böylece konular aklımızca çok daha iyi kaldı..."

Ö6: "...Büyük beklentim vardı ve karşılığını aldım. Dersin öğretimi farklıydı. Daha fazla ilgimi çekti, merak ettim ve eğlenerek öğrendim..."

Ö7: "...Beklentilerim başta pek yüksek değildi. Ancak dersler beklediğimden güzel geçti. Derste kullanılan algoritmalar ve etkinlikler dersi daha iyi anlamamızı sağladı..."

Bu belirlemelerden hareketle, öğrencilerin ders işleniş süreci başlamadan önce Matematik dersinden beklentileri farklı olsa da, dersler bittikten sonra olumlu beklentileri olan öğrencilerin beklentilerinin gerçekleştiği; düşük beklentisi olan ve kaygı duyan öğrencilerin beklentilerinin olumlu yönde gerçekleştiği söylenebilir.

Bu ders ile daha önce işlenen Matematik dersleri arasındaki farklar hakkında öğrenci görüşlerinin içerik analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Bu Ders ile Daha Önce İşlenen Matematik Dersleri Arasındaki Farklar Hakkında Öğrenci Görüşleri

Temalar ve Kodlar	f	%
Dersin İşlenmesinde Farklılıklar		
Eğlenceli	5	17,24
Farklı	5	17,24
Etkili	4	13,79
Kolaylaştırıcı	4	13,79
Kalıcı	3	10,34
Motive edici	3	10,34
Dikkat çekici	1	3,45
Güzel	1	3,45
Heyecan verici	1	3,45
Katılımcı	1	3,45
Merak uyandırıcı	1	3,45

Tablo 4.22. incelendiğinde öğrencilerin verdiği yanıtların “Dersin İşlenmesinde Farklılıklar” teması altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin derslerin işlenişini eğlenceli, (% 17,24) farklı, (% 17,24) etkili (% 13,79), kolaylaştırıcı (% 13,79), kalıcı (% 10,34), motive edici (% 10,34), dikkat çekici (% 3,45), güzel (% 3,45), heyecan verici (% 3,45), katılımcı (% 3,45) ve merak uyandırıcı (% 3,45) bularak daha önceki Matematik derslerinden değişik olduğunu fark ettikleri söylenebilir.

Öğrencilerin bu ders ile daha önce işlenen matematik dersleri arasındaki farklar hakkındaki bazı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “...Daha çok farklılık içeriyordu. Uygulamaya dayalı etkinlikler farklı zekâ türlerimize hitap etti...”

Ö2: “...Bence dersler bambaşka geçti. Dersleri daha farklı ve güzel işledik. Derste kullanılan algoritmalar ve etkinlikler dersi anlamamızı sağladı...”

Ö5: “...Bu derste kullanılan etkinlikler daha önceki derslerden daha katılımcı ve eğlenceli geçti. Daha iyi öğrendik. Önceki dersler daha sıkıcı ve klasikti...”

Matematik dersinde algoritma kullanımının ve derste gerçekleştirilen etkinliklerin sağladığı katkı hakkındaki öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.23.’de verilmiştir.

Tablo 4.23. Matematik Dersinde Algoritma Kullanımının ve Derste Gerçekleştirilen Etkinliklerin Sağladığı Katkı Hakkında Öğrenci Görüşleri

Temalar ve Kodlar	f	%
Sağlanan Katkı		
Etkili	6	14,64
Kolaylaştırıcı	6	14,64
Faydalı	5	12,2
Rehber	5	12,2
Kalıcı	4	9,76
Hızlı düşünme	4	9,76
Etkin katılım	3	7,32
İşbirliği	3	7,32
Mantıksal düşünme	3	7,32
Hızlı öğrenme	2	4,88

Tablo 4.23. incelendiğinde öğrencilerin verdiği yanıtların “Sağlanan Katkı” teması altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin derslerin işlenişinde uygulanan yöntem, teknik ve etkinliklerle ilgili görüşleri incelendiğinde etkinliklerin etkili bulunduğu, (% 14,64) öğrenmede kolaylaştırıcı rol oynadığı, (% 14,64) faydalı bulunduğu (% 12,2), problem çözümede rehber olduğu (% 12,2), öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği (% 9,76), problem çözümede hızlı düşünmeyi sağladığı (% 9,76), sınıf içi uygulamalara etkin katılım sağladığı (% 7,32), grup çalışmaları ile öğrenmede işbirliği sağladığı (% 7,32), problem çözümünde mantıksal düşünmeyi sağladığı (% 7,32) ve daha hızlı öğrendikleri (% 4,88) bulguları elde edilmiştir.

Öğrencilerin matematik dersinde algoritma kullanımının ve derste gerçekleştirilen etkinliklerin sağladığı katkı hakkındaki bazı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö2: “...Sınıfta önceleri öğretmenimiz daha aktifken, sonraları biz daha aktif hale geldik. Algoritmayı sayesinde adım adım, aşama aşama öğrendik, problemler çözdük. Algoritmayı hafızamıza yerleştirdiğimizde onlarca soru çözebiliyorduk...”

Ö3: “...Algoritmalar kısa, öz ve net bir şekilde anlamamızı kolaylaştırdı. Algoritmaya bakarak soruları çözebiliyorduk. Bize kılavuz oldu...”

Ö4: “...Bireysel ve grup etkinliklerinde arkadaşlarımızla beraber derse katıldık. Algoritmayı iyice kavrayıp örnekler yardımıyla sözel zekâm da çalıştı...”

Ö5: “...Algoritmaları kullandıkça konular ilerledikçe öğrenmemiz daha kolaylaştı, daha iyi öğrendik...”

Ö7: “...Çeşitli araç-gereçlerin kullanıldığı etkinlikler ve algoritmalar bize çok yardımcı oldu, derse karşı alakamızı arttırdı...”

Bu bulguların doğrultusunda, derste uygulanan yöntem, teknik ve etkinliklerin öğrencilerin matematik dersi performanslarına olumlu yönde katkıda bulunduğu söylenebilir.

Matematik dersini daha etkili hale getirebilmek için öğrenci görüşlerinin içerik analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.24.’de verilmiştir.

Tablo 4.24. Matematik Dersinin Daha Etkili Hale Getirilmesi Hakkında Öğrenci Görüşleri

Temalar ve Kodlar	f	%
Dersi Daha Etkili Hale Getirebilme		
Diğer derslerde uygulanmalı	5	29,4
Diğer konularda uygulanmalı	5	29,4
Programda devamlılık	4	23,54
Daha uzun uygulama süresi	3	17,66

Tablo 4.24. incelendiğinde öğrencilerin verdiği yanıtların “Dersi daha Etkili Hale Getirebilme” teması altında toplandığı görülmektedir. matematik dersinin daha etkili hale getirilebilmesi için modelin diğer derslerde uygulanması (% 29,4), modelin diğer konularda uygulanması (% 29,4), programın uygulanmasına devam edilmesi (% 23,54), modelin daha uzun süre ile uygulanmasına (% 17,66) yönelik öğrenci önerileri olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin matematik dersinin daha etkili hale getirilebilmesi hakkındaki bazı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “...Bu tarz ders işlenmesini çok sevdim ve diğer matematik konularında da kullanılmasını istedim. ayrıca fen bilimleri dersinde de özellikle formülleri öğrenirken çok işimize yarardı...”

Ö2: “...Süreç uzun tutulsaydı daha iyi olabilirdi. Algoritmalar farklı konu ve derslerde de kullanılabilir. Farklı dersleri de kolay yollarla öğrenebiliriz.”

Ö4: “...Algoritmalar sayesinde sayısal örnekler yanında sözel uyarıcılar iyi oldu. Öğretmenin konuyu anlatmasından sonra algoritmaların kullanılması hem öğrenmemi etkiledi, hem de başarıyı yükseltti. Devam etmesi iyi olur...”

Ö6: “...Bence bu tarz bir ders işlenişi matematik ve diğer derslerde kullanılmalı, çünkü işimiz yarayacak bir yöntem...”

Bu bulguların doğrultusunda, öğrencilerin matematik dersini daha etkili kılabilmek için uygulanan programın başka derslerde ve matematik dersinin başka konularında uygulanmasını ve programın daha uzun bir süreyle devam etmesini istedikleri söylenebilir.

4.2.2. Öğrencilerin Yansıtıcı Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

AHÖK'e dayalı öğretim tasarımının uygulandığı öğretim sürecine ilişkin deney grubundaki öğrencilerin günlüklerine aldığı notların betimsel analizi sonucunda derslerin nasıl geçtiğine ilişkin bulgular Tablo 4.25.'da verilmiştir.

Tablo 4.25. Matematik Dersinin Nasıl Geçtiğine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Öğretim Süreci	Etkinlikler	Öğrenci Görüşleri	f	%
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme	Örnek Olay Problem Çözme	Güzel/Beğendim	35	37,1
		İyi/Çok iyi	23	24,38
		Dikkat çekici	17	18,02
		Eğlenceli	6	6,36
		Verimli	5	5,3
		Yenilikçi	3	3,18
		İlginç	2	2,12
		Normal	1	1,06
		Farklı	1	1,06
		Beğenmedim	1	1,06
Toplam			94	100
			f	%
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma	Problem Çözme Soru-Yanıt	İyi/Çok iyi	32	35,52
		Güzel/Beğendim	29	32,19
		İlginç	17	18,87
		Eğlenceli	9	9,99
		Basit	1	1,11
		Normal	1	1,11
		Zorlandım	1	1,11
		Toplam	90	100
			f	%
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma	Kartlarımdaki Oranlar Birim Küp Tablodaki Meyve ve Muhallebi Grafik-Tablo İlişkisi Orantının Faturası Tablodaki Orantıyı Buluyorum	Güzel/Beğendim	31	34,41
		İyi/Çok iyi	23	25,53
		Eğlenceli	17	18,87
		Harika/Mükemmel	7	7,77
		Verimli	5	5,55
		İlginç	2	2,22
		Yenilikçi	2	2,22
		Normal	2	2,22
		Kötü/Beğenmedim	1	1,11
		Toplam	90	100

Tablo 4.25. Matematik Dersinin Nasıl Geçtiğine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Devamı)

Öğretim Süreci	Etkinlikler	Öğrenci Görüşleri	f	%
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma		Güzel/Beğendim	31	34,41
		İyi/Çok iyi	19	20,14
	Küpler ve Oranlar	Eğlenceli	16	16,96
	Küplerin Şifresi	Verimli	9	9,54
	Kartopu	Hareketli	5	5,3
	Arkadaşıma Soru	Harika/Mükemmel	4	4,24
	Yazıyorum	İlginç	4	4,24
	Küplerdeki Orantı	Normal	3	3,18
	Haritadaki Oranlar	Zorlayıcı	2	2,12
		Komik	1	1,06
	Toplam	94	100	
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma		İyi/Çok iyi	35	37,1
		Güzel/Beğendim	17	18,02
	Limonata	Harika/Mükemmel	13	13,78
	Geometrik Şekiller	Eğlenceli	9	9,54
	Boyumu ve Kulacımı Ölçüyorum	Verimli	7	7,42
	İstasyon	Hareketli	6	6,38
	Altın Oranı Keşfediyorum	Normal	3	3,18
	Okulumun Planını Çıkartıyorum	Kolay	2	2,12
		Faydalı	1	1,06
		İlginç	1	1,06
	Toplam	94	100	
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme		İyi/Çok iyi	33	36,63
		Güzel/Beğendim	27	29,97
		Zor	9	9,99
	Çalışma Kâğıdındaki Alıştırmalar	Verimli	6	6,66
		Harika/Mükemmel	5	5,55
		Normal	5	5,55
		Kolay	3	3,33
		Kötü/Beğenmedim	2	2,22
	Toplam	90	100	

Tablo 4.25. incelendiğinde öğrencilerin **Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme** bölümündeki etkinlikleri güzel buldukları/beğendikleri (% 37,1), etkinliklerin iyi/çok iyi geçtiği (% 24,38), etkinlikleri dikkat çekici buldukları buldukları (% 18,02), etkinliklerin eğlenceli (% 6,36) ve verimli (% 5,3) geçtiği, etkinlikleri yenilikçi (% 3,18), ilginç (% 2,12), normal (% 1,06), ve farklı buldukları (% 1,06), etkinlikleri beğenmedikleri (% 1,06) görülmektedir. **Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma** bölümündeki etkinliklerin iyi/çok iyi geçtiği (% 35,52), etkinlikleri güzel buldukları/beğendikleri (% 32,19), etkinlikleri ilginç buldukları (% 18,87), etkinliklerin eğlenceli geçtiği (% 9,99), etkinlikleri basit (% 1,11) ve normal buldukları (% 1,11), etkinliklerde zorlandıkları (% 1,11) görülmektedir. **Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde**

Yardımcı Olma bölümündeki etkinlikleri güzel buldukları/beğendikleri (% 34,41), etkinliklerin iyi/çok iyi (% 25,53) ve eğlenceli geçtiği (% 18,87), etkinlikleri harika/mükemmel buldukları (% 7,77), etkinliklerin verimli geçtiği (% 5,55), etkinlikleri ilginç (% 2,22), yenilikçi (% 2,22), normal (% 2,22) ve kötü buldukları/beğenmedikleri (% 1,11) görülmektedir. **Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma** bölümünde öğrencilerin etkinlikleri beğendikleri/güzel buldukları (% 34,41), etkinliklerin iyi/çok iyi geçtiği (% 20,14), eğlenceli (% 16,96), verimli (% 9,54) ve hareketli (% 5,3) geçtiği, etkinlikleri harika/mükemmel (% 4,24), ilginç (% 4,24), normal (% 3,18), zorlayıcı (% 2,12) ve komik (% 1,06) buldukları bulgusu elde edilmiştir. **Yöntemde Mekikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma** bölümünde öğrencileri etkinlikleri iyi/çok iyi (% 37,1), güzel buldukları/beğendikleri (% 18,02), harika/mükemmel (% 13,78) buldukları, etkinliklerin eğlenceli (% 9,54), verimli (% 7,42) ve hareketli (% 6,38) geçtiği, etkinlikleri normal (% 3,18), kolay (% 2,12), faydalı (% 1,06) ve ilginç (% 1,06) buldukları görülmektedir. **Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme** bölümünde öğrencilerin etkinlikleri iyi/çok iyi (% 36,63), güzel buldukları/beğendikleri (% 29,97) ve zor (% 9,99) buldukları, etkinliklerin verimli geçtiği (% 6,66), etkinlikleri harika/mükemmel (% 5,55), normal (% 5,55), kolay (% 3,33) ve kötü buldukları/beğenmedikleri (% 2,22) bulgusuna ulaşılmıştır. Bulgulardan öğrencilerin etkinlikleri beğendikleri, iyi/çok iyi ve eğlenceli buldukları; ancak az da olsa bazı öğrencilerin etkinlikleri zaman zaman beğenmedikleri, özellikle değerlendirme bölümlerindeki etkinliklerinde zorlandıkları söylenebilir.

Bazı öğrencilerin Matematik dersinin nasıl geçtiğine ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme:

“Güzel ve iyi geçti.”

“Dikkat çekici ve ilginç buldum.”

Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma:

“İyi ve eğlenceli geçti.”

“Bayağı yardımcı oldu.”

Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma:
“Eğlenceli ama kısa geçti.”

“Çok güzel geçti.”

“Pek zevkli bulmadım.”

Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma

“Eğlenceli ve renkli bir çalışmaydı.”

“Değişik ve güzel bir etkinlikti.”

Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma

“Çok güzel ve eğlenceli geçti.”

“Grupça hazırladığımız limonataları içtik ve çok eğlendik.”

“Yaptığımız etkinlikler konuyu anlamamıza yeterince yardımcı oluyor.”

Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme:

“Öğrendiklerimizden sonra soruları kolayca yanıtladık.”

“Sorular değişik, güzel ama uğraştırıcıydı.”

“Takıldığım bazı sorular oldu.”

Öğrencilerin günlüklerine aldığı notların betimsel analizi sonucunda öğrencilerin derslerde neler yaptığına ilişkin bulgular Tablo 4.26.’de verilmiştir.

Tablo 4.26. Matematik Dersinde Neler Yaptıklarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Öğretim Süreci	Etkinlikler	Öğrenci Görüşleri	f	%
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme	Örnek Olay Problem Çözme	Öğretmeni dinledim	34	38,76
		Soruları yanıtladım	23	26,22
		Sayısal işlem yaptım	17	19,38
		Derse katıldım	11	12,54
		Sıkıldım	1	1,14
		Şaşırdım	1	1,14
		Zorlandım	1	1,14
Toplam		88	100	
			f	%
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma	Problem Çözme Soru-Yanıt	Soruları yanıtladım	37	39,22
		Öğretmeni dinledim	29	30,74
		Sayısal işlem yaptım	17	18,02
		Derse katıldım	9	9,54
		Görev aldım	1	1,06
		Zorlandım	1	1,06
Toplam		94	100	
			f	%
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma	Kartlarımdaki Oranlar Birim Küp Tablodaki Meyve ve Muhallebi Grafik-Tablo İlişkisi Orantının Faturası Tablodaki Orantıyı Buluyorum	Derse katıldım	35	35,9
		Oransal işlem yaptım	23	26,22
		Öğretmeni dinledim	11	12,54
		Sayısal işlem yaptım	8	9,12
		Soruları yanıtladım	6	6,84
		Eğlendim	3	3,42
		Zorlandım	2	2,28
Toplam		88	100	
			f	%
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma	Küpler ve Oranlar Küplerin Şifresi Kartopu Arkadaşıma Soru Yazıyorum Küplerdeki Orantı Haritadaki Oranlar	Sayısal işlem yaptım	42	44,52
		Derse katıldım	19	20,14
		Soruları yanıtladım	14	14,84
		Öğretmeni dinledim	9	9,54
		Eğlendim	6	6,38
		Görev aldım	3	3,18
		Zorlandım	1	1,06
Toplam		94	100	
			f	%
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma	Limonata Geometrik Şekiller Boyumu ve Kulacımı Ölçüyorum İstasyon Altın Oranı Keşfediyorum Okulumun Planını Çıkartıyorum	Sayısal işlem yaptım	23	25,53
		Oransal işlem yaptım	19	21,09
		Soruları yanıtladım	16	17,76
		Eğlendim	14	15,54
		Ölçüm yaptım	9	9,99
		Derse katıldım	6	6,66
		Görev aldım	3	3,33
Toplam		90	100	
			f	%
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme	Çalışma Kâğıdındaki Alıştırmalar	Sayısal işlem yaptım	33	37,62
		Soru çözdüm	27	30,78
		Çalıştım	14	15,96
		Öğretmeni dinledim	9	10,23
		Zorlandım	3	3,41
Sıkıldım	2	2,27		
Toplam		88	100	

Tablo 4.26. incelendiğinde, öğrencilerin **Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme** bölümünde öğretmeni dinledikleri (% 38,76), öğretmenin sorduğu soruları yanıtladıkları (% 26,22), sayısal işlem yaptıkları (% 19,38), derse katıldıkları (% 12,54), sıkıldıkları (% 1,14), şaşırdıkları (% 1,14) ve zorlandıkları (% 1,14) görülmektedir. **Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma** bölümündeki öğretmenin sorduğu soruları yanıtladıkları (% 39,22), öğretmeni dinledikleri (% 30,74), sayısal işlem yaptıkları (% 18,02), derse katıldıkları (% 9,54) derste görev aldıkları (% 1,06) ve zorlandıkları (% 1,06) görülmektedir. **Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma** bölümünde dersteki etkinliklere katıldıkları (% 35,9), etkinliklerde oransal işlem yaptıkları (% 26,22), öğretmeni dinledikleri (% 12,54), sayısal işlem yaptıkları (% 9,12), öğretmenin sorduğu soruları yanıtladıkları (% 6,84), etkinliklerde eğlendikleri (% 3,42) ve etkinliklerde zorlandıkları (% 2,28) görülmektedir. **Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma** bölümünde, etkinliklerde sayısal işlem yaptıkları (% 44,52), dersteki etkinliklere katıldıkları (% 20,14), öğretmenin sorduğu soruları yanıtladıkları (% 14,84), öğretmeni dinledikleri (% 9,54), etkinliklerde eğlendikleri (% 6,38), derste görev aldıkları (% 3,18) ve etkinliklerde zorlandıkları (% 1,06) bulgusu elde edilmiştir. **Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma** bölümünde etkinliklerde sayısal işlem yaptıkları (% 25,53), oransal işlemler yaptıkları (% 21,09), öğretmenin sorduğu soruları yanıtladıkları (% 17,76), etkinliklerde eğlendikleri (% 15,54), etkinliklerde ölçüm yaptıkları (% 9,99), dersteki etkinliklere katıldıkları (% 6,66) ve derste görev aldıkları (% 3,33) görülmektedir. **Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme** bölümünde, etkinliklerde sayısal işlem yaptıkları (% 37,62), etkinliklerde soru çözdükleri (% 30,78), etkinlikler sırasında çalıştıkları (% 15,96), öğretmeni dinledikleri (% 10,23), etkinliklerde zorlandıkları (% 3,41) ve etkinlikler sırasında sıkıldıkları (% 2,27) bulgusuna ulaşılmıştır. Bulgulardan hareketle, öğrencilerin derste etkinlikler sırasında sayısal işlem yaptıkları, öğretmenin sorduğu soruları yanıtladıkları, dersteki etkinliklere katıldıkları ve etkinliklerde eğlendikleri; ancak az da olsa bazı öğrencilerin etkinlikler sırasında sıkılıp, zorlandıkları söylenebilir. Bu bağlamda, AHÖK'e dayalı öğretim tasarımının derste öğrencileri aktif kılarak sürece dahil ettiği söylenebilir.

Bazı öğrencilerin Matematik dersinde neler yaptıklarına ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme:

“Öğretmenimi dikkatle dinledim.”

“Sorulara yanıt verdim, çok heyecanlandım.”

Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma:

“Öğretmenin tahtaya yazdığı sayıları önceden söyleyip, soruları yanıtladım.”

Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma:
“Poşetin içindeki kırmızı küpleri saydım, verilen rakamlara göre hesaplayıp paydasını buldum.”

Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma

“Ben derste gönüllü oldum ve arkadaşım ile birlikte kartlardaki oranları hesapladık.”

“Grup çalışmasında takımımıza ad koyduk. Bize verilen küpleri sayarak problemi çözdük.”

Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma

“Sınıfı 3 gruba ayırdık ve her gruptaki öğrenci başına düşen bisküvi sayısı ve limonata miktarını hesapladık. Bu etkinlikten çok zevk aldım.”

“Boyumun ve kulağımın uzunluğunu tahmin ettim. Sonra arkadaşım ile birlikte ölçtük. İkisinin uzunluğunun birbirine oranı 1 çıktı.”

“Okulumuzun planını oluşturmak için okul içinde ve okul bahçesinde çalıştık ve çok eğlendik.”

Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme:

“Çalışma kağıdındaki soruları çözerken biraz zorlandım. Ama öğretmen algoritma üzerinden anlatınca anlamaya başladım.”

“Bütün soruları yanıtladım.”

Öğrencilerin günlüklerine aldığı notların betimsel analizi sonucunda öğrencilerin dersler anındaki performanslarına ilişkin bulgular Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Matematik Dersinde Öğrencilerin Performanslarına İlişkin Görüşleri

Öğretim Süreci	Etkinlikler	Öğrenci Görüşleri	f	%
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme	Örnek Olay Problem Çözme	İyi/Çok iyi	36	39,29
		Katılımcı	27	26,51
		İstekli	14	14,89
		Aktif/Enerjik	8	8,51
		Dinleyici	6	6,38
		Normal	2	2,13
		Kötü	1	1,06
Toplam		94	100	
		f	%	
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma	Problem Çözme Soru-Yanıt	İyi/Çok iyi	32	35,55
		Katılımcı	29	32,22
		İstekli	17	18,87
		Aktif/Enerjik	9	9,99
		Dinleyici	1	1,11
		Normal	1	1,11
		Kötü	1	1,11
Toplam		90	100	
		f	%	
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma	Kartlarımdaki Oranlar Birim Küp Tablodaki Meyve ve Muhallebi Grafik-Tablo İlişkisi Orantının Faturasası Tablodaki Orantıyı Buluyorum	İyi/Çok iyi	31	35,23
		Katılımcı	22	25
		Aktif/Enerjik	12	13,63
		İstekli	9	10,23
		Eğlenmiş	6	6,81
		Başarılı	3	3,41
		Çekingen	2	2,27
		Mükemmel	2	2,27
		İsteksiz	1	1,14
Toplam		88	100	
		f	%	
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma	Küpler ve Oranlar Küplerin Şifresi Kartopu Arkadaşıma Yazıyorum Küplerdeki Orantı Haritadaki Oranlar	İyi/Çok iyi	35	38,85
		Katılımcı	23	25,53
		İstekli	13	14,43
		Aktif/Enerjik	8	8,88
		Eğlenmiş	6	6,66
		Çekingen	2	4,44
		Heyecanlı	1	1,11
		Normal	1	1,11
		Zorlanmış	1	1,11
Toplam		90	100	
		f	%	
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma	Limonata Geometrik Şekiller Boyumu ve Kulacımı Ölçüyorum İstasyon Altın Oranı Keşfediyorum Okulumun Planını Çıkartıyorum	İyi/Çok iyi	23	25,53
		Aktif/Enerjik	19	21,09
		Katılımcı	17	18,87
		Eğlenmiş	15	16,65
		Başarılı	9	9,99
		Harika/Mükemmel	5	5,55
		Sabırsız	1	1,11
		Zorlanmış	1	1,11
Toplam		90	100	

Tablo 4.27. Matematik Dersinde Öğrencilerin Performanslarına İlişkin Görüşleri (Devamı)

Öğretim Süreci	Etkinlikler	Öğrenci Görüşleri	f	%	
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme	Çalışma Alıştırmalar	Kâğıdındaki	İyi/Çok iyi	29	30,74
			Güzel/Beğendim	23	24,38
			Orta	17	18,02
			Çabaladım	11	11,66
			İstekli	6	6,36
			Zorlandım	5	5,3
			Gergin	1	1,06
			Sabırsız	1	1,06
			Kötü	1	1,06
			Toplam	94	100

Tablo 4.27. incelendiğinde **Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme** bölümünde öğrencilerin performanslarının iyi/çok iyi (% 39,29) olduğu, öğrencilerin etkinlikler sırasında katılımcı (% 26,51), istekli (% 14,89) ve aktif/ enerjik (% 8,51) oldukları, etkinlikler sırasında dinleyici (% 6,38) oldukları, performanslarının normal (% 2,13) ve kötü (% 1,06) buldukları görülmektedir. **Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma** bölümünde öğrencilerin performanslarının iyi/çok iyi (% 35,55) olduğu, öğrencilerin etkinlikler sırasında katılımcı (% 32,22), istekli (% 18,87) ve aktif/ enerjik (% 9,99) oldukları, etkinlikler sırasında dinleyici (% 1,11) oldukları, performanslarının normal (% 1,11) ve kötü (% 1,11) buldukları görülmektedir. **Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma** bölümünde öğrencilerin performanslarının iyi/çok iyi (% 35,23) olduğu, öğrencilerin etkinlikler sırasında katılımcı (% 25), aktif/ enerjik (% 13,63) ve istekli (% 10,23) oldukları, etkinlikler sırasında eğlenmiş (% 6,81) oldukları, performanslarını başarılı (% 3,41) ve mükemmel (% 2,27) buldukları, etkinlikler sırasında çekingen (% 2,27) ve isteksiz (% 1,14) oldukları görülmektedir. **Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma** bölümünde öğrencilerin performanslarının iyi/çok iyi (% 38,85) olduğu, öğrencilerin etkinlikler sırasında katılımcı (% 25,53), istekli (% 14,43) ve aktif/ enerjik (% 8,88) oldukları, etkinlikler sırasında eğlenmiş (% 6,66) oldukları, etkinlikler sırasında çekingen (% 4,44), heyecanlı (% 4,44), normal (% 1,14) ve zorlanmış (% 1,14) oldukları bulgusu elde edilmiştir. **Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı** bölümünde öğrencilerin performanslarının iyi/çok iyi (% 25,53) olduğu, öğrencilerin etkinlikler sırasında aktif/ enerjik (% 21,09) ve katılımcı (% 18,87) oldukları, etkinlikler sırasında eğlenmiş (% 16,65) oldukları, etkinlikler sırasında performanslarının başarılı (% 9,99) ve mükemmel (% 5,55) buldukları, etkinlikler sırasında sabırsız (% 1,11) ve zorlanmış (% 1,11) oldukları görülmektedir. **Amaçlanan**

Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme bölümünde öğrencilerin performanslarının iyi/çok iyi (% 25,53) olduğu, performanslarını güzel buldukları/beğendikleri (% 24,38), performanslarını orta düzeyde (% 18,02) buldukları etkinlikler sırasında çabaladıkları (% 11,66), etkinlikler sırasında istekli (% 6,36) oldukları, etkinlikler sırasında zorlanmış (% 5,3), gergin (% 1,06) ve sabırsız (% 1,06) oldukları ve performanslarını kötü düzeyde (% 1,06) buldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Bulgulardan hareketle, öğrencilerin etkinliklerde performanslarını çoğunlukla iyi/çok iyi buldukları ve etkinliklerde katılımcı ve aktif oldukları görülmektedir. AHÖK'e dayalı öğretim tasarımının öğrencilerin derste performanslarını yeterli görmelerini sağladığı söylenebilir.

Bazı öğrencilerin Matematik dersindeki performanslarına ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme:

“Performansımın iyi olduğunu düşünüyorum.”

“İyi bir dinleyiciydim.”

Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma:

“Katılımcı ve başarılı olduğumu söyleyebilirim.”

“Performansımı çok iyi buluyorum.”

Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma:

“Çekingen ama iyi dinleyiciydim.”

“Etkinliklere istekli olarak katıldım.”

Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma

“Ben derste gönüllü oldum ve arkadaşımınla birlikte kartlardaki oranları hesapladık.”

“Grup çalışmasında takımımıza ad koyduk. Bize verilen küpleri sayarak problemi çözdük.”

Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma

“Sınıfta istekli ve katılımcıydım.”

“Pozitif ve aktiftim.”

“İstasyon etkinliği harikaydı. Grup halinde soruları çözüp, diğer istasyona geçiyorduk. Bu çalışmada performansım çok arttı.”

Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme:

“Soruları şipşak çözdüm.”

“Birkaç soruda takıldım.”

“Problemleri hızlı ve takılman çözebildim.”

4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “*Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak yürütülen matematik öğretim tasarımı*nda gözlemci algılarına göre öğrenci davranışları nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir. AHÖK’e dayalı olarak yürütülen öğretim sürecine ilişkin öğrenci davranışlarının belirlenmesi için araştırmacı ve branş öğretmeni tarafından gerçekleştirilen gözlemden elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Çalışmanın güvenilirliği açısından toplanan veriler iki farklı uzman tarafından da analiz edilip kodlayıcılar arasında tutarlılık sağlanmıştır. Ayrıca elde edilen bulgulara ait ham verilerden doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

4.5.1. Araştırmacının Saha Notlarından Elde Edilen Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin araştırmacı tarafından gözlemlenmesinden elde edilen verilerin betimsel analizi sonucunda uygulama esnasında öğrenci davranışına ilişkin bulgular Tablo 4.28.’de verilmiştir.

Tablo 4.28. Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular

Öğretim Süreci	Öğrenci Davranışları	f	%
Algoritma Oluşturma ve Açıklama	Meraklı	14	38,88
	Dikkatli	11	30,47
	Sorgulayıcı	6	16,62
	Coşkulu	3	8,31
	Esprili	2	5,54
	Toplam	36	100
		f	%
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme	İstekli	9	30
	Sorgulayıcı	6	20
	Dikkatli	4	13,34
	Aktif	4	13,34
	Meraklı	4	13,34
	Esprili	2	6,65
	İsteksiz/Sıkılmış	1	3,33
Toplam	30	100	
		f	%
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma	Çabalayan	9	29,03
	Sorgulayıcı	7	22,58
	İstekli	6	19,35
	Araştırmacı	5	16,13
	Esprili	2	6,45
	İsteksiz/Sıkılmış	1	3,23
	Yarışmacı	1	3,23
Toplam	31	100	
		f	%
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma	Aktif	12	31,58
	Araştırmacı	6	15,79
	Sorgulayıcı	6	15,79
	Yarışmacı	4	10,52
	Esprili	3	7,89
	Meraklı	2	5,26
	Neşeli	2	5,26
	Coşkulu	1	2,63
	Heyecanlı	1	2,63
	İsteksiz/Sıkılmış	1	2,63
Toplam	38	100	
		f	%
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma	Araştırmacı	10	26,32
	Sorgulayıcı	8	21,05
	Aktif	7	18,42
	Dikkatli	4	10,52
	İstekli	4	10,52
	Heyecanlı	2	5,26
	İşbirlikli	2	5,26
	İsteksiz/Sıkılmış	1	2,63
Toplam	38	100	

Tablo 4.28. Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular (Devamı)

Öğretim Süreci	Öğrenci Davranışları	f	%
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma	Aktif	10	20
	İstekli	8	16
	Sorgulayıcı	7	14
	Neşeli	6	12
	Araştırmacı	4	8
	İşbirlikli	4	8
	Yarışmacı	4	8
	Heyecanlı	3	6
	Esprili	2	4
	Dikkatli	1	2
	Gururlu	1	2
Toplam		50	100
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme	Sorgulayıcı	9	26,48
	Araştırmacı	7	20,60
	İstekli	5	14,7
	Yarışmacı	4	11,76
	Zorlanan	4	11,76
	Dikkatli	3	8,82
	İsteksiz/Sıkılmış	2	5,88
Toplam		34	100

Tablo 4.28. incelendiğinde *Algoritma Oluşturma ve Açıklama* bölümünde öğrencilerin meraklı (% 38,88), dikkatli (% 30,47), sorgulayıcı (% 16,62), coşkulu (% 8,31), esprili (% 5,54) oldukları görülmektedir. *Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme* bölümünde ise öğrencilerin istekli (% 30), sorgulayıcı (% 20), dikkatli (% 13,34), aktif (%13,34), meraklı (%13,34), esprili (% 6,65), isteksiz/sıkılmış (% 3,33) oldukları bulgusu elde edilmiştir. *Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma* bölümünde öğrencilerin çabalayan (% 29,03), sorgulayıcı (% 22,58), istekli (% 19,35), araştırmacı (% 16,13), esprili (% 6,45), isteksiz/sıkılmış (% 3,23) ve yarışmacı (% 3,23) oldukları görülmektedir. *Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma* bölümünde ise öğrencilerin aktif (% 31,58), araştırmacı (% 15,79), sorgulayıcı (% 15,79), yarışmacı (% 10,52), esprili (% 7,89), meraklı (% 5,26), neşeli (% 5,26), coşkulu (% 2,63), heyecanlı (% 2,63) ve isteksiz/sıkılmış (% 2,63) oldukları görülmektedir. *Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma* bölümünde öğrencilerin araştırmacı (% 26,32), sorgulayıcı (% 21,05), aktif (% 18,42), dikkatli (% 10,52), istekli (% 10,52), heyecanlı (% 5,26), İşbirlikli (%5,26), isteksiz/sıkılmış (% 2,63), oldukları görülmektedir. *Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma* bölümünde öğrencilerin aktif (% 20), istekli (% 16), sorgulayıcı (% 14), neşeli (% 12), araştırmacı (% 8), İşbirlikli (% 8), yarışmacı (% 8), heyecanlı (% 6), espirili (% 4), dikkatli (% 2), gururlu (% 2) oldukları

görülmektedir. *Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme* bölümünde öğrencilerin sorgulayıcı (% 26,48), araştırmacı (% 20,60), istekli (% 14,7), yarışmacı (% 11,76), zorlanan (% 11,76), dikkatli (% 8,82) ve isteksiz/sıkılmış (% 5,88) oldukları görülmektedir. Bulgular incelendiğinde AHÖK'ya dayalı olarak yürütülen Matematik derslerindeki etkinliklerin öğrencilerin dikkatlerini çekip merakını uyandırdığı, isteklendirdiği, sorgulama, işbirliği ve araştırmaya yönlendirdiği, çabalarını arttırdığı, dersi zaman zaman eğlenceli hale getirdiği söylenebilir. Ancak, dersin *Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme* bölümlerinde az da olsa bazı öğrencilerin isteksiz/sıkılmış olduğu, bazı öğrencilerin de zorlandığı gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak, bu bölümdeki bazı değerlendirme etkinliklerinin sürece odaklanamadıkları için birkaç öğrenciye zor gelmiş olması gösterilebilir.

Ders işleniş sürecinde öğrenci davranışlarına yönelik araştırmacının bazı gözlem bulguları şu şekildedir:

Algoritma Oluşturma ve Açıklama: “Etkileşimli tahtada yansıtılan algoritmayı dikkatli bir şekilde inceleyip açıklamaları dinlediler. Arada sorulan sorulara yanıt verdiler.”

Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme: “Sorulan sorulara yanıt verdiler. Birbirlerinin yanıtlarını dinleyip katkıda bulundular.”

Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma: “Etkileşimli tahtada yansıtılan elektrik faturası üzerinde kurgulanan problem üzerinde doğru orantıyı ve orantı sabitini bulmaya çalıştılar. Bazı öğrenciler takıldıkları noktaları çekinmeden öğretmene sordular.”

Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma: “Kendilerine verilen grafikteki çoklukların birim karedeki oranlarını hesaplamaya çalıştılar. Bazı öğrenciler tahtaya kalkıp hesaplama yaptılar. Sınıf birbirinin çalışmalarını dikkatlice dinliyor “

Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma “Birlikte yardımlaşarak küp etkinliğinde çalıştılar. Tahtaya rastgele çağrılan öğrencilerin küplerle orantı sabitini bulamaya çalışmaları hoşlarına gitti. Öğretmenin sorularını istekli bir biçimde yanıtlıyorlar.”

Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma “Gruplar halinde yardımlaşarak kendilerine verilen malzemelerin oranlarını hesaplayıp limonata hazırlamaktan keyif aldılar.”

Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme: “Algoritmaların yer aldığı çalışma yapraklarındaki soruları gayretli bir şekilde çözmeye çalıştılar. Bazı öğrenciler zorlansa da öğretmenin yardımı ile soruları yanıtladılar.”

4.5.2. Öğretmenin Saha Notlarından Elde Edilen Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin branş öğretmeni tarafından gözlemlenmesinden elde edilen verilerin betimsel analizi sonucunda uygulama esnasında öğrenci davranışına ilişkin bulgular Tablo 4.29.’da verilmiştir.

Tablo 4.29. Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular

Öğretim Süreci	Öğrenci Davranışları	f	%
Algoritma Oluşturma ve Açıklama	Meraklı	12	35,3
	Dikkatli	9	26,48
	İstekli	6	17,65
	İlgili	4	11,76
	Kısmi katılımcı	2	5,88
	İlgisiz	1	2,94
	Toplam	34	100
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme	İstekli	9	29,07
	Katılımcı	7	22,61
	Sorgulayıcı	5	16,15
	Aktif	4	12,92
	Kısmi katılımcı	3	9,7
	İsteksiz/sıkılmış	2	6,45
	Esprili	1	3,23
	Toplam	31	100
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma	Sorgulayıcı	11	32,34
	Katılımcı	7	20,58
	İstekli	6	17,65
	Çabalayan	5	14,7
	Öğretmen desteğine ihtiyaç duyan	3	8,82
	İsteksiz/sıkılmış	1	2,94
	Neşeli	1	2,94
	Toplam	34	100

Tablo 4.29. Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular (Devamı)

Öğretim Süreci	Öğrenci Davranışları	f	%
		f	%
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma	Aktif	12	30
	Yardımlaşan	8	20
	Sorgulayıcı	5	12,5
	Yaratıcı	4	10
	Araştırmacı	3	7,5
	Meraklı	2	5
	Neşeli	2	5
	Yarışmacı	2	5
	Heyecanlı	1	2,5
	İsteksiz/sıkılmış	1	2,5
Toplam		40	100
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma	Sorgulayıcı	10	25
	İstekli	8	20
	Meraklı	6	15
	Dikkatli	5	12,5
	Aktif	4	10
	Eğlenceli	3	7,5
	Kısmi katılımcı	2	5
	İsteksiz/sıkılmış	1	2,5
	Zorlanan	1	2,5
	Toplam		40
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma	Aktif	10	21,27
	İstekli	8	17,02
	Sorgulayıcı	6	12,76
	Eğlenceli	6	12,76
	Araştırmacı	4	8,51
	İşbirlikli	4	8,51
	Yarışmacı	4	8,51
	Heyecanlı	3	6,38
	Esprili	2	4,3
	Toplam		47
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme	Sorgulayıcı	10	28,57
	Araştırmacı	6	17,14
	İstekli	5	14,25
	Yarışmacı	5	14,25
	Zorlanan	4	11,42
	Öğretmen desteğine ihtiyaç duyan	3	8,55
	İsteksiz/sıkılmış	2	5,72
	Toplam		35

Tablo 4.29. incelendiğinde *Algoritma Oluşturma ve Açıklama* bölümünde öğrencilerin meraklı (% 35,3), dikkatli (% 26,48), istekli (% 17,65), ilgili (% 11,76), kısmi katılımcı (% 5,88) ve ilgisiz (% 2,94) oldukları görülmektedir. *Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme* bölümünde ise öğrencilerin istekli (% 29,07), katılımcı (% 22,61), sorgulayıcı (% 16,15), aktif (% 12,92), kısmi katılımcı (% 9,7), isteksiz (% 6,45) ve esprili (% 3,23), oldukları bulgusu elde edilmiştir. *Bir Yöntemi Formüle Ederken*

Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma bölümünde öğrencilerin sorgulayıcı (% 32,34), katılımcı (% 20,58), istekli (% 17,65), çabalayan (% 14,7), öğretmen desteğine ihtiyaç duyan (% 8,82), isteksiz/sıkılmış (% 2,95) ve neşeli (% 2,94) oldukları görülmektedir. *Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma* bölümünde ise öğrencilerin aktif (% 30), yardımlaşan (% 20), sorgulayıcı (% 12,5), yaratıcı (% 10), araştırmacı (% 7,5), meraklı (% 5), neşeli (% 5), yarışmacı (% 5), heyecanlı (% 2,5) ve isteksiz/sıkılmış (% 2,5) oldukları görülmektedir. *Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma* bölümünde öğrencilerin sorgulayıcı (% 25), istekli (% 20), meraklı (% 15), dikkatli (% 12,5), aktif (% 10), eğlenceli (% 7,5), kısmi katılımcı (% 5), isteksiz/sıkılmış (% 2,5), ve zorlanan (% 2,5) oldukları görülmektedir. *Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma* bölümünde öğrencilerin aktif (% 21,27), istekli (% 17,02), sorgulayıcı (% 12,76), eğlenceli (% 12,76), araştırmacı (% 8,51), İşbirlikli (% 8,51), yarışmacı (% 8,51), heyecanlı (% 6,38), espirili (% 4,3) oldukları görülmektedir. *Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme* bölümünde öğrencilerin sorgulayıcı (% 28,57), araştırmacı (% 17,14), istekli (% 14,25), yarışmacı (% 14,25), zorlanan (% 11,42), öğretmen desteğine ihtiyaç duyan (% 8,55) ve isteksiz/sıkılmış (% 5,72) oldukları görülmektedir. Bulgular incelendiğinde AHÖK'na dayalı olarak yürütülen Matematik derslerindeki etkinliklerin öğrencilerin dikkatlerini çekip merakını uyandırdığı, isteklendirdiği, sorgulama, işbirliği ve araştırmaya yönlendirdiği, çabalarını arttırdığı, dersi zaman zaman eğlenceli hale getirdiği söylenebilir. Bununla beraber, dersin *Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma* bölümlerinde bazı öğrenciler işlemlerin matematiksel olarak ifade edilmesinde zaman zaman zorlanıp isteksiz davranırsa da öğretmenin desteği ile işlemleri keşfettiler. *Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme* bölümlerinde az da olsa bazı öğrencilerin isteksiz/sıkılmış olduğu, derse kısmen katıldıkları bazı öğrencilerin de zorlandıkları için öğretmen desteğine ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak, bu bölümdeki bazı değerlendirme etkinliklerinin sürece odaklanamadıkları için birkaç öğrenciye zor gelmiş olması gösterilebilir.

Ders işleniş sürecinde öğrenci davranışlarına yönelik branş öğretmenin bazı gözlem bulguları şu şekildedir:

Algoritma Oluşturma ve Açıklama: “Dikkatli bir biçimde Etkileşimli tahtadaki algoritmayı inceleyip açıklamaları dinlediler.

Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme: “Öğretmenin sorduğı sorulara yanıt bulmaya çabaladılar.

Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma: “Öğretmenin matematiksel olarak verdiği işlemleri keşfetmeye çalıştılar. Bazı öğrenciler takıldıkları noktaları çekinmeden öğretmene sordular.”

Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma: “Grup olarak katıldıkları kart, birim küp ve tablo doldurma etkinliklerinde beraber çalışmaktan keyif aldılar.”

Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma “İkili grup çalışmalarında birbirlerinin defterlerine yazdıkları orantı sorularını çözüp, sonuçları birlikte kontrol etmeleri konuyu kavramalarında etkili oldu.”

Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma “Tablo, grafik, problem yazma ve poster hazırlama istasyonlarındaki etkinliklere katılım çok yüksekti. Birlikte çalışırken çok eğlendiler.”

Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme: “Çalışma yapraklarında algoritmaların yer alması, soruları yanıtlarken öğrencilere yardımcı oldu.”

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Tartışma ve Sonuçlar

Bu araştırmanın temel amacı, 7. sınıf matematik dersinde AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının öğrencilerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının öğrenenlerin matematik performansı ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi deneysel olarak incelenmiş; karma veri toplama yöntemi kullanılarak bulgular elde edilmiştir. Uygulamalar boyunca elde edilen öğrenci puanları ve analizleri, yapılan gözlemler ve görüşmeler bu bölümde bütünsel bir bakışla tartışılmaktadır.

Bu çalışmada karma yöntem esas alınmıştır. Çalışmada araştırma probleminin doğası gereği nitel ve nicel verilerin birlikte toplanmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde; deney, plasebo ve kontrol gruplu, ön test, son test, kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi içeren yarı-deneysel desen, nitel bölümünde ise durum çalışması esas alınmıştır. Araştırmanın deseni; 3x4'lük karışık desendir. Bu çalışmada, deney grubunda ortaya çıkabilecek değişimin uygulanmış olan programdan kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla kontrol grubunun yanı sıra plasebo grubuna da yer verilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir devlet ortaokulunda bulunan üç ayrı yedinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Seçkisiz olarak üç sınıftan biri deney, biri plasebo ve biri de kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışma, her üç grupta da matematik dersi "Oran ve Orantı" ünitesinde branş öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Gruplarda öğretimin yürütülmesi, testlerin uygulanması haricinde altı hafta sürmüştür. Deney grubunda AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımı uygulanırken, kontrol grubunda düz anlatım ve soru-yanıt yöntemlerinin kullanıldığı mevcut program uygulanmıştır. Plasebo grubunda ise kontrol grubundan farklı olarak çalışma kâğıtlarıyla zenginleştirilmiş program uygulanmıştır. Deney grubunda öğretim tasarımı haftada 5 ders saati, toplamda 30 ders saati sürecek biçimde planlanmıştır. Ön-testler uygulandıktan sonra deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından uygulama süreciyle ilgili bilgi verilmiş, yansıtıcı günlük defterleri dağıtılmıştır. Söz konusu defterlerin nasıl doldurulacağı konusunda rehberlik yapılmıştır. AHÖK'e dayalı öğretim tasarımı doğrultusunda yürütülen programın uygulanmasından sonra son test olarak matematik başarı testi ve mantıksal düşünme becerisi testi; programın uygulanışından dört hafta sonra ise

kalicılık testi olarak matematik başarı testi ve programın uygulanışından altı hafta sonra ise kalıcılığı izleme testi olarak matematik başarı testi gruplara uygulanmıştır. Uygulama sürecinde araştırmanın nitel verileri çeşitleme stratejisiyle üç farklı nitel veri toplama tekniğiyle toplanmıştır. Programının uygulanmasından sonra deney grubundaki öğrencilerle uygulanan programla ilgili onların algı ve duygularını belirlemeye yönelik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğretim sürecine araştırmacı ve farklı bir matematik branş öğretmeni gözlemci olarak katılmış ve yapılandırılmış gözlem sürecini gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin tuttuğu yansıtıcı günlükler araştırmanın doküman incelemesi kısmındaki veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

Araştırmanın temel amacına bağlı olarak ulaşılan sonuçlar, kurulan denence ve yanıtlar aranan alt problemlerin sırasına göre aşağıda verilmiştir:

1.a) AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol grubu arasında öğrencilerin matematik başarı ön test ve son test, puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Deney, kontrol ve plasebo gruplarının başarı testi son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney, kontrol ve plasebo gruplarının başarı testi kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi puanları ortalaması arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

1.b) AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol ve plasebo grubu arasında öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin "Oran-Orantı" ünitesinde öğrenmiş oldukları Landamatik algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen öğrencilerin, bireysel olarak fen bilimleri başarı testini sesli bir biçimde akıl yürüterek çözdükleri ve video ile kayıt altına alınan görüntülerden elde edilen bulgulardan hareketle, öğrencilerin kendilerine verilen testi sesli bir biçimde çözmeye çalışırken problemde verilenleri analiz ettikleri, mevcut bilgilerini gözden geçirerek sıraladıkları, duruma uygun ürettikleri, çözümlere ilişkin gerekçelerini yazarak açıkladıkları, zihinsel becerilerini yeni durumlara uyarladıkları ve büyük ölçüde doğru yanıtlara ulaştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

1.c) AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu ile kontrol ve plasebo grubu arasında öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi puanları

arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu durum, AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

2. AHÖK'e dayalı olarak yürütülen matematik öğretim tasarımına ilişkin öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre; öğrenciler yürütülen programla ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir. Öğrenciler farklı sebeplerden de olsa matematik dersini önemli görmektedirler. Matematik dersinden beklentileri farklı olsa da, dersler bittikten sonra olumlu beklentileri olan öğrenciler beklentilerini gerçekleştirmiş; düşük beklentisi olan ve kaygı duyan öğrencilerin beklentilerinin olumlu yönde gerçekleştiği görülmüştür. Öğrenciler derslerin işlenişini eğlenceli, farklı, etkili ve kolaylaştırıcı bularak; daha önceki matematik derslerinden değişik olduğunu fark etmişlerdir. Derste algoritma kullanımı ve gerçekleştirilen etkinlikler, öğrencilerin etkili bir biçimde öğrenmelerinde kolaylaştırıcı rol oynayarak; problem çözmede rehber olup, öğrenmeyi kalıcı hale getirerek, problem çözmede hızlı düşüncelerini sağlayarak öğrencilerin matematik dersi performanslarına olumlu yönde katkıda bulunmuştur. Öğrenciler matematik dersini daha etkili kılabilmek için uygulanan programın matematik dersinin başka konularında uygulanmasını ve programın daha uzun bir süreyle devam etmesini önermişlerdir. Yansıtıcı günlüklerden elde edilen sonuçlara göre; derste uygulanan etkinlikler, birçok açıdan öğrencilerin beğenisini kazanmıştır. AHÖK'e dayalı olarak yürütülen matematik öğrenme-öğretme sürecini çok iyi, güzel ve eğlenceli bulmuşlar; öğrenme-öğretme sürecinde sayısal işlem yaparak derste etkinliklere katılmışlar, etkinliklerdeki performanslarını çoğunlukla iyi olarak değerlendirerek, aktif ve katılımcı olduklarını düşünmüşlerdir. Ancak, az da olsa bazı öğrencilerin etkinlikleri zaman zaman beğenmedikleri, sıkıldıkları, özellikle değerlendirme bölümlerindeki etkinliklerinde zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

3. AHÖK'e dayalı olarak yürütülen matematik öğretim tasarımı, öğrenci davranışlarına olumlu katkı sağlamıştır. Derslerde uygulanan etkinlikler, öğrencilerin dikkatlerini çekip merakını uyandırmış; onları isteklendirip, sorgulama, işbirliği ve araştırmaya yönlendirmiş; onların çabalarını arttırmış ve dersi zaman zaman eğlenceli hale getirmiştir. Diğer yandan, dersin *Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşılp Ulaşılmadığını Değerlendirme* bölümlerinde az da olsa bazı öğrencilerin isteksiz/sıkılmış

olduğu, bazı öğrencilerin de zorlandıkları için öğretmen desteğine ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin matematik başarıları ile ilgili nicel bulgular; deneysel işlem sürecinin öğrencilerin matematik performansları üzerinde etkili olduğunu ve AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubundaki öğrencilerin matematik son-test başarı puanları ortalaması üzerinde kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Landa (1995), AHÖK'e dayalı matematik öğretimin etkisini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin anlamlı bir şekilde arttığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Rufi'i (2015), AHÖK'e dayalı öğretimin öğretmen adaylarının akademik başarılarını geliştirmede etkinliğini araştırmış, uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Diğer yandan bulgular; deney, kontrol ve plasebo gruplarının başarı testi son-test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ve bütün grupların puan ortalamalarında anlamlı olmayan bir düşme olduğunu göstermektedir. Uygulama sürecinde deney grubundaki öğrencilerin son-test ile kalıcılık testi arasındaki dört haftanın iki haftası yarıyıl tatilinde olmaları, söz konusu puan düşmesinin nedenleri arasında sayılabilir. Kalıcılık testi puanlarında bir miktar düşme olması beklenen bir sonuçtur. Son-test ile kalıcılık testi arasındaki anlamlı olmayan puan farkı, deney grubundaki öğrencilerin tatilde olmalarına rağmen AHÖK'e dayalı öğretim sürecindeki uygulamaları unutmadıklarını göstermektedir. Öte yandan bulgular; deney, kontrol ve plasebo gruplarının başarı testi kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi puanları ortalaması arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Al Sheraa ve Abdul-kader (2013), AHÖK'e dayalı öğretimin bilgisayar bölümü öğrencilerinin başarısına etkisini incelemiştir; araştırma sonunda uygulamanın öğrencilerin akademik başarı ve kalıcılık puanlarına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşmıştır. Grupların kalıcılık testi ve kalıcılığı izleme testi puanları ortalaması arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunması AHÖK'e dayalı öğretim sürecinin sarmal bir yapıda tasarlanması ile açıklanabilir. Öğretim planlarında yer alan algoritmaların ve içerdiği kavramların öğrenme-öğretme süreci boyunca yeri geldikçe ve gerektiğinde tekrar edilmesi, değerlendirme etkinliklerinde tekrar kullanılması deney grubundaki öğrencilerin kalıcı öğrenmelerinde etkin bir rol oynamıştır.

Araştırmanın öğrencilerin matematik performansı ile ilgili nitel bulguları incelendiğinde nicel bulgularla örtüşen sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde; öğrencilerin matematik dersini önemli görmeleri ve matematik dersinden beklentilerinin olumlu yönde gerçekleştiklerini ifade ederek akademik başarıları ile ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin derslerin işlenişini eğlenceli, farklı, etkili ve kolaylaştırıcı bularak daha önceki matematik derslerinden değişik olduğunu fark etmeleri, derste yürütülen uygulamalara karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlamıştır. Bunun paralelinde, derste algoritma kullanımının ve gerçekleştirilen etkinliklerin matematik dersi performanslarına olumlu yönde katkıda bulunduğunu dile getirmeleri, kendilerini bu derste başarılı buldukları göstermektedir. Geometri öğretimi konusunda AHÖK'e dayalı öğrenme ortamlarının öğrenciler tarafından eğlenceli ve keyifli olarak değerlendirildiği, konuların öğrenciler tarafından iyi özümlemesine ve yorumlanmasına katkı sağladığı görülmektedir (Çırakoğlu ve Vural, 2016). Benzer biçimde, AHÖK'e dayalı harmanlanmış bir öğrenme ortamının öğrencilerin sunum hazırlama becerilerine yönelik akademik başarılarını arttırdığı, derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ve güdülenme düzeylerini arttırdığı ifade edilmektedir. (Aygün, 2011). Diğer yandan öğrenciler tutmuş oldukları günlüklerde, derste uygulanan etkinlikleri birçok açıdan beğendiklerini belirtmektedirler. AHÖK'e dayalı olarak yürütülen matematik öğrenme-öğretme sürecini çok iyi, güzel ve eğlenceli bulmuşlar; etkinliklerdeki performanslarını çoğunlukla iyi olarak değerlendirerek, aktif ve katılımcı olduklarını düşünmüşlerdir. Benzer şekilde öğrenci davranışlarına ilişkin gözlem sonuçları uygulanan etkinliklerin öğrencilerin öğrenme çabalarını arttırdığını, onların sorgulama, işbirliği ve araştırmaya becerilerini geliştirip; dersi zaman zaman eğlenceli hale getirdiğini ortaya koymaktadır. AHÖK'e dayalı öğrenme ortamında öğrenci görüş ve davranışlarını inceleyen sınırlı sayıdaki çalışmalardan birinde Landa (1998) geometri dersinde gerçekleştirilen uygulamada etkinliklerin çok iyi geçtiği, öğrencilerin uygulama sürecini çok iyi kavradıkları ve bu süreci nasıl uygulayacaklarını öğrendiklerini belirlemiştir. Diğer yandan, az da olsa bazı öğrencilerin etkinlikleri zaman zaman beğenmediklerine ve etkinliklerde sıkıldıklarına, özellikle değerlendirme bölümlerindeki etkinliklerinde zorlandıklarına yönelik görüşler de göze çarpmaktadır. Bu durum ile gözlem sonuçları paralellik göstermektedir. Dersin özellikle değerlendirme bölümündeki etkinliklerde az da olsa bazı öğrencilerin isteksiz/sıkılmış olduğu, bazı öğrencilerin de zorlandıkları için öğretmen desteğine ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir. Bu durumun temel nedeni söz konusu öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin düşük olmasıdır. Uygulama sürecinde sıkılan, isteksiz davranan ve zorlanan birkaç öğrencinin ön-test

sonuçları incelendiğinde öğrencilerin temel matematik bilgilerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Uygulayıcı öğretmen görüşü ve gözlem bulguları bu sonucu destekler niteliktedir. Bu bağlamda Tall (1993), matematikte belirlenen öğrenme güçlüklerinin nedenlerinden bazılarını; temel matematik bilgisinin yetersizliği, sözel ifadeleri matematik sembollerine dönüştürememe ve cebir, geometri ve trigonometri bilgisinin eksikliği, olarak saptamıştır. Ayrıca ve Tall ve Razali (1993), bazı öğrencilerin kavramları kullanma ve işlemleri koordine etmede bir takım güçlükler yaşadığını vurgulamışlardır.

Öğrencilerin fen başarıları ile ilgili bulgular; deneysel işlem sürecinin öğrencilerin fen performansları üzerinde etkili olduğunu ve AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubundaki öğrencilerin fen bilimleri son-test başarı puanları ortalaması üzerinde plasebo ve kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. AHÖK'e dayalı fizik öğretimin etkisini belirlemek için mevcut öğretim programından farklı olarak yürütülen bir çalışmada, ortaokul öğrencilerin orta ve ileri zorluktaki problemlerin % 40'ından fazlasını çözme yeteneği sınanmış; öğrencilerin % 88'inin problemleri çözdüğü sonucuna ulaşmıştır (Landa, 1995). Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin "Oran-Orantı" ünitesinde öğrenmiş oldukları AHÖK algoritma basamaklarını farklı disiplinlerde kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla belirlenen öğrencilerin, bireysel olarak fen bilimleri başarı testini sesli bir biçimde akıl yürüterek çözdükleri ve video ile kayıt altına alınan görüntülerden elde edilen bulgular incelendiğinde nicel bulgulara benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerde problemi canlandırmaya çalışma, çözümü aşamalandırma, beceriyi transfer etme, bilgilerini yeniden düzenleme gibi kendilerine özgü bilişsel davranışlar gözlenmiştir. Bu doğrultuda Landa (1998), AHÖK'nin öğrencilerin yeni bir şey öğrenirken kullanması gereken düşünme süreçlerini ve anlama basamaklarını içselleştirmesini sağladığını; öğrenenlerin genel düşünme süreçlerini geliştirmesini sağlayarak bilgiyi daha iyi anlamalarını ve bilgiyi yeni durumlara transfer etmelerini öğrettiğini savunmaktadır. Bu noktada Landa, kuramın öğrencilerin nasıl düşünmesi gerektiği ve kendi düşünme süreçlerinin farkında olmalarını önemseydiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin bazı soruların çözüm sürecinde algoritmik düşünmeye ait davranışlar sergiledikleri görülmektedir.

Araştırmanın nicel bulguları; deneysel işlem sürecinin öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkili olduğunu ve AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının deney grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi

son-test puanları ortalaması üzerinde plasebo ve kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Alan yazında öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini; bilgisayar destekli öğretimin (Gökçe ve Saraçoğlu, 2018); zihin haritalama stratejisinin (Ayal vd. 2016); Scratch ve Lego Mindstorms Ev3 programlama etkinliklerinin (Korkmaz, 2016); uygulamalı mantıksal öğretim kursunun (Bouhnik ve Giat, 2009); çalışma yaprakları ile öğretimin (Bozdoğan, 2007) olumlu etkilediği araştırmaların yanı sıra; matematiksel öğrenme (Nunes vd., 2007); cinsiyet, yaş ve okul türü değişkenleri (Kılıç ve Sağlam, 2012); bağımsızlık, yakınsaklık ve ıraksaklık düşüncesi (Kypraios vd., 2014) ve matematik başarısı, matematiğe yönelik kaygı, matematiğe ilişkin tutum (Saracaloğlu vd., Yayınlanmamış araştırma) ile mantıksal düşünme becerisi arasında ilişkinin ortaya konduğu araştırmaların da bulunduğu görülmektedir. Alan yazında AHÖK ile mantıksal düşünme becerisi arasında ilişkinin ortaya konduğu herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Ancak, Landa (1998), pek çok öğrencinin öğrendikleri problemlere benzer problemleri çözebilmeleri için yaşadıkları sorunların nedeni olarak, öğrencilere bir yönerge sistemi olarak genel bir akıl yürütme yönteminin öğretilmemiş olduğunu belirtmiş; AHÖK yaklaşımının, öğrencinin zihninde oluşan deneysel genellemelerden farklı olarak güvenilir, bilimsel, kavram uyumlu genellemeler oluşturduğunu ileri sürmüştür. Bu noktada, Landa'nın belirttiği akıl yürütme yöntemi ile mantıksal düşünme becerileri arasında doğrudan bağlantı olduğu göze çarpmaktadır. Bunların yanı sıra, Kılıç ve Sağlam, (2009) mantıksal düşünme becerisinin, özellikle fen ve matematik derslerinde başarılı olmak için gerekli yetenekler olduğu belirtmişlerdir. Araştırmalar, mantıksal düşünme yeteneği ile başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (Johnson ve Lawson, 1998; Valanides, 1996).

Özetle; araştırmanın nicel ve nitel bulguları, deney grubundaki öğrencilerin AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen matematik öğretim tasarımının etkisiyle matematik ve fen başarılarının arttığını; mantıksal düşünme becerilerinin olumlu etkilendiğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, bu konudaki kuramsal açıklamalar (Landa, 1974, 1984, 1995 ve 1998) ve alan yazında yapılan çalışmaların birçoğunun (Landa, 1995, 1998; Leff, 2004; Aygün, 2011; Al Sheraa ve Abdul-kader, 2013; Rufi'i, 2015) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda bu alanda çalışan araştırmacılara ve uygulayıcılara şu önerilerde bulunulabilir:

Araştırmacılar için Öneriler

- Araştırma kapsamı, 7. Sınıf matematik dersi oran-orantı ünitesi ile sınırlı olup matematik dersi için ortaokul ve lise düzeylerinde yapılacak çalışmalarla genişletilebilir.
- Fen Bilimleri dersinde AHÖK'e dayalı olarak geliştirilen öğretim programının öğrencilerin fen başarısına etkisi deneysel ve karma yöntemli araştırmalar yapılarak test edilebilir.
- AHÖK'nın disiplinler arası etkililiğine yönelik araştırmalar tasarlanabilir.

Uygulayıcılar için Öneriler

Araştırmanın sonucuna göre, AHÖK'e dayalı öğrenme ortamları öğrenenlerin matematik, fen bilimleri ve mantıksal düşünme becerilerini olumlu olarak etkilemektedir. Bu bağlamda, öğretmenler öğretim sürecini zenginleştirmek adına AHÖK'e dayalı öğrenme ortamları tasarlayarak derslerini daha etkili, verimli ve ilgi çekici olarak işleyebilirler.

6. KAYNAKLAR

- Akın, A. (2009). *Akılcı Duygusal Davranışçı Terapi Odaklı Grupla Psikolojik Danışmanın Psikolojik İyi Olma ve Öz-Duyarlık Üzerindeki Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Al Sheraa, R. F. H. & Abdul-kader, S. A. (2013). Designing A Teaching-Learning Based On Landamatics in Computer Architecture and Its Effect in Achievement. *Magistra*, 84 (25).
- Altun, M. (2016). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. (Onikinci Baskı). Bursa: Alfa Akademi Yayıncılık.
- Ayal, S.C., Kusuma, Y.S., Sabandar, J. & Dahlan, J.A. (2016). The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy. *Journal of Education and Practice*, 7(25), 50-58.
- Aygün, M. (2011). *Algo-Heuristik Kurama Dayalı Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Sunum Hazırlama Becerilerine, Bilgisayara Karşı Tutumlarına ve Bilişim Teknolojileri Dersine Güdülenme Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Baki A. ve Gökçek T. (2012). Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42).
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8.Sınıflar)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bouhnik, D. & Giat, Yahel (2009). Teaching High School Students Applied Logical Reasoning. *Journal of Information Technology Education*, 8(1).
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları ile Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı (17. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi (2. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. & Turner, L. A. (2014). *Araştırma Yöntemleri: Desen ve Analiz* (Çev., Aypay, A.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları Araştırma Deseni*. (Çev. Demir B. S. ve diğ.). Ankara: Eğiten Kitap.

- Çelik, S. (2013). *İlköğretim Matematik Derslerinde Kullanılan Alternatif Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Çırakoğlu M. ve Akar Vural R. (2016). Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Matematik Öğretimi Uygulamasına Dair Bir Video Örnek Olay Çalışması. 4. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi Tam Metin Kitabı*, 1, 143-158.
- Çırakoğlu, M. ve Saracaloğlu, A., S. (2009). İlköğretimin Birinci Kademesinde Çoklu Zekâ Kuramı Uygulamalarının Erişmeye Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2). 424-449.
- Demirel, Ö. (2003). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Develi M.H., Orbay K., İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi, *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 115–122.
- Eskandar, F. A., Bayrami, M., Vahedi, S., & Ansar, V. A. A. (2013). The Effect of Instructional Analogies in Interaction with Logical Thinking Ability on Achievement and Attitude toward. *Chemistry. Chemistry Education Research and Practice*, 14 (4), 566-575.
- Fidan, N. (1996). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*, Ankara: Alkım Yayınevi.
- Geban, Ö., Aşkar, P. & Özkan, D. (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Gökçe, H. ve Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusundaki Akademik Başarı Düzeylerine, Mantıksal Düşünme Yeteneklerine ve Tutumlarına Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1383-1394.
- Gür, H. ve Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi *BAÜ Fen Bilimleri Entitüsü Dergisi*, 8(1), 17-27.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing Qualitative Research in Education Settings*. Albany, New York: State University of New York Press.
- Incikabi, L., Tuna, A., & Biber, A. C. (2013). An Analysis of Mathematics Teacher Candidates' Critical Thinking Dispositions and Their Logical Thinking Skills. *Journal of International Education Research*, 9(3), 257-266.
- Işık, A. ve Çelik, E. (2017). Çalışma Yapraklarıyla Cebir Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1893-1908.

- İlhan, M., Çetin, B. ve Kılıç, M. A. (2013). Matematik Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği'nin (MÖYÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 113-145.
- Jitendra, A. K., Star, J. R., Starosta, K., Leh, J. M., Sood, S., Caskie G., Hughes, C. L. & Mack, T. R. (2009). Improving Seventh Grade Students' Learning of Ratio and Proportion: The Role of Schema-Based Instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 34(3), 250-264.
- Jitendra, A. K., Star, J. R., Dupuis, D. N. & Rodriguez, M. C. (2013). Effectiveness of Schema-Based Instruction for Improving Seventh-Grade Students' Proportional Reasoning: A Randomized Experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 6(2), 114-136.
- Johnson, A. P. (2015). *Eylem Araştırması El Kitabı* (Çev. Uzuner, Y. ve Özten Anay, M.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Johnson, M. A. & Lawson, A. E. (1998). What are the Relative Effects of Reasoning Ability and Prior Knowledge on Biology Achievement in Expository and Inquiry Classes? *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 89-103.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kay, R. & Ewards, J. (2012). Examining the Use of Worked Example Video Podcasts in Middle School Mathematics Classrooms: A Formative Analysis. *Canadian Journal of Learning and Technology*. 38(2).
- Kılıç, D. ve Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*. 10(2), 23-38.
- Koray, Ö. ve Azar, A. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözme ve Mantıksal Düşünme Becerilerinin Cinsiyet ve Seçilen Alan Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 16(1), 125-136.
- Korkmaz, Ö. (2016). The Effect of Scratch- and Lego Mindstorms Ev3-Based Programming Activities on Academic Achievement, Problem-Solving Skills and Logical-Mathematical Thinking Skills of Students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 73-88.
- Kutlu, M. O., Akar Vural, R. ve Korkmaz, Ş. (2013). Öğretim Tasarımı ve Bilişsel, Duyuşsal, Psiko-Motor Alan Öğrenmeleriyle İlgili Kuramlar. Savaş Baştürk (Ed.), *Öğretim İlke ve Yöntemleri* içinde (111-148). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Kypraios, N., Papageorgiou, G. & Stamovlasis,, D. (2014). The Role of Some Individual Differences in Understanding Chemical Changes: A study in Secondary Education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9(4), 413-427.
- Landa, L. N. (1974). *Algorithmization in Learning and Instruction*. Educational Technology Publications. 21.04.2018 Erişim adresi: <https://books.google.com.tr/>

- Landa, L. N. (1983). The Algo-Heuristic Theory of Instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (163-207). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates pg 164.
- Landa, L. N. (1984). Algo-Heuristic Theory of Performance, Learning, and Instruction: Subject, Problems, Principles'. *Contemporary Educational Psychology*, 9, 235-245.
- Landa, L. N. (1987). *Instructional Theories in Action, Lessons Illustrating Selected Theories and Models*. Charles M. Reigeluth Edt., Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale, NJ.
- Landa, L. N. (1995). *Why Schools Fail to Teach Thinking and the Ability to Effectively Learn and What to Do About It (the Landamatics Solution)*. New York: Landamatics International.
- Landa, L. N. (1998). Landamatics Instructional Design Theory and Methodology for Teaching General Methods of Thinking. *Annual Meeting of the American Educational Research Associations* sunulmuş bildiri. San Diego, CA, 13-17 Nisan.
- Landamatics (2018). 09.04.2018 tarihinde <http://jcsites.juniata.edu/staff/pheasaj/insys525/landamatics> adresinden erişilmiştir.
- Leff, L. L. (2004). Landamatics in Teaching Computer Programming. *Journal of Computer Science Education*. January. 12.05.2018 tarihinde, "http://www.iste.org/content/navigationmenu/membership/sigs/sigcs_computer_science/_jcse_online1/past_issues/2003_810041/january1/leff_landamatics_in_teaching_computer_pr.htm" adresinden erişilmiştir.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul Matematik Dersi 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2014). *Ortaokul Matematik 7 Öğretmen Kılavuz Kitabı*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Sayısal Bilgileri*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB-PISA]. (2016). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu*. Erişim adresi http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB-TIMSS]. (2016). *Uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması TIMSS 2015 - Ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu*. Erişim adresi http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf
- Nelson, L.L. (2012). The Effectiveness of Metacognitive Strategies on 8th Grade Students in Mathematical Achievements and Problem Solving Skills. ERIC Numarası: ED548697, Kayıt Türü: Dergisiz. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=ED548697>.
- Nunes, T., Bryant, P., Evans, D., Bell, D., Gardner, S., Gardner & A., Carraher, J. (2007). The Contribution of Logical Reasoning to the Learning of Mathematics in Primary School. *British Journal of Developmental Psychology*, 25(1), 147-166.
- Özdemir, E. & Dikkartin Övez, F. T. (2017). An Investigation into Thinking Skills and Proof Writing Levels of Prospective Mathematics Teacher. *Journal of Education and Training Studies*, 5(2), 10-20.
- Punch, Keith F. (2005). *Sosyal Araştırmalara Giriş*. (Çev. Dursun Bayrak, vd.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Reigeluth, C.M. (1999). *Instructional-Design Theories and Models Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rufi'i (2015). The Development of Algo-Heuristic Model: To Improve Student Learning Acquisition in Statistics at Elementary School Teacher Education. *International Journal of Social Science and Humanity*, 5(11), 937-943.
- Saracaloğlu, A.S., Delioğlu, H. N. ve Yakalı, D. Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarını Yordayan Değişkenler. *Yayınlanmamış Araştırma*.
- Setiawan, D. (2007). Indonesian's High School E-learning System Design Using Algo-Heuristic Model. Sözlü Bildiri. *The International Conference on Electrical Engineering and Informatics*. Bandung, Endonezya.
- Şen. Ö. (2017). Matematik Dersi Ortaokul Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: 2009-2013-2017. *Current Research in Education*, 3(3).
- Şentürk, F. (2010). *7.Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Matematik Öğretmenlerinin Öğretme Stillерinin Öğrencilerin Matematik Dersi Başarısı Üzerine Etkisi* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Şimşek, A. (2014). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tabuk, M. ve Özdemir, A.Ş. (2011). Proje Tabanlı Öğrenmede Çoklu Zekâ Yaklaşımının Matematik Öğrenme Başarısına ve Matematiğe Karşı Tutuma Karşı Etkisinin Karşılaştırılması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 3, 113-128.
- Tall, D. (1993). "Students' Difficulties in Calculus", Proceedings of Working Group 3 On Students' Difficulties in Calculus. Sözlü Bildiri. *ICME-7*, 13-28, Québec, Canada.

- Tall, D.O. & Razali, M.R., 1993, Diagnosing Students' Difficulties in Learning Mathematics. *Int. Jnl of Math. Edn in Sc. & Tech.*, 24(2), 209-222.
- Tatar, E. ve Dikici, R. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 5(9), 183-193.
- Teddle, C. & Tashakkori, A. (2015). *Karma Yöntem Araştırmalarının Temelleri*. (Çev. Dede Y. ve Demir S.B.). Ankara: Anı Yayıncılık (Eserin orijinali 2009'da yayımlandı).
- Tobin, K. D. & Capie, W. (1981). Development and Validation of A Group Test of Logical Thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 413-424.
- Usta, N. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2017). Problem Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı ile Matematik Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Özyeterliliğine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(6), 2263-2282.
- Uyar, G. ve Bal, A.P. (2015). Altıncı Sınıf Öğrencilerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(4), 361-374
- Ünlü, M. ve Aydın, S. (2011). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "Permütasyon ve Olasılık" Konusunda Akademik Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Üzel, D. (2007). "Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi." Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Valanides, N. C. (1996). Formal Reasoning and Science Teaching. *School Science and Mathematics*, 96(2), 99-107.
- Valanides, N. C. (1999). Formal Reasoning Performance of Higher Secondary School Students: Theoretical and Educational Implications. *European Journal of Psychology of Education*. 14(1), 109-127.
- Van De Walle, J. A., Karp, K.,S. & Bay-Williams, J., M. (2016). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. (Çev. Ed. Durmuş, S.), Ankara: Nobel Yayınları (Eserin orijinali 7. Baskı olarak 2010 yılında yayımlandı).
- Yalçınkaya, Y. ve Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 Yılları Arasında Eğitim Fakülteleri Dergilerinde Yayımlanan Matematik Öğretimi Alternatif Yöntemleri ile İlgili Makalelerin İçerik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16).
- Yaman, S. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Çıktı Öğrenmenin Mantıksal Açından Becerisinin Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TUSED)*, 2 (1), 56-70.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (4. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2004). *Matematiksel Düşünme*. İstanbul: Remzi Kitapevi.

7. EKLER

Ek 1. Ders Planları

Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 1

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Oran

Önerilen Süre: 40+40+40=120 dk.

Kazanım:

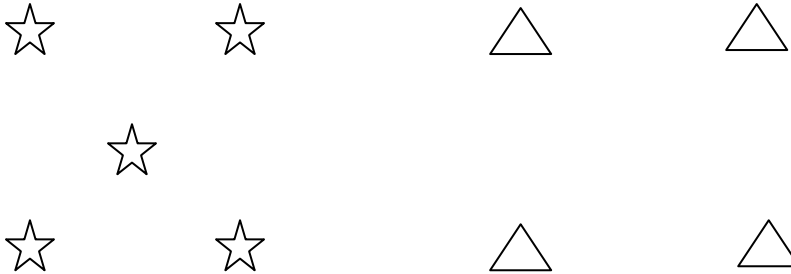
7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-yanıt, problem çözme, eğitsel oyun, takım çalışması, gösterip yaptırma.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, birim küpler, limonata malzemeleri, çalışma kağıtları

Motivasyon ve derse hazırlık (10 dk) :

Örnek: Öğretmen sınıfta etkileşimli tahtada aşağıdaki şekilleri gösterir.



Öğrencilerden yıldızların çokluğunun tüm çoklukların sayısı ile karşılaştırmasını ister. Öğrencilerden gelen yanıtlardan sonra, aynı şekilde üçgenlerin çokluğunun tüm çoklukların sayılarının karşılaştırmasını ister.

Son olarak da yıldızların çokluğunu, üçgenlerin çokluklarıyla; üçgenlerin çokluklarını da yıldızların çokluklarıyla karşılaştırması istenir.

Bu karşılaştırmalara göre hangi çokluğun daha fazla olduğunu belirtilmesi sağlanır.

Çıkan oranların kesir sayısı olduğuna dikkat çekilir. Çoklukların karşılaştırılmasında kullanılan oranların sıralaması için kesir sayısı özelliklerinde yararlanılır.

Örnek: $\frac{2}{5}$ ifadesinde 5 çokluğunun içindeki 2 çokluğunun oranı veriliyor ve karşılaştırma yapılıyor.

Algoritma

Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değer bulunabilir mi?

EVET

1 olması istenen çokluğa ait sayı ile oransal karşılaştırmalar yapılır.

Örnek

8 tanesi 40 TL olan bardakların 1 tanesi kaç TL dir?

8 tanesi için 40 TL ödenirse,
4 tanesi için 20 TL ödenir.
2 tanesi için 10 TL ödenirse
1 tanesi için 5 tl ödenir.

Örnek

12 litre limonata 4 kg limonla yapılıyorsa 1 kg limonla kaç litre limonata üretilir?

12 LT limonata 4 kg limonla,
6 LT limonata 2kg limonla,
3 LT limonata 1kg limonla elde edilir.

1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir. (5 dk.)

Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde örneklerle anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (10 dk.)

ÖĞRETMEN: Sınıfımız 30 kişidir. Ben her birinize toplam 60 TL ödeyerek kalem aldım. Bir kişiye alınan kalem fiyatı için kaç TL ödediğimi bulabilir miyiz?

ÖĞRENCİLER: Evet

ÖĞRETMEN: Nasıl belirleriz?

ÖĞRENCİLER: 60 sayısının 30'da birini bulunmalıdır.

ÖĞRETMEN: Peki, 60 sayısının 30'da birini nasıl hesaplarız?

ÖĞRENCİLER: Toplam fiyatı 30'a böleriz.

ÖĞRETMEN: 3 kg'si 30 TL olan karışık çerezden 1 TL'ye kaç gr alırız? Aldığımız çerez 3 kg'nin kaçta kaçıdır?

ÖĞRENCİLER: 30'da 1'i kadardır. 3 kg'ın 30'da biridir.

ÖĞRETMEN: 60 dönüm araziye en fazla 240 tane ceviz fidanı dikilebildiğine göre, 1 dönüm araziye dikilebilecek ceviz fidanı toplam ceviz fidanının kaçta kaçıdır?

ÖĞRENCİ: 240'ın 60'da biri kadardır.

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur (15 dk).

ÖĞRETMEN: $\frac{2}{12}$ oranında 2 çokluğuna 12 çokluk denk geliyorsa, 1 çokluğuna kaç denk gelebileceğini nasıl bulabiliriz?

ÖĞRENCİ: 12'yi 2'ye böleriz.

ÖĞRETMEN: Yukarıda bahsettiğimiz 12 sayısına denk gelen çokluğa b, 2 çokluğuna a dersek; b çokluğunun 1 biriminin miktarını bulmak için oran a sayısına mı, yoksa b sayısına mı bölünür?

ÖĞRENCİLER: b sayısına

ÖĞRETMEN: a çokluğunun 1 biriminin miktarını bulmak için oran a sayısına mı yoksa b sayısına mı bölünür?

ÖĞRENCİLER: a sayısına

Öğretmen işlemleri matematiksel olarak ifade eder.

Öğrencilere, $\frac{a}{b} = \frac{a:b}{b:b} = \frac{a:b}{1}$ $\frac{a}{b} = \frac{a:a}{b:a} = \frac{1}{b:a}$ işlemleri keşfettirilir.

Öğretmen yukarıda bahsedilen bölme işlemlerinden etkileşimli tahtada örnekler yansıtır ve örnekleri öğrencilerle birlikte çözer.

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (20 dk.)

Öğretmen üzerlerinde birbirlerinin katları olacak şekilde, her birinde farklı sayıların yer aldığı (0 hariç) kartları rastgele öğrencilere dağıtır. İki öğrenci rastgele kaldırılır ve kartlarındaki sayıların yüksek sesle söylemeleri istenir. Bu iki sayının oluşturduğu oranlar etkileşimli tahtaya yazılır. Öğrencilere birim çokluğunun hesaplanıp hesaplanmadığı sorulur. Eğer hesaplanıyorsa o sayıya ait öğrenci kartını gösterir ve yeni bir kişi seçilerek oyun devam eder. Eğer tam sayı bulunamıyorsa tekrar iki farklı öğrencinin sayılarıyla devam eder. Bu etkinlikle birim oran hesaplanırken her zaman tam sayı çıkmadığı da vurgulanmış olur.

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (20 dk.)

Öğretmen masaya 48 tane birim küp koyar ve rasgele 6 öğrenciyi tahtaya davet eder. Öğrenci sayısının küp sayısına oranını sorar ve tahtaya yazar. Sonra, bir öğrenciye kaç küp düştüğünü ve tahtadaki orana hangi işlemi uygularsak istenileni bulabileceğimizi sorar. Verilen yanıtlarda sonra öğrencilerin “sadeleştirme” yanıtına ulaşmaları sağlanır.

Öğretmen öğrencilere 5 kişilik bir kurabiyenin malzemelerini etkileşimli tahtada gösterir. Öğrencilerden 1 kişilik kurabiye yapımı için gerekli olan malzeme miktarını bulmalarını ister. Öğrencilerin bölme işlemi kullanarak, birim orana ulaştıkları fark ettirilir.



Malzemeler:

- 75 gram tereyağı
- 1 adet yumurta
- 100 gram pudra şekeri
- 1/2 çay kaşığı tuz
- 1 su bardağı damla çikolata
- 300 gram un
- 1 paket kabartma tozu
- 1 paket vanilya

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (20 dk.)

Öğrenciler rasgele 3 gruba ayrılır. Gruplara sırasıyla 3 lt, 4 lt ve 5 lt limonata yapabilecekleri limon, şeker ve su verilir. Birinci gruba 1'er litrelik 3 şişe, ikinci gruba 1'er litrelik 4 şişe, üçüncü gruba 1'er litrelik 5 şişe verilir. Öğrencilerden her şişede aynı tadın olması için malzemeleri nasıl kullanmaları gerektiği hesaplayıp, limonataları hazırlamaları istenir. Hazırlanan limonatalar bardaklara doldurulur ve öğrenciler rastgele birkaç bardağın tadına baktıklarında hepsinin aynı tatta oldukları gözlenir.



7. Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir (20 dk)

Öğretmen etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek aşağıda örnekleri verilen problemlerin yer aldığı çalışma kâğıtlarını öğrencilere dağıtır ve çözmelerini ister.

1) *Yarkın sabit bir hızla koşuyor. Yarkın 9 turu 15 sn 'de tamamladığına göre;*

a) 3 turu kaç sn 'de koşmuştur?

b) 1 turu kaç sn 'de tamamlamıştır?

2) *Bade'nin besinlerden alması gereken bir günlük kalori ihtiyacı 2000'dir. Buna göre, bir günde 5 öğün olarak beslenen Bade'nin her öğünde alması gereken kalori miktarı kaçtır?*

A)100

B)200

C)300

D)400

3) *Bir öğretmen 20 kişilik sınıfına, öğrenci başına 2 kalem alıyor. Daha sonra sınıfa girdiğinde öğrencilerden 5 tanesinin gelmediğini görüyor. Bu durumda öğretmenin elinde kaç tane kalem kalmıştır?*



4) Yukarıdaki şekilde farklı spor dallarına ait toplar bulunmaktadır. Buna göre;

a) Yukarıdaki şekilde kaç farklı spora dalına ait top vardır?

b) Her bir spor dalına ait topların tüm toplara oranı kaçtır?

Öğrencilerden gelen yanıtlara göre oransal karşılaştırma durumlarının anlaşılmasına yönelik biçimlendirici değerlendirme yapılır.

Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 2

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Oran

Önerilen Süre: 40+40+40 = 120 dk.

Kazanımlar:

7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-yanıt, takım çalışması, gösterip yaptırma, akran değerlendirme.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, birim küpler, madeni paralar, çalışma kâğıtları

Motivasyon ve derse hazırlık (10 dk) :

Öğretmen öğrencilerin dikkatini kendine çektikten sonra aşağıdaki kısa öyküyü okur:

Savaş ve Salih yaz tatilinde çalışıp kendi harçlıklarını toplamaya karar verirler. Sanayide bir araç tamircisinde iş bulurlar. Patron Salih'e daha zor bir iş verir ve günlük yevmiyesinin 60 TL olduğunu Ahmet'in ise 45 TL yevmiye alacağını söyler.

Ahmet ve Salih zevkle çalışmaya başlarlar fakat zaman ilerledikçe çok sıkılmaya başlarlar ve günü tamamlamadan işten çıkmaya karar verirler. Patrona işten çıkmak istediklerini söylerler ve alacaklarını isterler. Patron onları muhasebeye gönderir ve muhasebeci Salih'in çalışma süresine göre kazancının 20 TL olduğunu söyler. Muhasebeci Ahmetin çalışma süresine göre kazancını hesaplamaya başlarken Salih beklemekten sıkılır ve muhasebeciye benim kazancıma bakarak Ahmetin kazancını bulabiliriz der ve kendisinin günlük yevmiyesinin üçte birini aldığını Ahmetin de kendi yevmiyesinin üçte birini alacağını söyler.

Patron Salih'in yaptığı hesaplamaya kulak şahidi olmuştur ve kendisinin muhasebe alanında yetenekli olduğunu söyleyip 150 TL yevmiyeyle yaz tatilinde muhasebe bölümünde çalışması için iş teklifinde bulunur, Salih de işi kabul edip yaz tatilinde istediği kadar harçlık biriktirir.

Oranın yalnızca iki sayı arasındaki ilişki olduğu vurgulanarak; iki çokluğun kesir yoluyla karşılaştırıldığı öğrencilere hatırlatılır.

Örneğin sınıftaki kız sayısının erkek sayısına oranı $\frac{15}{12}$ dir, bu oranın sadeleştirilmiş ise $\frac{5}{4}$ tür.

Sadeleştirme ile ilgili ek örnekler verilir.

Algoritma

Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğeri bulunabilir mi ?

EVET

Birbirine oranı verilen iki çokluktan paya ait miktar verildiğinde payda miktarı bulunabilir.

Örnek

$$5 : 4 = 150 / x$$

150, 5'in 30 katı ise x, 4'ün 30 katıdır.
katı

$$X = 4.30 = 120 \text{ dir.}$$

Birbirine oranı verilen iki çokluktan paydaya ait miktar verilirse pay miktarı bulunabilir.

Örnek

$$3 : 7 = x / 35$$

35, 7 nin 5 katıdır. Öyleyse x , 3'ün 5

$$\text{olmalıdır. } X = 3.5 = 15 \text{ dir.}$$

1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir.(5 dk.)

Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (10 dk.)

ÖĞRETMEN : Birbirine oranı verilen iki çokluktan paya ait miktar verildiğinde biz neyi bulabiliriz?

ÖĞRENCİLER: Paydanın miktarını bulabiliriz. Öğrencilerden örnek istenir.

ÖĞRETMEN : Birbirine oranı verilen iki çokluktan paydaya ait miktar verildiğinde biz neyi bulabiliriz?

ÖĞRENCİLER: Payın miktarını bulabiliriz. Öğrencilerden örnek istenir.

ÖĞRETMEN : Birbirine oranı verilen iki çokluktan birinin miktarı verildiğinde diğerinin miktarını nasıl anlarız.

ÖĞRENCİLER: Verilen miktarın orandaki karşılığının kaç katı olduğuna bakarız. Sorulan miktarda orandaki karşılığının aynı katına eşit olmalıdır.

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur. (15 dk)

$\frac{x}{y}$ oranı verildiğinde x'e karşılık gelen çokluğun miktarı x'in kaç katı ise y ye karşılık gelen miktar y'nin aynı katı olduğu belirtilir.

$\frac{x}{y}$ oranı verildiğinde y'ye karşılık gelen çokluğun miktarı y'nin kaç katı ise x e karşılık gelen miktar x'in aynı katı olduğu belirtilir.

x ve y nin 0'dan farklı sayılar olduğu belirtilir.

ÖĞRETMEN : $6 : 11 = 24 : 44$ ifadesinde 24, 6'nın kaç katıdır?

ÖĞRENCİLER : 4 katıdır.

ÖĞRETMEN : $44, 11$ 'in kaç katıdır?

ÖĞRENCİLER : 4 katıdır.

Aşağıdaki örnek problemler çözülür.

Örnek: *Dünyada ağırlığı 80 kg olan bir kişi, Jüpiter gezegeninde 200 kg gelmektedir. Dünyada 30 kg gelen bir kişi Jüpiter'de kaç kg gelir?*

$80 : 30 = 200 : x$ x'i bulabilmek için 200'ün 80'nin kaç katı olduğu keşfettirilir. Tam sayı bulamadıklarımızı fark ettiklerinde iki çokluk arasında sadeleştirme yaptırılmaya teşvik edilir.

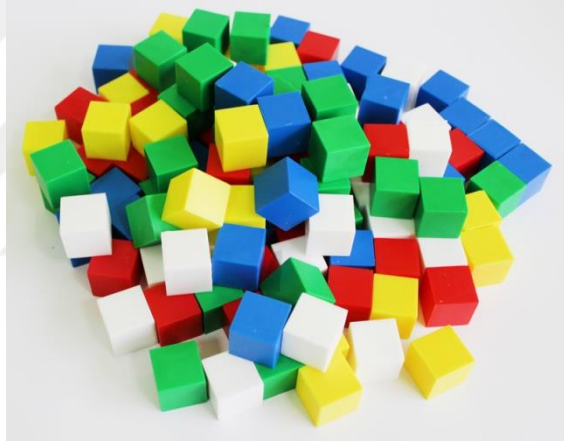
$80 : 200 = 2 : 5$ sonucu elde edilir $30 : x = 2 : 5$ sonucunu elde etmek için 2'nin 15 katının 30; 5'in 15 katının 75 olduğu bulunur.

Örnek: Avustralya'da 6 Avustralya dolarını 4,50 Amerikan doları ile değiştirebilirsiniz. 17,50 Avustralya dolarını kaç Amerikan dolarına değiştirebiliriz?

Verilen örneklerdeki çözüm yolları öğrencilerle birlikte incelenir. İstekli öğrencilere örnek problemler etkileşimli tahtada çözdürülür.

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (15 dk.)

Öğretmen öğrencileri rasgele 5 kişilik gruplara ayırır ve birim küp etkinliği yapılacağını söyler. Grupların kendilerine bir isim bulmaları istenir. Her gruba önceden hazırlanmış (birbirine oranı bir kağıda yazılarak torbaya atılmış) birim küp torbalarını verir. Her grubun torbadan çıkan kağıttaki orana bakarak sadece bir renge ait birim küpleri saymaları ve diğer renkte kaç birim küp olduğunu saymadan bulmaları istenir. Her gruba bir boş kağıt verilir ve cevaplarını gerekçesiyle kağıda yazmaları istenir.



5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (10 dk.)

Bir torbaya 15 sarı 20 kırmızı birim küp konur (öğrencilere küp sayıları söylenmez).

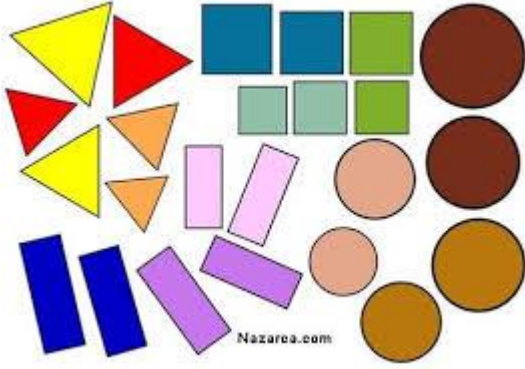
Torbadaki sarı küplerin sayısının kırmızı küplerin sayısına oranının $\frac{3}{4}$ olduğu söylenir ve

sarı küpler öğrencilerle birlikte sayılır. Öğrencilerden kırmızı küp sayısının kaç olacağını düşünmeleri istenir. Cevaplarının gerekçesi sorulur. Aynı etkinlik başka sayılarda birim küplerle bir kez daha yapılır.

Torbaya 21 sarı, 18 kırmızı küp konur. Oran $\frac{7}{6}$ olarak verilir kırmızı küpler saydırılır, sarı

küplerin sayısı sorulur. Öğrencilere yanıtlarının gerekçesi sorulur.

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (15 dk.)



Öğretmen sınıfta gönüllü 10 öğrenciye üzerinde birbirinden farklı rakamlar yazan (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) kartlar dağıtır. Her öğrencinin görebileceği şekilde bir sınıf zeminine renkli bantlarla kesir sayısına benzer bir şekil çizilir. Öğretmen etkileşimli tahtaya bir şekil yansıtır ve öğrencilerden ellerinden

kartlarla bu oranın en sade halini oluşturmaları istenir.

Öğretmen şekildeki karelerin tüm şekillere oranını sorar. Öğrencilerden $\frac{6}{24}$ yanıtını

aldıktan sonra, bu kesiri sadeleştirmelerini ister. $\frac{1}{4}$ olan birim orana ulaşılır. Ellerindeki

kartlara göre 1 ve 4 sayılı kartların sahipleri şekilde yerlerini alır. Öğretmen daha sonra öğrencilere, “Bu tabloyu oranlar bozulmayacak şekilde genişletip toplam 36 şekil olacak şekilde hazırlarsak yeni durumda karelerin sayısını kaç buluruz” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden gelen yanıtlar sınıfça değerlendirilir.

7. Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir (40 dk)

Öğretmen bir önceki aşamadaki şekil üzerinden devam ederek üçgenlerin, dikdörtgenlerin, dairelerin sayıları ve oranlarıyla ilgili öğrencilere sorular yöneltir. Öğrencilerden bu soruların yanıtlarını sırasıyla bir kâğıda yazmalarını ister. Etkinlik sonunda öğretmen tüm grupların cevaplarını öğrencilerle birlikte kontrol eder ve doğru sayılarını söyler.

Öğretmen daha sonra etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek öğrencilere sorular yöneltir.

Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 3

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Orantı

Önerilen Süre: 40+40+40+40+40 = 200 dk.

Kazanım:

7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, takım çalışması, akran değerlendirme, gösterip yaptırma, kartopu.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, çalışma kağıdı, A4 kağıdı, defter

Motivasyon ve derse hazırlık (20 dk) :

Öğretmen öğrencilerin dikkatini kendine çektikten sonra aşağıdaki kısa öyküyü okur:

Azra'nın babası Haşmet çok güzel yemek yapabilme yeteneğine sahipti ve Azra'nın üniversiteyi kazanmasından dolayı hafta sonu tüm akrabalarını yemeğe davet etmişti.

Haşmet daha önce hiç 20 kişiye pilav hazırlamamıştı, 4 kişilik pilav yaptığında 3 çay bardağı pirinç kullanıyordu, israf yapmayı sevmezdi, pilavın misafirlere tam yetmesini istiyordu. İlkokul mezunu olduğundan hesaplama konusunda pek zayıftı, tüm yemekleri hazırlamıştı fakat pilav canını sıkıyordu. Azra babasının durumunu farketti ve ona üzülmemesini, bu konuda ona yardımcı olabileceğini söyledi.

Babasından 4 kişilik pilav için 3 bardak pirinç ve 4 bardak su kullandığını öğrendi. Azranın gözlerinin içi gülüyordu. İlk defa bilgilerini kullanarak babasına yardımcı olacağı için mutluydu. Babacığım, diye konuşmaya başladı: Şu anki malzemeyle 4 kişilik pilav yapabiliyoruz. 20 kişilik pilav için malzemelerimizin miktarını belirlemek çok kolay. 20 kişi 4 kişinin beş katı olduğuna göre tüm malzemelerimizi 5 kat artırırsak aynı kıvamda pilav yapabiliriz dedi ve hesaplamalarını yaptı.

Babasına, 3 bardak pirinç x 5 = 15 bardak pirinç, 4 bardak su x 5 = 20 bardak su kullanmalıyız, dedi. Hemen başladılar pilavı yapmaya ve gerçekten tam istedikleri kıvamda pilavı yapabildiler.

Öyküde geçen işlemler tahtaya yazılır ve öğrencilere açıklanır.

$$\frac{3\text{pirinç} \times 5}{4\text{kişi} \times 5} = \frac{15\text{pirinç}}{20\text{kişi}}$$

$$\frac{4\text{sux} \times 5}{4\text{kişi} \times 5} = \frac{20\text{su}}{20\text{kişi}}$$

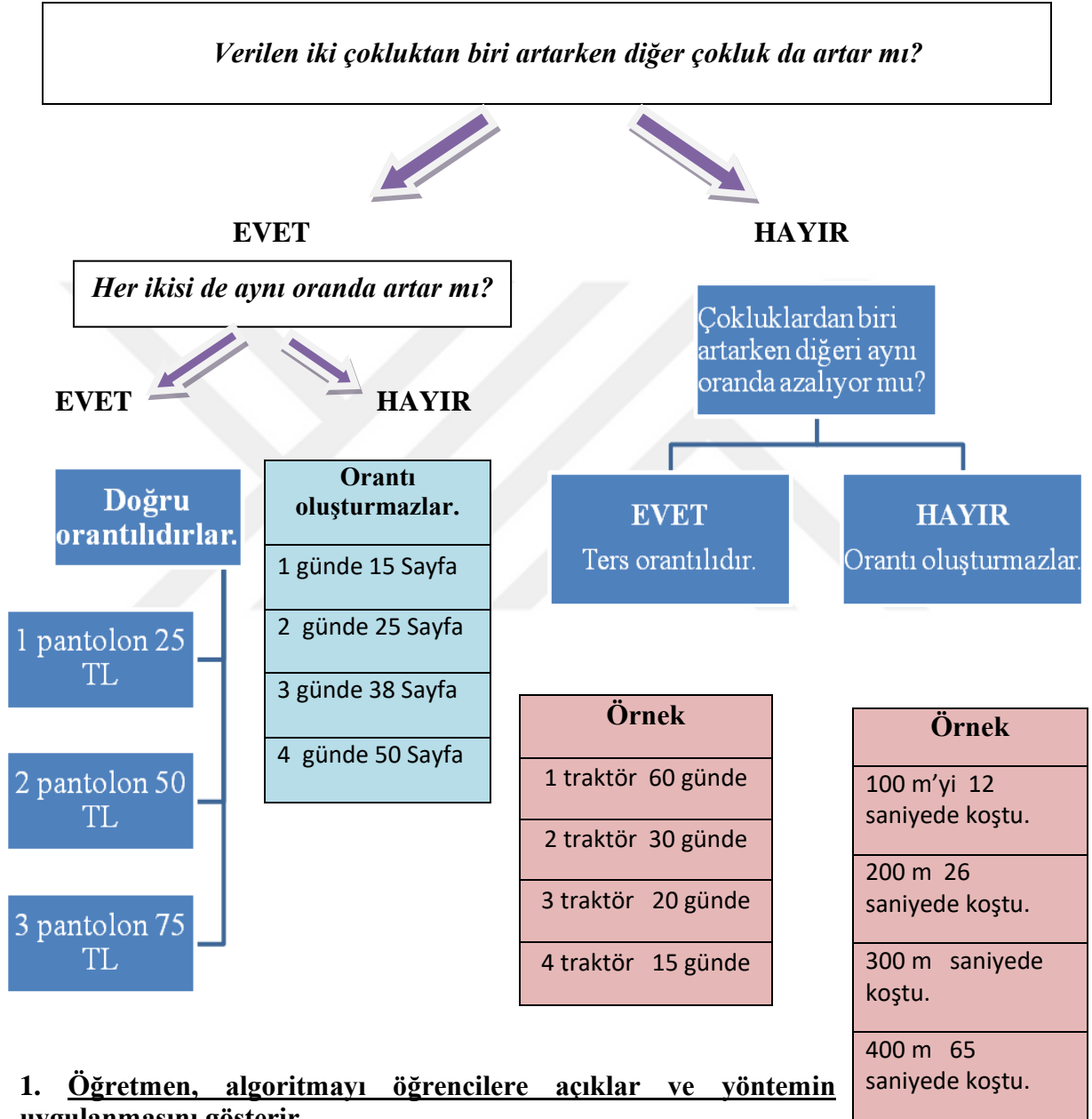
$$3 \times 20 = 4 \times 15$$

$$4 \times 20 = 4 \times 20$$

$$60 = 60$$

$$80 = 80$$

Algoritma



1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir.

(20 dk.)

Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (10 dk.)

ÖĞRETMEN: Her öğrenciye bir tablet bilgisayar olacak şekilde tüm sınıfa tablet bilgisayar almak istiyorum. Bu durumda sizce kaç tane tablet bilgisayar almalıyım?

ÖĞRENCİLER : Sınıf mevcudu kadar almalısınız.

ÖĞRETMEN: Peki, sınıf mevcudu 2 katına çıkarsa, kaç tablet bilgisayar almalıyım?

ÖĞRENCİLER : Sınıf mevcudunun iki katı kadar.

ÖĞRETMEN: Sınıf mevcudu ile tablet bilgisayar sayısı bir oran oluşturursa bu oranın değerinin bulabilir miyiz?

ÖĞRENCİLER: Evet, kesir sayısı olarak buluruz.

ÖĞRETMEN: İkiyi birbirine eşit olduğuna göre bulduğunuz kesir sayısı kaçtır?

ÖĞRENCİLER: 1/1 'dir.Yani 1'dir.

ÖĞRETMEN: Sınıf mevcudu iki katına çıkınca oran değişmez mi?

ÖĞRENCİLER: Değişmez, tablet bilgisayar sayısı da iki katına çıkar.

ÖĞRETMEN: Bu durumda unutulmamalıdır ki, *oranın ve doğru orantının bozulmaması için payın kaç katı alınırsa, paydanın da o kadar katı alınmalıdır.*

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur (30 dk).

ÖĞRETMEN : Bir orantıda verilmeyen terimi bulmak için ne yaparız?

ÖĞRENCİLER: Orantıda verilmeyen terimi bulmak için denk kesirlerden yararlanıyoruz.

ÖĞRETMEN: Orantıda verilmeyen terimi denk kesirlerden faydalanarak nasıl buluruz?

ÖĞRENCİLER: Denk kesirlerdeki pay ve payda aynı oranda artmalı ya da azalmalıdır. Bu bilgiden yararlanarak buluruz.

Öğretmen öğrencilerin ifadesini etkileşimli tahtaya aşağıdaki gibi yazar:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ ifadesi orantı ise } a \times d = b \times c \text{ içler çarpımı dışlar çarpımına eşit olmalıdır.}$$

Etkileşimli tahtadaki örnekler öğrencilerle birlikte incelenir.

$$\frac{3}{5} = \frac{12}{d}, d=? \quad \frac{36}{b} = \frac{24}{15} b=?$$

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (20 dk.)

Öğretmen öğrencilere aşağıdaki tabloyu etkileşimli tahtada gösterir. Tabloda şeftali miktarına göre elde edilen meyve suyu miktarları gösterilmiştir. Tabloya göre oranın 1/375 olduğu genellemesine varılır ve artış miktarlarının oransal olarak her basamakta aynı olduğu dolayısıyla doğru orantı olduğu olduğu keşfettirilir. Öğretmen daha sonra bu genellemeye göre 10 kg şeftaliden kaç lt meyve suyu elde edileceğine ve 3000 lt meyve suyu için kaç kg şeftaliye ihtiyaç duyacağını tablo üzerinde hesaplatır. Sonuçlar öğrenciler ile birlikte kontrol edilir.

ŞEFTALİ MİKTARI (KG)	MEYVE SUYU (LT)	MUHALLEBİ (ADET)	SÜT (LT)
2	750	4	1
4	1500	8	?
6	2250	?	5
?	3000	36	?
10	?	?	24
.	..	1000	?

Benzer bir etkinlik süt miktarına göre elde edilen muhallebi adedi arasındaki ilişkiyi gösteren tablo üzerinde soru işareti olan kısımların öğrenciler tarafından hesaplanmasıyla gerçekleştirilir. Sonuçlar öğrenciler ile birlikte kontrol edilir.

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (20 dk.)

Öğrencilerden defterlerine bir orantı yazmaları ve bu orantıdaki bir sayıyı silerek yerine bir harf yazmaları istenir. Daha sonra içler dışlar çarpımı yapıp harfe denk gelen sayıyı bulmaları söylenir. Üzeri silinen sayıyla aynı olup olmadığına bakılır.

$$\text{Örnek: } \frac{15}{20} = \frac{b}{20} \quad \frac{17}{x} = \frac{34}{46}$$

Değişik bir orantı yazıp aynı işlemler bir kez daha yaptırılır.

Öğrencilerden ikili gruplar oluşturulur. Her öğrencinin arkadaşının defterine orantı ile ilgili birer soru yazmasını ve arkadaşından bu soruyu çözmesini istemesi belirtilir. Her grup kendi defterindeki soruyu çözer. Çözümü iki kişi birlikte kontrol eder.

Sınıftaki tüm öğrencilerle 500 parçalık bir puzzle yapmak 6 saatimizi aldığına göre, 1000 parçalık bir puzzle için ne kadar süre harcamamız gerektiği sorulur. Aynı soru bir de şu şekilde yönlendirilir. 500 parçalık puzzle için 6 saat harcayan sınıfın öğrencilerin yarısı kadar kişiyle ne kadar sürede yapılabileceği sorulur.

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (40 dk.)

Öğrencilerden kendi boylarını tahmini olarak bir kağıda yazmaları istenir. Daha sonra kollarını yanlarına açarak kulaçlarının uzunluğunu tahmini olarak yazmaları istenir. Daha sonra gönüllü öğrencilerden birkaçı tahtaya gelir boyları ve kulaçları ölçülür. Birkaç denemeden sonra iki ölçünün birbiriyle aynı gözlenir. Bir kişinin boy uzunluğu ile kulaçlarının uzunluğu aynı olduğu gözlendikten sonra ikisin birbirine oranının 1 olduğu hesaplatılır. Öğrencilerden de kağıda yazdıkları iki değer birbirine oranlarını hesaplamaları istenir. 1'e en yakın olan oran en doğru tahmin kabul edilir.

Daha sonra öğretmen etkileşimli tahtada gösterdiği “Bir çiftçi dikdörtgen şeklinde üç tarlaya sahiptir. İlki 185m ye 245 m, ikinci 75 m ye 114 m üçüncü ise 455 m ye 508 m uzunluklarına sahiptir. Bu üç tarlaya gökyüzünden bakarsanız hangi tarla daha karemsidir? Hangi tarla en az karemsidir? problemini önce öğrencilerin tek başına düşünmesini, daha sonra iki öğrencinin bir araya gelerek görüşlerini tartışmalarını, dördü grupta bu görüşlerin karşılaştırılmasını, sekizli gruplarda da aynı problemin tartışılıp çözüme ulaştırılmasını ister.

Son aşamada grupların çözümlerinin sınıfa sunulması ile süreç tamamlanır.

7. Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir. (40 dk)

Öğretmen etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek öğrencilere aşağıda örnekleri verilen karma sorular yöneltir.

1) Yarkın Karşıyaka'nın 3x5 cm lik fotoğrafını çekti ve onu fotokopi makinasında % 200 seçeneğiyle büyüttü. **Asıl fotoğraf mı, yoksa büyütülen fotoğraf mı daha karemsidir?**

2) Bilim kulübünün bitkilerle deneyler yapmak için dört ayrı dörtgensel bölgesi;

a) 1 m ye 4 m b) 7 m ye 10 m c) 17 m ye 20 m d) 27 m ye 30 m ise

hangi dikdörtgensel bölge daha karemsidir?

3) Yarkın ve Elvin bir koşu parkurunda eşit hızlarla koştu. Yarkın koşuya önce başladı. Yarkın 9 tur koştuğunda, Elvin 3 tur koşmuştu. **Elvin 15 turu tamamladığında, Yarkın kaç tur koşmuştur?**

a) 45 b) 24 c) 21 d) 6

4) Basketbol sezonunun ortalarında, yıldızlar karması maçı için en iyi serbest atış atan bir oyuncu önermelisiniz. Dört oyuncunun istatistikleri aşağıdadır.

Gökselin: 11 şut 8 isabet

Ali Muhammed: 29 şut 22 isabet

Cedi Osman: 19 şut 15 isabet

Can Diebler : 41 şut 33 isabet

En iyi serbest atış atan oyuncu hangisidir?

5) Süleyman ve Ali Bey iki iş adamıdır. Süleyman Bey yılda 180.000 TL, Ali Bey yılda 240.000 TL kazanmaktadır. Bu iki iş adamı yıllık gelirleriyle orantılı olarak öğrenci bursu vermektedirler. **Süleyman Bey bir yılda 36 öğrenciye burs verdiğine göre, Ali Bey yılda kaç öğrenciye burs verir?**

Öğrencilerden sorulara gelen yanıtlar sınıfla beraber değerlendirilir. Öğretmen eksik ve yanlış yanıtlayan öğrencilere ipuçları vererek düzeltme yapılmasını sağlar.

Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 4

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Orantı

Önerilen Süre: 40+40+40+40+40=200 dk.

Kazanım:

7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.

7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, problem çözme, grup çalışması, akran değerlendirme, gösterip yaptırma.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, birim küpler, çalışma kağıdı,

Motivasyon ve derse hazırlık (10 dk):

Öğretmen öğrencilerin dikkatini kendine çektikten sonra öğrencilere aşağıdaki problemi sorar:

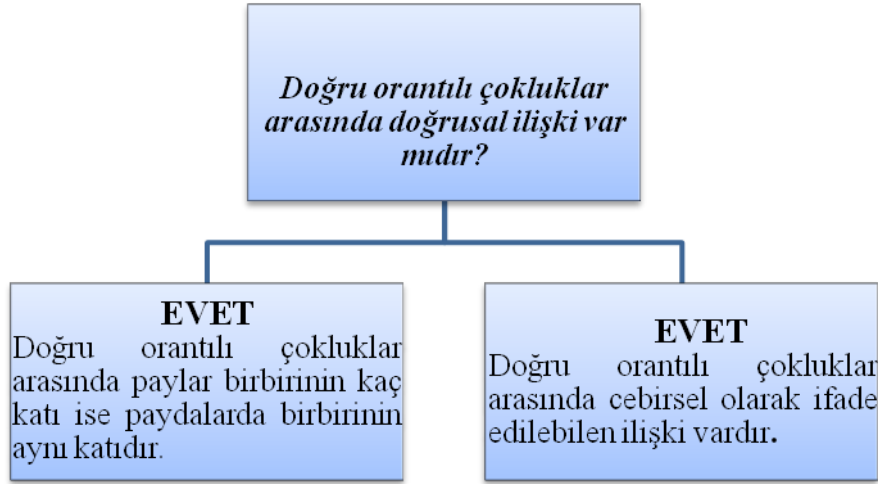
*Ahmet, babasına çalıştığı fabrikada kaç işçi olduğunu sorar. Babası Ahmet'e, yanıt olarak şu soruyu sorar: **Çalıştığım fabrikadaki bayan işçi sayısının erkek işçi sayısına oranı $\frac{4}{5}$ dir. Fabrikada işçi sayısı 20 den fazla, 50 den az olduğuna göre işçi sayısı sence kaç olabilir?***

Öğretmen öğrencilerden yanıtlar aldıktan sonra aşağıdaki orantıyı tahtaya yazar ve açıklar:

$$\frac{4k_{u}}{5erkek} = \frac{8k_{u}}{10erkek} = \frac{12k}{15e} = \frac{16k}{20e} = \frac{20k}{25e} = \frac{24k}{30e}$$

TOPLAM: 9kişi 18 kişi 27 kişi 36 kişi 45 kişi 54 kişi

Algoritma



Örnek

$$\frac{4kız}{5erkek} = \frac{8kız}{10erkek} = \frac{12k}{15e} = \frac{16k}{20e} = \frac{20k}{25e}$$

2katı 3 katı 4katı 5 katı

Kız sayısı 4'ün katı erkek sayısı 5'in katıdır.

Örnek

$$\frac{1gömlek}{25TL} = \frac{2gömlek}{50TL} = \frac{3gömlek}{75TL}$$

GÖMLEK = x ÜCRET = y olursa

Ücret her zaman gömlek sayısının 25 katıdır. y = 25.x

Zaman (sn)	0	1	2	3	4	5
Yol (m)	0	10	20	30	40	50



Yandaki tabloda zaman ve yol arasındaki oranı bulunuz.

$$1/10=2/20=3/30=4/40=5/50=1/10$$

Sadeleştirmeler yapılmıca sonucun 1/10 eşit olduğu ortaya çıkar.

Alınan yol=10 x zaman

Alınan yol sayıca zamanın 10 katı kadardır.

1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir.(15 dk.)

Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (15 dk.)

ÖĞRETMEN : Birbirine oranı verilen iki çokluğun arasındaki ilişkiyi bulabilirmiyiz?

ÖĞRENCİLER : Bulabiliriz.

ÖĞRETMEN : $\frac{a}{b} = \frac{1}{5}$ orantısına ait cebirsel ifadeyi yazalım.

ÖĞRENCİLER : Orandan b çokluğunun a çokluğunun 5 katı olduğu anlaşılıyor. Yani $b=5.a$ dır.

ÖĞRETMEN : $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ orantısına ait cebirsel ilişkiyi yazalım. İçler dışlar çarpımını

kullanarak $2.y = 3.x$ 'ye buradan iki tarafı 2 ye bölersek $y = \frac{3.x}{2}$ ifadesine ulaşırız. Eğer iki

tarafı 3 e bölersek $\frac{2.y}{3} = x$ ifadesine ulaşırız.

ÖĞRETMEN: $\frac{x}{y} = \frac{5}{2}$ Orantısının cebirsel ifadesini yazalım.

ÖĞRENCİLER: $5.y = 2.x$, $y = \frac{2.x}{5}$ yada $\frac{5.y}{2} = x$ dir.

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur (20 dk).

Kızların erkeklere oranı $\frac{5}{6}$ olan bir sınıfta kız öğrenci sayısı 5-10-15-20-25... yani 5'in katlarından olmalıdır. Erkek öğrenci sayısı ise 6-12-18-24-30...yani 6'nın katlarından biri olmalıdır. Kız sayısı 20 ise erkek sayısını kız sayısına bakarak 4 kat artırmalıyız. Buna göre sınıfta 24 erkek olmalıdır.

Doğru orantılı iki çokluğun pay ve paydası arasında çarpma işlemine dayalı bir ilişki vardır.

Pay kaç kat artarsa payda da o kat kadar artmalıdır. $\frac{a}{b} = \frac{2.a}{2.b} = \frac{3.a}{3.b} = \frac{4.a}{4.b} = \frac{5.a}{5.b}$

Bir orantıda pay ile payda birbirinin belli bir katıysa, bu çokluklar arasındaki ilişki cebirsel olarak $y = k \cdot x$ şeklinde gösterilebilir.

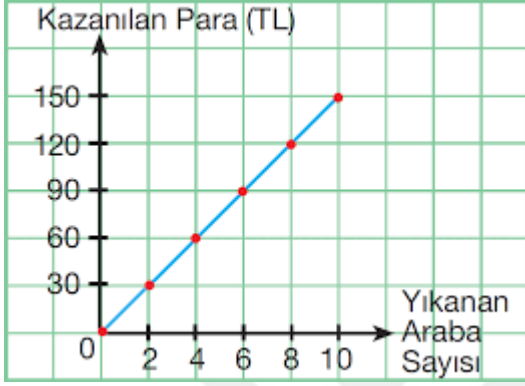
Bir kalem 2 TL ise kalem sayısı ve ödenen ücret arasındaki ilişki;

kalem sayısı = x, ücret = y ise, $y = 2.x$ 'tir.

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (40 dk.)

Öğretmen öğrencilere 5 soruluk çalışma yaprağı dağıtır ve hesaplamalarını da bu kağıda yaparak cevapları bulmalarını ister, cevaplamalar bittiğinde her öğrencinin yanındaki öğrenciyle cevaplarını kontrol etmesi varsa yanlışları bulup göstermesi istenir.

Örnek:



Ahmet bir oto yıkama servisinde işe başlamıştır. Yukarıdaki tabloda yıkanan araba sayısı ve kazanılan para arasındaki ilişki görselleştirilmiştir. Buna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Araba sayısı	2	4	?	8	10	20
Kazanılan para	30	?	90	?	?	?

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (20 dk.)

Öğrencilerden defterlerine çalışma kağıdındaki sorulara benzer 3 soru yazmaları ve bu soruları çözmeleri istenir cevaplamalar bittikten sonra sıra arkadaşıyla beraber kontrolleri ortak olarak yapmaları sağlanır.

Öğretmen sorun yaşayan öğrencilerle ilgilenir, yanlışlıkların giderilmesini sağlar.

Örnek: Bir otobüsün yolcu kapasitesi 45 kişidir. Buna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Otobüs sayısı	Yolcu sayısı	Doğrusal ilişki
1	45	45'in 1 katı = 45×1
2		
...
x		

Tabloda oluşan ilişkiyi grafik ile göstersek nasıl bir şekil ortaya çıkar?

Otobüs sayısı ve yolcu sayılarının oranı kaçtır?

Otobüs sayısı x ise yolcu sayısını x ile ilişkilendirilerek yazınız. Bulduğunuz ipucunun iki çokluk arasındaki ilişkiyi gösterdiğine dikkat ediniz.

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (40 dk.)

Öğretmen sınıftaki tüm öğrencileri rasgele 4 gruba ayırır. Daha sonra sınıfta, “*Tablo*”, “*Grafik*”, “*Problem yazma*” ve “*Poster*” adında 4 adet istasyon oluşturulur. Öğretmenin etkileşimli tahtada yansıttığı problem anlaşılır ve oranı bulunur. Daha sonra her istasyona bir şef atanır. Gruplar her istasyonda 5’er dakika çalışarak istasyon şefinin işaretiyle saat yönünde dönerek diğer istasyona geçerler. Böylece her grup her istasyonda bir etkinliğe başlama, başlamış bir etkinliği sürdürme ve bir etkinliği tamamlama sürecine katılırlar.

Problem:

Bir otomobil her 50 km ‘de 6 L benzin tüketmektedir. Buna göre; iki çokluk arasındaki oran nedir? Tablo ve grafikte gösteriniz. Eğer bu otomobil 50 km için 6 lt benzin tüketiyorsa; “a” km için kaç lt benzin tüketir?

1. istasyonda verilen tablolar, problem doğrultusunda doldurulur.
2. istasyonda noktalı kağıda probleme ait doğrusal grafik bire bir çizilir.
3. istasyonda tüm veriler bir araya getirilip iki çokluk arasındaki ilişkileri gösteren poster hazırlanır.
4. istasyonda probleme ait veriler değiştirilerek aynı oranı verecek yeni problemler oluşturulur.

Sürecin sonunda öğretmen, orantıdaki bir değişkenin bilinmeyen a sayısı olduğu kabul edilip, diğer değişkenin de a 'ya bağlı bir ifade şeklinde oluşturulacağını vurgular. Daha sonra tüm istasyonlarda oluşturulan ürünler sınıfça değerlendirilir ve sergilenir.

7. Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir (40 dk)

Öğretmen etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek doğru orantı ile ilgili 10 soruluk ilişki bulma etkinliği uygulanır. Hedefe ulaşıp ulaşılmadığına karar verilir.

- 1) Bir sınıftaki kız öğrenci sayısının erkek öğrenci sayısına oranı $2/5$ tir. Sınıfta 20 erkek öğrenci olduğuna göre;

a) Sınıftaki kız öğrenci sayısı kaçtır?

b) Sınıf mevcudu kaçtır?

c) Sınıftaki erkek öğrenci sayısına “a” dersek, kız öğrenci sayısı kaç “a” olur?

2) Bir kitapçı günde ortalama 5 kitap satabiliyor. “a” gün sayısını “b” kitap sayısını göstermek üzere gün sayısı ile satılan kitap sayısı arasındaki ilişkiyi yazınız.

3) Bir gün içerisinde 2 saatini telefonla mesajlaşarak geçiren bir kişi, “a” gün içerisinde ömrünün ne kadarını bu şekilde yaşamış olur?

A) $a/2$

B) $2a$

C) $a.a$

D) $4a$

Yanıtlar öğrencilerle beraber analiz edilir ve yorumlanır.



Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 5

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Oran

Önerilen Süre: 40+40+40+40+40+40=240 dk.

Kazanım:

7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.

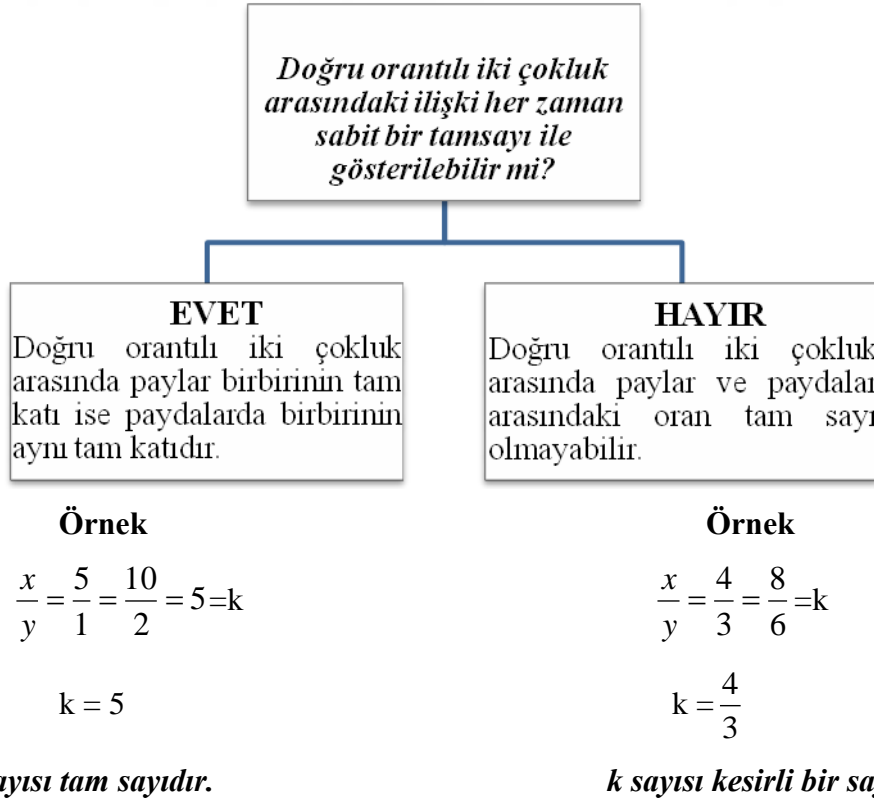
7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-yanıt, takım çalışması, akran değerlendirme, gösterip yaptırma.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, birim küpler, çalışma yaprağı, mezura

Motivasyon ve derse hazırlık (15 dk): Etkileşimli tahtada doğru orantı ile ilgili bir video izlenerek öğrencilerin doğru orantı ile ilgili öğrendiklerini hatırlaması sağlanır. Videodaki **k** sayısının ne anlam ifade edebileceği öğrencilerle tartışılarak öğrencilerde merak duygusu uyandırılır.

Algoritma



1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir.(15 dk.)

Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (10 dk.)

ÖĞRETMEN: Bir kalem 2 TL ise x tane kaleme kaç TL ödenir?

ÖĞRENCİLER: 2 ile x 'i çarparız. 2x olur.

ÖĞRETMEN: Kalemler için ödediğim tutara y dersek x ile y arasında nasıl bir ilişki olur?

ÖĞRENCİLER: $y = 2x$ olur.

ÖĞRETMEN: *Bu eşitlikteki 2 sayısı bu orantı için sabit katsayıdır.*

ÖĞRETMEN: Örnekten yola çıkarak, verilen bir orantıdaki sabiti bulmak için ne yapmalıyız?

ÖĞRENCİLER: Çokluklara ait sayıları bölmeliyiz ya da sadeleştirmeliyiz.

ÖĞRETMEN : $\frac{x}{y} = \frac{5}{1} = \frac{10}{2}$ orantısının orantı sabitini bulabilir miyiz?

ÖĞRENCİLER : Evet, gerekli sadeleştirmeleri yaparak sabiti 5 olarak bulabiliriz.

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur (40 dk).

ELEKTRİK FATURA BİLDİRİMİ			
GEDİZ ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş. İZMİR İL MÜDÜRLÜĞÜ			
E-mail: izmir-1@tedas.gov.tr Kaçak İhbar Tlf: 186			
İletim Adı: KURUMSAL		KURUMSAL	
İletim Kodu: 035.01.04.00.00	Yıl No: 108-00		
Abone No: 5241050	Sıra No: 76-00		
Tarife Kodu: S.08.1.0	Dönem: 2011-02		
Abone Grubu: KENT-RESMEN			
HATTAH FATİS 30071 SK.NO.129.4 NİSİRLİ APT.			
PER. SAT. RED 245902 ENERJİTİP KAPASİTİP			
Mevki / Fla			
Çarpım			
Sen Endeksi			
İk Endeksi			
(-/+)'Ek Tüketim			
Trafik Kaybı			
Tüketim			
Birim Fiyat			
Tüketim Tutarı			
Sen Endeksi			
İk Endeksi			
(-/+)'Ek Tüketim			
Trafik Kaybı			
Tüketim			
Birim Fiyat			
Tüketim Tutarı			
Per. Sat. Red. İht. Sen. Sat. Red. İht.			
Tutar			
Sistemine Göre			
Demand (kW)			
Güç Akımı			
Güç Tutarı			
Güç Akımı Tutarı			
E. Akımı K. Bed.			
Enerji Tutarı			
Enerji Fuarı			
Trafik Fuarı			
Bel. Tük. Ver.			
(-/+)'Tutar			
K. D. V.			
Teçhizat İndirimi			
Kira Bedeli			
Güç Bedeli			
FATURA TUTARI			
ÖDENE FAZL.			
Eski İht. (Stokuna Zamın Haric)			
ÖDENE YERLERİ: GEDİZ E. D. A.Ş. VAKIFLAR, ANLAŞIMLI			

Elektrik faturasını 2017 yılında ortalama aylık 160 kW enerji tüketimi karşılığında 200 TL ödeyen bir aile, 2018 yılında ise ortalama 120 kW enerji tüketimi karşılığında 150 TL ödemektedir. Bu faturalara göre kullanılan enerji tüketimi ile elektrik faturası arasında doğru orantı var mıdır? Eğer doğru orantı var ise orantı sabitini bulunuz.

y ile x doğru orantılı ise, $\frac{y}{x} = k$ ve $y = k \cdot x$ eşitliği vardır. Bu eşitlikteki **k** sayısına **orantı sabiti** deriz.

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = k, \text{ orantısında orantı sabitini bulmak için;}$$

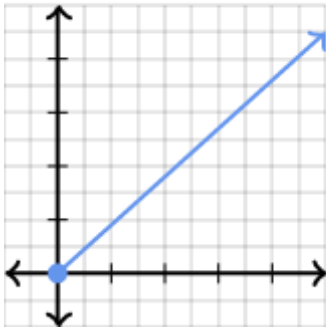
$x = a \cdot k$, $y = b \cdot k$, $z = c \cdot k$ alınır ve bu değerler toplanır, verilen toplama bölünür.

Öğretmen orantı sabitinin nasıl bulunacağını farklı bir örnek üzerinde gösterir.

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (40 dk.)

Öğretmen öğrencilere aşağıda örnekleri verilen 10 soruluk çalışma yaprağı dağıtır.

Örnek: Etkileşimli tahtada aşağıdaki grafik gösterilir. Grafikteki iki çokluğunun her bir birim karedeki oranları öğrencilerle birlikte hesaplanır. Çıkan sonucun her birim karede eşit olup olmadığı bulunur. Eşit ise bu sayının orantı sabiti olduğu, eşit değil ise doğru orantı oluşturmadığı görselleştirilmiş olur.



Örnek:

Zaman (gün)	1	2	3	4	...
Üretilen Süt (litre)	250	500	750	1000	...

Öğretmen yukarıdaki tabloyu etkileşimli tahtada gösterir. Bu tablo bir çiftlikte üretilen süt miktarının gün sayısı ile ilişkisini göstermektedir. Bu tabloya göre 1.2.3... gün sayılarının üretilen süt miktarlarının oranları sorulur ve oluşan orantının sabit bir katsayıya eşit olduğu gözlenir.

Kalan soruları öğrencilerden çözmeleri istenir. Yanıtlamalar bittiğinde her öğrencinin yanındaki öğrenciyle cevaplarını kontrol etmesi, varsa yanlışları bulup göstermesi istenir.

Sürecin sonunda soruların yanıtları etkileşimli tahtadan yansıtılır. Eksik ve yanlış yanıt veren öğrencilere dönüt ve düzeltme verilir.

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (40 dk.)

Sınıftan rasgele iki öğrenci tahtaya davet edilir. Biri 5 ile diğeri 3 ile orantılı olarak 40 küpü paylaşmaları istenir. Öğrencilerden biri her seferinde 5 küp alırken, diğerrinin 3 küp alması sağlanır. Küpler bittiğinde toplanan küpler saydırılır. Öğrencilere kaç sefer küp aldıkları sorulur. Öğrencilerin yanıt olarak verdikleri sayının orantı sabiti olduğu fark ettirilir.

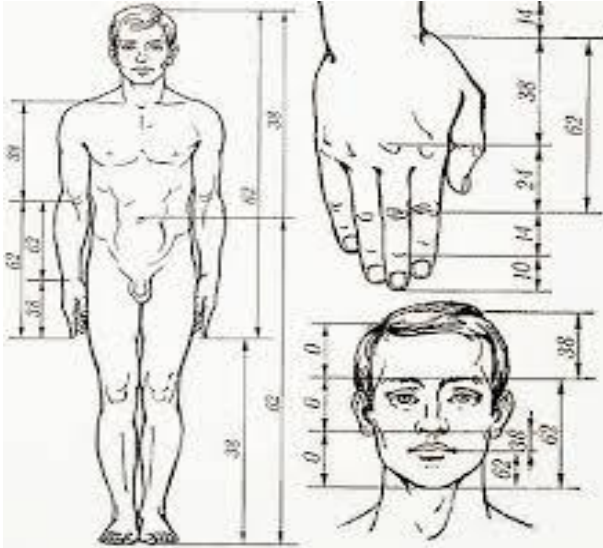
Daha sonra sınıftan rasgele üç öğrenci tahtaya davet edilir. 2, 3 ve 7 ile orantılı olarak 48 küpü paylaşmaları ve orantı sabitini bulmaları sağlanır.

Aynı etkinlik, istekli öğrenciler tahtaya kaldırılarak farklı sayılar kullanılarak bir kaç kez daha uygulanır.

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (40 dk.)

Öğrenciler ikiyeşerli gruplara ayrılır ve her gruba bir mezura verilir. Her gruptaki öğrencilerden aşağıdaki mesafelerini ölçüp, hesap makinesiyle oranın yaklaşık değerini bulup not etmelerini ister.

Parmak ucu-dirsek arası / El bileği-dirsek arası,



Omuz hizasından baş ucuna olan mesafe / Kafa boyu,

Göbek-baş ucu arası mesafe / Omuz hizasından baş ucuna olan mesafesi oranları bulunur ve bir orantı oluşturulur. Çıkan sonuç karşılaştırılır.

Bulunan üç oranın oluşturduğu orantının aynı olduğu, orantı sabiti olduğu görülür. Hatta bu oranın **altın oran** olarak isimlendirildiği vurgulanır.

7. Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir (40 dk)

Öğretmen etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek öğrencilere aşağıda örnekleri verilen karma soruları yöneltir.

1) Bir bankadan kullanılan kredi tutarının bir kısmı vergi olarak devlete ödenmektedir. Bu ödenen vergiye BSV denir. Bir kişi 4000 TL kredi kullandığında 200 TL BSV öder, 5000 TL kredi kullandığında ise 250 TL öder. Buna göre;

a) BSV ile kullanılan kredi arasında nasıl bir ilişki vardır?

b) BSV birsabitidir.

c) Kullanılan kredi tutarları 1000 TL, 2000 TL, 3000TL, 4000TL...A TL ise BSV tutarları ile grafik çiziniz ve tablo oluşturunuz.

2)

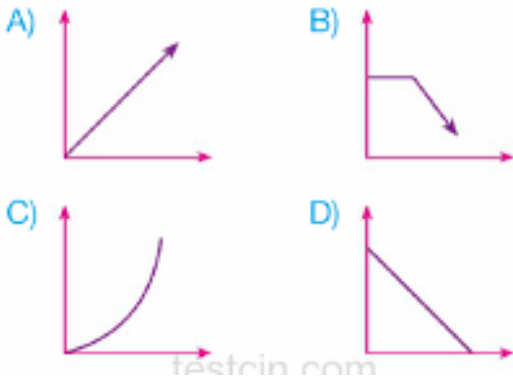
Aynı türden veriler alt alta yazılır.

Doğru orantı olduğu için çapraz çarpılır.

5 kg yoğurtla 8 kg ayran
10 kg yoğurtla X kg ayran

Yandaki şekilde işlemi verilen soruyu oluşturunuz.

İşlemin tamamlayıp, sonuca ulaşınız.



Yukarıdaki grafiklerden hangisi doğru orantı grafiğini gösterir?

Yanıtlar öğrencilerle beraber analiz edilir ve yorumlanır.

Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 6

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Oran

Önerilen Süre: 40+40+40+40+40+40+40+40=320 dk.

Kazanım:

7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.

7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, takım çalışması, gösterip yaptırma.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, plastik bardaklar, bilyeler, çalışma kağıdı.

Motivasyon ve derse hazırlık (10 dk) :

Öğretmen günlük hayattan verdiği örneklerle öğrencilerin ters orantıyı hissetmelerini sağlar.

ÖĞRETMEN: Bir işi birlikte mi yoksa tek başınıza yaptığınızda mı daha kısa sürede biter?

ÖĞRENCİLER: Birlikte..

ÖĞRETMEN: Hepiniz eşit güçte olsanız, sizin sayınız arttıkça süredeki değişim nasıl olur?

ÖĞRENCİLER: Bizim sayımızla orantılı olarak azalır..

ÖĞRETMEN: Bir uçak bileti alırken boş koltuk azaldıkça, fiyat nasıl değişir?

ÖĞRENCİLER: Artar..

ÖĞRETMEN: Orantılı olarak mı artar?

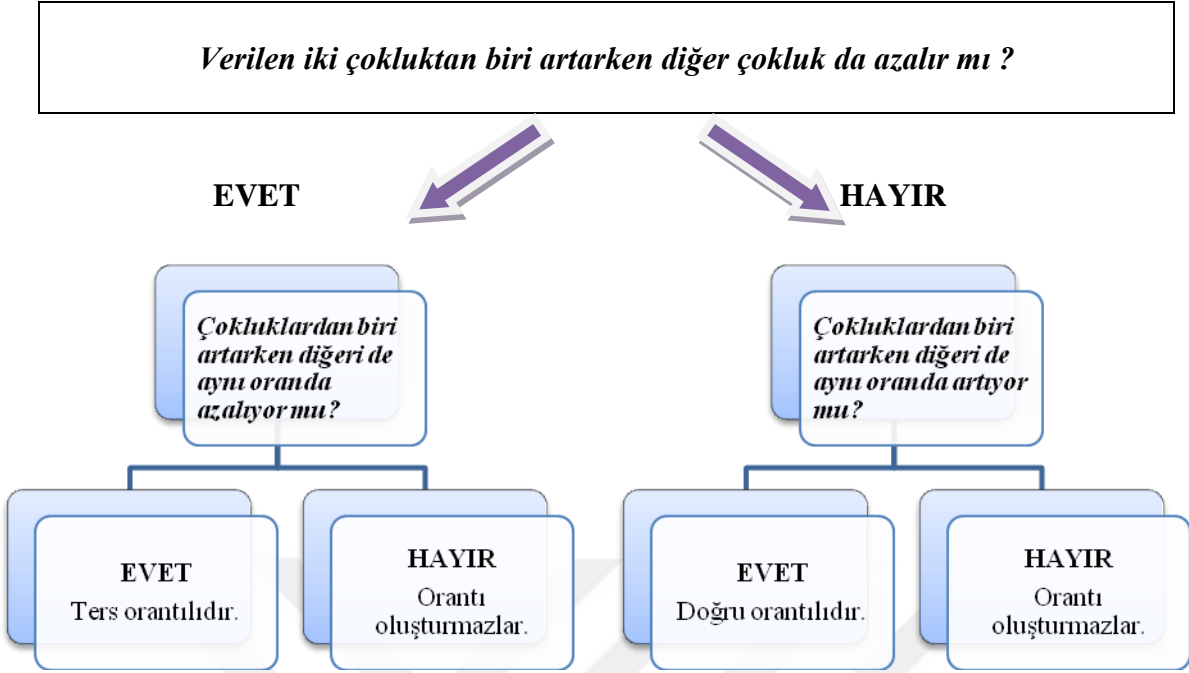
ÖĞRENCİLER: Evet, hayır, bilmem, olabilir.. gibi farklı cevaplar gelir.

ÖĞRETMEN: Her artış orantılı olmayabilir. Eğer orantılıysa bu orantının adı nedir?

ÖĞRENCİLER: Ters orantı..

ÖĞRETMEN : Evet ters orantılıdır. Eğer değilse orantı yoktur diyebiliriz.

Algoritma



Örnek
Bir havuzu,
1 musluk 24 saatte
2 musluk 12 saatte
3 musluk 8 saatte
4 musluk 6 saatte doldurur.

Örnek
100 m'yi 12 saniyede koştu.
200 m 26 saniyede koştu.
300 m 35 saniyede koştu.
400 m 65 saniyede koştu.

Örnek
Bir havuza ;
1 musluk dakikada 10 litre
2 musluk dakikada 20 litre
3 musluk dakikada 30 litre
4 musluk dakikada 40 litre su doldurur.

Örnek
Taksi ile;
1 km yolculuk 5 TL
2 km yolculuk 9 TL
3 km yolculuk 13 TL
4 km yolculuk 17 TL tutar.

1. Öğretmen, algoritmayı öğrencilere açıklar ve yöntemin uygulanmasını gösterir.(20 dk.)

Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (10 dk.)

ÖĞRETMEN : Bir zeytin ağacındaki zeytinleri 10 kişilik bir grup 1 saatte toplamaktadır. Gruba aynı güçte 10 kişi daha eklenirse, zeytinleri toplama süresi artar mı, yoksa azalır mı?

ÖĞRENCİLER: Azalır..

ÖĞRETMEN : Bir ekip çalışmasında aynı güçteki 3 kişi bir projeyi 2 günde tamamlamaktadır. Aynı projeyi tek kişi kaç günde bitirir? Süre artar mı, yoksa azalır mı?

ÖĞRENCİLER: Artar. 2'nin 3 katı hesaplanır..

ÖĞRETMEN : Bir çokluk azalırken diğer çokluk da artarsa bu çokluklar mutlaka ters orantılıdır, diyebilir miyiz?

ÖĞRENCİLER: Hayır, artış ve azalış oranları eşit olmalıdır..

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur (20 dk).

ÖĞRETMEN : Saatte 80 km hızla giden bir araç bir yolu 5 saatte alıyor. Eğer bu yolu 4 saatte almak isterse hızındaki değişiklik nasıl olur?

ÖĞRENCİLER: Daha hızlı gitmelidir.

ÖĞRETMEN : Aracın hızını hesaplayabilir miyiz ?

ÖĞRENCİLER: Evet.

ÖĞRETMEN : Nasıl hesaplarız?

ÖĞRENCİLER: 80 ile 5'i çarpıp, 4'e bölerek bulabiliriz.

Öğrencilerin söylediği işlem etkileşimli tahtaya yazılır ve yapılan işlemin içler dışlar çarpımı olmadığı gösterilir. Çokluklardan biri azalırken diğerinin aynı oranda arttığı çokluklarda işlem çapraz çarpımla değil **düz çarpımla** gerçekleşeceği gösterilir.

Yol 80 km/sa hız ile 5 saatte alınıyorsa,

Yolu ? km/sa hız ile 4 saate alır.

80 . 5 = 400 km ve 400 : 4 = 100 km/sa hızla gitmelidir.

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (20 dk.)

Etkileşimli tahtada aşağıda öneği verilen sorular gösterilir;

İşçi Sayısı	1	2	3	4	...	48
Gün Sayısı	48	24	16	12	...	1

Öğrencilere yukarıdaki tablo gösterilerek ... kısımların başka hangi sayılarla doldurulabileceğine yönelik sorular sorulur.

İşçi sayısı 5 olduğunda gün sayısı için tam sayı bulamadığı gösterilir. Ancak, işçi sayısı 6'ya çıktığında gün sayısının 8 olduğunun gözlenmesi sağlanır.

Öğrencilere tabloya bakıldığında her bir sütundaki sayıların çarpımının 48 olduğu ve bunun da ters orantı sabitine eşit olduğu keşfettirilir. Bu tablodan yola çıkarak bir genelleme yapılır.

x ve y ters orantılı çokluklar ise $x \cdot y = k$, k orantı sabitidir.

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (40 dk.)

30 kişilik sınıf iki gruba ayrılır. Her grup da kendi içinde kişi sayıları sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 olacak şekilde beş gruba ayrılır. Her öğrenciye bir su bardağı verilir ve her gruba 5 su bardağı hacminde bir sürahi verilir. Öğrencilerin su bardakları doldurulur. Aynı anda hepsinin grubundaki sürahiyi doldurmaya başlaması istenir. Etkinliğin sonunda kişi sayısı ile yapılan işin ters orantılı olduğu öğrencilere vurgulanır.



Bu yapılan etkinliğin havuzu dolduran eşit kapasiteli musluk sayılarıyla da aynı mantıkta olduğu öğrencilere anlatılır.

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (40 dk.)

Öğretmen masasına 12 bardak konur 12 bilye her bardağa eşit sayıda konularak her bardağa düşen bilye sayısının 1 olacağı gösterilir, bardak sayısı 6 ya düşürülür ve her bardağa 2 şer bilye düştüğü gösterilir, bardak sayısı 4 e düşürülür ve 3 er bilye düştüğü gösterilir.

Bardak sayısı ile bardaktaki bilyelerin sayısının çarpımının her zaman 12 olduğu sonucuna varılır.

Aynı etkinlik 20 ve 24 bilye içinde tekrarlanır.

Tahtaya sınıftan 5 öğrenci davet edilir ve bu kişiler 2 ve 3 kişilik iki gruba ayrılır. 20 bilye bu gruptaki kişilere gruptaki kişi sayısı ile ters orantılı olarak paylaşılır. İki kişilik gruba her seferinde 3 bilye verilir. Üç kişilik gruba her seferinde 2 bilye verilir bilyeler bitince iki kişilik grubun 12 bilye, üç kişilik grubun 8 bilye aldığı görülür.

Gruplardaki kişi sayısı oranının $\frac{3}{2}$ olduğu fakat alınan bilyelerin oranının $\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$ olduğu görülür. Buradan ters orantıda içler dışlar çarpımının eşit olmadığı; payların çarpımının ise paydaların çarpımına eşit olduğu fark ettirilir.

Aynı etkinlik 4 ve 2 kişilik gruba 30 bilyenin ters orantılı olarak paylaşılmasıyla tekrar yapılır.

7. Öğretmen, amaçlanan yenileştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir (40+40+40+40 dk)

Öğretmen etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek öğrencilere aşağıda örnekleri verilen karma soruları yöneltir. Öğrencilere karma 10 soru sorulur ve etkileşimli tahtada beraber çözülür.

1) Bir havuzu 3 musluk 6 saatte dolduruyorsa, 2 musluk kaç saatte doldurur?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

2) Elvin evi ile okulu arasındaki yolu 18 dakikada yürümektedir.

Elvin yürüme hızını kaç katına çıkarırsa bu yolu 6 dakikada yürüyebilir? Tablo oluşturarak gösteriniz.

Tablo: Öğrenci Sayısı ile Dağıtılan Kâğıt Arasındaki İlişki

Öğrenci Sayısı	Her Öğrenciye Dağıtılan Kâğıt Sayısı
2	48
3	32
4	24
6	16
24	4

3) Yukarıdaki tabloda öğrenci sayısına göre her öğrenciye dağıtılan kâğıt miktarlarını görmektesiniz. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Öğrenci sayısı ile dağıtılan kâğıt sayısı arasında bir ilişki var mı?**
- Aynı oranda mı değişim gerçekleşmiştir?**
- Eğer aralarında bir orantı varsa, hangisidir?**
- Orantı varsa orantı sabitini bulunuz.**

Yanıtlar öğrencilerle beraber analiz edilir ve yorumlanır.

Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Uygun Olarak Hazırlanmış Ders Planı - 7

Ders/Sınıf: Matematik / 7.Sınıf

Konu: Oran

Önerilen Süre: 40+40+40+40+40+40+40+40+40+40=400 dk.

Kazanım:

7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

Kullanılacak Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-yanıt, grup çalışması, akran değerlendirme, gösterip yaptırma.

Kullanılacak araç-gereçler: Etkileşimli tahta, plastik bardaklar, bilyeler, çalışma kağıdı, metre, haritalar

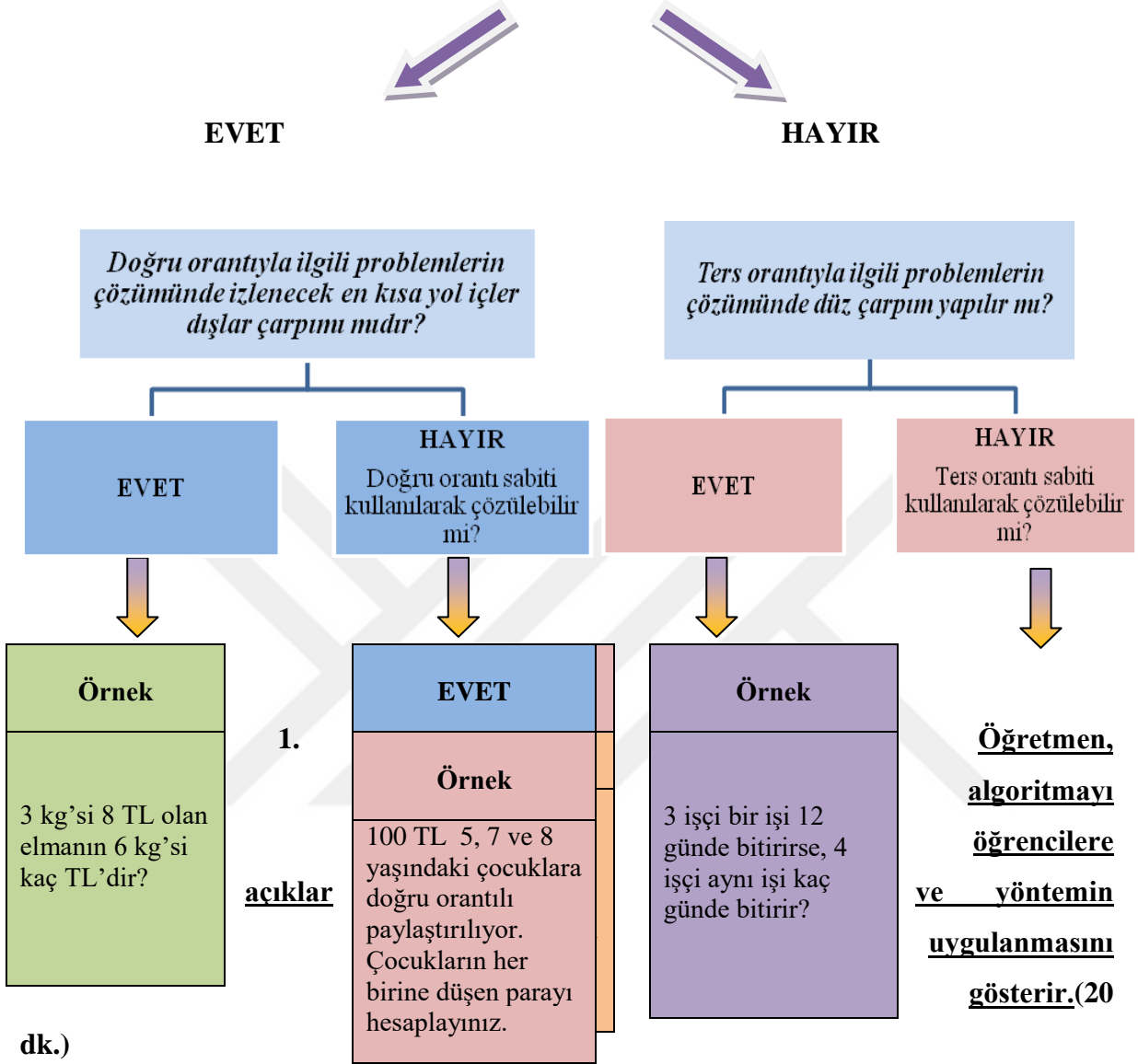
Motivasyon ve derse hazırlık (10 dk) :

Öğretmen etkileşimli tahtada aşağıdaki görseli yansıtarak öğrencilere problem çözmede izlenmesi gereken adımlar hatırlatılır.



Algoritma

Orantı problemlerinin çözümünde içler dışlar çarpımı yapılır mı?



Öğretmen, algoritmanın kullanımını etkileşimli tahtada gösterdiği algoritma üzerinde anlatır.

2. Öğretmen, öğrencilere, genel düşünme yönteminin temeli olan zihinsel işlemler sistemini keşfetmelerine rehberlik eder. (10 dk.)

ÖĞRETMEN : Bir problemi çözerken hangi adımları izleriz?

ÖĞRENCİLER: Denklem kurarız, sayılar arasında işlem yaparız...gibi cevaplar verirler.

ÖĞRETMEN : Problem çözmeye sürecinde genel olarak; problemi tanır, problem anlar, problem geçici çözümler bulup, çözüme yönelik uygulamalar yapar, uygulama sonuçlarını değerlendirir, ulaştığımız çözümü uygularız.

ÖĞRETMEN : Orantı problemlerinde nasıl sorularla karşılaşabiliriz?

ÖĞRENCİLER: Doğru orantı, ters orantının olduğu problemlerle karşılaşabiliriz.

ÖĞRETMEN : Doğru orantı problemleri nasıl çözülür?

ÖĞRENCİLER: Orantı yazılır ve içler dışlar çarpımıyla yapılabilir.

ÖĞRETMEN: Peki ters orantı problemleri nasıl çözülür?

ÖĞRENCİLER: Kurulacak orantı probleme bakılarak bulunur ve içler dışlar çarpımı değil de düz çarpım yapılır.

ÖĞRETMEN : Orantı sabiti problemleri nasıl çözülür?

ÖĞRENCİLER: Verilenler yardımıyla orantı sabiti bulunur, bu sabit sayı ile istenen çoklukların değeri hesaplanır.

3. Öğretmen, bir görevi gerçekleştirip sonrasında bunun karşılığı olan bir yöntemi formüle ederken öğrencilerin zihinlerinde ne yaptıklarının farkında olmalarına yardımcı olur (40 dk).

ÖĞRETMEN: Orantı türleri nelerdir?

ÖĞRENCİLER: Doğru ve ters orantı..

ÖĞRETMEN: Doğru orantı problemlerini çözerken hangi yolları izleriz?

ÖĞRENCİ: İçler dışlar çarpımı ve orantı sabitini kullanarak çözeriz..

ÖĞRETMEN: Ters orantı problemlerinde nasıl bir yol izleriz?

ÖĞRENCİLER: Düz çarpım ve orantı sabitini kullanarak..

ÖĞRETMEN : Orantı sabitini nasıl buluruz?

ÖĞRENCİLER: Önce problemde orantıyı elde edip orantı sabitine eşitleriz. Buradan bulmak istediğimiz değerleri orantı sabiti cinsinden yazarız. Sonra problemde verilen bilgiye göre denklem kurup çözeriz..

ÖĞRETMEN : Problemde sorulan değerleri orantı sabitiyle nasıl buluruz?

ÖĞRENCİLER: Orantı sabiti cinsinden yazdığımız cebirsel ifadelerde sabiti yerine koyup hesaplayabiliriz..

$\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = z.c = k$ ifadesinde x, a ile doğru orantılı; y, b ile doğru orantılı z ise c ile ters

orantılıdır. $x = a.k$ $y = b.k$ $z = \frac{k}{c}$ dir. Buradan bir denklem elde edip k ' yi hesaplarız.

Daha sonra x, y, z değerleri hesaplanabilir.

Öğretmen öğrencilere etkileşimli tahtadan yukarıdaki denkleme örnekler gösterir.

4. Öğretmen, öğrencilerin keşfedilmiş yöntemi uygulamayı öğrenmelerinde yardımcı olur. (40+40 +40 dk.)

Öğretmen öğrencilere etkileşimli tahtadan örnek problemler gösterir.

Tablo: İnek Sayısı ile Süt Miktarının İlişkisi

İnek Sayısı	Süt Miktarı (L)
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25

- Yukarıdaki tabloda inek sayısı ile süt miktarı ilişkisi gösterilmiştir. Buna göre inek sayısı ile üretilen süt miktarları arasındaki ilişki nasıldır?
 - a) Doğru orantı mıdır?
 - b) Orantı sabiti nedir?
 - c) İnek sayısı a olursa süt miktarı kaç a lt'dir?
 - d) İnek sayısı ile süt miktarı ilişkisi gösteren doğrusal bir grafik oluşturunuz.
- Bir sınıfta kız öğrencilerin sayısının, erkek öğrencilerin sayısına oranı $4/5$ 'dir. Bu sınıftaki kız öğrencilerin sayısı 12 olduğuna göre sınıf mevcudu kaçtır?
- Bir yemekhanede 3 işçiye 2 öğün yetecek yemek, 6 işçiye kaç öğün yeterli olur?
- Bir bahçıvan bir bahçenin günlük bakımını 4 saatte yapabiliyorsa, aynı çalışma gücündeki iki bahçıvan aynı işi kaç saatte yapar?

İstekli öğrencilere tahtaya kaldırılarak problemler çözülür. Öğrencilerin eksik ve hatalı öğrenmeleri tespit edilerek giderilir.

5. Öğretmen, öğrencilerin yöntemi içselleştirmelerinde yardımcı olur. (40 dk.)



Öğretmen etkileşimli tahtaya dünya haritasını yansıtırak çeşitli oranlarda büyütür ve küçültür. Bu işlemleri yaptığında haritadaki her bir yüzölçümünün eşit oranlarda arttığı ve azaldığını vurgular. Öğrencilerden istekli olanları tahtaya kaldırır ve bu işlemi tekrarlar. Haritadaki herhangi iki uzunluğun oransal olarak değişmediği öğrencilerle beraber görülür. Daha sonra aşağıdaki sorular öğrencilerle beraber çözülerek uygulamanın içselleşmesinde yardımcı olunur.



Örnek: İzmir il haritası etkileşimli tahtaya yansıtılır. İzmir ilinin yüzölçümü yaklaşık 12.000 km² dir.

Eğer bu haritayı 1/100000 ölçekle çizersek harita kaç cm² olur?

Örnek: Yavuz Sultan Selim Köprüsü 1/3000 ölçekli bir planda 5 cm olarak gözüktüğüne göre köprü'nün gerçek uzunluğu kaç m'dir?

6. Öğretmen, yöntemde mekanikleşmelerinde öğrencilere yardımcı olur. (40+40 dk.)

Sınıftaki öğrencilerden rasgele gruplar oluşturulur. Daha sonra Öğrencilerle okul bahçesine geçilir. Gruplara okul bahçesinin enini ve boyunu ölçerler. Bahçede bulunan kantin, spor odası gibi birimlerin de ölçümleri yapılır. Ölçümü yapılamayan okul binasının ise ölçüm bilgileri öğrencilere verilir. Daha sonra sınıfa geçilir ve 1/2000 ölçekle tüm uzunluklar hesaplanır.

Daha sonra elde edilen verilere göre izometrik kağıtlara bu ölçeğe göre hesaplanmış plan gruplar tarafından çizilir. Böylece okulun planı oluşturulmuş olur.

Etkinlik sırasında öğretmen gruplarla ilgilenir, öğrencilere rehberlik ederek onlara sık sık ipucu ve geribildirim verir.

7.Öğretmen, amaçlanan genelleştirme derecesine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir (40+40 dk)

Öğretmen etkileşimli tahtada algoritmayı tekrar göstererek öğrencilerle aşağıda örnekleri verilen ucu açık, çoktan seçmeli, doğru yanlış şeklinde soruların bulunduğu çalışma kağıdı hazırlanır ve öğrencilerle birlikte çözülür.

- 1) Doğru orantılı iki çokluktan biri artarken, diğeri aynı oranda
- 2) Ters orantılı iki çokluktan biri artarken, diğeri aynı oranda
- 3) Kilosu 5 TL olan domatesten 12 kilosu kaç TL olur?
- 4) Bir karışımdaki şeker miktarının su miktarına oranı $\frac{2}{3}$ olduğuna göre. 40 gr şeker olan karışımdaki
 - a) Su miktarını bulunuz.
 - b) Karışımın miktarını bulunuz.
 - c) Karışımdaki şeker miktarı a ise su miktarını ve karışımın miktarını a cinsinden bulunuz.
- 5) Ankara ile İzmir şehirleri arasındaki uzaklık yaklaşık 550 km'dir. $\frac{1}{5.000.000}$ ölçekli bir haritada bu iki şehir arasındaki uzunluk kaç cm olur? Şekil çizerek açıklayınız.

Yanıtlar öğrencilerle beraber analiz edilir ve yorumlanır.

Ek 2. AHÖK'e Dayalı Ders Planlarına İlişkin Uzman Görüşü

Ders planı 1:

Oran ders planı 7.ci sınıf mufredatına uygun olarak hazırlanmış olup, seçilen sorular öğrencilerin kritik düşünme gücünü geliştiren düzeyde olduğunu açıktır. Bu ders için önerilen süre 120 dakika yeterli olmasına rağmen, öğrencilerin bu konuyu pekiştirmeleri için daha fazla süre önerilebilir. Oran hem Matematik mufredatının çok önemli bir konusu hem de günlük hayatımızda çok sık kullandığımız bir konudur. Bu ders planında seçilen aktiviteler günlük hayattan kesintiler içerdiği için öğrencilerin ilgisini fazlasıyla çekeceğini düşünüyorum. Çocukların aktif bir şekilde eğlenerek bu konuyu pekiştirmelerini sağlayacağını düşündüğüm bu ders planı düşünerek hazırlanmıştır.

Ders planı 2:

Bu ders planı için seçilmiş olan örnek sorular bir çok öğrencinin matematik düzeyine uygundur. Bazı öğrenciler görsel gücü daha geliştirmiş ve bazı soruları görsel olarak görmedikleri takdirde anlama zorluğu çekebilirler. Etkileşim tahta kullanarak anlatılması gereken bu ders, öğrencilerin kafasında görsel bir örnektir ve bu öğrenciler için muhtesem bir aktivitedir. Grup aktivitesi öğrencilerin sınıftaki bağını güçlendirmekle birlikte, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirir. Bazı öğrenciler konuları akranlarının görüşü açısından görürlerse daha iyi anlarlar ve değişik bir bakış açisi kazanırlar. Oyundan takım çalışması fırsat buldukça kullanılması gereken bir yöntemdir.

Ders planı 3: Oranti

Oranti ders planı için seçilmiş olan etkileşimli tahta etkinliği, bu konuyu çocukların basamak basamak anlamasına yardımcı olur. Amerikan eğitim sisteminde “Graphic organizers” diye kullanılan bu ders anlatım yöntemi çocukların kafasında algoritmayı daha iyi anlaması ve uygulamaya koyması için kuvvetli bir etkinliktir. Günlük hayatımızdan kesintiler içeren uzun problemler çocukların bu konuyu günlük hayatta kullanmalarına yardımcı olur ve matematik ne ise yaracak sorularına cevap olur. Öğrencilerin ikili grup halinde çalışarak birbirleri için soru yazma aktivitesi, çocukların bu konuyu daha detaylı anlamalarını ve bu konuyla ilgili yanlış anlamalarını düzeltmelerine yardımcı olur. Ders sonunda öğrenci ve öğretmenlerin bir arada bu konuyu değerlendirmeleri öğrencilerin son olarak konuyu kafalarında özetlemelerine yardımcı olmakla birlikte kalıcı ipuçları birabilir. Genel olarak çok özenle hazırlanmış bir ders planı olup çocukların matematik seviyesini geliştirmekle birlikte, düşünme gücünde geliştirir.

Ders plani 4:

Bu ders plani icinde kullanılan grafikler ve tablolar, çocukların orantiyi görsel olarak görmesine yardımcı olur. Sadece problemle çözülen sorular, bazı çocukların kafasında görsel bir tablo çizmez, ama bu tablolara yaratıcılıkta zorluk çeken çocuklar için muhtesem bir ders anlatım biçimidir. Bu ders planında bazı sorular açık cevaplı olmakla birlikte bazıları seçeneklidir, bu çoklu ders anlatım biçimi her çocuğun seviyesine erişilmesini sağlar ve her çocuğa başarması için bir şans verilmiş olur. Böylelikle öğrenciler teşvik edilmiş olur ve Matematik dersi için motivasyonları yükselir.

Ders plani 5:

Birçok kaliteli etkinliğin bulunduğu bu ders plani, oran mufredatındaki gerekli olan bütün maddelerin üzerinden geçirilmesini sağlar. Elektrik faturası örneği çocukların günlük hayatla bağlantı kurmalarını sağlar ve matematiğin kullanım alanlarının genişliğini ve önemini anlatır. Süre orantısı etkinliğinin sonunda öğrencilerin grup arkadaşlarıyla cevaplarını karşılaştırmaları, ve önerilerde bulunmaları, öğrencilerin bu konuyu pekiştirmelerini sağlar ve matematik dil akıcılığını kazanmalarını sağlar.

Altın oran etkinliği daha fazla detaylı bir şekilde çocuklara açıklanabilir ve çocukların daha fazla birim ölçmeleri sağlanabilir. Altın oran cisimlerin mükemmeliği ya da insanların güzelliğini gösteren bir orandır. Bu oran bulunarak, çocukların kendi aralarında yarışma yaratmaları sağlanabilir. Daha detaylı projeler internetten GOLDEN RATIO PROJECTS adı altında araştırılabilir.

Ders plani 6:

Bu ders planinin konusu ters orantı düz orantıya göre öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği bir konudur. Bu ders plani için seçilmiş olan 320 dakika bu konuyu pekiştirmeleri için yeterli bir süre olacağını düşünüyorum. Derse öğretmen ve öğrencilerin açık diyalog halinde konuya giriş yapmaları çocukların kafasında gerekli merak oluşturmaları için mükemmel bir etkinliktir. Problemlerin değişik günlük aktivitelerden seçilmiş olması öğrencilerin bu konuyu daha detaylı anlamasına ve düşünme gücünü geliştirmelerine yardımcı olur. Ders sonunda çözülen örneklerle ve sorularla çocukların bu konuyu anlama düzeni öğretmen tarafından değerlendirilmiş olur ve öğretmen çocukların seviyesine göre bir sonraki konuya geçiş ya da teste hazırlık durumlarını belirler.

Ders plani 7:

Bu ders plani anlatimda kullanılan çizgi film karakterleri çocukların bu konuya eğlenceleli bir şekilde yaklaşımlarını sağlar. Adım adım açıklanan problem çözme basamakları tablo içinde anlatıldığı için öğrencilerin kafasında görsel yer edinmesini sağlar. Bu ders plani içinde doğru ve ters orantı arasındaki farklar seçilen örnek ve sınıf aktiviteleri sayesinde çok rahat görülebilir. Öğrencilerin bu konuyu ezberle değil öğrenerek anlamalarına yardımcı olur ve daha kalıcı bir bilgi kazanılır. Öğrencilerin okul bahçesine çıkarak araştırma, gözlem ve veri toplama yöntemiyle çözdüğü problem, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları için gereklidir. Tüm etkinlik sonrasında öğretmen ve öğrenciler arasında geliştiren diyaloglar, yapılan analizler öğrencilerin bu konuya hakim olmalarını sağlar ve öğrenme daha kolay hale gelir.

Ozetle, Bu 7 ders plani Amerikan eğitim sisteminde COMMON CORE CURRICULUM düzeyine uygundur. Seçilen etkinlikler anlatılan konuyla birebir bağlantılıdır ve çocukların konuyu zihinsel açıdan daha detaylı anlamasına yardımcıdır. Günümüz eğitim sistemiyle birebir akışkanlık sağlayan kaliteli ders plani öğrencilerin matematiği daha farklı eğlenceleli bir şekilde öğrenmelerini sağlar.

Uzman Öğretmen

Mihriban Walker mihribanwalker@gmail.com

Hirschi High School, Texas

Math Department



Ad-Soyad :

Sınıf:

No:

**7. SINIF MATEMATİK DERSİ “ORAN-ORANTI” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ
SORULARI**

Bu sınav kağıdında çoktan seçmeli 25 soru bulunmaktadır. Her sorunun 1 doğru cevabı vardır. Sınav süresi 40 dakikadır. Cevaplarınızı mutlaka verilen Cevap Kâğıdına işaretleyiniz. Soru kâğıdındaki cevaplamalar değerlendirilmeyecektir. Yanlış yaptığınız sorular doğru yaptığınız soruları etkilemeyecektir.

1-) 1. Masadaki çatal sayısı ile bıçak sayısı

2. Arabanın hızı ile yolda geçen süre

3. Musluk sayısı ile havuzun dolma süresi

4. Yiyecek miktarı ile sahip olduğu besin miktarı

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğru orantılı niceliklerdir?

A) Yalnız 1 B) 2 ve 3 C) 1 ve 4 D) 3 ve 4

2-) İki arkadaş 78 TL yi yaşları ile orantılı olarak paylaşıyorlar. Kardeşlerin yaşları sırasıyla 12 ve 14 olduğuna göre büyük kardeş kaç TL alır?

A) 38 B) 40 C) 42 D) 48

3-) Aşağıda birbiri ile ilişkili olan nicelikler verilmiştir. Buna göre hangi seçenekteki ilişki diğerlerinden farklıdır?

A) Kullanılan un miktarı ile yapılan simit sayısı

B) Benzin deposu ile depoyu doldurmak için ödenen tutar

C) Şişenin hacmi ile içine konulabilen su miktarı

D) Çalışan işçi sayısı ile işi bitirme süresi

4-) Bir binanın duvarını 5 işçi 12 saatte boyayabiliyor. Aynı şekilde çalışan 3 işçi duvarı kaç saatte boyayabilir?

A) 15 B) 18 C) 20 D) 2

5-) m, n ve r doğal sayılar olmak üzere, m'nin n'ye oranı $\frac{3}{4}$, n'nin r'ye oranı $\frac{3}{5}$ ise m'nin r'ye oranı nedir?

- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{4}{15}$ C) $\frac{9}{20}$ D) $\frac{3}{20}$

6-) Bir atölyede, bir işçi bir halıyı 24 günde dokuyor. Aşağıda aynı nitelikteki işçi sayılarına göre, bu işçilerin aynı ölçüdeki halıyı dokuma süreleri hangisinde yanlış verilmiştir?

- A) 2 işçi 12 günde dokur.
B) 3 işçi 8 günde dokur.
C) 4 işçi 6 günde dokur.
D) 8 işçi 2 günde dokur.

7-)

20	40	Verilen orantı, aşağıdaki problemlerden hangilerinin çözümü için kullanılır?
5	x	
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>		

- I. 20 işçi, bir işi 40 günde bitirirse; 5 işçi aynı işi kaç günde bitirir?
II. 20 km lik yolu 40 saniyede giden bir otomobil, 5 km lik yolu aynı hızla kaç saniyede gider?
III. 20 kg undan 40 tane ekmek yapılırsa, 5 kg undan kaç tane ekmek yapılır?
IV. Bir aile, 20 litre sütü 40 günde tüketirse; 5 günde kaç litre süt tüketir?
- A) I ve II B) I ve IV
C) II ve III D) III ve IV

8-) (a+2) ile (b-1) doğru orantılıdır. a=6 iken b=3 ise a=10 iken b'nin değeri kaçtır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

9-) İki kardeşin yaşları oranı $\frac{3}{5}$, tir. Kardeşlerin yaşları toplamı 48 olduğuna göre küçük kardeş kaç yaşındadır?

- A) 10 B) 12
C) 15 D) 18

10) $\frac{x}{y} = \frac{3}{4}, \frac{y}{z} = \frac{8}{10}$ ve $x + y + z = 720$ olduğuna göre x kaçtır?

- A)150 B)180 C) 200 D) 240

11-) Eşit miktarda su akıtan musluklardan 4 tanesi aynı anda açıldığında bir küvet 16 dakikada dolmaktadır. Musluklardan biri aynı küveti kaç dakikada doldurur?

- A) 64 B) 32
C) 16 D) 4

12-) Aşağıdaki tabloda a, b, c, d sayıları ve bu sayıların aldığı değerler verilmiştir.

Sayı	Aldığı Değerler			
a	2	5	6	8
b	1	2	3	4
c	5	2	1	0
d	4	10	12	16

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) a ve c doğru orantılıdır.
B) a ve d doğru orantılıdır.
C) c ve b ters orantılıdır.
D) b ve d doğru orantılıdır.

13-) Aşağıdakilerden hangisi bir orantı oluşturmaz?

- A) $\frac{3}{4}, \frac{9}{12}$ B) $\frac{1}{5}, \frac{3}{15}$
C) $\frac{2}{6}, \frac{1}{3}$ D) $\frac{4}{8}, \frac{2}{5}$

14-) Bir sınıftaki kızların sayısının, erkeklerin sayısına oranı $\frac{3}{4}$ tir. Bu sınıfın mevcudu aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 7 B) 12
C) 21 D) 35

15-) a ve b sayıları orantılıdır. a = 4 iken b = 7 ise; a = 12 iken b kaçtır?

- A) 14 B) 21
C) 28 D) 36

16-) $\frac{a}{40} = \frac{3}{8}$ ve $\frac{64}{72} = \frac{16}{b}$

Orantılarında a ve b yerine gelmesi gereken sayıların toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 18
C) 27 D) 33

17-) 130 TL 2, 3 ve 4 sayıları ile ters orantılı olarak 3 kişiye bölüştürülecektir. En fazla alan kişi kaç TL alacaktır?

- A) 360 B) 120
C) 60 D) 30

18-) Galata Kulesi'nin yüksekliği 62 metredir. Bu kulenin Miniaturk Müzesi'ndeki maketi $\frac{1}{50}$ ölçekle küçültülerek yapılmıştır. Buna göre, bu maketin yüksekliği kaç santimetredir?

- A) 124 B) 155 C) 248 D) 250

19-) Bir miktar para 4, 5, 6 yaşlarındaki üç çocuğa yaşları ile doğru orantılı olarak paylaşılınca en küçük çocuğa 12 TL düşüyor. Buna göre toplam para kaç TL dir?

- A) 45 B) 50 C) 60 D) 90

20-) Saatteki hızı 72 km olan bir aracın 1 saniyede aldığı yol kaç metredir?

- A) 20 B) 18 C) 15 D) 2

MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ TESTİ

AÇIKLAMA: Soru kitapçığı üzerinde herhangi bir işlem yapmayınız ve cevapları yalnızca cevap kâğıdına yazınız. CEVAP KÂĞIDINI doldururken dikkat edilecek hususlardan birisi, 1'den 8'e kadar olan sorularda her soru için cevap kâğıdında iki kutu bulunmaktadır. Soldaki kutuya sizce sorunun sizce uygun cevap seçeneğini yazınız, ikinci kutuya yani AÇIKLAMASI yazılı olan kutucuğa ise o soruyla ilgili soru kitapçığındaki AÇIKLAMASI kısmındaki seçenekleri okuyarak sizce en uygun olanını seçiniz. Örneğin 12. Sorunun cevabı sizce b seçeneği ise ve açıklaması kısmındaki en uygun açıklama ikinci seçenek ise cevap kâğıdını aşağıdaki gibi doldurunuz.

12. b AÇIKLAMASI 2

9 ve 10 uncu soruları ise soru kitapçığında bu sorularla ilgili kısımları okurken nasıl cevaplayacağınızı daha kolay anlayacaksınız.

Teşekkürler...

SORU 1: Bir boyacı, aynı büyüklükte altı odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre sekiz kutu boya ile yine aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir?

- a. 7 oda b. 8 oda c. 9 oda d. 10 oda e. Hiçbiri

AÇIKLAMASI

1. Oda sayısının boya kutusu sayısına oranı daima $3/2$ olacaktır.
2. Daha fazla boya kutusu ile fark azalacaktır.
3. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman iki olacaktır.
4. Dört kutu boya ile fark iki olduğuna göre, altı kutu boya ile fark yine iki olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 2: On beş odayı boyamak için kaç kutu boya gerekir? (Birinci soruya bakınız)

- a. 5 kutu b. 7 kutu c. 8 kutu d. 9 kutu e. Hiçbiri

AÇIKLAMASI

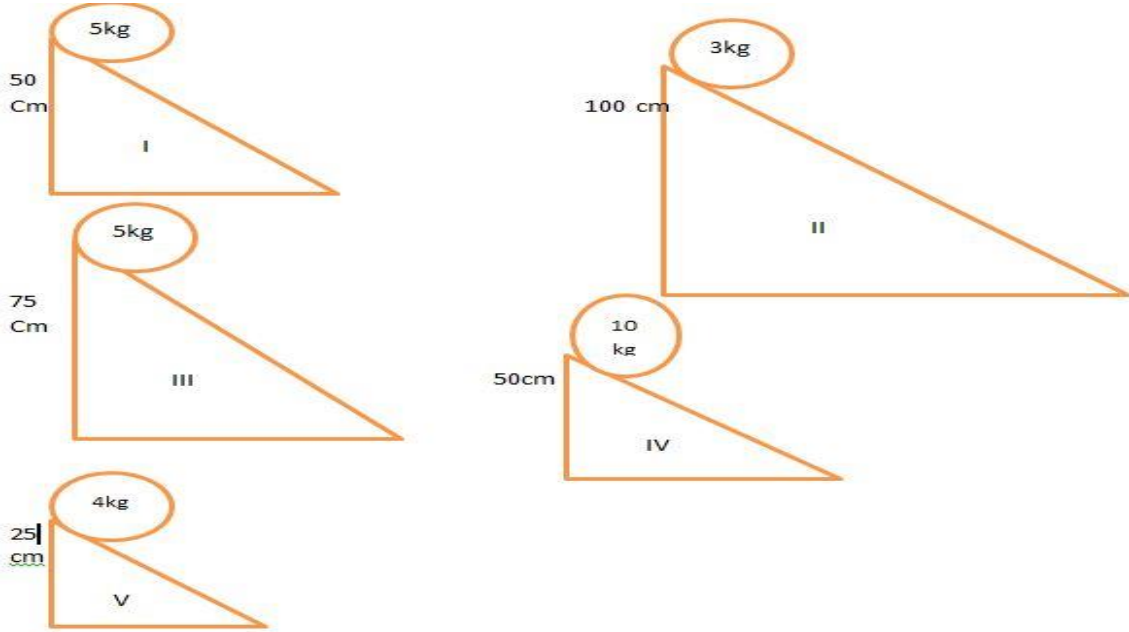
1. Boya kutusu sayısının oda sayısına oranı $2/3$ dür.
2. Eğer altı oda daha olsaydı, dört kutu boya daha gerekecekti.

3. Oda sayısı ile boya kutusu arasındaki fark her zaman iki'dir.

4. Boya kutusu sayısı oda sayısının yarısı olacaktır.

5. Boya miktarını tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 3 Topun eğik düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra kat ettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



AÇIKLAMASI

1. En yüksek eğik düzleme (rampa) karşı en alçak olan karşılaştırılmalıdır.

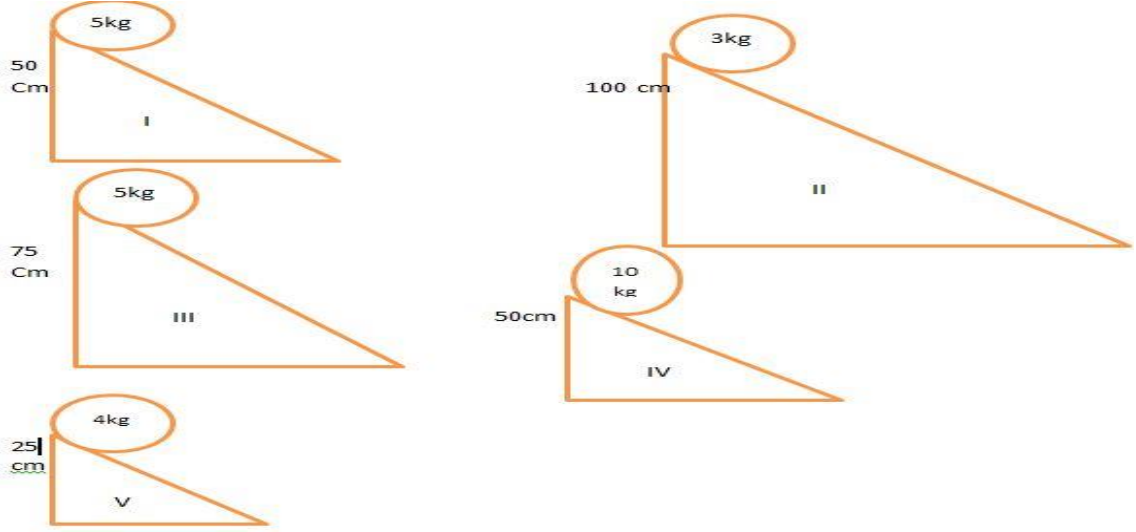
2. Tüm eğik düzlem setleri bir biriyle karşılaştırılmalıdır.

3. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmaktadır.

4. Yükseklik aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.

5. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

SORU 4: Tepeden yuvarlanan bir topun eğik düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisini bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



- a. I ve IV b. II ve IV c. I ve III d. II ve V e. Hepsi

AÇIKLAMASI

1. En ağır olan top en hafif olanla kıyaslanmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Topun ağırlığı arttıkça, yükseklik azaltılmalıdır.
4. Ağırlıklar farklı fakat yükseklikler aynı olmalıdır.
5. Ağırlıklar aynı fakat yükseklikler farklı olmalıdır

SORU 5: Bir Amerikalı turist Şark Ekspresinde altı kişinin bulunduğu bir kompartımana girer. Bu kişilerden üçü yalnızca İngilizce ve diğer üçü ise yalnızca Fransızca bilmektedir. Amerikalının kompartımana ilk girdiğinde İngilizce bilen biriyle konuşma olasılığı nedir?

- a. 2 de 1 b. 3 te 1 c. 4 te 1 d. 6 da 1 e. 6 da 4

AÇIKLAMASI

1. Art arda üç Fransız bilen kişi çıkabileceği için dört seçim yapılması gerekir.
2. Mevcut altı kişi arasından İngilizce bilen bir kişi seçilmelidir.
3. Toplam üç İngilizce bilen kişiden sadece birinin seçilmesi yeterlidir.
4. Kompartımandakilerin yarısı İngilizce konuşur.

5. Altı kişi arasından, bir İngilizce bilen kişinin yanı sıra, üç tanede Fransızca bilen işi seçilebilir.

SORU 6: Üç altın, dört gümüş ve beş bakır para bir torbaya konulduktan sonra, dört altın, iki gümüş ve üç bakır yüzük de torbaya konur. İlk denemede torbanın altın bir nesne çekme olasılığı nedir?

- a. 2 de 1 b. 3 de 1 c. 7 de 1 d. 1 de 1 e. Yukarıdakilerden hiçbiri

AÇIKLAMASI

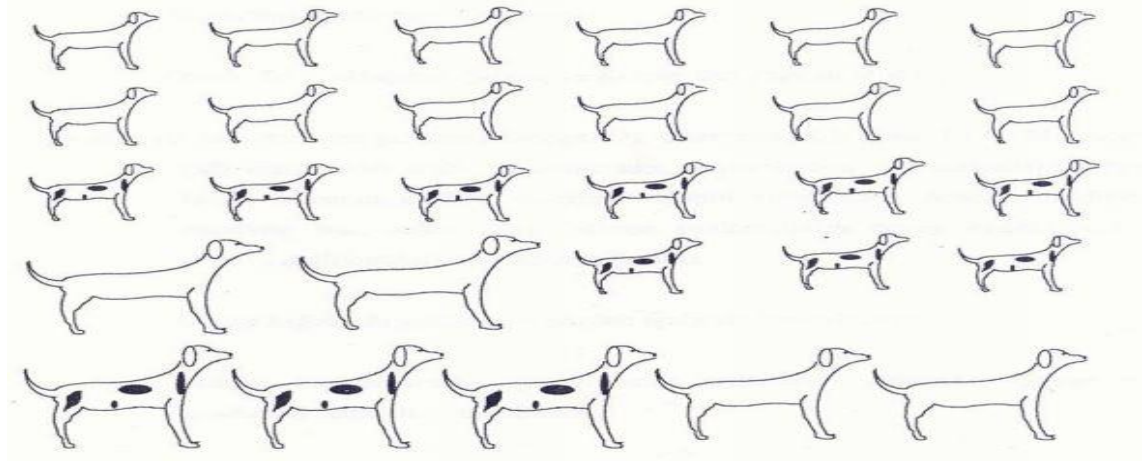
1. Altın, gümüş ve bakırdan yapılan nesnelere arasından bir altın nesne seçilmelidir.
2. Paraların $\frac{1}{4}$ 'ü ve yüzüklerin $\frac{4}{9}$ 'u altından yapılmıştır.
3. Torbadan çekilen nesnenin para veya yüzük olması önemli olmadığı için, toplam 7 altın nesneden bir tanesinin seçilmesi yeterlidir.
4. Toplam yirmi bir nesneden bir altın nesne seçilmelidir.
5. Torbadaki 21 nesnenin 7 si altından yapılmıştır.

SORU 7: Altı yaşındaki Ahmet'in şeker almak için 50 lirası vardır. Bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı ve 50 adet sarı renk de şeker bulunmaktadır. İkinci kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı şeker vardır. Ahmet kırmızı şekerleri sevmektedir. Ahmet'in ikinci kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazla mıdır?

- a. Evet b. Hayır

AÇIKLAMASI:

1. Bazı küçük köpeklerin ve bazı büyük köpeklerin benekleri vardır.
2. Dokuz tane küçük köpeğin ve yalnızca üç tane büyük köpeğin benekleri vardır.
3. 28 köpekten 12 tanesi benekli ve geriye kalan 16 tanesi beneksizdir.
4. Büyük köpeklerin $\frac{3}{7}$ ' si ve küçük köpeklerin $\frac{9}{21}$ 'i beneklidir.
5. Küçük köpeklerden 12 sinin, fakat büyük köpeklerden ise sadece 4'ünün beneği yoktur.



SORU 9: Bir pastanede üç çeşit ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos kullanılarak sandviçler yapılmaktadır.

Ekmek Çeşitleri

Buğday (B)

Çavdar (Ç)

Yulaf (Y)

Et Çeşitleri

Salam (S)

Piliç (P)

Hindi (H)

Sos Çeşitleri

Ketçap (K)

Mayonez (M)

Tereyağı (T)

Her bir sandviç ekmek, et ve sos içermektedir. Yalnızca bir ekmek çeşidi, bir et çeşidi kullanılarak kaç çeşit sandviç hazırlanabilir?

Cevap kağıdı üzerinde bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara bütün olası sandviç çeşitlerinin listesini çıkarın.

Cevap kağıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır.

Listeyi hazırlarken ekmek, et ve sos çeşitlerinin yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: BSK= Buğday, Salam ve Ketçap dan yapılan sandviç

Soru 10: Bir otomobil yarışında Ford (F), Mercedes (M), Peugeot (P) ve Renault (R) marka dört araba yarışmaktadır. Seyircilerden biri arabaların yarışı bitiriş sırasının FMPR olacağını tahmin etmektedir. Arabaların diğer mümkün olan bütün yarışı bitirme sıralamalarını cevap kâğıdında bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara yazınız. Cevap kâğıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır. Bitirme sıralamalarını gösterirken, arabaların yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: FMPR yarışı sırasıyla önce Ford'un, sonra Mercedes'in, daha sonra Peugeot'un ve en sonra da Renault'un bitirdiğini gösterir.

MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ TESTİ CEVAP KÂĞIDI

- | | | | |
|----|--------------------------|---------------|--------------------------|
| 1. | <input type="checkbox"/> | 1. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 2. | <input type="checkbox"/> | 2. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 3. | <input type="checkbox"/> | 3. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 4. | <input type="checkbox"/> | 4. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 5. | <input type="checkbox"/> | 5. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 6. | <input type="checkbox"/> | 6. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 7. | <input type="checkbox"/> | 7. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |
| 8. | <input type="checkbox"/> | 8. AÇIKLAMASI | <input type="checkbox"/> |

Not: 9. ve 10. Soruları alta ve arka sayfaya cevaplayınız. →

Mantıksal Düşünme Becerileri Testi Cevap Anahtarı

1. e - 1

2. e - 2

3. c - 5

4. a - 4

5. a - 4

6. b - 5

7. a - 4

8. b - 4

9. 27 kombinasyon

10. 24 kombinasyon

Ek 5. Açık Uçlu Fen Bilimleri Başarı Testi

Adı-Soyadı:

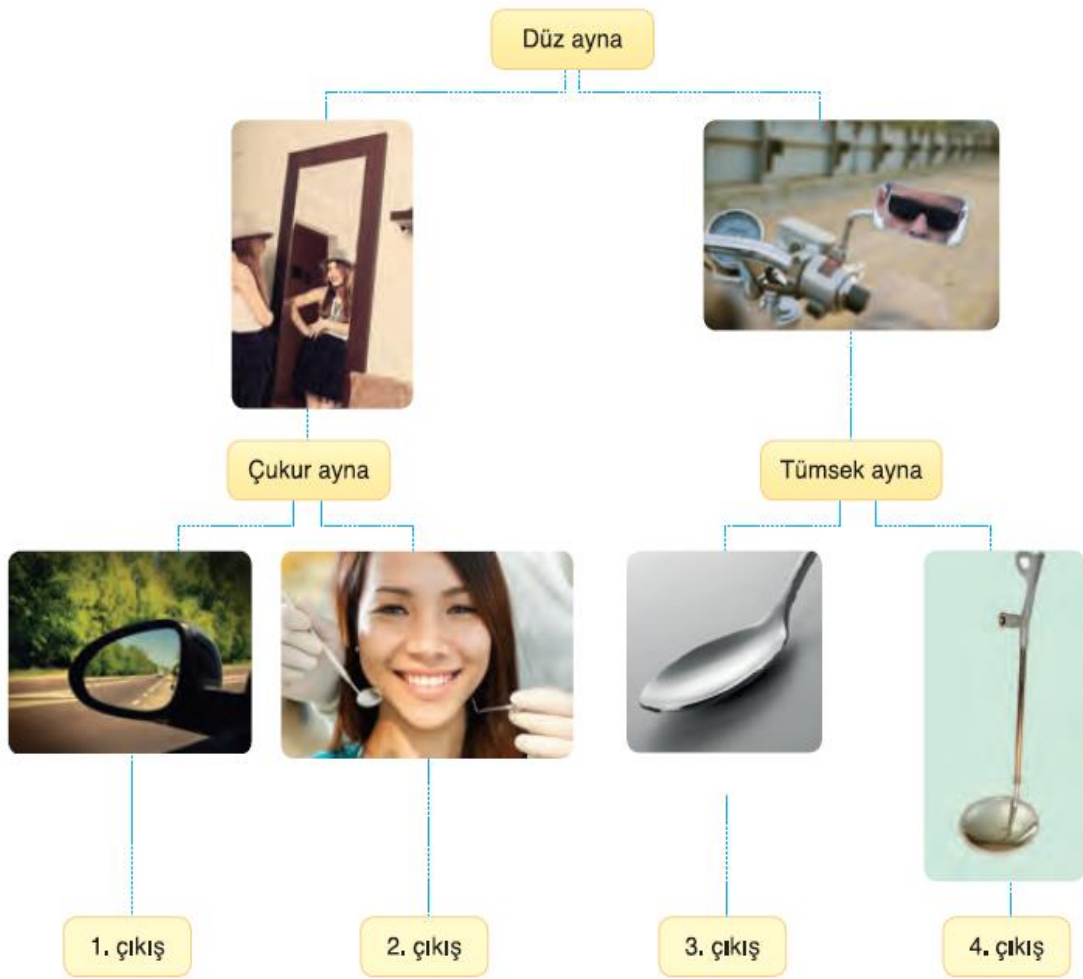
Sınıfı:

No:

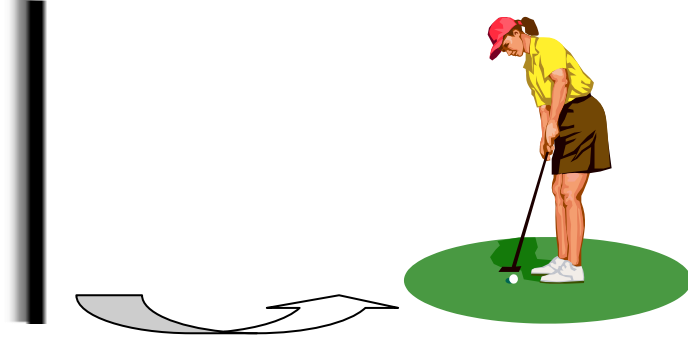
**FEN BİLİMLERİ DERSİ “IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ” ÜNİTESİ AYNALAR
KONUSU SORULARI**

Bu sınav kâğıdında açık uçlu 7 soru bulunmaktadır. Sınav süresi 40 dakikadır. Cevaplarınızı soruların altındaki boşluğa yazınız.

1. Aşağıda ayna çeşitleri görsellerinin bulunduğu yolda doğru olarak ilerlenirse kaçınıcı çıkışa ulaşılır? Seçtiğiniz görselin yanına/altına seçme nedeninizi yazarak açıklayınız.



2. Neşe'nin düz aynaya olan uzaklığı 70 cm'dir. Neşe aynaya doğru 10 cm yaklaşırsa, Neşe'nin görüntüsüne olan uzaklığı kaç cm olur? Açıklayınız.



Düz Ayna 70 cm

3. Elvin piknikte ailesine kahve hazırlamak için sıcak suya ihtiyaç duymaktadır. Ancak ateş yakmak için yanlarına kibrit, çakmak vb. getirmeyi unutmuşlardır. Elinde esnek mukavva ve alüminyum folyo olan Elvin, bu malzemeleri kullanarak oluşturacağı ayna ile güneş ışığını kullanarak ateş yakmaya karar verir.

Buna göre Elvin, elindeki malzemeleri kullanarak ne çeşit bir ayna yapmalıdır? Açıklayınız.

4. Kapalı otoparklarda araçların altını kontrol etmek isteyen güvenlik görevlisi hangi tür ayna kullanmalıdır? Açıklayınız.

5. Aşağıdaki aynaların önüne yazılan sözcüklerin aynadaki görüntülerini çizin.

MERT

İZMİR



ŞAN



6. Mühendis Yarkın Bey Cumhuriyet Mahallesinde çok kaza olduğunu tespit etmiştir. Kazaların nedenleri arasında kavşağın yapısının sürücülerin diğer araçları görmesini engellediğini fark etmiştir. Yarkın Bey yol ağzına hangi tür ayna koyarsa sürücülerin diğer araçları görmesini sağlar? Niçin?

7. Ayağını çok büyük bulan Saadet hanımın hangi mesafeden bakarsa baksın ayağını daima küçük görebilmek için kullanacağı ayna çeşidi ne olmalıdır? Açıklayınız.

**FEN BİLİMLERİ DERSİ “IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ” ÜNİTESİ AYNALAR
KONUSU SINAVI DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI**

Soru No	Yanıtlar	Puan
1	2. çıkış	4
	Düz aynayı seçim gerekçesi	3
	Çukur aynayı seçim gerekçesi	3
Soru No	Yanıtlar	Puan
2	120 cm	5
	Gerekçesiyle açıklama	5

Soru No	Yanıtlar	Puan
3	Çukur ayna	3
	Çukur ayna çizimi	4
	Çukur aynayı seçim gerekçesini açıklama	3

Soru No	Yanıtlar	Puan
4	Tümsek ayna	5
	Tümsek aynayı seçim gerekçesini açıklama	5

Soru No	Yanıtlar	Puan
5	MERT	3
	İZMİR	4
	ŞAN	3

Soru No	Yanıtlar	Puan
6	Tümsek ayna	5
	Tümsek aynayı seçim gerekçesini açıklama	5

Soru No	Yanıtlar	Puan
7	Tümsek ayna	5
	Tümsek aynayı seçim gerekçesini açıklama	5

Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yapacağımız görüşmeyle, gerçekleştirdiğimiz etkinliklerin ve dersin verimliliğine yönelik olarak sizlerin düşüncelerinizi öğrenebilmeyi amaçlamaktayım. Sizlerin görüşleri dahilinde hem bu dersi hem de bu etkinliklerin verimliliğini değerlendireceğiz. Vereceğiniz cevaplar tamamen bilimsel amaçlara yönelik olarak kullanılacaktır.

- ✓ Bana görüşme sürecinde söylediklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
 - ✓ Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
 - ✓ Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
1. Matematik dersi size neyi çağırıyor? Sizce bu ders önemli midir? Önemli ise niçin?
 2. Bu derse başlamadan önce, dersle ilgili beklentileriniz nelerdi? Bu ders daha önceki matematik dersleri ile benzerlik ve farklılık içeriyor muydu? Nasıl?

*Derste gerçekleştirilen etkinlikleri nasıl buldunuz?

3. Matematik dersinde, konuları nasıl/hangi yollarla öğrendiniz? Algoritma kullanımı konuları kavramanızda etkili oldu mu? Öğrenmenizi nasıl etkiledi? Biraz anlatır mısınız?

4. Bu konuda eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

GÖZLEM FORMU

Tarih: Saat:.....

Gözlemci:

ÖĞRETİM SÜRECİ AŞAMALARI	ÖĞRETMEN (Zaman yönetimi, yöntem-teknik kullanımı, araç- gereç ve materyal kullanımı, etkinlik yönetimi vb.)	ÖĞRENCİLER (Aktif, pasif, etkileşim, kullanılan beceriler, vb.)	DİĞER
Algoritma Oluşturma ve Açıklama			
Zihinsel İşlemler Sistemini Keşfetmelerine Rehberlik Etme			
Bir Yöntemi Formüle Ederken Öğrencilerin Zihinlerinde Ne Yaptıklarının Farkında Olmalarına Yardımcı Olma			
Öğrencilerin Keşfedilmiş Yöntemi Uygulamayı Öğrenmelerinde Yardımcı Olma			
Öğrencilerin Yöntemi İçselleştirmelerinde Yardımcı Olma			
Yöntemde Mekanikleşmelerinde Öğrencilere Yardımcı Olma			
Amaçlanan Genelleştirme Derecesine Ulaşıp Ulaşılmadığını Değerlendirme			

Günlük Defterim



ARALIK-OCAK

2017-2018

I. HAFTA

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat:.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

ETKİNLİKLER	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Kartlarımdaki Oranlar				
Küpler ve oranlar				
Limonata				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II. HAFTA

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

ETKİNLİKLER	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Birim küp				
Geometrik Şekiller				
Küpler ve oranlar				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

III. HAFTA

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat:.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

Etkinlikler	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Tablodaki meyve ve muhallebi				
Boyumu ve kulacımı ölçüyorum				
Kartopu				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IV. HAFTA

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

ETKİNLİKLER	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Grafik-tablo ilişkisi				
Arkadaşıma soru yazıyorum				
İstasyon				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

V. HAFTA (A)

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

ETKİNLİKLER	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Orantının faturası				
Küplerdeki orantı				
Altın oranı keşfediyorum				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

V. HAFTA (B)

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

ETKİNLİKLER	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Tablodaki orantıyı buluyorum				
Sürahi ve bardaklar				
Bilyelerdeki orantı				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VI. HAFTA

Adı ve Soyadı:.....

Tarih ve Saat:.....

Sınıf:

Bu günlüğe derste yapılan etkinliklerin nasıl geçtiğini, bu sırada neler yaptığımı, etkinlikler sırasında performansımın nasıl olduğunu (katılımcı, istekli, çekingen) ve derste başka neler yapılabileceğini yazacağım. Böylelikle hem Matematik dersindeki etkinlikleri hem de kendi performansımı değerlendirmiş olacağım.

ETKİNLİKLER	Nasıl Geçti?	Neler yaptım?	Performansım nasıldı?	Başka neler yapılabilirdi?
Tweety ve Sylvester				
Haritadaki oranlar				
Okulumun planını çıkarıyorum.				
Çalışma kağıdındaki alıştırmalar				

Ekleme istediklerim

.....

.....

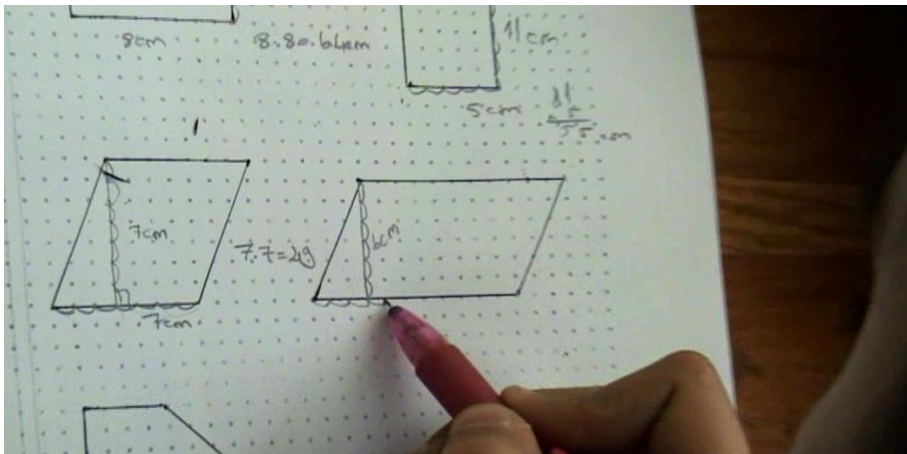
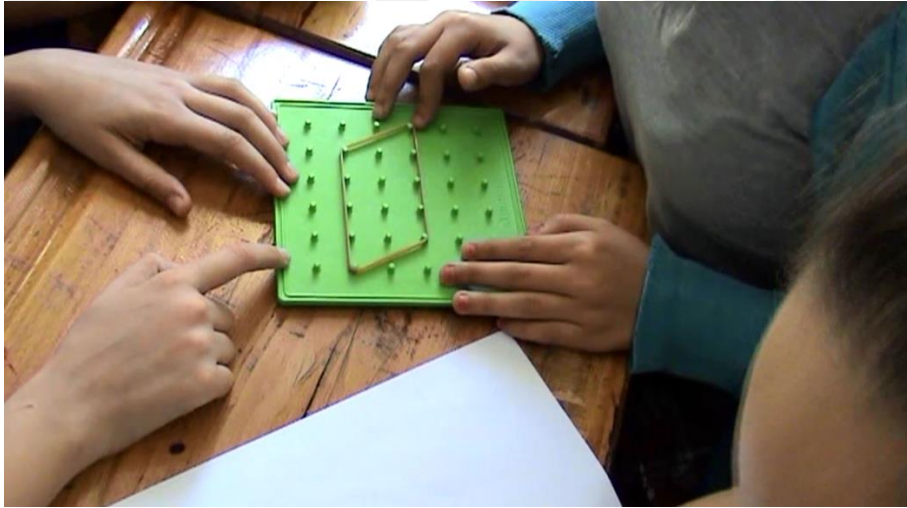
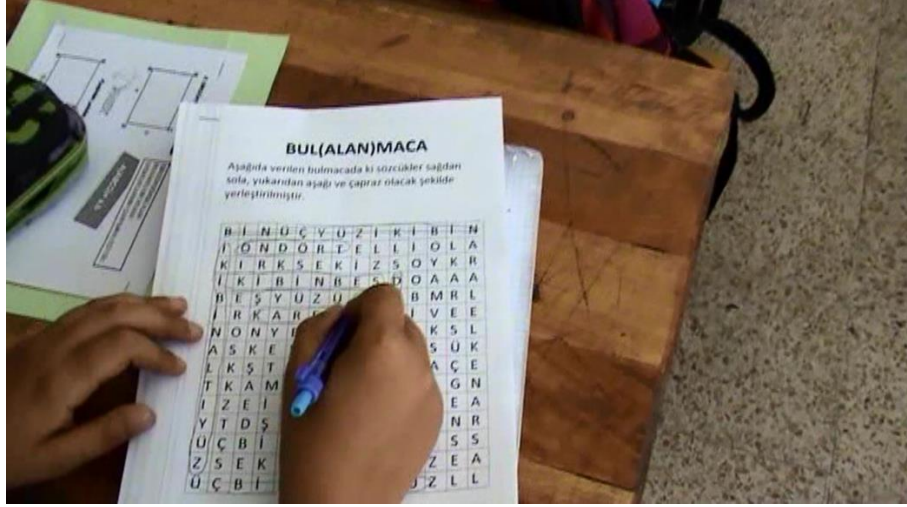
.....

.....

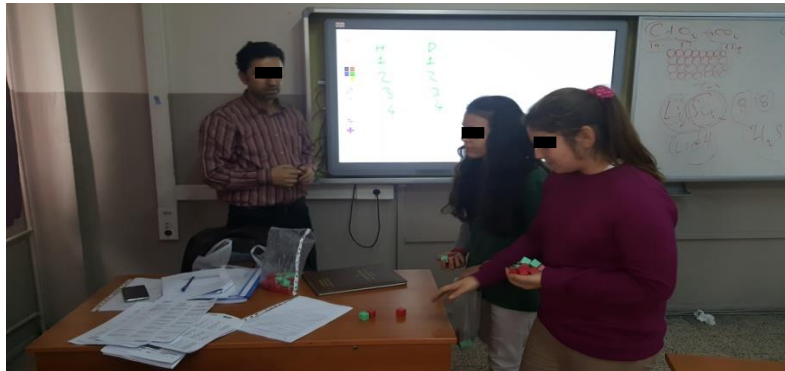
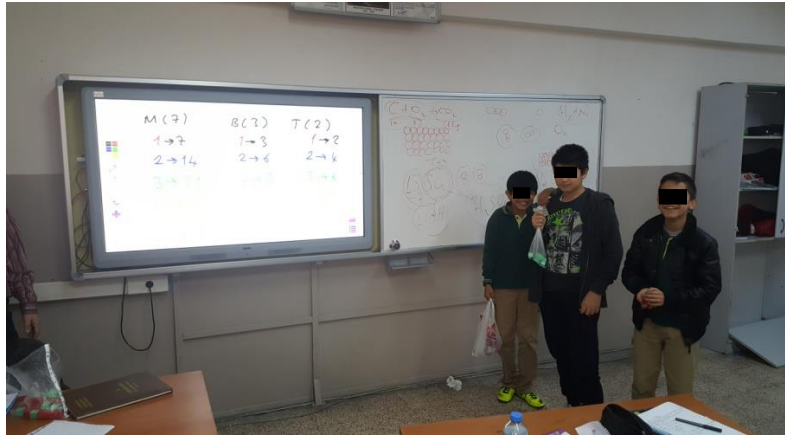
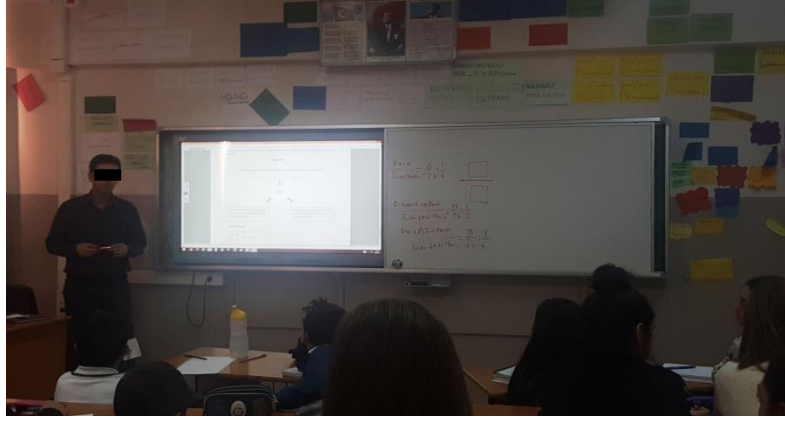
.....

.....

Ek 9. Pilot Uygulamaya İlişkin Görüntüler



Ek 10. Ana Uygulamaya İlişkin Görseller



VELİ ONAY FORMU

Tarih:/...../.....

Sayın Veli,

Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalında doktora yapmaktayım. “*Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Öğretim Programının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisi*” adlı doktora tezi kapsamında Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu bir sınıfta Matematik dersi “Oran-Orantı” ünitesinde altı hafta süreyle Algo-Heuristik Öğretim Kuramına (AHÖK) dayalı öğretim programı uygulanması hedeflenmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, 7. Sınıf Matematik dersinde Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim programının öğrencilerin matematik performansına etkisini incelemektir. 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Çirakoğlu ve Akar Vural tarafından yapılan “Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Matematik Öğretimi Uygulamasına Dair Bir Video Örnek Olay Çalışması” adlı pilot çalışmada, AHÖK’ya dayalı öğrenme ortamları matematik dersi geometri öğretiminde öğrenciler için bilginin kalıcılığını sağlamada ve öğrencilere problem çözme ve matematiksel düşünme becerilerinin kazandırılmasında kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, benzer bir araştırmanın daha geniş bir süreçte geliştirilen bir öğretim programı doğrultusunda gerçekleştirilmesi, pilot çalışmada elde edilen bulguların genellenebilirliğinin artırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. AHÖK’ya dayalı öğretim programlarının öğrenenlerin matematik, fen bilimleri ve mantıksal düşünme becerileri üzerinde etkisi olup olmadığı ortaya çıkarılacaktır.

Araştırma sürecinde, velisi olduğunuz çocuğunuzun bulunduğu sınıfta Matematik derslerinde Matematik öğretmeni tarafından Matematik dersi Oran-Orantı ünitesinde altı hafta süreyle Algo-Heuristik Öğretim Kuramına dayalı öğretim program uygulanacaktır. Programların uygulanması öncesinde ön-test, program uygulanmasından sonra son-test ve programın uygulanışından dört hafta sonra ise kalıcılık testi ve programın uygulanışından altı hafta sonra ise kalıcılığı izleme testi gruplara uygulanacaktır. Ayrıca, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ölçmek için ise Mantıksal Düşünme Becerileri Testi uygulanacaktır. Bunun yanında bazı öğrencilerle, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak bireysel görüşmeler yapılacaktır.

Araştırma sürecinde elde edilen bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüşülen bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. Yapılacak araştırma ile AHÖK’ya dayalı öğretim programlarının öğrenenlerin matematik, fen bilimleri ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi deneysel olarak inceleneceği ve karma veri toplama yöntemi kullanacağı için ilgili literatüre ve Milli Eğitim Bakanlığı’nın öğrencilerimiz için daha işlevsel öğretim programları hazırlamasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmaya siz velilerimizin onayının yanı sıra, çocuklarınız da gönüllü olarak katılmasının, araştırmanın etkisini arttıracığı düşünülmektedir. Araştırmaya sağlayacağınız destek için teşekkür ederim.

Çalışmaya ya da çocuğunuzun katılımına yönelik daha fazla bilgi için:

Araştırmacı: Murat ÇIRAKOĞLU, e-posta: cmurat0904@hotmail.com

Yukarıda açıklamasını okuduğum çalışmaya, oğlum/kızım _____’nin katılımına izin veriyorum.

Velinin, Adı, Soyadı: _____ İmzası: _____ Tarih: _____

Ek 12. Araştırma İçin İzinler



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.17274217
Konu :Murat ÇIRAKOĞLU'nun
Araştırma izni

20/10/2017

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a)MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 355862610.06-E.12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b)Çiğli İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünün 02/10/2017 tarihli ve 15551079 sayılı yazısı.

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Murat ÇIRAKOĞLU'nun "Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Öğretim Programının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisi" konulu tez çalışması için Müdürlüğümüz Çiğli İlçesine bağlı Cahide Ahmet Dalyanoğlu Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okulda 2017-2018 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHŞI
Milli Eğitim Müdürü

Ek:
Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (36 sayfa)

OLUR
20/10/2017
Ahmet Ali BARIŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Tel: (0232) 2803631

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e62c-f26b-3eb5-9039-e5aa kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU

SAYI : 31906847/903.07.01-
KONU : Başvurunuzun değerlendirilmesi

AYDIN
30/ 11 / 2017

Sayın, Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU
ADÜ.Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi.

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nun 22/11/2017 tarihinde yapılan olağan toplantısında çalışmanızla ilgili alınan 05 nolu karar aşağıda sunulmuştur.
Bilgilerinize sunarım.



Prof. Dr. Yücel BOZDAĞLIOĞLU
Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal ve Beşeri
Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı

KARAR -05

Protokol No :
Sorumlu Yürütücü : Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU
ADÜ.Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi.

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nca 22.11.2017 tarihinde onay verilen; ADÜ. Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.A.Seda SARACALOĞLU'nun yürütücülüğünü yapmış olduğu "Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Öğretim Programının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisi" konulu anket çalışmasına ait 12.10.2017 tarihli dilekçesi görüşüldü.

Çalışmanın **Etik Kurul Uygunluk Onayını** almasına oy birliği ile karar verilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Murat ÇIRAKOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir / 09.04.1974

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Celal Bayar Üniversitesi / Eğitim Fakültesi / Sınıf Öğretmenliği

Lisansüstü Öğrenimi : Ege Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Eğitim Programları ve Öğretim ABD / Yüksek Lisans

Adnan Menderes Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Eğitim Programları ve Öğretim ABD / Doktora

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce (YDS: 71,25)

BİLİMSEL ETKİNLİKLERİ

A. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Tam Metni veya Özeti Basılan Bildiriler:

A.1. **Çırakoğlu, M.**, Saracaloğlu, A.S. ve Akar Vural, R. (2018). Algo-Heuristik Öğretim Kuramına Dayalı Öğretim Programının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisi” VI. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (EPÖK-2018), EPÖDER – Kafkas Üniversitesi, 11-13 Ekim 2018, Kars.

A.2. **Çırakoğlu, M.**, Saracaloğlu, A.S. (2017). Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve 5E Modeline Dayalı Fen Öğretimi Uygulamasına Dair Bir Video Örnek Olay Çalışması. V. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (EPÖK-2017), EPÖDER – Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 26-28 Ekim 2017, Muğla.

A.3. **Çırakoğlu, M.**, ve Akar Vural, R. (2016). Algo-Heuristic Öğretim Kuramına Dayalı Matematik Öğretimi Uygulamasına Dair Bir Video Örnek Olay Çalışması” IV. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi Tam Metin Kitabı (EPÖK-2016), EPÖDER – Dicle Üniversitesi, 27-30 Ekim 2016, Antalya.

A.4. Saracaloğlu, A.S., **Çırakoğlu, M.** ve Akay, Y. (2015). İlkokul ve Ortaokul Öğretmenlerinin ‘Mesleki Çalışma’ Sürecine İlişkin Görüşlerinin Metaforlar Yoluyla İncelenmesi. III. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (EPÖK-2015), EPÖDER – Çukurova Üniversitesi, 22-24 Ekim 2015, Adana.

A.5. Üstündağ, N., Karayazgan B., Hancı Yanar, B. **Çırakoğlu, M.** ve Gündoğdu K. (2015). Özel Eğitim II Dersinin Demirel’in Analitik Program Değerlendirme Modeline Göre Değerlendirilmesi. III. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (EPÖK-2015), EPÖDER – Çukurova Üniversitesi, 22-24 Ekim 2015, Adana.

A.6. Saracaloğlu, A.S., **Çırakoğlu, M.** ve Kayahan, S. (2015). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde Teknopedagojik İçerik Bilgisi ile Desteklenmiş Çoklu Zekâ Kuramı Uygulamalarının Erişime ve Hatırlamaya Etkisi. IX. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 20-22 Mayıs 2015, Afyon.

B. Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler:

B.1. Üstündağ, N., Karayazgan B., Hancı Yanar, B. **Çırakoğlu, M.** ve Gündoğdu K. (2018). Özel Eğitim II Dersinin Demirel’in Analitik Program Değerlendirme Modeline Göre Değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(3), 201-218.

B.2. Saracaloğlu, S. A., **Çırakoğlu M.**, Akay, Y. (2016). İlkokul ve Ortaokul Öğretmenlerinin “Mesleki Çalışma Sürecine” İlişkin Görüşlerinin Metaforlar Yoluyla İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 618-636.

B.3. Akay Y., **Çırakoğlu, M.** ve Hancı, B.H. (2016). Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Öğrenci ve Öğretmenlerinin Seçmeli Derslere İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 15(1), 1-22.

B.4. **Çırakoğlu, M.** ve Saracaloğlu, A., S. (2009). İlköğretimin Birinci Kademesinde Çoklu Zekâ Kuramı Uygulamalarının Erişime Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 424-449.

C. Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Tam Metni veya Özeti Basılan Bildiriler:

C.1. Akay Y., Çırakoğlu, M. ve Hancı Yanar, B. (2016). Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Öğrenci ve Öğretmenlerinin Seçmeli Derslere İlişkin Görüşleri. III. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, (EPÖK-2015), EPÖDER – Gaziantep Üniversitesi, 7-9 Mayıs 2014, Gaziantep.

İş Deneyimi

Öğretmen	(1997-2003) TED Özel Aliağa Koleji, Aliağa\İzmir
Öğretmen	(2003 – 2004) Esenler İlköğretim Okulu, Esenler/İstanbul
Öğretmen	(2004 – 2006) Şehit Kemal İlköğretim Okulu, Aliağa\İzmir
Öğretmen	(2006 – 2007) Koyundere İlköğretim Okulu, Menemen\İzmir
Müdür Yardımcısı	(2007 – 2008) Koyundere İlköğretim Okulu, Menemen\İzmir
Müdür Yardımcısı	(2008 – 2012) Mehmet Hikmet Kaşerci Ortaokulu, Çiğli\İzmir
Müdür	(2012 – 2014) Mehmet Hikmet Kaşerci Ortaokulu, Çiğli\İzmir
Öğretim Görevlisi	(2013-2014) Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Buca\İzmir
Müdür	(2014 – Devam ediyor) Münevver Öğretmen Ortaokulu, Çiğli\İzmir

İletişim

e-posta Adresi : cmurat0904@hotmail.com / cmurat0904@gmail.com

Tarih : 16.11.2018