



**SAYISAL ÖRNEK KULLANIMINA DAYALI ALGORİTMA
EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL PROBLEM
ÇÖZME BAŞARILARINA ETKİSİ**

Burçin Sancak

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

YAZARIN

Adı : Burçin
Soyadı : Sancak
Bölümü : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Sayısal Örnek Kullanımına Dayalı Algoritma Eğitiminin Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Başarılarına Etkisi
İngilizce Adı : The Effect Of Algorithm Training Based On The Use Of Numerical Examples On Students' Mathematical Problem-Solving Success

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı : Burçin Sancak

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Burçin SANCAK tarafından hazırlanan “Sayısal Örnek Kullanımına Dayalı Algoritma Eğitiminin Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Başarılarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Prof. Dr. Tolga Güyer)

(Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: (Prof. Dr. Mehmet Akif Ocak)

(Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: (Prof. Dr. Tuğba Öztürk)

(Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Ankara Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Bu tezin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam süresince beni destekleyen, yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen başta tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Tolga GÜYER'e, öğretmenlik hayatıma yeni bilgiler kazandıran Sayın Prof. Dr. Sibel SOMYÜREK'e ve tüm süreç boyunca destek veren Sayın Prof. Dr. Mutlu Tahsin ÜSTÜNDAĞ ve yüksek lisans yaşantıma farklı bir yön gösteren Sayın Prof. Dr. Prof. Dr. Mehmet Akif OCAK hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitime başlamam için beni teşvik eden ve süreç boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili anneme, canım babama, biricik kız kardeşime ve değerli eşime teşekkür ederim. Ayrıca tüm süreç boyunca iş hayatıma her türlü kolaylığı gösteren Okul arkadaşlarıma ve çalışmama gönüllü katılan tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

**SAYISAL ÖRNEK KULLANIMINA DAYALI ALGORİTMA
EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL PROBLEM
ÇÖZME BAŞARILARINA ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Burçin Sancak
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz 2024

ÖZ

Bu çalışma, ortaöğretim bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde özel sayılar ve sayı dizileri kullanılarak örneklemelerin gerçekleştirildiği ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik olarak özelleştirilmiş algoritma eğitiminin matematiksel problem çözme başarısına etkisini incelemek için yapılmıştır. Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde liselerde görev yapan ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersine giren 10 öğretmen ile önceden yapılandırılmış 6 açık uçlu sorudan oluşan görüşmeler yapılarak, algoritma öğretimine dair görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler nitel araştırma yöntemlerinden durum analizi ile analiz edilmiş ve bulgular alanyazın destekli olarak sunulmuştur. Katılımcılar algoritma eğitiminin başarısının diğer branşlarda sağlanan başarı ile ilişkili olduğunu ve üst düzey düşünme becerileri gerektiren problem durumlarıyla çalışmanın yaratıcı çözümler üretme becerisini geliştirmeye faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın ikinci bölümünde, nicel araştırma yöntemlerinden iki gruplu deneysel karşılaştırma yöntemi kullanılarak resmi bir fen lisesinin 9. sınıfına kayıtlı toplam 58 öğrenci ile çalışılmıştır. LGS puan yerleştirmeleri doğrultusunda iki farklı sınıfta bulunan öğrencilerden 29'u deney, 29'u ise kontrol grubunda yer almıştır. 10 hafta süren çalışmanın ilk ve son haftasında, araştırmacı tarafından hazırlanan ve geçerlik-güvenirlilik analizleri yapılmış olan 50 soruluk, 5 seçenekli çoktan seçmeli sayısal problem çözme başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ara dönem olan 8 hafta boyunca, deney grubuna özel sayı ve dizilerden oluşan algoritma eğitimi verilirken, kontrol grubuna müfredat doğrultusunda öngörülen standart algoritma eğitimi verilmiştir. Ayrıca eğitimlerin sonunda her iki gruba da matematiğe yönelik tutum testi ve matematiğe yönelik motivasyon testi uygulanmıştır. Uygulanan ön test – son test verilerinden elde edilen sonuçlara, parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U ve Van der Waerden testleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre grupların sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır ve deney grubunun medyan puan artışı kontrol grubundan daha yüksektir. Motivasyon testinden elde edilen sonuçlarda ise deney grubunun toplam puan bazında daha yüksek puan elde ettiği, tutum testinde ise kontrol grubunun daha yüksek toplam puan elde ettiği tespit edilmiştir.



Anahtar Kelimeler : Algoritma, Problem Çözme Becerisi, Özel Sayılar ve Diziler
Sayfa Adedi : xiv + 83
Danışman : Prof. Dr. Tolga GÜYER

THE EFFECT OF ALGORITHM TRAINING BASED ON THE USE OF NUMERICAL EXAMPLES ON STUDENTS' MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SUCCESS

(M.S. Thesis)

Burçin Sancak

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

July 2024

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the impact of customized algorithm training aimed at developing high-level thinking skills on mathematical problem-solving success, conducted using special numbers and number sequences in secondary school information technology and software classes. The study consists of two parts. In the first part, interviews were conducted with 10 teachers working in high schools and teaching information technology and software courses, using 6 pre-structured open-ended questions to gather their views on algorithm teaching. The data obtained were analyzed using case analysis, one of the qualitative research methods, and the findings were presented with support from the literature. The participants indicated that the success of algorithm training is related to the success achieved in other disciplines and that working with problem situations requiring high-level thinking skills is beneficial for developing the ability to produce creative solutions. In the second part of the study, the two-group experimental comparison method, one of the quantitative research methods, was used to work with a total of 58 students enrolled in the 9th grade of a formal science high school. Based on LGS placement scores, 29 students from two different classes were placed in the experimental group, and 29 were placed in the control group. In the first and last weeks of the 10-week study, a 50-question, 5-option multiple-choice numerical problem-solving success test, prepared by the researcher and validated for reliability, was administered as a pre-test and post-test. During the interim 8 weeks, the experimental group received algorithm training consisting of special numbers and sequences, while the control group received standard algorithm training as outlined in the curriculum. Additionally, at the end of the training, both groups were given an attitude test and a motivation test towards mathematics. Mann-Whitney U and Van der Waerden tests, which are non-parametric tests, were applied to the results obtained from the pre-test and post-test data. According to the findings, there is a significant difference between the results of the groups, and the median score increase of the experimental group is higher than that of the control group. In the motivation test results, the experimental group obtained higher total scores, while in the attitude test, the control group obtained higher total scores.



Key Words : Algorithm, Problem Solving Skills, Special Numbers and Arrays
Page Number : xiv + 83
Supervisor : Prof. Dr. Tolga GÜYER

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı	3
1.4. Sınırlılıklar.....	4
BÖLÜM II.....	5
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Ders Yapısı ve Konu Kapsamı.....	5
2.2. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde Matematiğin Rolü ve Algoritma İlişkisi	7
2.3. Matematikte Kullanılan Özel Sayılar ve Özel Sayı Sistemleri	10
2.4. Üst Düzey Düşünme Becerileri Gerektiren Örneklerin Kullanım Gerekliliği	12
BÖLÜM III	15
YÖNTEM.....	15

3.1. Araştırmanın Modeli	15
3.2. Evren ve Örneklem	17
3.3. Veri Toplama Araçları	19
3.3.1. Sayısal Problem Çözme Başarı Testi	20
3.3.2. Matematik Motivasyon Ölçeği	26
3.3.3. Matematik Tutum Ölçeği	26
3.3.4. Öğretmen Görüşme Anketi	27
3.4. Uygulama ve Verilerin Toplanma Süreci	28
3.4.1. Öğretim Tasarımı Süreci	28
3.4.2. Öğrenci Verileri	32
3.4.3. Öğretmen Verileri	32
3.5. Araştırmacının Rolü	33
3.6. Verilerin Analizi	33
BÖLÜM IV	34
BULGULAR	34
4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular	34
4.2. Matematiksel Başarı Testine Ait Bulgular	38
4.3. Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Anket Bulguları ...	40
4.4. Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Tutum Anket Bulguları	41
BÖLÜM V	43
SONUÇ VE ÖNERİLER	43
5.1. Öğretmen Görüşlerine Dair Sonuçlar	43
5.2. Matematik Motivasyon ve Tutum Ölçek Sonuçlarına Dair Sonuçlar	45
5.3. Öneriler	47
KAYNAKLAR	49
EKLER	54
EK 1. Öğretmenler için Yüz Yüze Görüşme Soruları	55
EK 2. Sayısal Problem Çözme Başarı Testi	56
Öğrenci Kodu Doğru Sayısı	56
EK 3. Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni	63
EK 4. Matematik Dersine İlişkin Tutumları Ölçeği Kullanım İzni	64
EK 5. Kontrol Grubu 10 Haftalık Ders Programı İçerikleri	65
EK 6. Deney Grubu 10 Haftalık Ders Programı İçerikleri	67

EK 7.1. Deney Grubu Ek İçerikleri – Arasal Sayılar	69
EK 7.2. Deney Grubu Ek İçerikleri – Armstrong Sayıları.....	70
EK 7.3. Deney Grubu Ek İçerikleri – Brown Sayıları.....	71
EK 7.4. Deney Grubu Ek İçerikleri – Collatz Sanısı	72
EK 7.5. Deney Grubu Ek İçerikleri – Kaprekar Sayıları.....	73
EK 7.6. Deney Grubu Ek İçerikleri – Lasa Sayıları ve Öz Sayı	74
EK 7.7. Deney Grubu Ek İçerikleri – Palindrom Sayıları ve Mükemmel Sayı	76
EK 7.8. Deney Grubu Ek İçerikleri – Sophie Germain Asalı.....	78
EK 8. Özel Sayılar ve Sayı Dizileri İçin Kullanılan Kodlar	79



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi İçerikleri</i>	6
Tablo 2. <i>Problem Çözme ve Algoritmalar Konusu Hedef ve Kazanımları</i>	7
Tablo 3. <i>Öğretmen Veri Dağılım Tablosu</i>	19
Tablo 4. <i>Öğrenci Veri Dağılım Tablosu</i>	19
Tablo 5. <i>ÖSYM Soru Dağılım Tablosu</i>	21
Tablo 6. <i>Seçilen Soruların Konu Dağılım İndeks Tablosu</i>	22
Tablo 7. <i>Madde Analiz Sonuç Tablosu</i>	23
Tablo 8. <i>Test Analiz Sonuç Tablosu</i>	25
Tablo 9. <i>Odak Grubuna Göre Öğretim Tasarımı Modelleri</i>	28
Tablo 10. <i>Uygulama Takvimi Tablosu</i>	31
Tablo 11. <i>Deney ve Kontrol Grupları Öntest Akademik Başarı Puanlarına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar</i>	38
Tablo 12. <i>Deney ve Kontrol Grupları Öntest Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş İki Örnek için t Testi Sonuçları</i>	39
Tablo 13. <i>Matematik Motivasyon Ölçeği Soru Dağılımı</i>	40
Tablo 14. <i>Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Sonuçları – (fk=29, fd=29)</i>	41
Tablo 15. <i>Tutum Ölçeği Faktör Dağılımı</i>	42
Tablo 16. <i>Matematik Tutum Ölçeği Sonuçları - Kontrol Grubu (fk=29, fd=29)</i>	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ile ilgili programlarının matematik ile ilişkileri.9
- Şekil 2. Kemp, Morrison ve Ross modeli.29



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MAT	Matematik
BÖTE	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
TTK	Talim Terbiye Kurulu
BTY	Bilgisayar Bilimi
TYT	Temel Yeterlilik Testi
KMO	Kaiser-Mayer-Olkin

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi ve sınırlılıkları yer almış, ayrıca tanımlara da yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Her yıl Davos'ta düzenlenen ve küresel ekonomiye yön veren Dünya Ekonomi Zirvesinde ortaya atılan ve 2011 yılından beri üzerinde geliştirme çalışmaları yapılan Sanayi 4.0 kavramı, beraberinde bu alanda eğitim almış ve uzmanlaşmış bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğini getirmiştir. Sanayi 4.0; yapay zekâ, makine öğrenmesi, robotik, nesnelerin interneti, bulut teknolojileri, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, 3D yazıcılar vb. kullanılarak yapılan üretim biçimlerini ifade etmek için kullanılan bir terimdir (Stock & Seliger, 2016: s.536). Bu teknoloji biçimlerini üretebilen, kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi için ise Eğitim 4.0 kavramı ortaya çıkmıştır (Maria, Shahbodin & Pee, 2018). Bu kavramla birlikte algoritma, programlama ve kodlama becerisi yüksek bireylerin yetiştirilmesi ihtiyaç değil zorunluluk haline gelmiştir.

Algoritma kelimesi ilk kez Orta Asya'da Harizmi bölgesinde yaşamış olan Matematikçi El-Harizmi tarafından "Cebr ve Mukabele Hesabının Özlü El Kitabı" adlı eserde kullanılmıştır (Knuth, 1985). Algoritma kelimesi bir problemin çözümüne ulaşmak için kullanılan işlem basamaklarını ifade etmekte kullanılan sözel ifadeler bütünüdür. Algoritma çoğunlukla matematik ve bilgisayar bilimleri ile ilişkilendirilmiş olsa da aslında hayatımızı etkileyen tüm problemlerin çözümünde kullanılan çözüm adımlarının bütününü ifade etmektedir.

Bireylerde matematiksel gelişimin temeli okul öncesi dönemde başlamaktadır (NAEYC, 2010). Çocukların içinde bulundukları ortamı keşfetme, farklı desen ve sistemleri anlamaya çalışma, evreni tanımlama gibi bilişsel süreçleri matematiksel gelişimlerini hızlandırmaktadır. Çocukluk döneminde matematiğe yönelik geliştirilen olumlu algı, ilerleyen dönemlerde de matematiğe karşı pozitif ilgi ve olumlu tutumların devam etmesini sağlamaktadır (Boyd vd., 2008). Geleneksel öğretim metotlarına ve standart örneklemelere dayanan matematik öğretiminde öğrenciler bilgiyi yapılandırmak yerine ezbere dayalı olarak alırken, değişen metotlar ve yapılandırmacı eğitim yani öğrencinin öğretim sürecinde gözlem yapma, soru sorma, ilişki kurma, karşılaştırma ve sonuç çıkarma süreçlerine aktif olarak katıldığı bir öğretim sürecinde matematiksel becerilerin arttığı kesinliktir (Stein vd., 2017). Sayısal problem çözme süreçlerinin etkili ve verimli yapılması için sistematik olması gerekmektedir ve bu sistematikliğin doğru biçimde kurulması algoritma kullanımı ile sağlanmaktadır (Thomas, 2014). Küçük yaşlardan itibaren zihinsel süreçleri yapılandıran sayısal örnekler bu tez çalışmasının temelini oluşturmaktadır.

Başarılı bir algoritma, girdilerden ve çıktılardan oluşmalıdır. İfadelerde kesinlik olmalı, çözüm yolu zaman ve enerjiden verimlilik sağlamalı, çözüm mutlaka sonuca bağlanmalıdır. Sözel ve mantıksal problem durumlarında bu nitelikler her zaman sağlanamadığı için sayısal örnek kullanımı daha yaygındır. Matematikte kullanılan sayısal algoritmalar problem çözme tekniklerine göre standart algoritmalar ve standart olmayan algoritmalar olarak ikiye ayrılmaktadır (Cai, 2000). Standart algoritmalar ile çözülen problemler daha çok bilgiye dönük olan problemleri kapsarken, standart olmayan algoritmaya dayalı problemler kavramsal bilginin temelde olduğu ancak çocuğun analiz ve sentez düzeyinde ki becerileri kullanarak çözebildiği problemleri kapsamaktadır (Sabella & Redish, 1995). Soyut ifadelerin zihinde somutlaştırılması için kullanılan algoritmalar bilişim teknolojileri ve yazılım ders içeriği olan kodlama ve programlama öğretiminde karşılaşılan problemlerin analizi, sentezi, değerlendirmesi için kullanılmaktadır. Bu ders kapsamında algoritma öğretimine genellikle temel aritmetiğe dayalı basit sayısal örneklerle başlanmakta, daha karmaşık düşünme becerileri gerektiren örneklere yeterince değinilmemektedir.

Somit kavramlara soyut bir bakış açısının geliştirilmesini zorunlu kılan matematik dersinde akademik başarı, bir ölçüde bu derse karşı oluşan ya da dış etkenler tarafından oluşturulan tutuma da bağlıdır. Diğer yandan öğrencilerin ileri düzey matematik konularını

anlayabilmeleri, kavramların üst üste yerleştiği bir modelde sayılar ya da kümeler gibi çok basit tanımların çok iyi kavranmasıyla doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla bu derse yönelik olarak sağlanacak yüksek motivasyon, yine ders başarısında kayda değer olumlu etkilere yol açacaktır.

Bu çalışmada, bilişim teknolojileri dersine giren alan öğretmenlerin algoritma öğretimine bakış açıları ile özel sayılar ve özel sayı dizilerinden oluşan sayısal örneklere dayalı algoritma öğretimi sistematik olarak uygulandığında öğrencilerin matematiksel problem çözme başarıları ile matematik dersine yönelik tutum ve motivasyonlarında anlamlı bir değişim olup olmadığı araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Algoritma ve Problem Çözme konusu Türkiye Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okulların bilişim teknolojileri ve yazılım dersi müfredatlarına son 10 yılda eklenen bir içeriktir. Yapılan alanyazın taramasında algoritma eğitimi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Yapılan taramada eğitim ve öğretim alanında 23 tez çalışmasına ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan 3'ü okul öncesi, 3'ü ilkokul, 12'si ortaokul, 1'i meslek lisesi, 4'ü üniversite öğrencilerine yönelik gerçekleştirilmiştir. 2013 yılında yapılan bir çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme sürecindeki davranışları ve başarıları üzerine çalışma yapılmış ancak algoritma eğitimi ile ilişkisine değinilmemiştir. Yapılan araştırma sonucunda algoritma eğitiminde özel sayılar ve özel sayı dizileri kullanımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum, motivasyon ve sayısal problem çözme başarılarına ilişkin olarak yürütülmüş çalışmalara rastlanmamıştır. Araştırma, alanyazına bu bakış açısıyla katkıda bulunacağı için önemlidir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Yapılan araştırma özel sayılara ve dizilere dayalı algoritma öğretiminin matematiksel problem çözme başarısına etkisini incelemek için gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenlerinin;
 - a. algoritma öğretimi hakkındaki düşünceleri nelerdir?

- b. algoritma öğretiminde kullandıkları yöntemler nelerdir?
 - c. özel sayılar/diziler içeren sayısal örnekler kullanılarak yapılan algoritma öğretimi hakkındaki düşünceleri nelerdir?
2. Algoritma eğitimini geleneksel metotlarla alan öğrenciler ile özel sayılara/dizilere dayalı örneklerin kullanıldığı içerikle öğrencilerin matematiksel problem çözme başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Algoritma eğitimini geleneksel metotlarla alan öğrenciler ile özel sayılara/dizilere dayalı içeren örneklerine kullanıldığı içerikle alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ve motivasyonlarında anlamlı farklar var mıdır?

1.4. Sınırlılıklar

Fen Liseleri, Sosyal Bilimler Liseleri ve Hazırlık sınıfı olan Liselerde zorunlu olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi, diğer tüm lise türlerinde ya seçmeli olarak verilmekte ya da hiç verilmemektedir. Bu noktada düzenlenen öğretim programının yeterli sayıda örnekleme uygulanamaması bu araştırmanın ilk sınırlılığını oluştururken, öğretim programına uyma zorunluluğu sebebiyle çalışma süresinin 10 haftada bitirilmek zorunda olunması çalışmanın ikinci sınırlılığını oluşturmaktadır. Seçilen öğrenci örneklem grubunun LGS başarı sıralamasına göre önceden belirlenmiş sınıflarda olması ve deney/kontrol gruplarının bu belirlenmiş sınıflardan seçilmiş olması, öğrencilerin öntest başarı durumlarında bir dengesizlik oluşturma riski doğurmuş, bu risk durumuna karşı uygun analizler seçilerek istatistiksel olarak önlem alınmıştır. 8 haftası konu işlenişi olmak üzere toplam 10 haftada tamamlanan program sonunda deney grubundan bir öğrencinin 6. Haftada okul değiştirmesi ve kontrol grubundan bir öğrencinin sontestin uygulandığı gün okulda olmaması sebebiyle çalışma 29 kontrol ve 29 deney grubu öğrencisi üzerinden devam ettirilmiştir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde problem durumuna ilişkin kavramsal çerçeve, ilgili alt başlıklar altında sunulmuştur.

2.1. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Ders Yapısı ve Konu Kapsamı

Türkiye’de Bilgi ve İletişim (Bilişim) Teknolojileri ile Bilişim Teknolojileri ve Yazılım konularını içeren dersin tarihsel gelişimine baktığımızda, 1998 yılında 180 sayılı Talim ve Terbiye Kurulu (TTK) kararı ile seçmeli olarak “Temel Bilgisayar” adıyla İlköğretim müfredatlarına eklendiği görülmektedir. Dersin sarmal yapıda tasarlanan konu yapısı, öğrencilerin her yıl daha üst düzey bilgi edinmelerini sağlamıştır. 2005 yılında 192 sayılı TTK kararı ile dersin seçimi öğretmenler kurulu kararına bırakılmış ancak yine seçmeli olarak devam etmiştir. 2007 yılına gelindiğinde dersin adı “Bilişim Teknolojileri” olarak değiştirilmiş ve 4-5. sınıflarda 2’şer saat, 6-7-8. sınıflarda 1’er saat seçmeli hale getirilerek içerikler güncellenmiştir. 2010 yılında 75 sayılı TTK kararı ile dersin adı “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” olarak değiştirilmiş, 5-8. sınıflarda haftada 2 saat seçmeli ders statüsünde verilmeye başlanmıştır. 2012 yılında yapılan güncelleme ile içerikler “problem çözme ve programlama, algoritma, dijital vatandaşlık, bilişim okur-yazarlığı” konularının ağırlıklı olacağı şekilde yeniden düzenlenmiştir. 2013 yılında ise 5-6. sınıflarda 2’şer saat zorunlu, 7-8. sınıflarda seçmeli olacak şekilde tekrar güncellenmiştir. Fen lisesi müfredatlarında zorunlu olarak yer almayan ders, 1999-2016 yılları arasında “Bilgi ve İletişim Teknolojileri” adı ile bu okul türünde seçmeli olarak yer almıştır. 2016 yılında 65 sayılı TTK kararı ile “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ” adıyla Fen Liselerinde 9 ve 10. sınıflarda haftalık 2 saat, Sosyal Bilimler Liselerinde ve hazırlık sınıfı bulunan Anadolu

Liselerinin hazırlık sınıflarında haftalık 4 saat zorunlu olmuştur. Kur-1 ve Kur-2 olmak üzere iki bölümden oluşan ve aşamalı olarak verilen ders içerikleri ile temel kuramlar ile uygulama geliştirme arasındaki köprü kurulmaya çalışılmıştır. Dersin içerik ve kazanımları Tablo 1’de verilmiştir (MEB, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım DÖP, 2016).

Tablo 1

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi İçerikleri

Kur Seviyesi	Okul Türü	Sınıf Seviyesi	Zorunlu Seçmeli	Kazanımlar
Kur – 1	Hazırlık Sınıfı Olan Liseler	Hazırlık	Zorunlu	- Dijital vatandaş olarak teknolojik kavramları, sistemleri ve işlemleri iyi anlayan bireyler olmaları, - Bilişim teknolojilerini etkili ve amacına uygun kullanmaları, internet tabanlı servislere erişimleri, bu servisleri araştırmalarını ve kullanmaları, - Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ne ilişkin genel bir anlayış ve teknik birikim oluşturmaları, - Problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerileri edinme ve geliştirmeleri, - Akıl yürütme sürecini takip edebilmelerini ve değerlendirmelerini, - Öğrenme sürecinin bir parçası olarak işbirlikçi çalışma becerisi edinmeleri, - Sosyal ortamlardan faydalanmalarını ve öğrendiklerini paylaşmaları, - İnternet ortamında öğrenme fırsatları aramaları, - Algoritma tasarımına ilişkin anlayış geliştirerek sözel ve görsel olarak ifade etmeleri, - Problem çözmek için değişken, atama, sıralı mantık, karar yapısı, döngü ve fonksiyon yapılarını kullanmaları, - Problemleri çözmek için uygun programlama yaklaşımını seçmeleri ve uygulamaları, - Programlama konusunda teknik birikim oluşturmalarını, programlama dillerinden en az birini iyi düzeyde kullanmaları.
	Fen Lisesi	9	Zorunlu	
	Anadolu Lisesi	9	Seçmeli	
Kur – 2	Hazırlık Sınıfı Olan Liseler	Hazırlık	Zorunlu	- Robot programlama konusunda temel bilgilerle donanmaları, - Mobil programlama konusunda deneyim kazanmaları, - Web sitesi tasarımı ve yönetimi konusunda çalışmalar yürütmeleri, - Günlük hayatta karşılaşılan sorunların (yaşlı ve engelli bireylerin karşılaştığı sorunlar vb.) çözümüne ilişkin yenilikçi ve yaratıcı projeler geliştirmeleri, - İnternet ortamında kişisel verilerin korunmasının gerekliliğini kavramaları ve bilgi güvenliği sağlamaya yönelik önlemler almaları, - Yaşam boyu öğrenme konusunda bilinç kazanmaları
	Fen Lisesi	10	Zorunlu	
	Anadolu Lisesi	10	Seçmeli	

Program ayrıca öğrencilere bilgi-işlemsel düşünme, eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, matematiksel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, algoritma tasarlama, yazılım geliştirme, etkili iletişim kurma, karar verme, çıkarımda bulunma, iş birlikli çalışma ve analitik düşünme becerilerini kazandırmayı da hedeflemektedir (Kruger, 2012).

Bu ders kapsamına algoritma konusu “Problem Çözme ve Algoritmalar” başlığı altında yer almakta olup 36 saatlik kur-1 içeriğinde toplam 10 saatte işlenmektedir. Çalışma için ayrılan süre müfredatta belirtilen süreye göre planlanmıştır. Bu ünite içinde verilmesi gereken kazanımlar Tablo 2’de gösterilmiştir (MEB, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım DÖP, 2016).

Tablo 2

Problem Çözme ve Algoritmalar Konusu Hedef ve Kazanımları

Kazanım	Kazanıma ait hedefler
1.2.1.Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımlar	1.2.1.1. Problem çözme sürecindeki temel kavramları açıklar. 1.2.1.2. Problem türlerini açıklar. 1.2.1.3. Günlük hayatta karşılaştığı problemler için çözüm yolları önerir. 1.2.1.4. Bir problemin çözüm adımlarının doğru bir şekilde belirlenmesinin ve sıralanmasının önemini ifade eder. 1.2.1.5. Verilen problem için uygun teknikleri kullanarak çözüm önerisi geliştirir. Problem çözme sürecinde azimli ve kararlı olmanın önemi vurgulanır.
1.2.2.Problem Çözme Süreci	1.2.2.1. Verilen problemin çözümünde sabitleri ve değişkenleri kullanır. 1.2.2.2. Değişken isimlendirirken uyulması önerilen kuralları açıklar. 1.2.2.3. Veri türlerini ve aralarındaki farkı açıklar. 1.2.2.4. Veri türlerini problemlerin çözümünde kullanır. 1.2.2.5. Problem çözme süreçlerinde fonksiyonları kullanır. 1.2.2.6. Problem çözme sürecinde matematiksel, ilişkisel ve mantıksal operatörleri kullanır.
1.2.3.Problem Çözme Yaklaşımları	1.2.3.1. Verilen problem için uygun teknikleri kullanarak çözümü planlar. Çözüm planlama sürecinde çözüm basamakları ve işlem sırasına dikkat edilmesinin önemi vurgulanır. 1.2.3.2. Verilen problemi alt problemlerine böler. 1.2.3.3. Verilen problemi çözmek üzere farklı algoritmalar tasarlar. Algoritmaları oluşturmak için sözde kod kullanılması sağlanır. 1.2.3.4. Algoritmayı analiz ederek sonucunu yordar. 1.2.3.5. Algoritmanın hatalarını giderir. 1.2.3.6. Verilen problemin çözümü için uygun akış şemaları oluşturur.

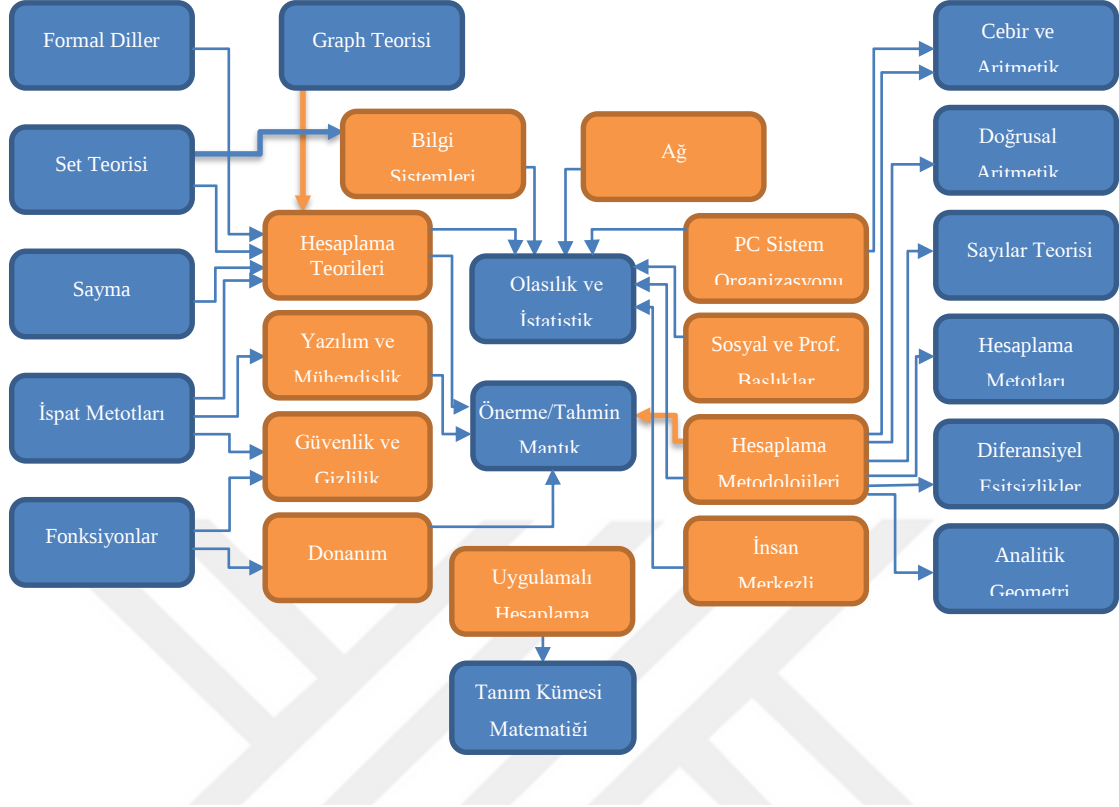
2.2. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde Matematiğin Rolü ve Algoritma İlişkisi

İster yazılım ister donanım alanında olsun matematik bilişim teknolojileri ve yazılım için en önemli alandır. Bilişim teknolojileri alanında problem durumları deneme yanılma yoluyla değil matematiksel teoriler ve kuramlar ile çözümlenmelidir (Çölkesen, 2016). Doğru algoritmaların oluşabilmesi için en doğru matematiksel yaklaşıma ihtiyaç vardır. Çölkesen

2016 yılında yayınladığı Bilişimin Kuramsal Temelleri: Bilişim Matematiği adlı bildirisinde bilişim teknolojileri ve yazılım alanında matematiğin kullanım alanlarını şu şekilde sıralamıştır:

- “
- Tam Sayılar arasındaki ilişkiler; sayıların bellekte tutulma ve saklanma şekilleri
 - Kümelere ait veriler üzerine çıkarımlar yapmak veya ilişkiler kurmak
 - Çok karmaşık gibi görünen problemlerin graf teorisi ile modellenip çözülmesi
 - Veri tabanı sorgulamalarında optimum sorgulama ifadeleri yazılması
 - Daha az büyüklüğü olması için verinin sıkıştırılıp geri elde edilmesi
 - Verinin şifrelenip geri elde edilmesi
 - En temelde donanımsal ifadelerin elde edilmesi ve indirgenmesi
 - Arama makinaları ve sıralama arama işlemlerinin optimum şekilde yapılması
 - Geçmişte oluşan sıklığına bakılarak yeniden oluşma olasılığının öngörülmesi
 - Sistemlerin davranışının modellenmesi
 - Sayılar üzerinde matematiksel işlemlerin performanslı olarak yapılabilmesi
 - Şekilsel yazılım modellemede sayılar ve özel simgelerle ilişkilerin gösterilmesi gibi birçok gereksinim olur.
- “

Baldwin vd.'nin 2013 yılında yayınladıkları çalışmaya göre dünyadaki güçlü üniversitelerin bilişim teknolojileri ve yazılım ile ilgili programlarının matematik ile ilişkileri incelendiğinde Şekil-1'de belirtilen bağlantılar göze çarpmaktadır. Şekil-1'de gösterilen ilişkiyel yapı araştırmalar sonucu oluşturulmuş olsa da ilişim teknolojileri ve yazılım ile ilgili alanlarla sınırlı değildir. Aynı anda birden çok matematik alt alanının birlikte kullanımını gerektiren durumlar söz konusudur (Baldwin vd., 2013).



Şekil 1 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ile ilgili programlarının matematik ile ilişkileri.

“The roles of mathematics in computer science”, Baldwin, D., Walker, H., Henderson, P., 2013, sayfasından erişilmiştir.

1980’lerde ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), matematik öğretiminde bilgisayarların kullanımının artırıldığı programlar önermişler, öğrencilere temel bilgisayar kullanımı kurslarının açılmasını talep etmişlerdir (NCTM, 1980). Aynı dönemde Henderson, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım temeli olarak matematiksel muhakeme ve problem çözme beceri derslerinin (Henderson, 1990) , 1990’larda ise Knuth ayrık matematik derslerinin eğitime eklenmesini ifade etmiştir (Baldwin vd., 2013). 2000’li yıllara gelindiğinde Baldwin ve Scragg (Baldwin vd., 2013) algoritmalar ve ayrık matematiğin birleştirildiği ders içeriklerinin; 2010’lu yılların başından itibaren Sitaraman ve arkadaşları (Sitaraman vd., 2011) ise doğru programları üretmek için matematiğin her alanın işi içinde olduğu ders içeriklerinin eğitimin içine eklenmesi gerektiğini savunmuşlardır. Bilişim teknolojileri ve yazılım için matematik mi yoksa matematik için bilişim teknolojileri ve yazılım mı gerekli

sorunundan yola çıkarak her ikisinin de birbirini destekleyen ve geliştiren alanlar olduğunu söylenebilir (Altıparmak, 2003).

Sebetçi ve Aksu'nun 2014 yılında yayınladıkları çalışmaya göre öğrencilerin programlama becerileri ile analitik düşünme becerileri arasında yüksek, mantıksal düşünme becerileri ile orta düzeyde olumlu bağlantı olduğu ortaya konulmuştur. Benzer biçimde Korkmaz'da (2012) çalışmasında mantıksal-matematiksel düşünme becerilerinin algoritma oluşturma ve algoritmik düşünme arasında olumlu ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. 2018 yılında Göksoy ve Yılmaz tarafından yapılan çalışmada bilişim teknolojileri öğretmenleri ile öğrencilerin kodlama dersine yönelik görüşleri araştırılmış; katılımcılar dersin bireylere sistematik ve sayısal düşünme becerileri kattığını, algoritma ve kodlama öğretiminin öğrencilerin sayısal derslerde problem çözme başarılarını artırdığını ifade etmişlerdir. Çalışmada ayrıca üst düzey düşünme becerileri gerektiren örnekler ders işlenişi sırasında verildiğinde öğrencilerin sayısal problem çözme başarılarında değişim olup olmayacağı bu bağlamda araştırılmıştır.

2.3. Matematikte Kullanılan Özel Sayılar ve Özel Sayı Sistemleri

Birbirinden farklı yer ve zamanda bulunan birçok medeniyetin katkısıyla gelişen matematik alanı birbiri ile ilişkili alt alanları içermektedir (Burton, 1990). Basitten karmaşığa doğru birbiri ile bağlantılı bir sarmal yapı ile oluşmuş içerikler birçok alt alanda birbirinin ön koşul öğrenmesi ya da destekleyicisidir. Yapılan son araştırmalar sayılar konusunun temeli olan rakamların Sümerler tarafından icat edildiğini, ancak sayılar ile ilişkili konuların tarih boyunca birçok medeniyetin çalışmaları ile geliştiğini ortaya koymuştur (Ifrah, 2000). Sayılar konusu matematiğin ilk öğretilen konusu olmakla birlikte günlük hayatta da en çok kullanılan alanıdır. Sayılar konusu başta sayma, kümeler, eşitsizlikler, problemler, sayı sistemleri ve daha birçok alt alanı içinde barındırmaktadır.

Özdemir (2017) yaptığı alanyazın tarama çalışmasında ÖSYM ve MEB sınavlarında kullanılan, kabul görmüş, matematik dergilerinde ve popüler bilim dergilerinde yer alan 29 farklı özel sayı tanımına sorusuna ulaşmıştır. Bu tanımlardan 14 tanesi çeşitli sınavlarda sınav sorusu olarak öğrencilerin karşısına çıkarken, 7 tanesine zekâ oyunları dergilerinde yayınlanan sorularda rastlanmaktadır. 8 tanesi ise bilim insanları tarafından keşfedilen ve çok farklı alanlarda uygulamaları olan daha karmaşık tanımlamaları içermektedir. Yapılan alanyazın taramaları sonucunda karmaşıklık seviyesi ilgili ders öğretmenleri tarafından orta-

zor olarak sınıflandırılan ve bazıları çalışmamızda da kullanılan özel sayı ve diziler şunlardır (Özdemir, 2017):

- Arasal Sayı: Rakamları birbirinden farklı dört basamaklı bir doğal sayının basamaklarındaki rakamlar ikişer ikişer aralarında asal ise bu sayı arasal sayı olarak adlandırılmaktadır.

Ör: 4375 sayısı için: (4,3), (4,7), (4,5), (3,7), (3,5), (7,5) aralarında asaldır.

- Armstrong Sayıları: Tüm basamaklarındaki rakamların sayı değerlerinin küplerinin toplamı, kendisine eşit olan sayılardır.

Ör: 407 sayısı için: $(4 * 4 * 4) + (0 * 0 * 0) + (7 * 7 * 7) = 64 + 0 + 343 = 407$

- Brown Sayıları: m,n tamsayı çiftinden oluşan ve aralarında $m! + 1 = n^2$ ilişkisi olan sayılardır.

Ör: 4, 5 sayıları: $(4! + 5 = 25)$

- Collatz Dizisi: Sıfırdan farklı bir doğal sayı seçiyoruz, sayı tekse 3 ile çarpıp 1 ekliyoruz, sayı çift ise 2 ye bölüyoruz. Bu süreci her yeni bulduğumuz sayı için ardışık olarak uyguluyoruz. 1 elde edene kadar işleme devam ediyoruz. 1 elde edince duruyoruz; çünkü 1 elde edildikten sonra 1,4,2,1,4,2,1,... sonsuz döngüsüyle karşılaşıyoruz. Bu biçimde elde edilen diziye Collatz Dizisi, döngünün her zaman 1'e ulaşması sanısına ise Collatz Sanısı adı verilir.

Ör: $x = 11$ tek sayısı için

$$3 * x + 1 = 34 \quad \rightarrow \quad 34 / 2 = 17 \quad \rightarrow \quad 3 * 17 + 1 = 52 \quad \rightarrow \quad 52 / 2 = 26 \quad \rightarrow$$

$$26 / 2 = 13 \quad \rightarrow \quad 3 * 13 + 1 = 40 \quad \rightarrow \quad 40 / 2 = 20 \quad \rightarrow \quad 20 / 2 = 10 \quad \rightarrow$$

$$10 / 2 = 5 \quad \rightarrow \quad 3 * 5 + 1 = 16 \quad \rightarrow \quad 16 / 2 = 8 \quad \rightarrow \quad 8 / 2 = 4 \quad \rightarrow$$

$$4 / 2 = 2 \quad \rightarrow \quad 2 / 2 = 1$$

- Kaprekar Sayıları: N basamaklı bir x sayısının karesi alınıp oluşan sayının sağ tarafındaki n basamaklı sayı ile sol tarafındaki n veya n-1 basamaklı sayısı toplandığında yine kendisi elde edilen sayılardır.

Ör: 55 sayısı için $\rightarrow 55 * 55 = 3.025 \rightarrow 30 \text{ ve } 25 \rightarrow 30 + 25 = 55$

- Lasa Sayıları (Simetrik Asal Sayı): Bir asal sayının tersten yazılışı da farklı bir asal sayı ise bu sayıya Lasa sayısı denir.

Ör: 107 -701

- Mükemmel Sayı: Kendisi hariç pozitif tam bölenlerinin toplamı kendisine eşit olan sayıdır.

Ör: 6 sayısının pozitif tam bölenleri $\hat{a}$ 1, 2, 3, 6'dır. $\hat{a}$ $1 + 2 + 3 = 6$

- Öz Sayısı: Bir x Pozitif tam sayısı 9 ile çarpılır, elde edilen sayının rakamları toplanır. Bu toplam, x sayısının "Öz Sayısı" dır.

Ör: 11 sayısı için $\hat{a}$ $11 * 9 = 99$ $\hat{a}$ $9 + 9 = 18$

- Palindrom Sayılar: Baştan sona ve sondan başa okunuşları aynı olan sayılardır.

Ör: 121 sayısı

- Sophie Germain Asalı: p bir asal sayı olmak üzere, $2p + 1$ sayısı da bir asal sayı olduğunda p asal sayısı Sophie Germain asalı olarak adlandırılır.

Ör: 11 sayısı için $\hat{a}$ $(2 * 11) + 1 = 23$

- Sylvester Dizisi: Her sayının kendinden önceki sayıların çarpımının 1 fazlasına eşit olduğu dizidir.

Ör: 2 , 3, 7, 43, 1.807, 3.263.443,

2.4. Üst Düzey Düşünme Becerileri Gerektiren Örneklerin Kullanım Gerekliliği

Nickerson (1984) çalışmasında, düşünme becerisi tanımını karşılaşılan bir problem durumunu çözme, durumlara bağlı olarak farklı kararlar verebilme, durumlara karşı eleştirel ve yaratıcı bakış açısıyla yaklaşabilme ve olayları mantıksal olarak yorumlayabilme becerileri olarak ifade etmiştir. Düşünme becerileri doğru yöntemler kullanılarak geliştirilebilir (Baron, 1993). Düşünme becerilerini geliştiren öğrenciler daha hızlı öğrenebilir, dolayısıyla başarı performanslarını artırabilirler (Heong vd., 2011). Bu konudaki ilk sistematik yaklaşımlarından birisini gündeme getiren Bloom vd., 1956 yılında yayınladıkları çalışmalarında bilişsel alan taksonomisini ortaya koymuş ve öğretimin aşamalarını bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerinde 6

seviyeye ayırmıştır. Ancak zaman içinde sentez basamağı, yaratıcı ve eleştirel düşünmeye verilen önem ile birlikte öncelik kazanmıştır (Birgin, 2016). Önemi ortaya çıkan düşünme becerileri eğitim kalitesini yükseltmek isteyen tüm ülkelerde ana sınıftan üniversiteye kadar eğitim kademelerinde öğretim programlarının içine entegre olmuştur (Yeşilyurt, 2020). Üst düzey düşünme becerilerinin içerikleri incelendiğinde, bu becerilere sahip olan bireylerin karşılaştırmalar yapma, eleştirme, sorgulama, tartışma, problem çözme, değerlendirme, birleştirme, yaratıcı düşünme ve oluşturma gibi özelliklere sahip olmaları gereği görülmektedir. Bu özellikler aynı anda birden çok becerinin birlikte kullanılmasını gerektirir (Oluçcu, 2022).

Üst düzey düşünme türleri yansıtıcı düşünme, eleştirel düşünme, analitik düşünme ve yaratıcı düşünme olarak ifade edilmektedir (Kruger, 2012). Yansıtıcı düşünme, öğrencilerin deneyimlerini ve sonuçlarını değerlendirmelerine, hatalarını anlamalarına ve gelecekteki eylemlerini geliştirmelerine yardımcı olur (Altın & Saracaloğlu, 2018). Analitik düşünme, karmaşık problem durumlarını parçalara ayırabilme ve bu parçaları analiz ederek çözüm üretme becerisi kazandırır. Eleştirel düşünme ise bireylerin var olan bilgilerini analiz etmesini, durumları sorgulamasını ve çözüm yollarıyla ilgili mantıksal sonuçlara varma yeteneğini geliştirir. Analiz düzeyi yorumlama, öz düzenleme, değerlendirme ve karar verme becerileri gerektirirken, yaratıcı düşünme için ek olarak yenilikçilik, özgün düşünme ve farklı çözümler üretme becerileri de gereklidir (Meltzoff & Cooper, 2018). Birbiri ile bağlantısı olmayan durumlar arasında ilişki kurabilme, kendi çözüm yollarını oluşturabilme becerisi yaratıcı düşünme nitelikleridir (Yelkenci, 2020). Üst düzey düşünme becerileri ve kullanımları ile ilgili yapılan alanyazın taramasına göre uzmanlar, bu becerilerin kullanımının bilişsel ve duyuşsal olmak üzere iki süreçten oluştuğunu ifade etmektedir (Kahraman, 2024). Bilişsel boyut becerinin kullanımı için ön bilgileri içerirken duyuşsal boyut becerileri kullanma eğilimini ifade etmektedir (MEB, 2023). Bu durum öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri gelişimini ölçerken matematik dersine yönelik motivasyon ve tutumlarını ölçmeyi gerekli kılmıştır.

Geleneksel öğretim metotları ve yaklaşımları matematik eğitiminde üst düzey becerileri desteklemediği ve geliştirmede için bazı uzmanlar tarafından tavsiye edilmemekte ve bu durum matematik öğretiminde farklı teknik ve yaklaşımların kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Karaduman, 2012). Reynolds ve Majis (1999)'e göre matematik öğretiminde kavramsal içerikler yerine tüm sınıfın birbiri ile etkileşimde bulunduğu üst düzey düşünme

becerilerini geliştiren içeriklerin sunulması yapılan eğitimin daha etkili olmasını sağlamaktadır. Bu araştırmada da öğrenciler özel sayı ve dizilere ilişkin örneklerde algoritmik çözüm becerisine sahip olduklarında bu becerilerini farklı problem durumlarına uyarlayıp uyarlamadıkları bu bağlamda incelenmiştir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada yer alan araştırma deseni, çalışma grubunun seçimi ve veri toplama araçlarının tanıtımı, etkinliklerin tasarımı, uygulama ve veri toplama süreci, araştırma sorularının cevaplanmasında kaynak oluşturacak verilerin analizi, veri toplama araçları ve araştırmacının rolüne ilişkin konular açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde nitel araştırma modellerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmış, lise Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenlerinin algoritma örneklerini öğretmek için kullandıkları yöntem ve teknikler ile sayısal örnek kullanımı hakkındaki düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde Nicel araştırma modellerinden yarı deneysel karşılaştırma yöntemi kullanılarak Algoritma öğretiminde özel sayılara/dizilere dayalı örnekler içeren bir içerikle eğitim alan öğrenciler ile geleneksel metotlarla algoritma eğitimi öğrencilerin matematiksel problemleri çözme başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı, tez kapsamında geliştirilen bir başarı testi ile belirlenmiştir. Ayrıca deneysel süreç sonunda öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyon ve tutumları karşılaştırılmıştır.

Bilimsel çalışmaların temelinde çevremizdeki olay ve olguları anlamlandırma çabası vardır. Sosyal bilimlerdeki çalışmalar da aynı çaba içindedir. Çevremizde olan olay ve olguları öncelikle duyularımızla algılarız, ancak bu durum bazen eksik ya da yanlış anlaşılmalara sebep verebilir. Bu durumun çözümü olan kesin ve doğru bilgiye ulaşmak için bilimsel araştırma yöntemlerine başvururuz. Bilimsel yöntemler farklı yaklaşımları,

planlamaları ve ölçme-değerlendirme süreçlerini kapsamaktadır. Araştırmalar temel aldıkları bakış açısına göre Nitel (quantitative) ve Nicel (qualitative) veya Karma (mixed) araştırmalar olmak üzere üç sınıfa ayrılırlar. Nitel araştırmalar; gözlem yapma, doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinden oluşan ve çeşitli soruların yanıtlarını bulmak amacıyla yapılan araştırmalardır. Nitel araştırmalarda; Durum Çalışması (tarihsel örgütlenme, gözlemsel durum, hayat hikayesi, durum analizi, çoklu durum analizi, çoklu alan analizi), Eylem Araştırması, Fenomenolojik Araştırmalar (bireysel, ampirik, diyaloglu, yorumlayıcı, deneysel-yorumlayıcı), Etnografik Araştırmaları (dini, yaşam öyküsü, otoetnografi, feminist, gerçekçi, eleştirel, bilişsel) ve Anlatı Araştırmaları (otobiyografi, biyografi, kişisel hikaye, sözlü tarih) türleri bulunmaktadır (Büyüköztürk, vd., 2022).

Nicel araştırmalar, yaşanan olay ve olguları nesnelleştirerek, gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal verilerle ifade edilebilir olarak sunan araştırma biçimidir. Nicel araştırmada Tarama Çalışmaları (anlık, zamana bağlı, geçmişe dönük), Korelasyonel (keşfedici, yordayıcı), Nedensel Karşılaştırmalı, Deneysel (zayıf deneysel, tek gruplu, gerçek deneysel, kontrol gruplu, yarı deneysel, zaman serili ve tek denekli) türler bulunmaktadır (Büyüköztürk, vd., 2022).

Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalarda kullanılan nitel yöntemlerin araştırmacıya ait önyargıları içerebilmesi ve küçük gruplardan elde edilmesinin genelleme yapmayı engellemesi, nicel yöntemlerin ise bağlamı tam olarak ifade edememesi sebepleriyle (Fırat, vd., 2014) karma araştırma yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Karma yöntemlerin kullanılması, nitel ve nicel yöntemlere ait eksikliklerin birbirini tolere etmesi ve güçlü yönlerinin birleşimi sebebiyle tercih edilen bir yöntemdir (Creswell & Poth, 2016). Bir çalışmada betimsel bir çalışma yapılıyorsa “nedir?” sorusunun, korelasyonel bir çalışma yapılıyorsa “ilişki var mıdır?” sorusunun, karşılaştırmalı bir çalışma yapılıyorsa “bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranır (Karataş, 2022).

Bu çalışmada yapılacak araştırmalar iki bölümde ele alınmış olup, ilk bölümde nitel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi olan durum çalışması yapılmıştır. Durum çalışması McMillian (2000)’a göre içinde bulunulan durum ve içerik arasındaki sınırların kesin olmadığı, bir ya da daha fazla olayın, ortamın, grubun veya birbirine etki eden sistemlerin derinlemesine irdelenmesini konu alan çalışma yöntemidir. Yin (2009), gerçek yaşamın, güncel ortam ya da güncel bağlamların incelenmesi olarak tanımlamıştır. Tez çalışmasının birinci bölümünde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alan öğretmenlerinden

oluşan katılımcı grubuna, belirlenmiş bir durum olan “algoritma öğretiminde ders işlerken kullandıkları yöntem ve teknikler ile örneklendirmeler” hakkındaki görüş ve düşüncelerinin analizi gerçekleştirilmiştir.

Deneysel araştırmalar seçilen farklılıkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemek ve neden-sonuç ilişkileri oluşturmak için kullanılan araştırma türleridir. Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için en az iki farklı durum söz konusu olmalıdır (Borg & Gall, 1989). Deneysel araştırmalar Zayıf deneysel (gruplarda seçkisiz atamanın olmadığı), gerçek deneysel (deneklerin bağımsız olarak atandığı) ve yarı deneysel (önceden belirlenmiş hazır gruplar) olmak üzere üç başlık altında incelenir. Yarı deneysel desenler eşleştirilmiş ve zaman serili olmak üzere iki alt başlıktan oluşur. Eşleştirilmiş desende hazır gruplardan ikisi belirli değişkenler temel alınarak eşleştirmeye çalışılır. Gruplara seçkisiz atama yapılarak işlem uygulanır. Gruplardaki bireylerin niteliklerinin ya da grupların kendilerinin birbirine denk olma zorunluluğu yoktur. Zaman serili desende ise hem işlemler öncesinde hem de işlemler sonrasında tekrarlı ölçümler yapılır.

Tez çalışmasının ikinci bölümünde deneysel karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. İki gruplu öntest - son test deseni ile gerçekleştirilen çalışmada kontrol ve deney gruplarının “özel sayılara/dizilere dayalı algoritmalar” ile öğrenmenin matematikte sayısal problemleri çözme başarılarına ve matematiğe karşı tutum ve motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma sonuçlarının geçerli olacağı büyük gruba “Evren” adı verilir. Bilimsel çalışmalarda iki tür evrenden söz edilebilir. Araştırmacının ulaşmak istediği ancak, ulaşması zor olan “hedef evren” ve araştırmacının ulaşabileceği “ulaşılabilir evren” (Büyüköztürk, 2022). Özellikleri hakkında bilgi toplamak istediğimiz seçtiğimiz evrenin özelliklerini yansıtan daha küçük parçasına ise “Örneklem” denir (Çıngı, 1994). Örneklem seçimi iki yöntemle gerçekleştirilir. Bunlardan ilki olan seçkisiz örnekleme, kendi içinde basit seçkisiz ve tabakalı seçkisiz olmak üzere ikiye ayrılır. Basit seçkisiz örnekleme; oluşturulan evren listesinden kritersiz olarak seçilmesidir (kura çekimleri gibi). Tabakalı seçkisiz örnekleme ise oluşturulan evrendeki alt evrenlerin ağırlık oranlarına göre alt evrenlerden seçkisiz örneklem gruplarının seçilmesidir (cinsiyet dağılımına göre tabakalardan seçim gibi). Örneklem seçiminin ikinci türü ise seçkisiz olmayan örneklemdir. Seçkisiz örneklem kendi

içinde sistematik, uygun ve amaçlı olmak üzere üç alt başlığa ayrılır. Sistematik seçkisiz olmayan örnekleme; birimlerin belli bir sistematik izlenerek belirlenen bir aralık ve başlangıç noktasına dayalı olarak seçimidir (evrende yer alan 1,11,21,31,41, grupların/kişilerin seçimi gibi). Uygun seçkisiz olmayan örnekleme; araştırmacı ve araştırma göz önüne alındığında zaman, para, işgücü tasarrufu açısından kolay ulaşılabilir olan örneklem seçimidir (kendi çalıştığı okuldan seçim yapma gibi). Amaçlı seçkisiz olmayan örneklem; derinlemesine araştırma yapabilmek için çalışmanın amacıyla bağdaşacak bilgi açısından zengin örneklemelerin seçilmesidir ve altı alt grupta yapılır. Aykırı amaçlı örneklem; problem ile ilgili birbirine aykırı (uç) durumlardan seçim (oyun bağımlılığı olan ve olmayan gibi). Maksimum çeşitli amaçlı örneklem; problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik, dışında birbirinden benzersiz durumlardan seçim (farklı ekonomik statülerden oluşan gibi). Benzeşik amaçlı örneklem; problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumlardan seçim. Tipik amaçlı örneklem; problemle ilgili olarak evrende çoğunlukta olan ya da sıra dışı olmayan seçim (alt sosyo-ekonomik okullar gibi). Tabakalı amaçlı örneklem; problemle ilgili olarak belli alt grupların özelliklerini göstermek ve karşılaştırma yapabilmek amacıyla her alt gruptan ağırlıklara bağlı seçim (il ve ilçe merkezlerinde farklı sosyo-ekonomik durumlarda ki okulların ağırlığa göre seçimi gibi). Ölçüt amaçlı örnekleme; problemle ilgili olarak belirli niteliklere sahip kişi, grup, nesne ya da durumlardan seçim (günde beş saatten fazla telefon kullanan lise öğrencilerinin seçimi gibi) (Büyüköztürk, vd., 2012).

Bu çalışmanın ilk kısmında örneklem, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Devlet okulları ile Özel okulların Lise bölümünde görev yapan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alan öğretmenleri arasından seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden amaçlı-ölçüt örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin sınavla öğrenci alan proje okullarında ve bazı özel okullarda okutuluyor olması ve norm kadro yeterliliğe sahip olmayan okullarda bilişim alanları mezunu olmayan öğretmenlerin derse giriyor olması örneklem seçiminin bu yöntemle yapılmasını gerekli kılmıştır. Çalışmaya gönüllü olarak katılan (İstanbul-Maltepe ilçesinde yer alan ve Bilgisayar Bilimi dersine giren ilgili branş mezunu) öğretmenlere ait veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Öğretmen Veri Dağılım Tablosu

	Okul Türü			Cinsiyet		Kıdem Yılı		Sınıf Düzeyi	
	AL	FL	İHL	Kadın	Erkek	5-10	11-15	9	10
Ö1		X		X			X	X	
Ö2		X		X			X	X	
Ö3	X				X	X		X	
Ö4	X				X	X		X	
Ö5	X				X		X	X	
Ö6	X				X		X	X	
Ö7	X				X	X		X	
Ö8			X		X		X	X	
Ö9			X		X	X		X	
Ö10			X	X			X		X

Çalışmanın ikinci kısmında ise ulaşılmasının kolay olması ve çalışmanın daha nitelikli yürütülebilmesi için araştırmacının çalıştığı okulda yer alan ve Bilgisayar Bilimi dersini zorunlu alan 9. sınıfa kayıtlı 60 öğrenci uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Seçilen öğrenciler 30’lu gruplar olarak iki farklı sınıfta yer almaktadır. Gruplar bu çalışmada deney ve kontrol grubu olarak yer almıştır. Katılımcılara ait veriler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Öğrenci Veri Dağılım Tablosu

Cinsiyet				Yaş					
Sayı		Yüzde		Sayı		Yüzde			
K	E	K	E	14	15	16	14	15	16
26	34	% 44,4	% 56,6	47	12	1	% 78,34	% 20	% 1,66

3.3. Veri Toplama Araçları

Yapılan çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen 40 soruluk çoktan seçmeli başarı testi ile öğrencilerin sayısal problem çözme becerileri öntest-sontest şeklinde ölçülmüştür. Ayrıca eğitim sürecinin sonunda katılımcılara Veysel Akçakın’ın 2013 yılında yayınladığı “Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”nda yer alan “Matematik Motivasyon Ölçeği” ve Metin Yaşar vd.

tarafından 2014 yılında yayınlanan “Türkiye’deki Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine İlişkin Tutumları ve Bu Tutumlarını Etkileyen Faktörler” çalışmasında yer alan “Matematik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Öğretmenlerle yapılacak olan görüşmelerde kullanılmak üzere araştırmacı ve tez danışmanı ile birlikte hazırlanan ve uzman görüşleri alınarak son biçimleri verilen, açık uçlu sorulardan oluşan yarı-yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır.

Alt kesimlerde kullanılan ölçme araçlarına ilişkin ayrıntılı bilgiler sunulmuştur:

3.3.1. Sayısal Problem Çözme Başarı Testi

Bu tez kapsamında araştırmacı tarafından oluşturulan ve sayısal problem çözme becerisini ölçen 5 seçenekli çoktan seçmeli 40 soruluk test kullanılmıştır. Testin oluşturulması için öncelikle ÖSYM tarafından TYT sınavının matematik bölümünü kapsayan ve ele alınan sayılar konusuna ait 5 alt başlığa ilişkin, soru dağılımları ile orantılı seçilen ve ihtiyacın iki katı olan 100 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir soru havuzu belirlenmiştir. Soru seçimi 9-12. sınıf arasını kapsayan konulardan seçilmiştir. Oluşturulan soru havuzu 9 alan uzmanı ile değerlendirilmiş ve soruların kapsam geçerliliği hesaplanmıştır. 12. sınıfta öğrenim görmekte olan 15 ortaöğretim öğrencisinin gönüllü katılımı ile cevaplandırılan soruların güvenirlik ve geçerlik indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre test ilişkin KR-20 güvenirlik indeksi 0,893, ortalama madde güçlük indeksi 0,550 ve ortalama ayırt edicilik indeksi 0,476 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar testin güvenilir, ayırt edici ve orta güçlükte olduğunu göstermektedir. Çalışma kapsamında yer alan özelleştirilmiş algoritma eğitiminin daha önce karşılaşılmayan soru tiplerine çözüm üretme becerisine etkisini incelemek için oluşturulan, TYT-Matematik alanına ait konu dağılımı Tablo 5’te belirtilmiştir.

Tablo 5

ÖSYM Soru Dağılım Tablosu

Konu Alanı	Alt Alan	ÖSYM
Sayılar	Doğal Sayılarda İşlemler ve Faktöriyel	1
	Bölme - Bölünebilme, Asal Sayılar, OBEB - OKEK	1
	Tam Sayılar	2
	Rasyonel Sayılar ve Ondalık Açılım	2
Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler	Birinci Dereceden Denklem	1
	Birinci Dereceden Eşitsizlikler	1
Mutlak, Üslü, Köklü Sayılar	Mutlak Değer	1
	Üslü Sayılar	1
	Köklü Sayılar	1
Oran – Orantı	Oran - Orantı	1
Problemler	Sayı, kesir, yorum, yaş, yüzde, kar-zarar, karışım, hareket, ortak iş, grafik, periyodik durum	13
Toplam		25

Seçilen soruların uygunluğuna ilişkin uzman analizi, alan tecrübesi en az 12 yıl olan 7 Matematik öğretmeni ve yazım-dilbilgisi kurallarına göre inceleyen alan tecrübesi en az 9 yıl olan 2 Türk Dili ve Edebiyatı öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Uzman değerlendirmelerinde her soru için uygun anlamına gelen “1” ve uygun değil anlamına gelen “0” biçiminde puanlama yapmaları istenmiş ve her alt konuya ait en yüksek puanı alan sorular pilot başarı testi için seçilmiştir. Uzman değerlendirmeleri sonucunda kapsam geçerliliğini bozmayacak şekilde toplam soru sayısı 50 olarak belirlenmiştir. Oluşturulan pilot testin konu dağılım ve madde indeksleri Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Seçilen Soruların Konu Dağılım İndeks Tablosu

Konu Alanı	Alt Alan	Soru İndeksleri
Sayılar	Doğal Sayılarda İşlemler ve Faktöriyel	1-12
	Bölme - Bölünebilme, Asal Sayılar, OBEB - OKEK	
	Tam Sayılar	
	Rasyonel Sayılar ve Ondalık Açılım	
Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler	Birinci Dereceden Denklem	21-24
	Birinci Dereceden Eşitsizlikler	
Mutlak, Üslü, Köklü Sayılar	Mutlak Değer	15-20
	Üslü Sayılar	
	Köklü Sayılar	
Oran – Orantı	Oran - Orantı	13, 14
Problemler	Sayı, Kesir, Yorum, Yaş, Yüzde, Kar-Zarar, Karışım, Hareket, Ortak İş, Grafik, Periyod	25-50

Pilot çalışma için belirlenen 15 gönüllü öğrencinin 12. sınıflardan seçilmesinin gerekçesi, bu düzeydeki öğrencilerin ilgili testin kapsamı için yeterli bilgiye sahip olmalarıdır. Uygulanan pilot test çalışması sonucunda test maddelerine ilişkin veriler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Madde Analiz Sonuç Tablosu

Madde No	Madde güçlük indeksi (pi)	Madde ayırt ediciliği (rix)	Üst Grup Doğru Cevap Sayısı	Üst Grup Doğru Cevap Oranı	Alt Grup Doğru Cevap Sayısı	Alt Grup Doğru Cevap Oranı	Zorluk Seviyesi	Tanımlama
1	0,80	0,50	4	1,00	2	0,50	Ç.Kolay	Çok İyi
2	0,47	-0,25	1	0,25	2	0,50	Orta	Çıkartılmalı
3	0,20	0,50	2	0,50	0	0,00	Zor	Çok İyi
4	0,60	0,50	4	1,00	2	0,50	Kolay	Çok İyi
5	1,00	0,00	4	1,00	4	1,00	Ç.Kolay	Çıkartılmalı
6	0,27	0,75	3	0,75	0	0,00	Zor	Çok İyi
7	0,33	0,50	3	0,75	1	0,25	Zor	Çok İyi
8	0,07	-0,25	0	0,00	1	0,25	Çok Zor	Çıkartılmalı
9	0,93	0,25	4	1,00	3	0,75	Ç.Kolay	Düzeltilmeli
10	0,27	0,00	1	0,25	1	0,25	Zor	Çıkartılmalı
11	0,87	0,25	4	1,00	3	0,75	Ç.Kolay	Düzeltilmeli
12	0,33	-0,25	1	0,25	2	0,50	Zor	Çıkartılmalı
13	0,80	0,25	4	1,00	3	0,75	Ç.Kolay	Düzeltilmeli
14	0,13	0,50	2	0,50	0	0,00	Çok Zor	Çok İyi
15	0,67	0,75	4	1,00	1	0,25	Kolay	Çok İyi
16	0,33	0,25	3	0,75	2	0,50	Zor	Düzeltilmeli
17	0,60	0,75	4	1,00	1	0,25	Kolay	Çok İyi
18	0,53	0,25	2	0,50	1	0,25	Orta	Düzeltilmeli
19	0,40	-0,25	1	0,25	2	0,50	Orta	Çıkartılmalı
20	0,53	0,75	4	1,00	1	0,25	Orta	Çok İyi
21	0,80	0,50	4	1,00	2	0,50	Ç.Kolay	Çok İyi
22	0,73	0,50	4	1,00	2	0,50	Kolay	Çok İyi
23	0,53	0,50	3	0,75	1	0,25	Orta	Çok İyi

24	0,73	0,50	4	1,00	2	0,50	Kolay	Çok İyi
25	0,53	0,75	4	1,00	1	0,25	Orta	Çok İyi
26	0,73	0,75	4	1,00	1	0,25	Kolay	Çok İyi
27	0,53	0,50	3	0,75	1	0,25	Orta	Çok İyi
28	0,67	0,00	2	0,50	2	0,50	Kolay	Çıkartılmalı
29	0,60	0,25	3	0,75	2	0,50	Kolay	Düzeltilmeli
30	0,53	1,00	4	1,00	0	0,00	Orta	Çok İyi
31	0,80	0,50	4	1,00	2	0,50	Ç.Kolay	Çok İyi
32	0,47	0,75	3	0,75	0	0,00	Orta	Çok İyi
33	0,60	1,00	4	1,00	0	0,00	Kolay	Çok İyi
34	0,27	0,25	2	0,50	1	0,25	Zor	Düzeltilmeli
35	0,73	0,25	3	0,75	2	0,50	Ç.Kolay	Düzeltilmeli
36	0,80	0,00	3	0,75	3	0,75	Ç.Kolay	Çıkartılmalı
37	0,80	0,25	3	0,75	2	0,50	Ç.Kolay	Düzeltilmeli
38	0,47	0,50	3	0,75	1	0,25	Orta	Çok İyi
39	0,27	0,25	1	0,25	0	0,00	Zor	Düzeltilmeli
40	0,80	0,00	3	0,75	1	0,25	Ç.Kolay	Çıkartılmalı
41	0,67	0,50	3	0,75	1	0,25	Kolay	Çok İyi
42	0,47	0,50	3	0,75	1	0,25	Orta	Çok İyi
43	0,47	0,50	3	0,75	1	0,25	Orta	Çok İyi
44	0,60	0,25	3	0,75	2	0,50	Kolay	Düzeltilmeli
45	0,87	-0,25	3	0,75	4	1,00	Ç.Kolay	Çıkartılmalı
46	0,53	0,75	4	1,00	1	0,25	Orta	Çok İyi
47	0,13	0,00	0	0,00	0	0,00	Çok Zor	Çıkartılmalı
48	0,67	0,75	4	1,00	1	0,25	Kolay	Çok İyi
49	0,27	0,50	2	0,50	0	0,00	Zor	Çok İyi
50	0,20	0,75	3	0,75	0	0,00	Zor	Çok İyi

5 seçenekli çoktan seçmeli 50 sorudan oluşan pilot uygulama sonucunda 11 sorunun geçerlilik ve güvenirlik indekslerine uygun olmadığı (s2, s5, s8, s10, s12, s19, s28, s36, s40, s45, s47) tespit edilmiş olup, 47. madde uzman görüşleri doğrultusunda hariç tutularak belirtilen maddeler testten çıkarılmış ve düzenlenen nihai test sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Test Analiz Sonuç Tablosu

Nitelik	Değer
Analiz Edilen Madde Sayısı	40
Minimum Skor	7,00
Maksimum Skor	36,00
Ortalama Skor	22,00
Standart Sapma	8,00
Varyans	64,13
Ortalama Madde Güçlük İndeksi	0,55
Ortalama Ayırt Edicilik İndeksi	0,47
KR-20	0,89
Üst Grup Minimum Puan	30,00
Alt Grup Maksimum Puan	17,00

Sonuç olarak hazırlanan pilot test 12. sınıfta eğitim gören 15 öğrenciye uygulanmış, elde edilen testin KR-20 indeksi 0,893 olarak tespit edilmiştir. Bu değer testin güvenilir olduğunu göstermektedir. Ortalama madde güçlük indeksi 0,550; ortalama ayırt edicilik indeksi 0,476 bulunmuştur. Bu değerler testin ortalama zorlukta olduğunu ve ayırt edicilik niteliğine sahip olduğunu göstermektedir. Yapılan analiz sonuçları, geliştirilen testin öğrencilerin sayısal problem çözme başarılarının ölçümü için kullanılabilir nitelikte olduğunu göstermiştir.

3.3.2. Matematik Motivasyon Ölçeği

Bu çalışmada Tuan, Chin ve Shieh tarafından Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ölçeğinin Türkçe 'ye ve Matematik dersine uyarlamasını yapan Veysel Akçakın'a ait olan ve "Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" adlı yayında yer alan ölçek kullanılmıştır. Akçakın tarafından ölçeğin psikometrik özellikleri de incelenmiştir. 2013-2014 yılında lise düzeyinde öğrenim görmekte olan 462 lise öğrencisiyle yapılan çalışmada matematik dersi ve lise öğrencileri seviyesine uyarlama için açıklayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Model veri uyumu için ise doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda orijinal ölçek ile benzer faktör yapısına sahip olduğu belirlenen ölçeğin Türkçeye uygun olduğu ve lise düzeyindeki öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geçerli ve güvenilir olarak ölçebileceği söylenebilir. Yapılan uyarlama çalışması kesitsel tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Kesitsel tarama modelinde evrenin tamamıyla ilgili yargıya ulaşma durumu söz konusudur ve bu modelde ölçüm bir kez gerçekleştirilmektedir (Büyüköztürk vd., 2012). 5'li likert tipte maddelerden ((1) "kesinlikle katılmıyorum", (2) "katılmıyorum", (3) "kararsızım, (4) "katılıyorum" ve (5) "kesinlikle katılıyorum") oluşan ölçek "öz yeterlik, aktif öğrenme stratejileri, matematik öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamının özendiriciliği" niteliklerini ölçmektedir. Ölçeğin uygulanabilirliğini doğrulamak amacıyla IBM SPSS 22.0 ve Lisrel 8.7 programları kullanılarak güvenilirlik ve geçerlilik analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlere göre yapı geçerlik sonucu 0,885 ve öz yeterlik faktörünün güvenilirliği 0,81; aktif öğrenme stratejileri faktörünün güvenilirliği 0,81; matematik öğrenmenin değeri faktörünün güvenilirliği 0,79; performans amacı faktörünün güvenilirliği 0,71; başarı amacı faktörünün güvenilirliği 0,83 ve öğrenme ortamının özendiriciliği faktörünün güvenilirliği 0,73 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Matematik Tutum Ölçeği

Katılımcıların matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, Metin Yaşar vd. tarafından 2014 yılında yayınlanan "Türkiye'deki Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine İlişkin Tutumları ve Bu Tutumlarını Etkileyen Faktörler" isimli tarama modeline dayalı olarak betimsel biçimde gerçekleştirilen çalışma için geliştirilen 5'li Likert tipinde (1 "Hiç Katılmıyorum", 2 "Katılmıyorum", 3 "Orta düzeyde katılıyorum", 4 "Katılıyorum", 5

“Tamamen Katılıyorum”) hazırlanmış 35 sorudan oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde araştırmacılar tarafından öncelikle alan yazın taraması yapılmış, daha önce hazırlanan ölçekler incelenmiş ve iki bölümden oluşan bir taslak ölçek hazırlanmıştır. Taslak formun birinci kısmı kişisel bilgileri (cinsiyet, sınıf düzeyi, öğrenim görülen coğrafi bölge, okul türü vb.), ikinci kısmı ise matematiğe yönelik likert tipinde 52 tutum maddesini içermektedir. Hazırlanan taslak kapsam geçerliliğini sağlamak adına, dil yeterliliği için iki uzmana, “Eğitim Programları ve Öğretim” alanında üç, “Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik” alanında iki, “Ölçme ve Değerlendirme” alanında iki, “Matematik” alanında bir uzman öğretim üyesine sunulmuş, bu uzmanların görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzmanların beyanları doğrultusunda hazırlanan ölçeğin incelenmek istenen özellikleri eksiksiz ölçtüğü bilgisine dayanarak kapsam geçerliliğini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. İki kez pilot uygulaması yapılan ölçeğin geçerlik, iç tutarlılık, güvenirlik analizleri sonucu madde sayısı 35’e indirilmiştir. Dört niteliğe dayalı (keyif alma; korku, endişe, sıkıntı; matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi; algılanan akademik başarı) hazırlanan nihai ölçeğe ilişkin faktör analiz sonucu KMO değeri 0,967 olarak bulunmuştur. Cronbach-Alfa güvenirlik katsayısı ise 0,941 olarak tespit edilmiştir.

3.3.4. Öğretmen Görüşme Anketi

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alan öğretmenlerinin algoritma öğretimi ve algoritma öğretiminde özel sayı ve dizilere dayalı sayısal örneklerin kullanılmasına ilişkin görüşlerini almak için araştırmacı tarafından açık uçlu 10 soru hazırlanmıştır. Bir devlet üniversitesinin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünden 3 öğretim üyesi tarafından incelenen sorulardan 3 tanesi benzer görüşleri sorguladığı, 1 tanesi ise konu ile doğrudan ilişkili olmadığı için çıkarılmıştır. Oluşturulan sorular 4 Türk Dili ve Edebiyatı öğretmeni tarafından kullanılan dilin yapısal ve anlamsal özellikleri açısından incelenmiş ve nihai olarak düzeltilmiş 6 soruda karar kılınmıştır. Öğretmenlere yöneltilecek sorular Ek 1’de sunulmuştur.

3.4. Uygulama ve Verilerin Toplanma Süreci

3.4.1. Öğretim Tasarımı Süreci

Eğitimin daha büyük kitlelerde eş düzey, kalıcı, etkili ve hızlı olması için sistematik olarak düşünülmesi ve bir öğretim tasarımına uygun olması gerekmektedir. 20. yüzyıl itibari ile eğitimde kullanılabilen teknolojilerin geliştiği göz önüne alındığında (Reiser, 2007) öğretim tasarımı modellerinin de benzer zamanlarda ön plana çıktığı söylenebilir. Verilmek istenen eğitimin bir ihtiyaçtan doğması, belli bir müfredat kapsamı içinde kalması, etkili olması, öğrencinin bilgi-beceri seviyesini artırması, kolay, uygulanabilir ve duruma uyarlanabilir olması için öğretim tasarımına ihtiyaç duyulmaktadır (Morrison, Ross & Kemp, 2004).

Eğitim ortamları birbirinden farklı seviyelerde ön bilgilere, hazır bulunuşluklara, motivasyona, ilgi ve meraka sahip öğrencilerden oluşmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında istenen öğrenmenin gerçekleşmesi için farklı içerikleri sunmak için farklı öğretim modellerinin kullanılması gerekir (İşman, 2005). Gustafson ve Branch (2002) öğretim tasarımlarını sınıf odaklı, ürün odaklı ve sistem odaklı olmak üzere üç grupta ele almışlardır (Tablo 9).

Tablo 9

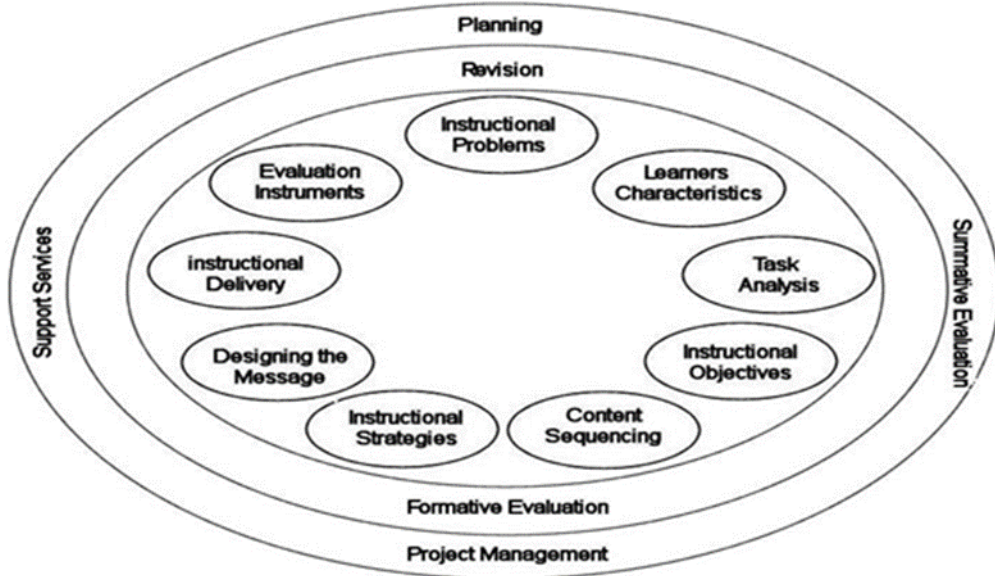
Odak Grubuna Göre Öğretim Tasarımı Modelleri

Sınıf odaklı	- Gerlach ve Ely Model - Heinch, Molenda, Russel and Smaldino Model (ASSURE) - Newby, Stepich, Lehman and Russell Model - Morrison, Ross and Kemp Model
Ürün odaklı	- Bergman and Moore Model - Bates Model - Nieveen Model - Seels and Glasgow Model
Sistem odaklı	- Gentry Model - Dorsey, Googrum and Schwen Model - Diamond model - Smith and Ragan Model - Dick, Craey and Carey Model

Bu çalışma sınıfta bulunan öğrencilerin başarılarına odaklandığı için sınıf odaklı çalışma modelleri grubu tercih edilmiştir. Bu grup altında yer alan modeller incelendiğinde ise diğer

modellerden farklı olarak sarmal yapıda olması, öğretim tasarımının esnek biçimde yapılandırılabilmesi sebepleriyle 1994 yılında ortaya atılan ve 2004 yılında tekrar düzenlenen Morrison-Ross-Kemp modeli seçilmiştir (Şekil 2). Model daha ayrıntılı olarak incelendiğinde, çerçeve müfredat ile başlayan sürecin ders planlarının yapılması ile devam ettiği görülmektedir. Ayrıca sarmal yapıda olması sebebiyle tasarımda istenen basamaktan başlanabilir (Şimşek, 2009). Tasarım sürecinde içeriğin, hedeflerin ve öğrenci seviyesinin analizleri yapılmaktadır bu durum orta ve ileri seviye öğrenciler ile çalışmaya uygun tasarımın yapılmasını sağlamaktadır. Model şu altı soruyu sorarak geleneksel tasarımdan ayrılır (Gustafson and Branch, 2002):

1. Her öğrencinin hedefleri başarmak için ihtiyaç duyduğu hazır bulunuşluk düzeyi nedir?
2. Hangi öğretim stratejisi öğrencilerin karakteristiğine ve hedeflere en uygundur?
3. Hangi medya veya diğer kaynaklar en uygundur?
4. Başarılı bir öğrenme için nasıl bir destek gerekir?
5. Hedeflerin başarıyla başarılmadığı nasıl saptanmıştır?
6. Eğer programın denemesi beklentileri yakalanmadıysa nasıl bir düzeltmeye ihtiyaç duyulmaktadır?



Şekil 2. Kemp, Morrison ve Ross modeli. “Model for developing design of the electronic courses”, Popescu, D., Popescu, S., Neamtu, C. & Dragomir, M., 2008. https://www.researchgate.net/figure/Kemp-Morrison-and-Ross-model-7_fig4_4359555 sayfasından erişilmiştir.

Algoritma öğretiminin yapıldığı deneysel sürecimiz için, deney ve kontrol grubuna uygulanacak öğretim tasarımlarının her ikisi için de aynı model kullanılmıştır. Bu model öğretim tasarımını 9 adımda ele almaktadır. Modelin yapısına göre öğretimsel problemlerin belirlenmesi ilk adım olarak görülse de, modelin bileşenleri önceden kararlaştırılmıştır. Bu model sarmal yapıda olduğundan ilk adım kavramında bahsetmek mümkün değildir. Süreç içinde ihtiyaçlara bağlı olarak süreçler ve içeriklerde güncelleme yapılabilir. 9 basamağın tamamının kullanılması zorunlu değildir; verilecek içeriğe bağlı olarak adım sayısı azaltılabilir ya da tekrarlanabilir. Algoritma öğretiminde döngüsel tekrarlayan ve esnek yapılar kullanılması verilen eğitimin daha kalıcı ve anlaşılır olması açısından önemli olduğu için bu modelin kullanılması, içerik uyumu açısından da uygun olmuştur (Ocak, 2015). Öğretim tasarlanırken adımların kullanımı aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

- Öğretim Problemlerini ve Hedeflerini Belirleme: Öğretim hedeflerinin belirlenmesi için öğrencilere öntest olarak “Sayısal Başarıyı Ölçme Testi” uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar çerçevesinde ön bilgiler ve bilgi eksiklikleri tespit edilmiş ve özel sayılara ve dizilere dayalı eğitim içeriğinden katılımcıların seviyelerine ve ön öğrenmelerine uygun olanlar seçilmiştir.
- Öğrenen Kişi Özellikleri: Öğrencilerin bireysel olarak gelişmelerini sağlamak, özgüven ve motivasyonlarını artırmak amacıyla bilişim sınıfında bulunan bilgisayarların çalışırılığı kontrol edilmiş, donanım parçalarından bozuk olanlar değiştirilmiş, internet bağlantıları düzenlenmiş, program güncellemeleri yapılmıştır. Öğretim sürecinde karşılaşılabilecek donanımsal sorunlar için yedek bilgisayar ve donanım ürünleri temin edilmiştir.
- Görev Analizi: Ders içinde paylaşılacak matematiksel örnekler belirlenmiş, bu örnekler 9. sınıf matematik dersine giren öğretmenlerle incelenmiş ve seviye uygunluğu kontrol edilmiştir.
- Değerlendirme Araçları: Algoritma öğretiminde ve çözümünde tek bir yöntem doğru değildir. Algoritmalar kişiye göre özelleştirilebilir. Bu anlayış göz önüne alınarak değerlendirme süreçlerinde, öğrenciler tarafından oluşturulabilecek farklı algoritmalar tahmini olarak belirlenmiş ve alternatif çözümler de dikkate alınmıştır.
- Stratejiler ve Sıralama: 8 haftalık eğitim boyunca anlatılacak özel sayılar ve diziler, basitten karmaşığa doğru plana işlenmiştir. Kullanılacak örneklerin sıralamasında, her biri için gereken ön bilgi düzeyleri de dikkate alınmıştır.

- Mesaj Tasarımı, Öğretim Materyali ve Öğretimi Geliştirme: Verilen örneklerin seçiminde ÖSYM tarafından önceki yıllarda sorulan sorulara benzer içerikler oluşturulmuş, bu sayede öğrencinin içeriğe dikkati çekilmiştir. Ön öğrenmelerin her ders başında kontrolü sağlanarak eksik/yanlış öğrenmenin önüne geçilmiş, tüm öğrenciler konuyu öğrenmeden ve istenen görevi gerçekleştirmeden sonraki örneğe/konuya geçilmemiştir.
- Uygulama ve Değerlendirme: Öğrencilerin anlatımlar ve örneklendirmeler sonucunda kendi algoritmalarını kurmaları için yeterli süreler verilmiş; birbirlerinden yardım almaları ve kurdukları sistemleri test etmeleri sağlanmıştır. Tüm eğitim sürecinin sonunda işlenen içeriklerin etkili olup olmadığını anlamak için ilk hafta kullanılan Sayısal Başarıyı Ölçme testi son test olarak tekrar kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına 10 hafta boyunca aynı ders içerikleri aynı biçimde verilmiştir. Ancak Deney grubunun uygulama ve örneklendirme içeriklerine Tablo 10'da yer alan soru örnekleri eklenmiştir. Deney ve Kontrol gruplarına ait 10 haftalık ders içerikleri Ek-5 ve Ek-6'da sunulmuştur.

Tablo 10

Uygulama Takvimi Tablosu

1.Hafta	Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi
2.Hafta	Arasal sayılar
3.Hafta	Armstrong sayısı
4.Hafta	Brown sayıları
5.Hafta	Collatz Sanısı
6.Hafta	Kaprekar Sayılar
7.Hafta	Lasa Sayıları (Simetrik Asal Sayı), Öz Sayısı
8.Hafta	Mükemmel sayı, Palindrom Sayılar
9.Hafta	Sophie Germain Asalı
10.Hafta	Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi

Çalışmanın gerçekleştirildiği Bilişim Teknolojileri Sınıfında 30 Öğrenci için 30 adet masaüstü bilgisayar, 1 adet etkileşimli tahta kullanılmıştır. Çalışmaya başlanmadan önce öğrencilere içerikler ile ilgili kısa bilgilendirme yapılmıştır. İlk hafta 2 ders saati süresince (40+40 dakika) 30 kişilik deney grubuna ve 30 kişilik kontrol grubuna öntest olarak Matematiksel Başarı Testi uygulanmıştır. İkinci hafta itibari ile uygulamaya geçilmiştir. Öğrencilerin yanlarında kalem ve kâğıt getirmeleri istenmiş ve ders anlatımlarında kendi

notlarını tutmaları sağlanmıştır. Hem deney hem kontrol grubu için her hafta ilk 20 dakikalık süreçte ön bilgilerin hatırlanması ve varsa eksikliklerinin tamamlanması için konu ile ilgili sayısal problemler tanımlanarak algoritma ve kod çözümü istenmiştir. Ardından deney grubuna o haftaya ait özel sayı ya da dizi ile ilgili bilgi verilmiş, örneklendirilmiş, algoritmanın tasarımının yapılması ve kod olarak uygulanması istenmiştir. Kontrol grubuna ise konu akışına uygun olarak standart problem durumları verilerek algoritma ve kod çözümü istenmiştir. Uygulanan günlük ders planları Ek-7’de sunulmuştur. 8 hafta süren anlatım süreci sonunda öntest olarak uygulanan Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi sontest olarak da uygulanmıştır. Ayrıca süreç sonunda öğrencilere Matematik Motivasyon Ölçeği ve Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır.

3.4.2. Öğrenci Verileri

Çalışmaya gönüllü olarak katılan öğrencilere özel sayılar ve diziler hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bir kısmının programda kullanılacak özel sayıların ve dizilerin isimlerini bildikleri ancak ayrıntıları hakkında bilgi sahibi olmadıkları, diğer kısmının ise hiçbir bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür.

Öğretim sürecinde kullanılacak özel sayı ve dizilerin öğretimi ve algoritma öğretimine uyarlanması için 10 haftayı kapsayacak bir program hazırlanmıştır. Programın ilk ve son haftaları ön-sontest ve ölçeklere ayrılmıştır (Tablo 10). Uygulama esnasında kullanılan özel sayı ve dizilere ilişkin algoritmaların kodlamaları Ek-8’de sunulmuştur.

3.4.3. Öğretmen Verileri

Maltepe İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünden gelen veriler doğrultusunda liselerde görevli Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümlerinden mezun olmuş öğretmenler tespit edilmiştir. Alınan izinler ile öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılmış, gönüllülük formları doldurtulmuştur. Belirlenen kriterlere uyan 10 öğretmen ile yapılan görüşmeler için, alınan izinler doğrultusunda ses kaydı alınmıştır. Ses kayıtları yazıya aktarılmış, soru ve cevaplar eşlemesi yapılarak, her cevap grubu ayrı olarak değerlendirilmiştir.

3.5. Araştırmacının Rolü

Bu çalışmada araştırmacının iki görevi bulunmaktadır. İlk görevi çalışmanın uygulayıcısı ve yürütücüsü olmaktır. Yürütücü olarak çalışmanın yürütüldüğü on hafta boyunca uygulanacak deneysel çalışmanın içeriklerini hazırlamak ve hazırlanan içeriğin akışına uygun biçimde uygulanmasını sağlamaktır. İkinci görevi ise çalışma sürecinden elde edilmesi gereken verileri toplamak, görüşmeler yapmak ve sonuçları analiz etmektir.

3.6. Verilerin Analizi

Betimsel analizde amaç, görüşme ve gözlem sonucu toplanan verilerin düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuyla buluşturulmasıdır. Betimsel analiz dört aşamalı bir süreci ifade eder. Bunlar; tematik bir ereve oluşturma, oluşturulan çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olarak ifade edilmektedir. Betimsel analiz, çalışılmak istenen farklı olgular ve olaylar hakkında kısa ve nitelikli bilgi elde edebilmek için kullanılan etkili bir yöntemdir (Büyüköztürk, akmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008). Bu analiz dahilinde incelenecek verilerin belirli kriterler ile sınırlandırılması gerekir. Bu çalışmada, önceden belirlenmiş bir bağlamın olması sebebiyle analiz kapsamındaki veriler algoritma ve algoritma ğretimi ile ilgili konular ile sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda görüşmelerde öğretmenlerden alınan cevaplar, alanyazında yer alan ilgili konular kapsamında ele alınmış ve yorumlanmıştır.

Deneysel araştırmada ise iki grup hem grup içi değerlendirilmiş, hem de gruplar arası ntest-sontest başarı puan farklarına bakılmıştır. Ayrıca gruplara verilen eğitim sonunda matematik dersine yönelik tutum leği ve matematik dersi motivasyon leği uygulanmıştır. Başarı testinden ve ölçeklerden elde edilen veriler birlikte değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular, yapılan alanyazın taraması bağlamında açıklanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Bu çalışmanın birinci araştırma sorusu olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alanı öğretmenlerinin algoritma öğretimin hakkındaki düşüncelerine ilişkin soruya cevap bulmak için Maltepe ilçesinde yer alan resmi liselerde görev yapan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alanı öğretmenleriyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerde sorulan sorulara alınan cevapların öğretmenlerin özelliklerine göre dağılımları ve öne çıkan cevaplar aşağıda sunulmuştur:

- Görüşme Sorusu - 1: Algoritmanın öğretim amacı ve bu öğretimin gerekliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?

Öğretmenlerin tamamı (f=10) algoritma öğretiminin programlama ve kodlamanın ön şartı olduğunu ifade etmiştir. Öne çıkan bazı görüşler aşağıdaki gibidir:

Öğretmen1: “Algoritma öğrencilerin tüm derslerde karşılarına çıkan bir durumdur. Ancak birçok işlem ve cevaplama ezberden yapıldığı için öğrenci zihninde gerçekleşen algoritmik sürecin farkında değildir.”

Öğretmen6: “Algoritmayı bilmeden bir problemin çözümüne ulaşmak imkânsızdır. Eğer bir öğrenci algoritma kullanmadan sonuca ulaşabileceğini iddia ediyorsa ya kopya çekmiş ya da şans eseri doğru cevabı tutturmuştur.”

Öğretmen8: “Algoritma bireyin düşüncelerini organize etme biçimidir. Eğer kişi yaşamında, seçimlerinde, cevaplarında tutarlıysa bunu algoritmayı doğru kullanmasına bağlayabiliriz.

Genellikle matematik-fen başarısı yüksek öğrencilere bakıldığında algoritmayı bilerek ya da bilmeyerek kullandıklarını görürüz.”

- Görüşme Sorusu - 2: Algoritma ve kodlama öğretimini sınıfınızda ne derece uygulayabildiğinizi düşünüyorsunuz?

Öğretmenlerin bir kısmı (f=4) bilgisayar sınıflarında yeterli donanım ürünlerine sahip olduklarını bu yüzden konu anlatımı, örneklandırma ve çalışma yapma konusunda sorun yaşamadıklarını belirtmiştir. Bu öğretmenlerin görev yaptıkları okul türlerinin Anadolu Lisesi ve Fen Lisesi olması, okulların teknolojik olanakları ile de tutarlı bir bulgu oluşturmaktadır. Öğretmenlerin diğer kısmı (f=6) bilgisayar sınıflarının olmadığını, dersi öğrenci sınıflarında işlemek zorunda kaldıklarını bu yüzden tam verim alamadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler (f=7) öğrencilerin Tıp, Eczacılık, Veterinerlik, Hukuk gibi alanlarda öğrenim görmek istedikleri için konuya ilgi göstermediklerini söylemiştir.

- Görüşme Sorusu - 3: Algoritma öğretirken izlediğiniz yöntem nedir? (Sunuş, Buluş, Doğrudan anlatım vb.)

Bu soruya verilen yanıtları incelediğimizde ise, öğretmenlerin bir kısmının (f=6) algoritma öğretimi için doğrudan anlatım ve sunuş yoluyla başladıkları, konunun özü anlaşıldıktan sonra buluş yöntemini tercih ettikleri, soru-cevap yöntemiyle kalıcılığı arttırdıkları ve anlatımlarını ev ödevleriyle destekleri ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin diğer kısmı ise (f=4) konuyu anlatmaya başlamadan önce “Algoritma Nedir?” konusunu öğrencilerine araştırma ödevi olarak verdiklerini, öğrencilerin gruplara ayrılarak grup sunumu yaptıklarını, ardından kendileri konuyu tekrar ederek anlattıklarını söylemiştir. Öne çıkan bazı görüşler aşağıdaki gibidir:

Öğretmen2: *”Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ‘Etik, Toplum ve Güvenlik’ konusu ile başlamakta ve bu anlatımlar yaklaşık 6 hafta sürmektedir. Bu süre zarfında öğrencilere etkili araştırma yöntemleri, doğru bilgiye ulaşmada dikkat edilecek hususlar ile ilgili içerikler aktarmaktayız. Bu ünitenin sonlarına doğru tüm öğrencilere 5-6 kişilik gruplar olmaları ve ‘Algoritma Nedir?’ konusunda bir grup araştırma ödevi yapmalarını istiyorum.”*

Öğretmen4: *“Algoritma konusuna giriş yaparken öğrencilere şöyle bir senaryo veriyorum ‘Evdesiniz, koltuğa/yatağa uzanmışsınız. İçeriden bir ses ‘oğlum-kızım hadi bir çay demle’. Sizlerde söz dinleyen çocuklarsınız. Peki, çay demlemek için ilk hamleniz ne olurdu?’.*

Verilen senaryoyu düşünmeleri ve kurgulamaları ve ilk hamlelerini kâğıda yazmaları için 2-3 dakika zaman veriyorum ardından öğrenciler sırayla kâğıda yazdıklarını okuyorlar”.

Öğretmen8: “*Algoritma programlama kadar olmasa da soyut bir kavram aslında. Bu yüzden öğrencilere algoritmanın nasıl ilerlediğini ve adımların önemini anlatmak için code.org sitesinde yer alan oyun yapma (karlar ülkesi ve minecraft) örneklerini çözmelerini istiyorum”.*

- Görüşme Sorusu - 4: Algoritma öğretiminde kullandığınız örnekleri kendiniz mi hazırlıyorsunuz? Yoksa hazır bir kaynak mı kullanıyorsunuz?

Öğretmenlerin büyük bir kısmı (f=7) internet kaynaklarından güncel örnekleri takip ettiklerini, diğer kısmı ise (f=3) kullandıkları örnekleri kendilerinin hazırladığını ifade etmişlerdir.

- Görüşme Sorusu - 5: Algoritma öğretiminin disiplinlerarası özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

Öğretmenlerin tamamı (f=10) disiplinler arası çok yüksek bir bağlantının olduğunu düşünmektedir. İngilizce, Türkçe, Matematik, Fen ve Hayat Bilgisi derslerindeki ilgi ve başarı durumlarının; bunun yanı sıra sahip oldukları genel kültür seviyeleriyle özgüven durumlarının algoritma tasarlama başarılarına etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Öne çıkan bazı görüşler aşağıdaki gibidir:

Öğretmen1: “*Matematik ders başarısı ve ön öğrenmeleri iyi olan öğrenciler algoritma kurma ve uyarlama konusunda daha başarılıdır. Eğer öğrenci bir formülün ne olduğunu bilmiyorsa, bir sonucun nasıl hesaplanacağı bilmiyorsa algoritma adımlarında atlama ya da hata yapmaktadır.”*

Öğretmen3: “*Algoritma öğretiminde önemli olan şeyin Türkçe dil başarısı olduğunu düşünüyorum. Eğer birey bir sorun çözümünü ifade etmekte zorlanıyor ise algoritmayı kurmakta da zorluk yaşıyor.”*

Öğretmen9: “*Biz algoritmayı kodlamaya kolaylık olması için ‘Sözde Kod’ olarak işliyoruz. Öğrencinin İngilizcesi yeterli düzeyde değilse internette yer alan kaynakları kullanmakta ve anlamakta sorun yaşıyor.”*

Öğretmen10: “*algoritma öğretiminde genellikle matematiksel ya da fen alan problem durumları vardır. Kaynama noktaları, basınç, ortalamalar vb. öğrencinin matematik ya da fen bilgileri yeterli değilse algoritmayı kurarken hata yapmaktadır. Ayrıca yeterli bilgiye sahip olmayan öğrenciler öğretmenin verdiği örneklerin dışına çıkmamakta bu da verilen örnekleri ezberleyerek farklı örnekleri yapamama gibi sorunlara sebep olmaktadır.*”

- Görüşme Sorusu - 6: Algoritma öğretiminde özelleştirilmiş üst düzey sayısal örnek kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Örneğin döngü kavramının Fibonacci sayı dizisiyle öğretilmesi ya da koşullu ifadeler anlatılırken asallık testinin örneklenmesi gibi)

Öğretmenlerin bir kısmı (f=4) üst düzey örnekler vermenin öğrencinin düşünme kapasitesini artıracığını, diğer kısmı (f=6) ise başari lamama durumunda motivasyon kırıcı olacağını ifade etmiştir. Öne çıkan bazı görüşler aşağıdaki gibidir:

Öğretmen5: “*Ben LGS puanı ile öğrenci alan bir okulda görev yapmaktayım. Burayı kazanan öğrencilerin büyük çoğunluğu iyi ortaokullardan gelmekte. Öğrencilerin aileleri de sosyal statü ve meslek olarak öğrenciyi destekleyen niteliklere sahip. Öğrencinin matematik dersinde görmediği bir içeriği anlattığımda öğrenciler dikkatle dinlemekte ve çözümleyebilmek için çaba harcamaktadır. Bu öğrencinin farklı durumlara yaklaşım becerisini güçlendirmektedir. Velilerimizde bu konuda destek olmaktadır.*”

Öğretmen8: “*Proje Okulu olarak öğrencilerin YKS sonucunda ilk 1.000’e girmesini hedefleyen bir yaklaşımımız var. Tüm derslerimizde öğrencilerimizin bilgi ve beceri seviyesini en üste çıkarma çabamızdayız. Zorlayıcı sınavlar, yarışmalar vb. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında YKS dışı öğrencilere ek içerikler vererek farklı düşünme ve yaklaşım metotlarını kullanabilecekleri içerikleri paylaşmayı tercih ediyorum. İnternet ortamına bakıldığında standart matematiksel örnekler her yerde karşılıyor. Bir özel sayı sistemini ya da bir kimya formülünü hızlıca bilgisayar çözdürebildiklerini görmek öğrencilerimiz motive ediyor.*”

Öğretmen10: “*Çoğu sıradan ortaokullardan ya da imam hatip ortaokullarından gelen bir öğrenci kitlesine sahibim. Öğrencilerin ön bilgilerinde ki eksiklikler bazen algoritma öğretiminde kullandığımız standart problem durumlarında bile kendini göstermekte. Daha üst düzey örnekler verildiğinde birkaçı hariç kalan öğrencilerin motivasyonunda düşüş görmekteyim.*”

Öğretmen7: “Öğrencilerin büyük kısmı ortaokuldayken bilişim teknolojileri dersi görmemiş olan çocuklar. Dersimiz seçmeli ders kapsamında olduğu için gerekli ilgiyi toplamakta zaman zaman sıkıntı yaşıyor. Olmayan bilgisayar sınıfı ve bilgisayarlar öğrencinin motivasyonunu zaten düşürmekte. Geçmiş yıllardan tecrübe ile daha üst düzey konularda örnekler verdiğimde konu hiç anlaşılmamakta ve öğrencide tedirginlik yaşanmakta. Bu yüzden standart örneklerle ders işlemeyi tercih ediyorum.”

Öğretmenlerden gelen görüşler incelendiğinde, matematik ve özellikle fen bilimleri alanlarında formüle dayalı örneklerin algoritmalarının oluşturulup kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmaları halinde, bu şekilde hesaplamada sağlanan doğruluk ve hız nedeniyle öğrencilerin motivasyonlarının olumlu etkilendiği görülmektedir. Benzer biçimde henüz matematik dersinde görmedikleri konulara ilişkin sayısal örneklerin kullanıldığı algoritma örneklerinin de ilgi çekici olabildiği ifade edilmektedir.

Diğer yandan bu tür “üst düzey” örnekleri kullanmanın bazı öğrenciler için motivasyonu olumsuz etkilediğine ilişkin görüşler de ifade edilmektedir. Ayrıca Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi gibi seçmeli statüde verilen derslerde yaşanan genel bir problem olarak yaşanan, merkezi seçme sınavlarına hazırlanan öğrencilerin ders içeriğine odaklanmakta sorun yaşamaları da kaçınılmaz olmaktadır.

4.2. Matematiksel Başarı Testine Ait Bulgular

Bu tezin ikinci araştırma sorusu olan “Algoritma eğitimi geleneksel metotlarla alan öğrenciler ile özel sayılar/diziler içeren örneklere dayalı olarak alan öğrencilerin matematiksel problem çözme başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap vermesi için deney ve kontrol grubundaki öğrencilere “Sayısal Problem Çözme Becerileri Başarı Testi” öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Yapılan test sonuçlarına ait betimsel sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Deney ve Kontrol Grupları Öntest Akademik Başarı Puanlarına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Grup	N	X	Mod	S	Min.	Max.	Ranj
Deney	29	15,86	12	5,59	6	25	19
Kontrol	29	18,96	14	5,35	6	34	28

Tablo 11’de sunulan değerlere göre, deney grubunda 29, kontrol grubunda 29 öğrenci olmak üzere grup ortalamalarına bakıldığında deney grubunun öntest ortalamasının 15.86, kontrol grubunun öntest ortalamasının ise 18,96 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun öntest başarı ortalaması deney grubundan daha yüksek olduğu için ilerleyen analizlerde bu duruma uygun yöntemler tercih edilmiştir.

Gruplarda en sık tekrar eden akademik başarı puanlarına bakıldığında deney grubunda mod=12, kontrol grubunda mod=14 olduğu belirlenmiştir. Grupların standart sapma değerleri incelendiğinde ise kontrol grubunun deney grubuna göre daha homojen bir puan dağılımına sahip olduğu söylenebilir.

Aynı tablodan alınan diğer verilere göre her iki grup için de öntest puanları için en düşük puanın 6 olduğu görülmektedir. En yüksek puanlara bakıldığında ise kontrol grubunda 34 puan, deney grubunda ise 25 puan olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grupları öntest akademik başarı puanlarına ilişkin bağımsız örnek için t testi sonuçları ise Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12

Deney ve Kontrol Grupları Öntest Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş İki Örnek için t Testi Sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	29	15,86	5,59	58	-2,07	0,04
Kontrol	29	18,96	5,35			

t – testi, bağımsız grupların ortalamalarının birbirinden farklı olup olmadığının belirlenmesi için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. t – testinin +1,96 dan yüksek yada -1,96 dan düşük çıkması test sonuçlarının anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Yapılan t – testi sonucunda deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t = -2,07$ ve $p = 0,04 < 0,05$]. İki grubun başarı testi sonuçlarına göre öntestte denk olmadıkları gözlemine dayanarak ikinci aşamada Mann-Whitney U ve Van der Waerden testleri uygulanmıştır. Bu testler bağımsız iki grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan bir non-parametrik testlerdir ve grupların normal dağılıma sahip olmadığı veya varyanslarının homojen olmadığı durumlarda tercih edilirler.

Deney ve kontrol grupları öntest sonuçları arasında normal dağılım olmadığı için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Bu test, iki grubun sıralı verileri arasındaki farkları test etmek için kullanılır ve verilerin normal dağılıma uygun olmasını gerektirmez. Van der Waerden Testi ise, verilerin normal dağılıma uygun olduğu varsayımıyla, iki veya daha fazla grubun konum parametrelerini karşılaştırmak için kullanılır. Bu test, verileri normal skorlar olarak dönüştürür ve bu skorları analiz eder. Bu test, grupların sontest sonuçları arasında normal dağılıma yakın bir sonuç elde edildiği için kullanılmıştır.

Mann-Whitney U testi ve Van der Waerden testi uygulanarak gruplar arasındaki farklılıklar incelenmiş; Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında önemli bir fark olduğu ($U = 108.5$, $p = 0.036$), aynı şekilde Van der Waerden testi sonuçlarına göre de gruplar arasında medyan değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (test istatistiği = 187.5 , $p = 0.041$). Bu sonuçlar, deney ve kontrol grubunun öntest ve sontest skorları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır.

Ayrıca Deney grubunda öntestteki medyan değeri 14 iken, sontestte 22'ye; Kontrol grubunda ise öntestteki medyan değeri 21 iken, sontestte 23'e yükselmiştir. Bu durum, deney grubundaki katılımcıların araştırma süresince akademik başarılarında artış gösterdiğini, kontrol grubundaki katılımcıların da bir değişim yaşadığını, ancak deney grubuna kıyasla daha sınırlı bir akademik başarı artışı gösterdiğini ortaya koymaktadır.

4.3. Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Anket Bulguları

Öğrencilere uygulanan matematik motivasyon anketinde yer alan sorulara ait faktör dağılımı Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

Matematik Motivasyon Ölçeği Soru Dağılımı

Faktör	Soru Dağılım Tablosu
Öz yeterlik	1 – 6
Aktif Öğrenme Stratejileri	7 – 14
Matematik Öğrenmenin Değeri	15 – 19
Performans Amacı	20 – 23
Başarı Amacı	24 – 28
Öğrenme Ortamının Özendiriciliği	29 – 33

Deney ve Kontrol gruplarının Motivasyon ölçeğinden her bir faktör yapısı için aldıkları toplam puanlar Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14

Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Sonuçları – (fk=29, fd=29)

Faktör Yapısı	Kontrol Grubu Ortalaması	Deney Grubu Ortalaması
Öz yeterlik	2,85	2,83
Aktif Öğrenme Stratejileri	3,89	4,02
Matematik Öğrenmenin Değeri	3,55	3,66
Performans Amacı	2,30	2,51
Başarı Amacı	4,64	4,32
Öğrenme Ortamının Özendiriciliği	2,89	3,64

Deney ve kontrol gruplarının her bir faktör yapısı için verdikleri cevaplar göz önüne alındığında “Öz Yeterlik” için sonuçların her iki grupta da benzer nitelikte olduğu görülmektedir. “Aktif Öğrenme Stratejileri”, “Matematik Öğrenmenin Değeri”, “Performans Amacı” ve “Öğrenme Ortamının Özendiriciliği” toplam puanları ise deney grubunda daha yüksektir. “Başarı Amacı” toplam puanları ise kontrol grubunda daha yüksek, deney grubunda daha düşüktür.

Grupların öz yeterlilikleri açısından farklılık oluşmaması, genel olarak homojene benzer yapıda olmaları ile açıklanabilir. Matematik öğrenmenin değerini deney grubunun daha iyi kavramış olması ise araştırma hipotezlerimize oldukça uygun bir bulgudur. Benzer şekilde öğrenme ortamının özendiriciliği puanlarının da deney grubu lehine daha yüksek olması, sayısal örnekleri algoritma eğitiminde kullanmanın olumlu bir katkısı sağladığı biçiminde yorumlanabilir..

4.4. Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Tutum Anket Bulguları

Bu çalışmanın son araştırma sorusu olan “Algoritma eğitimini geleneksel metotlarla alan öğrenciler ile özel sayılar/diziler içeren örneklere dayalı olarak alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ve motivasyonlarında anlamlı farklar var mıdır” sorusuna yönelik olarak uygulanan Tutum Ölçeğine ilişkin veriler Tablo 16’da sunulmuştur.

Öğrencilere uygulanan tutum ölçeğinde yer alan maddeler “Keyif alma, Korku-Endişe-Sıkıntı, Matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi, Algılanan akademik başarı” faktör yapılarına dayandırılmıştır. Soruların bu faktörlere göre dağılımı Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15

Tutum Ölçeği Faktör Dağılımı

Faktör	Soru Dağılım Tablosu
Keyif Alma	18, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 31, 34
Korku, Endişe ve Sıkıntı	6, 7, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 32, 33
Matematiğin Yaşamdaki Yeri ve Önemi	3, 4, 5, 8, 10, 17, 26, 27
Algılanan Akademik Başarı	1, 2, 9, 11, 12, 25, 29

Deney ve Kontrol gruplarının Tutum ölçeğinden her bir faktör yapısı için aldıkları toplam puanlar Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16

Matematik Tutum Ölçeği Sonuçları - Kontrol Grubu ($fk=29$, $fd=29$)

Faktör Yapısı	Kontrol Grubu Ortalaması	Deney Grubu Ortalaması
Keyif Alma	3,62	3,22
Korku, Endişe ve Sıkıntı	2,23	2,50
Matematiğin Yaşamdaki Yeri ve Önemi	3,16	3,31
Algılanan Akademik Başarı	3,43	3,25

Deney ve kontrol gruplarının her bir faktör yapısı için verdikleri cevaplar göz önüne alındığında, “Keyif alma” ve “Algılanan akademik başarı” faktör yapılarında kontrol grubundan elde edilen anket toplamı daha yüksek iken “Korku-Endişe-Sıkıntı” ve “Matematiğin yaşamdaki yeri ve önemi” faktör yapılarında ise deney grubu öğrencilerinin toplam puanları daha yüksektir.

Matematiğin soyut ve karmaşık yapısı nedeniyle her seviyedeki öğrenciler için endişe verici ön yargılar oluşturduğu aşikârdır. Dolayısıyla herhangi bir derse entegrasyonunun öğrenciler için bu kaygıları oluşturması doğal bir bulgu olarak yorumlanabilir. Diğer yandan sayılar gibi somut kavramların soyut yansımaları olan, cebirin bu temel nesnelerinin aslında göründükleri kadar anlaşılması zor olmayan kurallar silsilesi ile inşa ediliyor olmalarını fark etmek, matematiğin gerçek yaşamdaki yeri hakkında da farkındalık geliştirmelerini sağlamış olabilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Öğretmen Görüşlerine Dair Sonuçlar

Maltepe ilçesinde çeşitli türlerdeki liselerde görev alan 10 Bilişim Teknolojisi öğretmeniyle yapılan görüşmeler sonucunda katılımcıların tamamının algoritma öğretiminin kodlama ve programlamanın ön şartı olarak gördüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bilgisayar bilimleri ile ilgili alt alanlara bakıldığında öne çıkan programlama konusu eğitim bilimlerinde yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda öğretilmesi ve öğrenilmesi en zor alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Dönmez vd., 2006). Bir programın doğru olarak yazılabilmesi için öncelikle problem durumunun net biçimde tanımlı olması, farklı çözüm yollarının düşünülmesi, bulunan çözüm yollarından doğru ve etkili olanları seçilerek algoritmaların oluşturulması, oluşturulan algoritmaların kod olarak bilgisayar sistemine aktarılması gerekmektedir. Tüm bu süreçte en önemli etken algoritmanın doğru biçimde ifade edilmesidir (Çölkesen, 2016). Nitekim öğretmenlerden alınan cevaplar da Fustchek'in (2006) çalışmasında "Algoritmik düşünme; bireyin problemi analiz etme, problem çözümü için gereken adımları belirleyebilme, çözüme giden yolda özel ve genel tüm durumları düşünebilme becerisidir." ifadesini destekleyici niteliktedir.

Fen liselerinde ve bazı Anadolu liselerinde aktif kullanılan ve yeterli sayıda bilgisayara sahip bilişim teknolojileri sınıflarının olması algoritma öğretimini kolaylaştırırken, İmam Hatip Liselerinde ve bazı Anadolu Liselerinde kullanılacak BT sınıfı olmaması ya da donanım eksiklikleri algoritma öğretimini zorlaştırmaktadır. Ancak günümüzde teknolojinin oldukça küçüldüğü ve elde taşınır versiyonları olan akıllı telefonlar tarafından yönetildiği göz önüne alındığında masaüstü sistemlere ihtiyaç olmadığı ve kurgulanan her ortamın bilişim sınıfına evirilebileceği (Woodcock, Middleton & Nortcliffe, 2012) olanaklı görülmektedir.

Öğretmenler, genel olarak algoritmanın tanımını vererek derse başlamaktadır. Sınıfların kalabalık olması, sürenin az olması ve verilmek istenen konunun kapsamlı ya da ilk defa öğrenilecek bir içerik olduğu durumlarda sunuş yoluyla öğretim en yaygın modeldir. Öğrenci seviyesinin orta-üst düzey olduğu, ön bilgilerin yeterli olduğu durumlarda ise buluş yöntemi tercih edilebilir. Sınavla öğrenci alan okullarda öğrenci seviyelerinin daha iyi olması ders anlatımı için kullanılan yöntemde farklılıklar yaratmaktadır. Problem durumunu tanımlayıp soru-cevap ile çözümü buldurmayı kullanan öğretmenler ise Akyüz'ün de (2018) çalışmasında belirttiği gibi karmaşık durumları çözümlemek için basit parçaları bir araya getirerek zihinsel etkinlik düzeyinde çalışmaktadır. Bu yöntem ile parça-bütün ilişkilerini öğrenme, düşünceleri organize etme, kendini ifade etme vb. zihinsel süreçlerin gelişimleri desteklenmektedir.

Öğretmenlerin tamamı algoritmanın diğer dersler ile ilgili ve iç içe geçmiş olduğunu ifade etmişlerdir. Algoritma, programlama, kodlama gibi konularda birçok kaynağın İngilizce olması iki branşın birbirini destekler nitelikte olduğunu göstermektedir (Akyüz, 2018). Günümüzde algoritma ve programlama öğretiminde kullanılan kaynakların Türkçenin yanı sıra ağırlıklı olarak İngilizce dilinde olduğu görülmektedir. Bu durum, Nowaczyk'in (1983) yaptığı ve halen güncelliğini yitirmeyen, programlama dersi başarısının öğrencinin matematik ve İngilizce derslerindeki bilgi seviyelerine, bilgisayar kullanım becerilerine, mantık ve cebirsel bilgi seviyelerine bağlı olduğunu ortaya koyduğu çalışması ile paralellik göstermektedir. Algoritma sadece programlamaya özgü bir kavram değildir. Farklı problem durumlarına karşı bilimsel düşünme, akademik bakış açısı kazanma, algoritmik düşünme, hızlı-etkili düşünme gibi becerileri gibi alanları da desteklemektedir (Gibson, 2012).

Algoritma kurma ve problem çözme süreçleri bilinçli bir eylem durumudur; rastgelelik söz konusu değildir (Mueller vd., 2017). Farklı türlerdeki matematiksel örnekler öğrencilerin problem çözümlerine farklı yaklaşımlar oluşturmalarını gerektirir. Bu da üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini destekler. Bir işleniş sürekli benzer tarz örnekler ile devam ettirilirse konunun öğrenimi ezber olmaya başlar; farklı türde yaklaşım gerektiren problem durumları ise ezber eğitiminden ziyade bilişsel süreçleri harekete geçirmeyi gerektirir. Dolayısıyla algoritma öğretiminde sayısal örnekler kullanarak konuların işlenmesinin, bir bakıma öğrenmeyi etkili ve daha kalıcı hale getirdiği söylenebilir. Öğrenmenin temel şartlarından olan öğrenilen nesnenin “ne işe yaradığını bilme, nerede kullanacağını farkına varma” durumu, öğrencinin bu konuda hissettiği “farkında olma” gereksiniminin de

karşılanmasını sağlayacaktır. Ancak bu durum sadece öğrencilerin ön bilgileri yeterli düzeyde ve motivasyon ve güdüleme gerçekleşmiş ise yararlı olur. Katılımcılara yöneltilen “öğrencilere özel sayılar kullanarak algoritmanın daha karmaşık yapılarının öğretilmesi konusunda ne düşünüyorsunuz” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; üst düzey düşünme becerilerine sahip öğrenci gruplarında öğretimin faydalı ve işe yarar olacağı sonucu elde edilirken; normal okullarda öğrencilerin yeterli düşünme, motivasyon ve ön bilgilere sahip olmamasından kaynaklı olumsuzlukların yaşanacağı görüşü elde edilmiştir.

Gardner çoklu zekâ kuramında mantıksal-matematiksel zekâ alanından bahseder. Bu zekâ türü matematiksel problemlere çözüm üretme, kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilme, matematik ile olarak bilimsel düşünme, problem çözme, hesap yapma ve sorgulamayı içermektedir (Sümbül, 2007). Algoritmanın tanımına bakıldığında da benzer niteliklere sahip olunması gerektiği görülmektedir. Mantıksal-matematiksel zekâ türüne sahip öğrencilerin algoritma kurma konusundaki başarı ve becerilerinin yüksek olması bu sebeple beklenen bir durumdur. Bu zekâ türünün daha da geliştirilmesi için üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirecek, mantıksal yaklaşım gerektiren problem durumlarının tanımlanması gerekir (Lunenberg, 2014).

5.2. Matematik Motivasyon ve Tutum Ölçek Sonuçlarına Dair Sonuçlar

Çalışmada kullanılan ön test başarı testinden elde edilen verilere bakıldığında başlangıçta benzer akademik seviyede olmayan iki grup bulunmaktadır. Çalışma kapsamında örneklem olarak seçilen grubun LGS yerleştirmeleri ile başarı sıralaması ile sınıflara yerleştirildiği göz önüne alındığında bu durum olağandır. 8 hafta süren eğitim sonucunda özel sayılar ve diziler ile ilgili örneklerin çözümü ile algoritma eğitimi alan deney grubunun, normal sayısal örneklerle eğitim alan kontrol grubuna oranla akademik başarılarının daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Her iki grupta da akademik olarak ayrışan öğrenciler olmasına rağmen deney grubunun başarı testi ortalaması 7 net artmış, kontrol grubunda ise 3 net artmıştır. Akademik başarı olarak daha alt seviyede olan bir grubun son test başarısının akademik olarak iyi olan gruptan daha fazla artmış olması verilen eğitimde kullanılan sayısal örnek kullanımının faydalı olduğuna işaret etmektedir.

Tucker vd. (2002) motivasyonu, eğitim hedefine ulaşmaya yönelik bağlılığı oluşturan zihinsel ve duygusal durum olarak tanımlamıştır. Verilen eğitimlerden sonra grupların

matematik dersine yönelik öğrenci motivasyonlarına bakıldığında deney grubu “matematik öğrenmeye önem verme, aktif öğrenme stratejilerinin kullanma, öğrenme ortamının iyi olması” faktör alanlarında daha yüksek farkındalık seviyesine sahiptir. Kontrol grubu ise “öz yeterlik algısı, performans gösterme amacı, başarıya ulaşma amacı” açısından ön plana çıkmaktadır. İç motivasyonu yüksek olan bireylerin ön bilgilerini organize ederek farklı stratejiler geliştirebildikleri ve akademik olarak daha iyi sonuçlar aldıkları gözlemlenmiştir (Karagüven, 2012). Bu sonuçlara bakıldığında kontrol grubunun iç motivasyonun daha yüksek olduğu ve bu sebeple öntest akademik başarı sonuçlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir. Burke (2002) de araştırmasında etkili öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarısını artırabileceği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da deney grubunun öğrenmeye ve öğretim stratejilerine daha fazla önem verdiği ve bu sebeple sontest akademik başarı oranının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Eğitim içinde genellikle üst düzey düşünme becerilerini sadece başarısı yüksek öğrenci grupları için uygulanması gerektiğine yönelik bir inanış vardır. Ancak Zohar ve Dori (2003) yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin bu inanışının eğitim sürecini kötü etkilediğine dair sonuçlar bulmuşlardır. Öğrencilere verilen içeriklerin daha üst düzey düşünme becerilerini barındırması, öğrenme ortamının materyalin önceden planlanmış ve yapılandırılmış olması öğrenmenin daha etkili olmasını sağlamaktadır.

Etkili ve başarılı bir eğitimin temelinde öğrencilerin duyuşsal seviyede; derse ilgili olma, dersi sevme, olumlu bakış açısı kazanması gereklidir. Tutum sadece duygusal bir algılayış değil aynı zamanda bilinçli seviyede ve istekle kazanılan bir bakış açısıdır (Kağıtçıbaşı, 1999: 103). Öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar öğrencilerin daha başarılı olmasını sağlarken olumsuz tutumlar öğrenciyi başarısızlığa götürmektedir (Karahana, 2007). Eğitim hedeflerimiz açısından başarı öğrencinin öncelikle ders öğretmenin belirlediği yakın hedeflere, son aşamada ise Milli Eğitim Bakanlığı’na ait uzak hedeflere, ulaşmasını sağlamaktır. Müfredat programını doğru planlama, uygun araç-gereçleri seçme, kararlı ölçme teknikleri uygulama başarı için önemlidir. Ancak bunlar tek başlarına istenen düzeyde başarı elde edilmesi için yeterli değildir. Carter ve Good (1973)’a göre başarı, okul ortamında belirli bir ders ya da akademik programlardan bireyin ne derece yararlandığının bir göstergesidir (Akt. Kazazoğlu, 2013). Matematik dersine yönelik tutum sonuçlarına bakıldığında öntest akademik başarısı daha yüksek olan kontrol grubunun matematik dersine ait içeriklerden keyif alma oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğretilmek

istenen içeriklere yönelik olumlu algıya sahip bireylerde içeriğin kalıcılığının daha yüksek olduğu bilimsel çalışmalarla kanıtlanmış bir gerçektir. Araştırmacı ve süreç yürütücüsü olarak öğrencilerle yapılan kayıt dışı görüşmeler ve gözlemler sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik içeriklerine yönelik duyduğu korku-endişe- sıkıntı duyma ile ilgili oranlarının daha yüksek olmasının ön-test sonuçlarına yansıdığı ancak verilen eğitimler sonucunda matematiğin hayat içindeki yerine olan inancın arttığı ve matematik öğrenmenin önemine ilişkin algıların geliştiği gözlemlenmiştir. Kontrol grubunun matematik dersine yönelik olumlu tutumları ve akademik özgüvenleri göz önüne alındığında içeriklere yaklaşımları ve önem verme alanlarında daha sınırlı bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tüm ölçek ve testlerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, matematiğe yönelik olumlu tutumlara ve motivasyona sahip bireylerin akademik başarılarının nispeten yüksek olduğu ancak daha karmaşık örneklerle üst düzey düşünme becerileri desteklenmediği sürece yeterli akademik başarıyı sağlayamadıkları görülmüştür. Farklı örnekler ve düşünme becerileri kazandırılan bireylerde ise akademik başarının ve disiplinlerarası farkındalığın daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

Çalışmanın bütünü göz önüne alındığında, matematiğin algoritma başarısını, algoritma başarısının da matematik başarısını desteklediği söylenebilir. Algoritma eğitiminde sayısal örneklerin kullanımı, algoritma gibi soyut bir kavramın somutlaştırılmasını ve daha kolay anlaşılmasını sağlamaktadır. Deney grubuna uygulanan eğitim sonucunda daha önce görmedikleri problem durumlarına ürettikleri çözüm durumlarının farklılaşmış olmasına ve son test medyan puanlarının daha yüksek olması bulgusuna dayanarak algoritma öğretiminde kalıpların dışında örneklemelerin yapılmasının üst düzey düşünme becerilerini artırarak, farklı durumlara uyarlanabilir çözümler üretme becerilerinin gelişmesine fırsat verdiği sonucuna ulaşılabilir.

5.3. Öneriler

Bu çalışma algoritma öğretiminde özel sayıların kullanımının öğrencilerin sayısal problem çözme başarısına etkisini ölçmek ve verilen eğitim dahilinde matematik dersine yönelik motivasyon ve tutumlarındaki değişimleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Sınırlı bir sürede ve sınırlı sayıda öğrenciyle çalışılmıştır. İlerleyen süreçte gerçekleştirilecek benzer

araştırmalara yönelik olarak, araştırmamızın sınırlılıklarına ve sonuçlarına dayalı öneriler ařaēıda sunulmuştur:

- ērenilen kavramların “ne işe yaradıēını bilme, nerede kullanacaēının farkına varma” durumu, ērencinin bu konuda hissettiēi “farkında olma” gereksiniminin de karşılanmasını saēlamıřtır. Dolayısıyla algoritma eēitimi ve matematik arasında oluşturulan bu birliktelik, başka disiplinler arasında da kurulabilir.
- Kısıtlı bir süre içinde tekrar yapmanın az olması, yoēun bilgi akışının takibi ve anlařılabilirliēini etkilemektedir. ērencinin kendi hızında ilerleme şansının olmaması, akran ēretimi, işbirlikli çalışma gibi, tekrar gibi süreçlerin olmayışı verilen içeriklerin içselleştirme süreçlerine zarar vermektedir. Bu sebeple çalışmanın daha uzun süreyi kapsayacak biçimde ya da ērencilerin bireysel hızlarına göre uyarlanabilir bir evrimii ortam üzerinden tekrarlanması önerilebilir.
- Özel sayılar ile algoritma ēretimini sadece matematik dersini ilgilendiren bir konu deēildir. Farklı branşlara uygun özel sayı sistemleri belirlenerek çalışma düzenlenebilir ve sadece matematik dersine yönelik deēil benzer başka derslere yönelik başarı deēiřiminin incelenmesi saēlanabilir.
- BİLSEM’lerde eēitim görmek için seçilmiş ērenciler, yapılan eleme sınavları sonucunda belirli alanlarda üst düzey düşünme becerilerine sahip ērenciler olarak belirlenmişlerdir. Dolayısıyla bu okullarda sayısal alanda ērenim gören ērenciler ile çalışma tekrarlanarak içeriklerin etkililiēi test edilebilir.

KAYNAKLAR

- Aberdeen, T. & Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods. Sage. *The Canadian Journal of Action Research*, 69–71.
- Altın, M. & Saracaloğlu, A. S. (2018). Yaratıcı, eleştirel ve yansıtıcı düşünme: Benzerlikler-farklılıklar. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-9.
- Altıparmak, K. (2003). Matematik öğretimi ve eğitimi ile bilişim teknolojisine genel bir bakış. *Ege Eğitim Dergisi* 3(2), 45-50.
- Baldwin, D., Walker, H. & Henderson, P. (2013). The roles of mathematics in computer science. *ACM Inroads*.
- Baron, J., (1993). Why Teaching Thinking? An Essay. *Applied Psychology: An International Review*. 42(3), pp:191-237
- Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. E. Bingölbalı, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler* (s. 839-860). Ankara: Pegem Akademi.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1989). *Educational research. An introduction (5th ed.)*. NY: White Plains, https://books.google.co.ls/books/about/Educational_research.html?id=w sayfasından erişilmiştir.
- Boyd, D., Lankford, H., Loeb, S., Rockoff, J. & Wyckoff, J. (2008). The narrowing gap in New York City teacher qualifications and its implications for student achievement in high-poverty schools. *Journal of Policy Analysis and Management*, 27(4), 793818. <https://www.nber.org/papers/w14021> sayfasından erişilmiştir.
- Burton, L. (1990). *What could teacher education be like for prospective teachers of early childhood mathematics with particular referenee to the environment "Transforming children's mathematics education"*. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203052372-43/could-teacher-education-like-prospective-teachers-early-childhood->

- mathematics%E2%80%94with-particular-reference-environment-leone-burton sayfasından erişilmiştir.
- Burton, D.M. (2007). The history of mathematics: An introduction. *USA: The McGraw–Hill Companies*.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Cai, J. (2000). Mathematical thinking involved in US and Chinese students' solving of process-constrained and process-open problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 309-340.
- Creswell, J. W. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*.
https://books.google.co.zw/books/about/Qualitative_Inquiry_and_Research_Design.html?id=DetLkgQeTJgC&hl=en&output=html_text sayfasından erişilmiştir.
- Çıngı, H. (1994). *Örnekleme Kuramı*. Ankara: H.Ü. Fen Fakültesi.
- Çölkesen, T. R. (2016). Bilişimin kuramsal temelleri: Bilişim Matematiği. *Akademik Bilişim*, 1-5.
- Fırat, M., Yurdakul, İ. K. & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(1) , 64-85. DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m
- Gustafson, K. & Branch, R. (2002). *Survey of instructional development models (4th ed.)*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED477517.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Gülbahar, Y. & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim Teknolojileri ve bilişim teknolojileri ve yazılım: öğretim programı güncelleme süreci. *Milli Eğitim Dergisi*, 217, 5-23.
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B., Kiong, T. T., Hassan, R. B. & Mohamad, M. B. (2011). The level of marzano higher order thinking skills among technical education students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2).
- Ifrah. G., (2000). *The universal history of numbers. (77-90)*. Jhon Wiley & Sons Inc. https://www.ms.uky.edu/~sohum/ma330/files/Ifrah_numbers.pdf sayfasından erişilmiştir.
- İşman, A. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A (Sempati).

- Kahraman, N. (2024). *Fen bilimleri dersi LGS sorularının üst düzey düşünme becerileri açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa
- Karaduman, G. B. (2012). *İlköğretim 5. sınıf üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış Geometri öğretiminin yaratıcı düşünme, uzamsal yetenek düzeyi ve erişime etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Karagüven, H. (2012). Akademik motivasyon ölçeğinin Türkçe'ye adaptasyonu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(4), 2599-2620.
- Kazazoğlu, S. (2013). *Türkçe ve ingilizce derslerine yönelik tutumun akademik başarıya etkisi, Türk Eğitim Derneği (TED)*. https://www.academia.edu/37429770/T%C3%BCrk%C3%A7e_ve_%C4%B0ngilizce_Derslerine_Y%C3%B6nelik_Tutumun_Akademik_Ba%C5%9Far%C4%B1ya_Etkisi sayfasından erişilmiştir.
- Kruger, J. & Van der Merwe, L. (2012). Learning about the world: developing higher order thinking in music education. *TD: The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 8(1), 63-80.
- Maria, M., Shahbodin, F. & Pee, N. C, (2018), *Malaysian higher education system towards industry 4.0—current trends overview*, In AIP Conference Proceedings, https://www.researchgate.net/publication/327922991_Malaysian_higher_education_system_towards_industry_40_-_Current_trends_overview/citation sayfasından erişilmiştir.
- Mcmillan, J. H. (2000). Educational research: Fundamentals for the consumer. [http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=024399/\(100\)](http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=024399/(100)).
- Meltzoff, J. & Cooper, H. (2018). Introduction. J. Meltzoff ve H. Cooper (Ed.), *Critical thinking about research: Psychology and related fields içinde* (s. 3-8). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- MEB (2023). K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Morrison, G. R., Ross, S. M. & Kemp, J. E (2004). *Designing effective instruction (4 th ed.)*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. https://docplayer.net/17115391-Designing-effective-instruction-4th-edition-by-morrison-ross-kemp.html#google_vignette sayfasından erişilmiştir.

- National Association for the Education of Young Children (NAEYC), (2010). *Early childhood mathematics: promoting good beginnings*. Retrieved from <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>.
- Nickerson, S. R. (1984). Kinds of thinking taught in current programs. *Educational Leadership*, 26-36.
- Ocak, M. A. (2015). Öğretim tasarımı: Kuramlar, modeller ve uygulamalar. M.A. Ocak (Ed.), *Öğretim Tasarımı Modelleri* içinde (s. 41-79). Ankara: Anı.
- Olukçu, E. & Yıldız, D. (2022). Üst düzey düşünme becerileri kavramları bağlamında türkçe ders kitaplarının incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 224-246.
- Özdemir, F. (2017). *Matematik eğitiminde sayıların önemi: Özel sayı ve sistemlerinin keşfedilmesi örneği*. *Researcher Social Science Studies* 5, 290-297.
- Reiser, R. A. (2007). A history of instructional design and technology. In R.A. Reiser, & J.V. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (2nd ed.). Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Reynolds, D. & Muijs, R. D. (1999). The effective teaching of mathematics: A Review of research. *School Leadership and Management*, 19(3), 273-288.
- Sabella, M.S. & Redish, E. F. (1995). Student understanding of topics in linear algebra. Physics Education Research Group University of Maryland. *Physics Department College Park*, 1-6.
- Sitaraman, M., "Building a push-button RESOLVE verifier: progress and challenges." *Formal Aspects of Computing*, 23, 5 (2011): 607-626.
- Stein, M. K., Correnti, R., Moore, D., Russell, J. L. & Kelly, K. (2017). Using the oryand measurement to sharpen conceptualizations of mathematics teaching in the common coreera. *AERA Open*, 3(1), 1-20.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel.
- Thomas, M. O. J. (2020). Algorithms. In S. Lerman (Eds.), *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Cham.
- Tucker, A. L., Edmondson, A. C. & Spear, S. J. (2002). When problem solving prevents organizational learning. *Journal of Organizational Change Management*, 15, 122-137.

- Yelkenci, Ö. F. (2020). Tarih öğretiminde tarihsel soruları yaratıcı düşünme teknikleri ile ele almanın tarihsel sorun analizi ve karar verme becerisine etkisi. *Turkish Studies*, 15, 25-36.
- Yeşilyurt, E. (2020). Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme: Tüm boyut ve paydaşlarıyla kapsayıcı bir derleme çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(25), 3874-3915. <https://doi.org/10.26466/opus.662721>
- Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive?. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145-181.



EKLER



EK 1. Öğretmenler için Yüz Yüze Görüşme Soruları

1. Algoritmanın öğretim amacı ve bu öğretimin gerekliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?
2. Algoritma ve kodlama öğretimini sınıfınızda ne derece uygulayabildiğinizi düşünüyorsunuz?
3. Algoritma öğretirken izlediğiniz yöntem nedir? (Sunuş, Buluş, Doğrudan anlatım vb.)
4. Algoritma öğretiminde kullandığınız örnekleri kendiniz mi hazırlıyorsunuz? Yoksa hazır bir kaynak mı kullanıyorsunuz?
5. Algoritma öğretiminin disiplinlerarası özellikleri hakkında ne düşünüyorsunuz?
6. Algoritma öğretiminde özelleştirilmiş üst düzey sayısal örnek kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Örneğin döngü kavramının Fibonacci sayı dizisiyle öğretilmesi ya da koşullu ifadeler anlatılırken asallık testinin örneklenmesi gibi)

EK 2. Sayısal Problem Çözme Başarı Testi

Öğrenci Kodu

Doğru Sayısı

SORULAR

1. Üç basamaklı ve rakamları birbirinden farklı dört tane farklı doğal sayının toplamı 1028 olduğuna göre, en büyük sayı en çok kaç olabilir?

a. 728	b. 725	c. 722	d. 719	e. 718
--------	--------	--------	--------	--------

2. Selim Öğretmen, öğrencilerine “Faktöriyel kavramını doğal sayılar içinde tanımlıyoruz. Ancak bir popüler matematik dergisinde yarım faktöriyel adı verilen bir kavram gördüm. Size de biraz bahsedeceğim.” açıklamasını yaparak sınıf tahtasına aşağıdakileri yazmıştır.

Bir sayının faktöriyeli, o sayı ile sayının 1 eksiğinin faktöriyelinin çarpımıdır. Yani $a! = a(a-1)!$ biçimindedir.

Bazı yarım faktöriyeler şöyledir: $\left(\frac{1}{2}\right)! = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}\left(\frac{3}{2}\right)! = \frac{3}{4}\sqrt{\pi}\left(\frac{5}{2}\right)! = \frac{15}{8}\sqrt{\pi}$

Buna göre $\left(\frac{7}{2}\right)!$ ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

a. $\frac{35\pi}{4}$	b. $\frac{49\pi}{4}$	c. $\frac{64\pi}{5}$	d. $\frac{45\sqrt{\pi}}{8}$	e. $\frac{105\sqrt{\pi}}{16}$
----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------------------

3. a ve b doğal sayılardır. $24a! = b!$ olduğuna göre, kaç farklı a değeri vardır?

a. 1	b. 2	c. 3	d. 4	e. 5
------	------	------	------	------

4. İki basamaklı bir doğal sayının rakamlarının toplamı a'dır. Bu sayının rakamlarının yerleri değiştirildiğinde sayının değeri b kadar azalıyor. Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

a. $a-b$ farkı 5'e tam bölünür.	b. $a+b$ toplamı 4'e tam bölünür.
c. $a+b$ toplamı 10'a tam bölünür.	d. ab çarpımı 2'ye tam bölünür.
e. ab çarpımı 3'e tam bölünür.	

5. a, b, c birer asal sayıdır. $a = 13(b - c)$ olduğuna göre, abc çarpımı kaçtır?

a. 26	b. 39	c. 52	d. 65	e. 78
-------	-------	-------	-------	-------

6. $24 \cdot 9^n$ sayısını tam bölen tam sayıların sayısı 80 olduğuna göre, n kaçtır?

a. 9	b. 7	c. 5	d. 4	e. 3
------	------	------	------	------

7. $a \in \mathbb{Z}^+$ ve $a < 240$, OBEB $(240, a) = 12$ ise, bu koşulu sağlayan kaç a sayısı vardır?

a. 8	b. 7	c. 6	d. 5	e. 4
------	------	------	------	------

8. $a, b \in \mathbb{Z}$ ve $2ab + a - 2b = 20$ eşitliği veriliyor. Buna göre a 'nın alabileceği kaç tamsayı değeri vardır?

a. 0	b. 1	c. 2	d. 3	e. 4
------	------	------	------	------

9. m ve n birer tam sayı olmak üzere, $m + n$ ile 18 sayıları ve $m + 6n$ ile 41 sayıları ardışıktır. Buna göre $m - n$ farkı kaçtır?

a. 4	b. 5	c. 6	d. 7	e. 8
------	------	------	------	------

10. $\frac{5a+72}{a+6}$ Kesrini doğal sayı yapan kaç tane a tamsayısı vardır?

a. 6	b. 8	c. 11	d. 12	e. 15
------	------	-------	-------	-------

11. $\frac{12}{1 + \frac{x-2}{1 + \frac{x-2}{3}}} = 6$ Olduğuna göre, x kaçtır?

a. 3	b. 4	c. 5	d. 6	e. 7
------	------	------	------	------

12. $-3\frac{1}{7} * 5\frac{1}{4} - 1 : \frac{2}{11}$ İşleminin sonucu kaçtır?

a. - 22	b. $-\frac{41}{2}$	c. - 20	d. $-\frac{39}{2}$	e. - 18
---------	--------------------	---------	--------------------	---------

13. $\frac{a}{b} = \frac{3}{4}$ Ve $\frac{b}{c} = \frac{6}{5}$ ve $a + b + c = 155$ olduğu bilindiğine göre b kaçtır?

a. 60	b. 55	c. 50	d. 45	e. 40
-------	-------	-------	-------	-------

14. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{5}{3}$ Olduğuna göre $\frac{15a - 6c + 9e}{25a - 10d + 15f}$ oranı kaçtır?

a. $\frac{3}{5}$	b. 1	c. $\frac{5}{3}$	d. 3	e. 5
------------------	------	------------------	------	------

15. a pozitif, b negatif bir gerçel sayı olmak üzere, $|ab^2| = 4a$ ve $|a + 2b| = 5$ eşitlikleri veriliyor. Buna göre $a + b$ toplamı kaçtır?

a. 3	b. 4	c. 6	d. 7	e. 10
------	------	------	------	-------

16. $\frac{|x-2|-3}{|x-1|} < 0$ eşitsizliğini sağlayan kaç tane x tamsayısı vardır?

a. 2	b. 3	c. 4	d. 5	e. 6
------	------	------	------	------

17. $3^x = 12$ olduğuna göre $16^{\frac{2}{x-1}}$ ifadesinin eşiti kaçtır?

a. 9	b. 27	c. 36	d. 81	e. 243
------	-------	-------	-------	--------

18. $(x + 2)^{x+1} = x + 2$ eşitliğini sağlayan x değerleri toplamı kaçtır?

a. -6	b. -3	c. -1	d. 0	e. 1
-------	-------	-------	------	------

19. $n \in \mathbb{Z}^+$, $n \geq 2$ ve $a \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$\sqrt[n]{a^{n+1}} = |a| \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[2n-1]{a^{2n+2}} = a * \sqrt[2n-1]{a}$$

$$\sqrt[2n]{a^{2n-1}} = a * \sqrt[2n]{a}$$

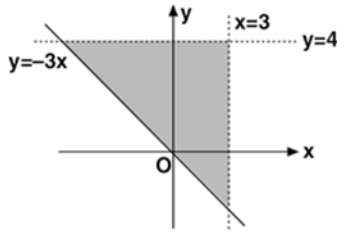
$$\sqrt[n]{a^{2n}} = a^2$$

İfadelerinin kaç tanesi daima doğrudur?

a. 0	b. 1	c. 2	d. 3	e. 4
------	------	------	------	------

20. $\sqrt[3]{5 + \sqrt{5 + x}} \cdot \sqrt[3]{5 - \sqrt{5 + x}} = 2$ olduğuna göre x kaçtır?

a. 8	b. 10	c. 12	d. 14	e. 6
------	-------	-------	-------	------



21.

Yukarıda bulunan şekildeki taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

a. $y \geq -3x$ $x > 3$ $y > 4$	b. $y \geq -3x$ $x < 3$ $y > 4$	c. $y \geq -3x$ $x < 3$ $y < 4$	d. $y \leq -3x$ $x < 3$ $y < 4$	e. $y < -3x$ $x < 3$ $y < 4$
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------

I. $3x - 5 = 8 - x$

II. $4x = 13$

22. Yukarıdaki denklemler özdeş olduğuna göre. II. denklemi elde etmek için I. denklem üzerinde aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

a. Eşitliğin her iki tarafına $x + 5$ eklenmelidir.	b. Eşitliğin her iki tarafına $x - 5$ eklenmelidir.
c. Eşitliğin her iki tarafına $5 - x$ eklenmelidir.	d. Sol tarafına x , sağ tarafına 5 eklenmelidir.
e. Sola tarafına $-x$, sağ tarafına -5 eklenmelidir.	

23. $1 < x < 6$ ve $y = 3x - 2$ ifadelerini sağlayan en büyük y tam sayısı kaçtır?

a. 16	b. 15	c. 13	d. 12	e. 10
-------	-------	-------	-------	-------

24. $\frac{-x+6}{2} + 2 \geq 4$ olduğuna göre, x'in alabileceği kaç doğal sayı değeri vardır?

a. 1	b. 2	c. 3	d. 4	e. 5
------	------	------	------	------

25. Bir kitabın sayfalarını 1'den başlayarak numaralandırmak için toplam 672 tane rakam sembolü kullanıldığına göre kitap kaç sayfadır?

a. 220	b. 246	c. 250	d. 260	e. 164
--------	--------	--------	--------	--------

26. 1 dakikayı 40 saniye, 1 saati 40 dakika olarak hesaplayan bir kabilenin, bir günü bu hesaba göre kaç saattir?

a. 48	b. 54	c. 56	d. 60	e. 64
-------	-------	-------	-------	-------

27. Boyutları 27cm ve 6cm olan dikdörtgen biçimindeki bir kartondan, en az kaç tane kare oluşturulabilir?

a. 3	b. 4	c. 5	d. 6	e. 7
------	------	------	------	------

28. Zeynep parasının $\frac{1}{5}$ 'i ile kalem, $\frac{2}{7}$ 'si ile silgi ve bundan sonra kalan parasının $\frac{2}{3}$ 'ü ile defter alıyor. Geriye 12 lirası kaldığına göre, silgiye ödediği para kaleme ödediği paradan kaç lira fazladır?

a. 8	b. 6	c. 5	d. 4	e. 3
------	------	------	------	------

29. $\frac{a}{b}$ kesrinin payı 3 artırıldığında kesrin değerinin değişmemesi için paydası ne kadar artırılmalıdır?

a. a	b. $\frac{3a}{b}$	c. $\frac{a}{3b}$	d. $\frac{b}{3a}$	e. $\frac{3b}{a}$
------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

30. $\frac{2}{5}$ 'i boş olan bir su deposundan 6 litre su alınca deponun yarısı boş kalıyor. Buna göre, başlangıçta depoda kaç litre su vardır?

a. 24	b. 30	c. 36	d. 48	e. 60
-------	-------	-------	-------	-------

31. Bir babanın yaşı, çocuğunun yaşının 6 katıdır. Çocuk babasının bugünkü yaşının yarısına geldiğinde, ikisinin yaşları toplamı 55 olacaktır. Buna göre, çocuğu doğduğunda baba kaç yaşındaydı?

a. 23	b. 24	c. 25	d. 26	e. 28
-------	-------	-------	-------	-------

32. Ali, Berra ve Cemil'in yaşları sırasıyla a , b , c ' dir. a/b oranı her sene artmakta, a/c oranı her sene azalmakta, olduğuna göre bu üç kişinin yaşları sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

a. $a < b < c$	b. $c < b < a$	c. $c < a < b$	d. $a < b < c$	e. $c < b < a$
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

33. % 30 zararla satılan bir üründen maliyet fiyatına göre, % 26 kar elde edebilmek için satış fiyatını yüzde kaç artırmak gerekir?

a. 56	b. 72	c. 80	d. 84	e. 90
-------	-------	-------	-------	-------

34. Bir sınavda, tüm soruları evaplabdılan Yasemin x tane soruyu doğru ve y tane soruyu yanlış cevaplamıştır. Buna göre Yasemin'in sınavda başarı yüzdesi aşağıdakilerden hangi ifade ile belirtilebilir?

a. $\frac{x}{100(x+y)}$	b. $\frac{x}{x+y}$	c. $\frac{x(x+y)}{100}$	d. $\frac{100x}{x+y}$	e. $\frac{xy}{100(x+y)}$
-------------------------	--------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------------

35. 10 gramlık bir karışımın % 20'si alkoldür. Bu karışıma 40 gram alkol ve 10 gram su ilave edilirse karışımın su oranı yüzde kaç olur?

a. 20	b. 30	c. 40	d. 50	e. 60
-------	-------	-------	-------	-------

36. 14000₺'ye alınan bir malın etiket fiyatı % 30 karla belirlenmiştir. Buna göre, bu malın etiket fiyatı üzerinde % 10 indirim yapılırsa kaç ₺ kar elde edilir?

a. 2380	b. 2100	c. 2060	d. 1900	e. 1820
---------	---------	---------	---------	---------

37. Yaş incir kurutulduğunda, ağırlığının % 20'sini kaybediyor. Yaş incirin kilosunu 1.44 ₺'den alan bir kişinin % 30 kar sağlaması için kuru incirin kilosunu kaç ₺'den satması gerekir?

a. 1,84	b. 1,96	c. 2,28	d. 2,34	e. 2,52
---------	---------	---------	---------	---------

38. Bir bakkal aldığı yumurtaların % 60'ını kırıyor. Buna göre maliyeti % kaç artar?

a. % 50	b. % 100	c. % 150	d. % 200	e. % 250
---------	----------	----------	----------	----------

39. % 30'u tuz olan bir tuzlu su karışımına ağırlığının $\frac{1}{4}$ 'ü kadar tuz ekleniyor. Buna göre, yeni karışımın su oranı yüzde kaç olur?

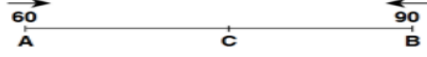
a. 36	b. 44	c. 56	d. 60	e. 64
-------	-------	-------	-------	-------

40. Hızları oranı $4/7$ olan iki hareketli, A kentinden B kentine doğru aynı anda yola çıkıyor. Hızlı giden 1.5 saat önce vardığına göre, yavaş olan A'dan B'ye kaç saatte varmıştır?

a. 3,5	b. 4	c. 5	d. 5,5	e. 6
--------	------	------	--------	------

41. Bir planör rüzgar ile aynı yönde 55 km/saat hızla, rüzgarın tersi yönde 35 km/saat hızla gitmektedir. Planör havada 6 saat kalabildiğine göre, bir noktadan en fazla kaç km uzağa gidip dönebilir?

a. $\frac{35}{3}$	b. $\frac{55}{3}$	c. 35	d. 55	e. $\frac{385}{3}$
-------------------	-------------------	-------	-------	--------------------



42.

A ve B noktalarından saatteki hızları 60km ve 90km olan iki araç birbirlerine doğru aynı anda hareket ediyorlar. $|AC| = |CB|$ olamk üzere, C'den 90km uzaklıkta karşılaşıyorlar. Buna göre, araçlar aynı anda A noktasından harekete başarlarsa hızlı olan araç B noktasına kaç saat önce varır?

a. 5	b. 6	c. 8	d. 9	e. 10
------	------	------	------	-------

43. Bir evin duvarlarını Ahmet a saatte, Barış ise $2a/3$ saatte boyamaktadır. Bu iki kişi birlikte çalışarak aynı evin duvarlarını 6 saatte boyadığına göre, a kaçtır?

a. 9	b. 12	c. 15	d. 16	e. 18
------	-------	-------	-------	-------

44. Bir işi tek başlarına Serdar, Erkan ve Giray sırasıyla 16, 8, 32 günde yapabilmektedir. Üçü birlikte işe başlıyor ve ikinci günün sonunda Serdar, Serdar'dan 2 gün sonrada Erkan işi bırakıyor. Kalan işi Güray tamamladığına göre, işin tamamı toplam kaç günde bitmiştir?

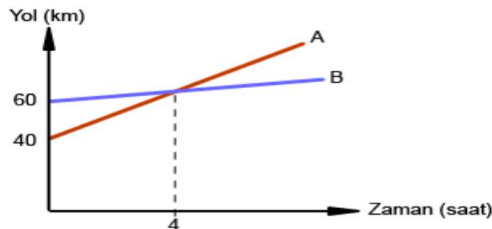
a. 11	b. 12	c. 13	d. 14	e. 55
-------	-------	-------	-------	-------

45. Aşağıdaki tablo farklı türlerde kitap okuyan öğrenci sayılarını göstermektedir.

Biyografi	Şiir	Öykü	Deneme	Roman
16	46	68	50	60

Bu veriler daire grafiğinde gösterilirse öykü kitabı okuyanlara ait daire diliminin merkez açısı kaç derece olur?

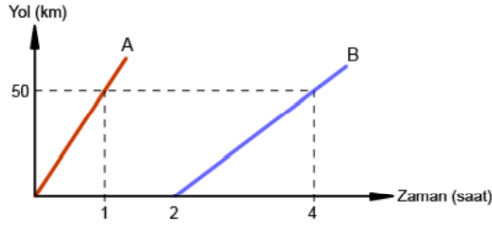
a. 102	b. 112	c. 116	d. 124	e. 128
--------	--------	--------	--------	--------



46.

Şekildeki grafik A ve B hareketlilerinin aldığı yolların zaman bağılı değişimini göstermektedir. 12. Saat sonunda bu iki hareketli arasındaki uzaklık kaç mk olur?

a. 80	b. 60	c. 40	d. 20	e. 10
-------	-------	-------	-------	-------



47.

Şekilde aynı noktadan farklı zamanlarda yola çıkan iki aracın zaman bağlı yol grafiği verilmiştir. B aracı hareket ettikten kaç saat sonra A aracı ile arasındaki uzaklık 200 km olur?

a. 2	b. 4	c. 6	d. 8	e. 10
------	------	------	------	-------

48. Bir hasta 6 saatte bir ilaç alacaktır. Saat 09.00'da ilk ilacını aldığına göre, 30. İlacını saat kaçta alacaktır?

a. 03:00	b. 04:00	c. 01:00	d. 20:00	e. 15:00
----------	----------	----------	----------	----------

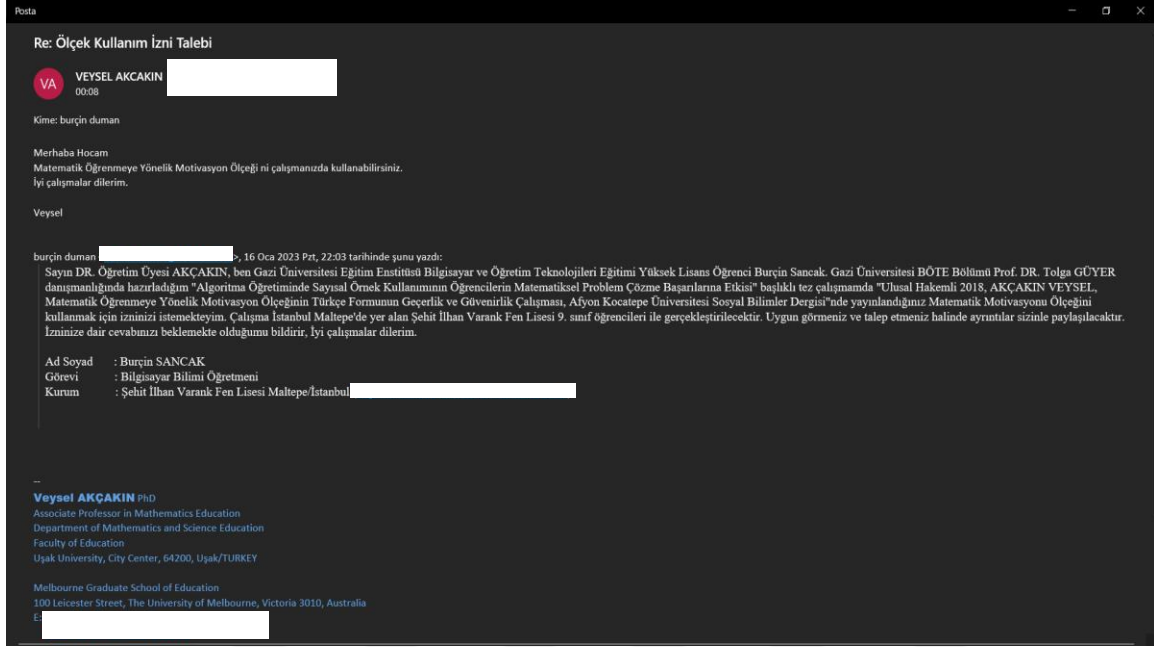
49. 80 günlük bir sürecin ilk günü salıdır. Bu sürecin son günü hangisidir?

a. Salı	b. Çarşamba	c. Perşembe	d. Cuma	e. Cumartesi
---------	-------------	-------------	---------	--------------

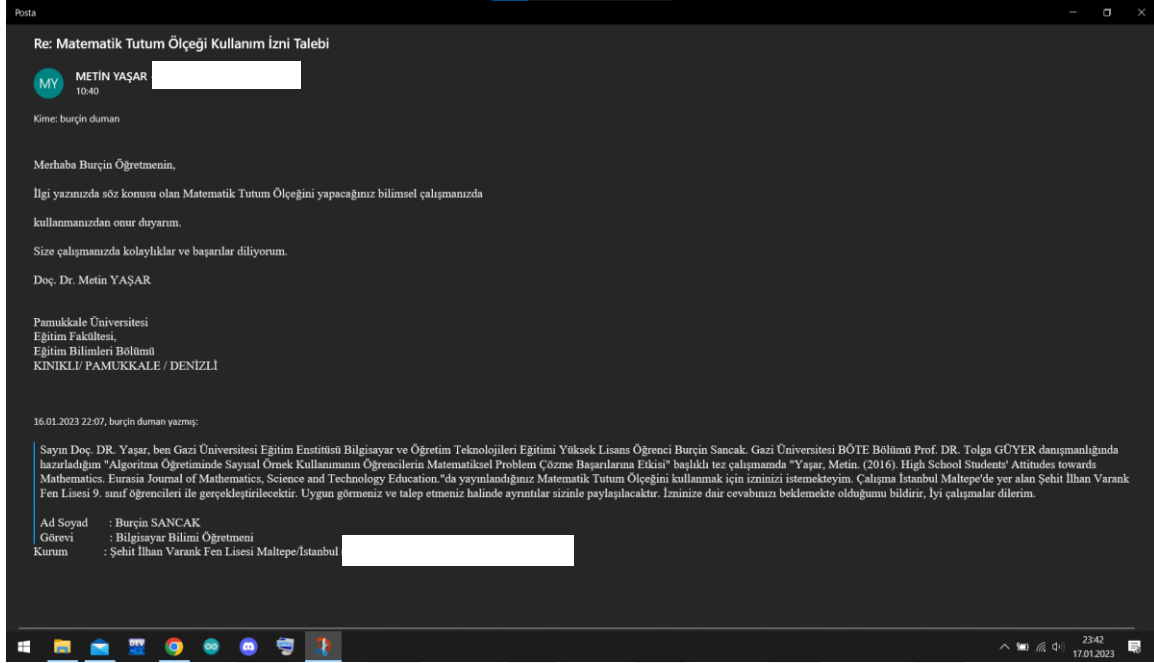
50. Bir okulda 4 günde bir satranç turnuvası uygulanmaktadır. 3 günde bir, bir matematik sorusu sorulmaktadır. Cumartesi ve Pazar günleri okul kapalıdır. İkisinin birlikte dokuzuncu kez uygulanması Perşembe gününe denk geldiğine göre, hangi gün ikisi birlikte ilk kez uygulanmıştır?

a. Pazartesi	b. Salı	c. Çarşamba	d. Perşembe	e. Cuma
--------------	---------	-------------	-------------	---------

EK 3. Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni



EK 4. Matematik Dersine İlişkin Tutumları Ölçeği Kullanım İzni



EK 5. Kontrol Grubu 10 Haftalık Ders Programı İçerikleri

Hafta	Tarih	Saat	Konu - Kazanım	Açıklamalar - İçerik
1	20 – 24 Mart	2	Değerlendirme	Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi
2	27 – 31 Mart	2	Örnekler	Ö1. Dışarıdan girilen 20 sayıdan çiftlerin ve teklerin ortalamasını bulup ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö2. 0 ile 100 arasındaki sayıların 7'ye bölümünden kalan 3 olan sayıların kaç tane olduğunu hesaplayıp ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz.
3	3 – 7 Nisan	2	Örnekler	Ö3. 1 ile 1000 arasındaki sayıların 12 ye tam bölünenlerin ortalamasını hesaplayıp ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö4. Klavyeden girilen 20 sayıdan 15'ten büyük olanların toplamını bulup ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz.
4	10 – 14 Nisan	2	Örnekler	Ö5. Klavyeden girilen 20 sayıdan 50'den büyük veya eşit olanların toplamının 50'den küçük olanların toplamına oranını bulan programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö6. Klavyeden 0 girilinceye kadar sayı girilmesini sağlayan, bu sayıların, kaç tane olduğunu, toplamını ve ortalamasını bulup sonucu ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz.
5	24 – 28 Nisan	2	Örnekler	Ö7. Dışarıdan girilen sayıların toplamı 30'dan fazla olduğunda kaç adet sayı girildiğini hesaplayan programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö8. Dışarıdan girilen 10 adet sayıdan en büyüğünü bulup kaçınıcı sırada olduğunu yazan programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz.
6	1 – 5 Mayıs	2	Örnekler	Ö9. Dışarıdan girilen vize ve final notuna göre öğrencinin harf notunu hesaplayıp ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz.(Vize=% 40, Final=% 60, 90-100=A, 80-89=B, 70-79=C, 60-69=D, 0-59=F) Ö10. Bir fabrikada sabit maaşla çalışan işçiler aile durumlarına göre ek maaş almaktadırlar. Çocuk sayısı 1 ise maaşının % 5'i kadar, çocuk sayısı 2 ise % 10'u 3 ve daha fazla ise % 15'i kadar aile yardımı almaktadır. Buna göre kullanıcıdan işçinin maaşı ve çocuk sayısı istenerek gerekli hesaplamayı yapan algoritma ve kodlarını oluşturunuz.

7	8-12 Mayıs	2	Örnekler	Ö.11. Bir fabrikada işçinin alacağı ücret hesaplanırken şu kraterlere uyulmaktadır; Eğer işçi 40 saatten az çalışmışsa çalıştığı saat ve saat ücreti çarpılarak alacağı ücret hesaplanıyor, eğer işçi 40 saat ve daha fazla çalışmışsa çalıştığı saat 2 saat olarak hesaplanacak buna göre bilgileri alınarak ödenecek tutarı yazdıran algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö.12. Radyoaktif elementin belirtilen süre sonunda kaç yarılanma yapacağını ve ne kadar kütlelerinin kaldığını hesaplayan algoritma ve kodlarını oluşturunuz.
8	15-19 Mayıs	2	Örnekler	Ö.13. Üç basamaklı sayılardan basamaklarının toplamı basamak değerine eşit olup olmadığını kontrol eden programın algoritması ve kodlarını oluşturunuz. Ö.14. Saatte ortalama 60 km yol giden bir aracın, klavyeden girilen mesafeyi kaç saatte gideceğini hesaplayan programın algoritmayı ve kodlarını oluşturunuz.
9	22-26 Mayıs	2	Örnekler	Ö.15. Bir ürünü alış fiyatı üzerinden klavyeden vergi oranı ve kar oranı eklenerek satış fiyatına hesaplayan programın algoritmasını ve kodlarını oluşturunuz. Ö.16. Klavyeden girilen bir sayının asal olup olmadığını bulup, ekrana mesaj olarak yazan programın algoritmasını ve kodlarını oluşturunuz.
10	26 Mayıs	2	Değerlendirme	Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi

EK 6. Deney Grubu 10 Haftalık Ders Programı İçerikleri

Hafta	Tarih	Saat	Konu - Kazanım	Açıklamalar - İçerik
1	20 – 24 Mart	2	Değerlendirme	Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi
2	27 – 31 Mart	2	Örnek – 1	Ö1. Dışarıdan girilen 20 sayıdan çiftlerin ve teklerin ortalamasını bulup ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö2. Rakamları birbirinden farklı dört basamaklı bir doğal sayının basamaklarındaki rakamlar ikiye ikiye aralarında asal ise bu sayıya Arasal Sayı denilmektedir. $A = [1000, 9999]$ arasında yer alan Arasal sayıları alt alta ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz.
3	3 – 7 Nisan	2	Örnek – 2	Ö3. 1 ile 1000 arasındaki sayıların 12 ye tam bölünenlerin ortalamasını hesaplayıp ekrana yazdıran programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö4. Tüm basamaklarındaki rakamların sayı değerlerinin küplerinin toplamı, kendisine eşit olan sayılara Armstrong sayısı denilmektedir. $A = [100-9999]$ arasında yer alan Armstrong sayılarını alt alta ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz.
4	10 – 14 Nisan	2	Örnek – 3	Ö5. Klavyeden girilen 20 sayıdan 50’den büyük veya eşit olanların toplamının 50’den küçük olanların toplamına oranını bulan programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö6. m, n tamsayı çiftinden oluşan ve aralarında $m! + 1 = n^2$ ilişkisi olan sayılara Brown sayıları denilmektedir. $A = [1, 1000]$ aralığında yer alan Brown sayılarını alt alta ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz.
5	24 – 28 Nisan	2	Örnek – 4	Ö7. Dışarıdan girilen sayıların toplamı 30’dan fazla olduğunda kaç adet sayı girildiğini hesaplayan programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö8. Collatz Sanısı: Seçilen herhangi bir x sayısı, tek ise $3x+1$ işlemi, sayı çift ise $x/2$ işlemi uygulanır ve her çıkan sonuçta işlemler tekrarlanarak 1’e ulaşana kadar tekrar ederek bulunur. Kullanıcı tarafından seçilen $A = [1, 100]$ aralığındaki sayılardan herhangi birinin kaç işlem sonucunda 1’e ulaştığını ve hangi işlemin kaç kere yapıldığını ekrana yazdıran algoritma ve kodları oluşturunuz.
6	1 – 5 Mayıs	2	Örnek – 5	Ö9. Dışarıdan girilen vize ve final notuna göre öğrencinin harf notunu hesaplayıp ekrana yazdıran

				programın algoritma ve kodlarını oluşturunuz.(Vize=% 40, Final=% 60, 90-100=A, 80-89=B, 70-79=C, 60-69=D, 0-59=F) Ö.10. Kaprekar Sayılar: N basamaklı bir x sayısının karesi alınıp oluşan sayının sağ tarafındaki n basamaklı sayı ile sol tarafındaki n veya n-1 basamaklı sayısı toplandığında yine kendisi elde edilen sayılardır. $A=[1,200]$ aralığında kaç tane sayının kaprekar sayısı olduğunu ve bu sayıların hangileri olduğunu n ekrana yazdıran algoritma ve kodları oluşturunuz.
7	8-12 Mayıs	2	Örnek – 6	Ö.11. Bir fabrikada işçinin alacağı ücret hesaplanırken şu kraterlere uyulmaktadır; Eğer işçi 40 saatten az çalışmışsa çalıştığı saat ve saat ücreti çarpılarak alacağı ücret hesaplanıyor, eğer işçi 40 saat ve daha fazla çalışmışsa çalıştığı saat 2 saat olarak hesaplanacak buna göre bilgileri alınarak ödenecek tutarı yazdıran algoritma ve kodlarını oluşturunuz. Ö.12. Lasa Sayıları (Simetrik Asal Sayı): Bir asal sayının tersten yazılışı da farklı bir asal sayı ise bu sayıya lasa emirp sayısı denir. $A=[1,1000]$ aralığında yer alan Lasa sayılarını alt alta ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz. Ö.13. Öz Sayısı: Bir x Pozitif tam sayısı 9 ile çarpılır, elde edilen sayının rakamları toplanır. Bu toplam sayının “Öz Sayısı” dır. $A=[1,100]$ aralığında yer alan ve kullanıcı tarafından seçilmiş bir x sayısına ait Öz sayıyı ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz.
8	15-19 Mayıs	2	Örnek – 7	Ö.14. Üç basamaklı sayılardan basamaklarının toplamı basamak değerine eşit olup olmadığını kontrol eden programın algoritması ve kodlarını oluşturunuz. Ö.15. Mükemmel sayı: Kendisi hariç pozitif tam bölenlerinin toplamı kendisine eşit olan sayıdır. $A=[1,1000]$ aralığında yer alan Mükemmel sayılarını alt alta ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz. Ö.16. Palindrom Sayılar: Baştan sona ve sondan başa okunuşları aynı olan sayılar. $A=[1,1000]$ aralığında yer alan Palindrom sayılarını alt alta ekrana yazdıran algoritmayı ve kodları oluşturunuz.
9	22-26 Mayıs	2	Örnek – 8	Ö.17. Bir ürünün alış fiyatı üzerinden klavyeden vergi oranı ve kar oranı eklenerek satış fiyatına hesaplayan programın algoritmasını ve kodlarını oluşturunuz. Ö.18. Sophie Germain Asalı: p bir asal sayı olmak üzere, $2p + 1$ sayısı da bir asal sayı olduğunda bu p asal sayısı Sophie Germain Asalı olarak adlandırılır.
10	26 Mayıs	2	Değerlendirme	Matematiksel Problem Çözme Başarı Testi

EK 7.1. Deney Grubu Ek İçerikleri – Arasal Sayılar

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Arasal Sayılar
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	- Arasal sayı kavramını tanımlamak ve öğrencilere bu kavramı anlatmak. - Arasal sayıları bulmanın temel yöntemlerini öğretmek. - Öğrencilerin Arasal sayıları tanımlama ve bulma becerilerini geliştirmek.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını öğrencilere anlatın: Arasal sayıları öğrenmek ve tanımlamak. Öğrencilere arasal sayı kavramını önceki bilgilerini kullanarak tanımlamalarını isteyin.
Giriş (10 dakika):	Arasal sayı kavramını tanıtır: Yalnızca kendisi ve 1'e bölünebilen pozitif tam sayılar. Örneklerle arasal sayı tanımını pekiştirin (örneğin, 7, 11, 13 gibi). 1. Soru: Arasal Sayı Tanımı: Bir sayının arasal olup olmadığını nasıl belirlersiniz? Arasal sayıların temel özellikleri nelerdir?
Ana Konu (15 dakika):	Arasal sayıların nasıl bulunacağını öğretin: 1'den başlayarak bir sayının arasal olup olmadığını kontrol etme. - İlk yöntem olarak, bir sayının bölenlerini kontrol etme. - Verilen bir aralıktaki arasal sayıları bulma algoritmalarını gösterme. 2. Soru: Arasal Sayı Bulma: 1 ile 50 arasındaki arasal sayıları bulunuz. 3. Soru: Arasal Olmayan Sayılar: Arasal olmayan bir sayıyı nasıl tanımlarsınız? Örnek vererek açıklayınız. 4. Soru: Arasal Sayıların Özellikleri: Her arasal sayı tek mi, yoksa çift mi olabilir? Açıklayınız. 5. Soru: Arasal Sayıların Bölenleri: Bir arasal sayının kaç adet böleni vardır? Arasal sayının kendisi ve 1 dışında hangi sayılar bölen olabilir? 6. Soru: Arasal Sayıların En Küçükleri: Belirli bir sayıdan küçük en büyük arasal sayı hangisidir? 7. Soru: Asal Sayılar ve Arasal Sayılar Arasındaki Fark: Asal sayılar ile arasal sayılar arasındaki fark nedir? İki kavramı karşılaştırınız.
Uygulama (5 dakika):	Öğrencilere verilen bir aralıktaki arasal sayıları bulmaları için örnek bir alıştırma yapın. Öğrencilerin sorularını cevaplayın ve yönlendirin.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	Arasal sayı kavramını özetleyin. Öğrencilere kendi arasal sayılarını bulmaları için ev ödevi verin. Öğrencilerin bugünkü dersi ne kadar anladıklarını değerlendirin ve son soruları cevaplayın. 8. Soru: Arasal Sayılar ve Kümeler: 20 ile 40 arasındaki arasal sayıları içeren bir küme nasıl oluşturulabilir? 9. Soru: Arasal Sayılar ve Pozitif Tamsayılar: Pozitif tam sayılar içinde kaç tane arasal sayı bulunmaktadır? 10. Soru: Arasal Sayıların Önemi: Arasal sayıların günlük hayattaki uygulamalarını örneklerle açıklayınız.

EK 7.2. Deney Grubu Ek İçerikleri – Armstrong Sayıları

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Armstrong Sayıları
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	- Armstrong sayısı kavramını tanımlamak ve öğrencilere bu kavramı anlatmak. - Armstrong sayılarını bulmanın temel yöntemlerini öğretmek. - Öğrencilerin Armstrong sayılarını tanımlama ve bulma becerilerini geliştirmek.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını öğrencilere açıklayın: Armstrong sayılarını öğrenmek ve tanımlamak. Öğrencilere sayılarla ilgili bilgilerini hatırlamaları için bazı sorular sorun
Giriş (10 dakika):	Armstrong sayısı kavramını tanıttın: Basamaklarının küplerinin toplamı kendisine eşit olan sayılar. Örneklerle Armstrong sayısı tanımını pekiştirin (örneğin, 153, 370 gibi). 1. Soru: Armstrong Sayısı Tanımı: Bir sayının Armstrong sayısı olup olmadığını nasıl belirlersiniz? Armstrong sayılarının temel özellikleri nelerdir?
Ana Konu (15 dakika):	Armstrong sayılarının nasıl bulunacağını ve özelliklerini açıklayın: Bir sayının Armstrong sayısı olup olmadığını nasıl kontrol edeceğimiz. Armstrong sayıları bulma algoritmalarını gösterme. 2. Soru: Armstrong Sayıları Bulma: 1 ile 1000 arasındaki Armstrong sayılarını bulunuz. 3. Soru: Armstrong Olmayan Sayılar: Armstrong olmayan bir sayıyı nasıl tanımlarsınız? Örnek vererek açıklayınız. 4. Soru: Armstrong Sayılarının Özellikleri: Armstrong sayıları genellikle kaç basamaklı olabilir? Örneklerle açıklayınız. 5. Soru: Armstrong Sayılarının Bulunması: Bir sayının Armstrong sayısı olup olmadığını kontrol etmek için hangi adımları izlersiniz? Bir örnek üzerinden açıklayınız. 6. Soru: Armstrong Sayıları ve Matematiksel İlişkiler: Armstrong sayılarının matematiksel olarak hangi özellikleri bulunmaktadır? Bu özelliklerin ne anlama geldiğini açıklayınız.
Uygulama (5 dakika):	Öğrencilere verilen bir aralıktaki Armstrong sayılarını bulmaları için örnek bir alıştırmayı yapın. Öğrencilerin sorularını cevaplayın ve yönlendirin.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	Armstrong sayı kavramını özetleyin. Öğrencilere kendi Armstrong sayılarını bulmaları için ev ödevi verin. Öğrencilerin bugünkü dersi ne kadar anladıklarını değerlendirin ve son soruları cevaplayın. 7. Soru: Armstrong Sayıları ve Pozitif Tam Sayılar: Pozitif tam sayılar içinde Armstrong sayılarının önemi nedir? Armstrong sayılarının genel olarak kaç tane olduğunu tahmin edebilir misiniz? 8. Soru: Armstrong Sayılarının Kümeleri: Verilen bir aralıktaki Armstrong sayılarını içeren bir küme nasıl oluşturulabilir? 9. Soru: Armstrong Sayıları ve Teknoloji: Armstrong sayıları hangi teknolojik uygulamalarda kullanılabilir? Örnek vererek açıklayınız. 10. Soru: Armstrong Sayılarının Önemi: Armstrong sayıları matematikte neden önemlidir? Günlük hayatta veya bilimde nasıl kullanılır?

EK 7.3. Deney Grubu Ek İçerikleri – Brown Sayıları

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Brown Sayıları
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	• Öğrencilere Brown sayılarını tanıtmak ve bu sayı dizisinin özelliklerini anlatmak. • Brown sayılarını bulmanın temel yöntemlerini öğretmek. • Öğrencilerin Brown sayılarını tanımlama ve bulma becerilerini geliştirmek.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını öğrencilere açıklayın: Brown sayılarını öğrenmek ve tanımlamak. Öğrencilere sayılarla ilgili genel bilgileri hatırlatın.
Giriş (10 dakika):	Brown sayı kavramını tanıttın: Bir sayının rakamlarının toplamının kendisine eşit olduğu sayılar. Örneklerle Brown sayısı tanımını pekiştirin (örneğin, 407, 121 gibi). 1. Soru: Bir sayının Brown sayısı olup olmadığını nasıl belirlersiniz? Brown sayılarının temel özellikleri nelerdir?
Ana Konu (15 dakika):	Brown sayılarını bulmanın temel yöntemlerini açıklayın: Bir sayının Brown sayısı olup olmadığını nasıl kontrol edeceğimiz. Brown sayıları bulma algoritmalarını gösterme. 2. Soru: 1 ile 1000 arasındaki Brown sayılarını bulunuz. 3. Soru: Brown olmayan bir sayıyı nasıl tanımlarsınız? Örnek vererek açıklayınız. 4. Soru: Brown sayıları genellikle kaç basamaklı olabilir? Örneklerle açıklayınız. 5. Soru: Bir sayının Brown sayısı olup olmadığını nasıl kontrol edersiniz? Bir örnek üzerinden açıklayınız. 6. Soru: Brown sayılarının matematiksel olarak hangi özellikleri bulunmaktadır? Bu özelliklerin ne anlama geldiğini açıklayınız.
Uygulama (5 dakika):	Öğrencilere verilen bir aralıktaki Brown sayılarını bulmaları için örnek bir alıştırmayı yapın. Öğrencilerin sorularını cevaplayın ve yönlendirin.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	Brown sayı kavramını özetleyin. Öğrencilere kendi Brown sayılarını bulmaları için ev ödevi verin. Öğrencilerin bugünkü dersi ne kadar anladıklarını değerlendirin ve son soruları cevaplayın. 7. Soru: Pozitif tam sayılar içinde Brown sayılarının önemi nedir? Brown sayılarının genel olarak kaç tane olduğunu tahmin edebilir misiniz? 8. Soru: Verilen bir aralıktaki Brown sayılarını içeren bir küme nasıl oluşturulabilir? 9. Soru: Brown sayıları hangi teknolojik uygulamalarda kullanılabilir? Örnek vererek açıklayınız. 10. Soru: Brown sayıları matematikte neden önemlidir? Günlük hayatta veya bilimde nasıl kullanılır?

EK 7.4. Deney Grubu Ek İçerikleri – Collatz Sanısı

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Collatz Sanısı
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	- Dersin amacını öğrencilere açıklayın: Collatz Sanısı'nı programlama kullanarak uygulamak. - Öğrencilere Collatz Sanısı'nın ne olduğunu hatırlatın ve nasıl çalıştığını özetleyin.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını öğrencilere açıklayın: Brown sayılarını öğrenmek ve tanımlamak. Öğrencilere sayılarla ilgili genel bilgileri hatırlatın.
Giriş (10 dakika):	Collatz Sanısının kurallarını ve algoritmasını tekrarlayın: Eğer sayı çift ise, 2'ye bölün. Eğer sayı tek ise, 3 ile çarpıp 1 ekleyin. Örneklerle Collatz Sanısını gösterin. 1. Soru: Collatz Sanısı nedir ve nasıl tanımlanır?
Ana Konu (15 dakika):	Öğrencilere Collatz Sanısını uygulamalarını sağlayacak bir programlama ortamı açın. Öğrencilere bir başlangıç sayısı girmelerini ve Collatz Sanısını uygulamalarını sağlayacak bir program yazmalarını isteyin. Programlama diline göre öğrencileri yönlendirin ve gerektiğinde yardım edin.. 2. Soru: Collatz Sanısının başlangıç adımlarını örnekleyerek açıklayın. 3. Soru: Collatz Sanısının doğruluğu kanıtlanmış mıdır? 4. Soru: Collatz Dizisi'nin uzunluğu nasıl hesaplanır ve hangi başlangıç sayıları en uzun diziye oluşturur? 5. Soru: Collatz Sanısının pratik uygulamaları nelerdir? 6. Soru: Collatz Sanısının olası sonuçları nelerdir?
Uygulama (5 dakika):	Öğrencilerin yazdığı programları çalıştırarak sonuçları inceleyin. Farklı başlangıç sayıları için sonuçları karşılaştırın ve analiz edin.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	Collatz Sanısının programlama kullanarak nasıl uygulandığını özetleyin. Öğrencilerden Collatz Sanısını uygularken karşılaştıkları zorlukları ve deneyimlerini paylaşmalarını isteyin. Öğrencilerin bugünkü dersi ne kadar anladıklarını değerlendirin ve son soruları cevaplayın. 7. Soru: Collatz Sanısının önemi nedir? 8. Soru: Collatz Sanısının farklı varyasyonları var mıdır? 9. Soru: Collatz Sanısı ile ilgili bilgisayar programı yazılabilir mi? 10. Soru: Collatz Sanısının kanıtlanması veya çürütülmesi için neler yapılabilir?

EK 7.5. Deney Grubu Ek İçerikleri – Kaprekar Sayıları

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Kaprekar Sanısı
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	• Öğrencilere Kaprekar sayılarını tanıtmak ve bu özel sayıların özelliklerini anlatmak. • Kaprekar sürecini ve Kaprekar sayılarının nasıl bulunduğunu açıklamak. • Öğrencilerin problem çözme ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını ve Kaprekar sayılarının ne olduğunu öğrencilere açıklayın. Öğrencilere matematiksel problemlerin neden ilginç olduğunu ve Kaprekar sayılarının önemini vurgulayın.
Giriş (10 dakika):	Kaprekar sayılarını tanıtır: Bir sayının karelerinin basamaklarını toplayarak başka bir sayı elde edildiğinde, bu özel özelliği taşıyan sayılar. Kaprekar sayılarının özelliklerini ve tanımını açıklayın. 1. Soru: Kaprekar Sayısı Nedir?
Ana Konu (15 dakika):	Kaprekar sürecini açıklayarak örneklerle gösterin: Belirli bir sayının karelerinin basamakları toplanarak Kaprekar sürecinin nasıl uygulandığını gösterin. Öğrencilere farklı sayılar üzerinde Kaprekar sürecini gösteren örnekler verin. 2. Soru: Kaprekar Süreci Nedir? Bir sayının Kaprekar sürecini açıklayınız ve nasıl uygulandığını örneklerle gösteriniz. 3. Soru: Kaprekar Sayıları Nasıl Bulunur? Kaprekar sayılarını nasıl bulabileceğinizi açıklayınız ve örnekler veriniz. 4. Soru: Kaprekar Sayıları Hangi Matematiksel Özelliklere Sahiptir? Kaprekar sayılarının matematiksel özelliklerini açıklayınız (örneğin, asal sayılarla ilişkisi). 5. Soru: En Küçük Kaprekar Sayıları Hangileridir? En küçük Kaprekar sayılarını listeleyiniz ve nasıl bulunduğunu anlatınız. 6. Soru: Kaprekar Sayılarının Uygulama Alanları Nelerdir? Kaprekar sayılarının matematik dışında hangi alanlarda kullanılabileceğini tartışınız.
Uygulama (5 dakika):	Kaprekar sayılarının matematiksel ilişkilerini tartışın: Asal sayılar, kare sayılar veya diğer matematiksel kavramlarla ilişkileri hakkında konuşun.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	Kaprekar sayılarının ana fikirlerini özetleyin ve öğrencilerin anladıklarını değerlendirin. Öğrencilere Kaprekar sürecini daha iyi anlamaları için son sorular sormak ve düşüncelerini paylaşmaları için fırsat vermek. 7. Soru: Kaprekar Sayılarının Özellikleri ve Sınıflandırılması Kaprekar sayıları hangi tür özelliklere sahiptir ve nasıl sınıflandırılabilirler? 8. Soru: Kaprekar Sayıları ve Matematiksel İlişkiler. Kaprekar sayıları kare sayıları veya diğer matematiksel kavramlarla nasıl ilişkilendirilebilir? 9. Soru: Kaprekar Sayıları ve Asal Sayılar Arasındaki İlişki. Kaprekar sayıları ile asal sayılar arasındaki ilişkiyi açıklayınız. 10. Soru: Kaprekar Sayılarının Doğruluğu Kanıtlanmış mıdır? Kaprekar sayılarının doğruluğu matematikte kanıtlanmış mıdır, yoksa hala bir hipotez midir?

EK 7.6. Deney Grubu Ek İçerikleri – Lasa Sayıları ve Öz Sayı

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Lasa Sayıları – Öz Sayı
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	- Öğrencilere Lasa sayılarını tanıtmak ve bu sayı dizisinin özelliklerini öğretmek. - Lasa süzgecini ve Lasa sayılarını nasıl bulabileceğini anlatmak. - Öğrencilere öz sayıların ne olduğunu sormak. - Öğrencilerden öz sayılar hakkında bildikleri şeyleri paylaşmalarını istemek. - Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek ve problem çözme yeteneklerini artırmak.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını ve Lasa sayılarının ne olduğunu öğrencilere açıklayın. Öğrencilere Lasa sayılarının matematikteki önemini ve ilginçliğini vurgulayın.
Giriş (10 dakika):	- Lasa sayılarını tanıttın: Bir Lasa sayısı, bir süzgeç (Lasa süzgeci) ile elde edilen özel bir doğal sayıdır. Lasa süzgeciyle hangi sayıların Lasa sayısı olduğunu açıklayın. Lasa sayılarının özelliklerini ve tanımını örneklerle gösterin. - Öğrencilere öz sayıların ne olduğunu sormak. Öğrencilerden öz sayılar hakkında bildikleri şeyleri paylaşmalarını istemek. 1. Soru: Lasa sayısının tanımını açıklayınız ve nasıl elde edildiğini belirtiniz.
Ana Konu (15 dakika):	- Lasa süzgecini açıklayarak nasıl çalıştığını gösterin: İlk olarak tüm doğal sayıları sıralayın. Ardından her ikinci sayıyı çıkarın (2, 4, 6, 8, ...). Sonra üçüncü kalan sayıyı bulun ve süreci tekrarlayın. Öğrencilere Lasa sayılarını bulmak için nasıl bir yöntem izleyeceklerini anlatın. Lasa sayılarının matematiksel özelliklerini tartışın: Asal sayılarla ilişkisi, aralarındaki benzerlikler veya farklılıklar. Lasa sayılarının diğer sayı dizileriyle karşılaştırılması. - Öz sayıların tanımını vermek: "Öz sayı, bir sayının kendisi hariç bütün pozitif bölenlerinin toplamına eşit olan bir sayıdır. "Örneklemlerle açıklamak: 6'nın bölenleri 1, 2 ve 3'tür. Bu bölenlerin toplamı ise 6'ya eşittir. Bu nedenle 6 bir öz sayıdır. Öğrencilere başka öz sayı örnekleri vermek (12, 28 gibi) ve her birinin bölenlerini bulmalarını sağlamak. Öğrencilere 1 ile 50 arasındaki öz sayıları bulmalarını sağlamak. Öğrencilere nasıl bulacakları konusunda ipuçları vermek: Bir sayının bölenlerini bulmak için sayıyı küçük rakamlarla bölerek bölenleri bulabiliriz. Öğrencilere birkaç öz sayıyı belirli aralıklarla bulmaları için zaman tanımak ve çözümlerini sınıfla paylaşmalarını sağlamak. 2. Soru: Lasa süzgecinin nasıl çalıştığını açıklayınız ve süzgeç uygulanarak Lasa sayılarının nasıl bulunduğunu örneklerle gösteriniz. 3. Soru: Lasa süzgeci kullanarak ilk 10 Lasa sayısını bulunuz.

	4. Soru: Lasa sayıları ile asal sayılar arasındaki ilişkiyi açıklayınız. Benzerlikler ve farklar nelerdir? 5. Soru: Lasa Sayılarının Matematiksel Özellikleri Nelerdir? 6. Soru: Lasa sayılarıyla ilgili bir problem çözme sorusu örnekleyiniz. Bir Lasa sayısının belirli bir matematiksel problemde nasıl kullanılabileceğini gösteriniz.
Uygulama (5 dakika):	• Öğrencilere Lasa sayılarını bulmaları için birkaç örnek verin. Lasa sayılarının pratik uygulamalarını (örneğin, problemleri çözme) tartışın. • Öğrencilere 50 ile 100 arasındaki öz sayıları bulmalarını ve bir sonraki derste buldukları öz sayıları sınıfla paylaşmalarını istemek. Öz sayıların pratik uygulamalarını bulmalarını teşvik etmek (örneğin, öz sayıları buldukları bir tabloyu oluşturmak).
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	• Lasa sayılarının ana fikirlerini özetleyin ve öğrencilerin anladıklarını değerlendirin. Öğrencilerden Lasa sayılarıyla ilgili son düşüncelerini paylaşmalarını isteyin. • Öğrencilerle birlikte bulunan öz sayıları gözden geçirmek. Öğrencilerin öz sayıları nasıl bulduklarını ve öz sayıların özelliklerini anladıklarını değerlendirmek. Öğrencilere öz sayıların günlük hayatta kullanıldığı durumları tartışmalarını sağlamak. 7. Soru: Lasa sayılarının günlük hayatta veya bilimsel çalışmalarda nasıl kullanılabileceğini tartışınız. 8. Soru: Lasa sayılarını sınıflandırarak özelliklerini açıklayınız. Örneğin, tekil ve tekrar eden Lasa sayıları arasındaki farklar nelerdir? 9. Soru: Lasa sayılarının tarihsel gelişimini ve keşif sürecini araştırınız. Hangi matematikçilerin bu sayılar üzerinde çalıştığını ve keşiflerini nasıl yaptığını öğreniniz. 10. Soru: Lasa sayılarıyla ilgili gelecekteki araştırma ve uygulama alanları neler olabilir? Bu sayıların matematik ve bilim dünyasında ne gibi etkileri olabilir?

EK 7.7. Deney Grubu Ek İçerikleri – Palindrom Sayıları ve Mükemmel Sayı

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Palindrom Sayıları – Mükemmel Sayı
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	• Öğrencilere Palindrom sayıları tanıtmak ve bu özel sayıların özelliklerini öğretmek. • Palindrom sayıları bulma ve tanımlama becerilerini geliştirmek. • Öğrencilere mükemmel sayıların ne olduğunu ve nasıl tanımlandığını öğretmek, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını ve problemleri çözmelerini sağlamak. • Öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneklerini ve problem çözme becerilerini artırmak.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	• Dersin amacını ve Palindrom sayılarının ne olduğunu öğrencilere açıklayın. • Öğrencilere Palindrom sayılarının matematikteki önemini ve ilginçliğini vurgulayın. • Öğrencilere mükemmel sayıların ne olduğunu sormak. Öğrencilerden mükemmel sayılar hakkında bildikleri şeyleri paylaşmalarını istemek.
Giriş (10 dakika):	• Palindrom sayıların tanımını açıklayın: Palindrom sayılar, sağdan sola veya soldan sağa okunduğunda aynı olan sayılardır. Palindrom sayılarının özelliklerini ve tanımını örneklerle gösterin. • Mükemmel sayıların tanımını vermek: "Bir sayı, kendisi hariç pozitif bölenlerinin toplamına eşitse bu sayı mükemmel bir sayıdır. "Örneklerle açıklamak: Örneğin, 6'nın bölenleri 1, 2 ve 3'tür. Bu bölenlerin toplamı $1 + 2 + 3 = 6$'ya eşittir. Bu nedenle 6 bir mükemmel sayıdır. İlk mükemmel sayı olan 6'nın bilinen tarihini ve tarihçesini kısaca anlatmak. 1. Soru: Palindrom sayının tanımını açıklayınız ve örnek veriniz? Neden mükemmel sayılar çok nadirdir?
Ana Konu (15 dakika):	• Palindrom sayıları bulmak için kullanılabilecek yöntemleri açıklayın: İlk olarak basit yöntemlerle (örneğin, tek tek kontrol ederek). Daha sonra daha verimli yöntemlerle (örneğin, aralıklı olarak tarama yaparak). Öğrencilere Palindrom sayıları bulma alıştırmaları yapmaları için örnekler verin. • Mükemmel sayıların özelliklerini tartışmak: İlk mükemmel sayı 6'dır. Diğer mükemmel sayılar arasında 28, 496, 8128 gibi sayılar vardır. Mükemmel sayıların ne kadar nadir olduğunu vurgulamak. 2. Soru: Üç basamaklı Palindrom sayıları listeleyiniz. 3. Soru: Bir sayının Palindrom olup olmadığını nasıl belirlersiniz? İlgili yöntemleri açıklayınız.

	4. Soru: Bir sayının Palindrom olup olmadığını belirlemek için hangi adımları izlersiniz? 5. Soru: 28 sayısı bir mükemmel sayıdır. Bu durumu nasıl kontrol edersiniz? 6. Soru: Bir sayının tersini alarak Palindrom sayı elde etme işlemini açıklayınız. Örnek veriniz.
Uygulama (5 dakika):	- Palindrom sayıların matematiksel özelliklerini tartışın: Asal sayılarla ilişkisi, karekök veya diğer matematiksel kavramlarla ilişkisi. Palindrom sayılarının matematiksel yapıları üzerindeki etkilerini örneklerle gösterin. Öğrencilere Palindrom sayılarıyla ilgili pratik uygulamaları gösterin: Palindrom sayıların kullanılabileceği problem çözme örnekleri. Öğrencilere Palindrom sayılarının günlük hayattaki kullanımlarını tartışın. - Öğrencilere nasıl mükemmel sayı bulunabileceğini öğretmek: Mükemmel sayıların tanımını kullanarak, bir sayının bölenlerini bulmak ve bu bölenlerin toplamını hesaplamak. Öğrencilere 1 ile 100 arasındaki mükemmel sayıları bulmaları için zaman tanımak ve çözümlerini sınıfla paylaşımlarını sağlamak.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	- Palindrom sayılarının ana fikirlerini özetleyin ve öğrencilerin anladıklarını değerlendirin. Öğrencilere Palindrom sayılarının matematiksel dünyadaki önemini ve kullanımlarını tekrar vurgulayın. - Öğrencilerle birlikte bulunan mükemmel sayıları gözden geçirmek. Öğrencilerin mükemmel sayıları nasıl bulduklarını ve mükemmel sayıların özelliklerini anladıklarını değerlendirmek. Öğrencilere mükemmel sayılarla ilgili sorular sormak ve konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek. 7. Soru: Beş basamaklı en büyük Palindrom sayıyı bulunuz 8. Soru: Palindrom sayılarının günlük hayatta veya matematik dışındaki uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini düşünün. 9. Soru: Palindrom sayılarıyla ilgili bir matematiksel problem örneği veriniz. 10. Soru: Palindrom sayılarıyla ilgili gelecekteki araştırma alanlarını ve matematiksel ilgi noktalarını tartışınız. 11. Soru: Öğrencilere 100 ile 1000 arasındaki mükemmel sayıları bulmaları ve bir sonraki derste buldukları mükemmel sayıları sınıfla paylaşımları için ödev vermek. 12. Soru: Öğrencilerden mükemmel sayıların matematiksel özellikleri hakkında bir mini rapor veya sunum hazırlamalarını istemek.

EK 7.8. Deney Grubu Ek İçerikleri – Sophie Germain Asalı

I. BÖLÜM	
Ders	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
Sınıf	9. Sınıf
Öğrenme Alanı	Problem Çözme ve Algoritmalar
Konu	Sophie-Germen Asalı
Süre	40 Dakika
II. BÖLÜM	
Kazanımlar	• Öğrencilere Sophie Germain asallarını tanıtmak ve asal sayıların özelliklerini anlatmak. • Sophie Germain asallarının tanımını öğretmek ve nasıl bulunacağını anlatmak. • Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek ve problem çözme yeteneklerini artırmak.
Değerler ve Beceriler	Problem Çözme Başarısı
Yöntem ve Teknikler	Sunuş, Buluş, Akran Çalışması, Beyin Fırtınası
Kullanılan Araç-Gereçler	Tahta ve yazı tahtası kalem, Etkileşimli Tahta, Kâğıt ve kalem
III. BÖLÜM	
Dikkat Çekme Güdüleme (5 dakika):	Dersin amacını ve Sophie Germain asallarının ne olduğunu öğrencilere açıklayın. Asal sayıların önemini ve matematikteki rolünü vurgulayın.
Giriş (10 dakika):	Asal sayıların tanımını hatırlatın ve örnek vererek açıklayın. Sophie Germain asallarını tanıtır: Sophie Germain asalı, p ve $2p + 1$ formülüyle ifade edilen asal sayılardır, burada p bir asal sayıdır. Sophie Germain asallarının özelliklerini ve tanımını örneklerle gösterin. 1. Soru: Sophie Germain Asalı Nedir? Sophie Germain asalının tanımını açıklayınız.
Ana Konu (15 dakika):	Sophie Germain asallarını bulma yöntemlerini açıklayın: İlk olarak bir sayının asal olup olmadığını nasıl kontrol edeceğinizi anlatın. Sonrasında Sophie Germain asallarını belirlemek için hangi adımları izlemeniz gerektiğini gösterin. Öğrencilere Sophie Germain asallarını bulma alıştırmaları yapmaları için örnekler verin. Sophie Germain asallarının matematiksel özelliklerini tartışın: İlgili matematiksel problemlerde nasıl kullanılabileceği ve önemi. Diğer asal sayılarla ilişkileri. 2. Soru: $p = 11$ için 11 ve $2p + 1$ olacak şekilde Sophie Germain Asalı bulunuz. $p = 11$ için Sophie Germain asalını bulunuz. 3. Soru: İlk beş Sophie Germain asalını listeleyiniz. 4. Soru: Bir sayının Sophie Germain asalı olup olmadığını nasıl kontrol edersiniz? İlgili adımları açıklayınız. 5. Soru: Sophie Germain asallarının matematiksel özelliklerini tartışınız. 6. Soru: Asal sayılarla Sophie Germain asalları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.
Uygulama (5 dakika):	Öğrencilerin yazdığı programları çalıştırarak sonuçları inceleyin. Farklı başlangıç sayıları için sonuçları karşılaştırın ve analiz edin.
Özet ve Değerlendirme (5 dakika):	Sophie Germain asallarının pratik uygulamalarını gösterin: Matematiksel problemlerde kullanımı ve önemi. Öğrencilerden Sophie Germain asallarıyla ilgili pratik örnekler çözmelerini isteyin. 7. Soru: Sophie Germain asallarıyla ilgili bir matematiksel problem çözünüz. 8. Soru: Sophie Germain asallarının günlük hayatta veya matematik dışındaki uygulamalarını düşünün. 9. Soru: Sophie Germain asallarının matematikteki önemini ve kullanım alanlarını tartışınız. 10. Soru: Sophie Germain asallarıyla ilgili gelecekteki araştırma alanlarını ve matematiksel ilgi noktalarını tartışınız.

EK 8. Özel Sayılar ve Sayı Dizileri İçin Kullanılan Kodlar

/*Arasal Sayı: Rakamları birbirinden farklı dört basamaklı bir doğal sayının basamaklarındaki rakamlar
ikişer ikişer aralarında asal ise bu sayı. */

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sayi, a,b,c,d;
    cout<<"bir sayi girin";           cin>>sayi;
    if (999<sayi && sayi<10000)
    {
        d=sayi%10;                    c=(sayi/10)%10;
        b=(sayi/100)%10;              a=(sayi/1000);
    }
    if (a%b!=0 && b%a!=0 && a%c!=0 && c%a!=0 && a%d!=0 && d%a!=0 && b%c!=0 &&
c%b!=0 && b%d!=0 && d%b!=0 && c%d!=0 && d%c!=0)
    {
        cout<<"arasal";              }
}
```

/*Brown Sayıları: m,n tamsayı çiftinden oluşan ve aralarında $m! + 1 = n^2$ ilişkisi olan sayılar.

Ör: 4, 5 sayıları: $(4! + 5 = 25)$ */

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int m,n,a,x=1,fakt=1;
    cout<<"bir m sayisi girin";       cin>>m;
    cout<<"bir n sayisi girin";       cin>>n;
    while (x<=m)
    {
        fakt=fakt*x;                  x++;
    }
    if(fakt+1==n*n)
    {
        cout<<"brown";                }
}
```

/*Collatz Sanısı: Herhangi bir sayı seçiyoruz, sayı tekse 3 ile çarpıp 1 ekliyoruz, sayı çiftse 2 ye bölüyoruz. Bu işlemleri sayı üzerinde devamlı uyguluyoruz. 1 elde edene kadar işleme devam ediyoruz. */

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sayi;
    cout<<"bir m sayisi girin";          cin>>sayi;
    while(sayi>1)
    {
        if(sayi%2==0)
        {
            sayi=sayi/2;    cout<<sayi<<"\n";    }
        else if(sayi%2==1)
        {
            sayi=sayi*3+1;  cout<<sayi<<"\n";    }
    }
}
```

/*Kaprekar Sayılar: N basamaklı bir x sayısının karesi alınıp oluşan sayının sağ tarafındaki n basamaklı sayı ile sol tarafındaki n veya n-1 basamaklı sayısı toplandığında yine kendisi elde edilen sayılar. */

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sayi,kare,sag,sol;
    tekrar:
    cout<<"bir sayi girin";          cin>>sayi;
    if(9<sayi && sayi<100)
    {
        kare=sayi*sayi;          sag=kare/100;          sol=kare%100;    }
    else
    {
        goto tekrar;    }
    if( (sag+sol)==sayi)
    {
        cout<<"kaprekar";    }
}
```

```
/*Lasa Sayıları (Simetrik Asal Sayı): Bir asal sayının tersten yazılışı da farklı bir asal sayı ise bu sayıya Lasa emirp sayısı denir. */
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int asal,lasa,kontrol,x=1;
    bas:
    cout<<"bir sayi giriniz";      cin>>asal;
    while(x<asal)
    {
        kontrol=asal%x;
        if(kontrol==0)
        {
            goto bas;
        }
    }
}
```

```
/*Öz Sayısı: Bir x Pozitif tam sayısı 9 ile çarpılır, elde edilen sayının rakamları toplanır. Bu toplam sayının “Öz Sayısı” dır. */
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sayi,deger,toplam=0,ozsayi,sonuc;
    cout<<"bir sayi girin";      cin>>sayi;
    deger=sayi*9;
    while(deger>=1)
    {
        int a=deger%10;
        toplam=toplam+a;
        deger=deger/10;
    }
    cout<<toplam;
}
```

```
/*Palindrom Sayılar: Baştan sona ve sondan başa okunuşları aynı olan sayılar. */
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int sayi,asil,tersi=0,rakam;
```

```
    cout<<"bir sayi girin";           cin>>sayi;           asil=sayi;
```

```
    while(sayi>0)
```

```
        {           rakam=sayi%10;           tersi=tersi*10+rakam;
```

```
          sayi=sayi/10;           cout<<tersi<<"\n";
```

```
        }
```

```
    if(asil==tersi)
```

```
        {           cout<<"palindrom";           }
```

```
}
```

```
/*Mükemmel sayı: Kendisi hariç pozitif tam bölenlerinin toplamı kendisine eşit olan sayıdır*/
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int sayi,x=1,bolen,top=0;
```

```
    cout<<"bir sayi girin";           cin>>sayi;
```

```
    while(x<sayi)
```

```
        {           bolen=sayi%x;
```

```
          if(bolen==0)
```

```
              {           top=top+x;           }
```

```
          x++;
```

```
        }
```

```
    if(top==sayi)
```

```
        {           cout<<"Mukemmel";           }
```

```
}
```

```
/*Sophie Germain Asalı: p bir asal sayı olmak üzere,  $2p + 1$  sayısı da bir asal sayı olduğunda bu p asal sayısı adlandırılır*/
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int sayi,asal,asalkontrol,sga,x=2,y=2;
```

```
    bas:
```

```
    cout<<"bir say girin";           cin>>sayi;
```

```
    while(x<sayi)
```

```
    {
```

```
        asal=sayi%x;                x++;
```

```
        if (asal==0)
```

```
        { goto bas; } 
```

```
        sga=sayi*2+1;
```

```
    }
```

```
    cout<<sga;
```

```
    while(y<sga)
```

```
    { asalkontrol=sga%y;            y++;
```

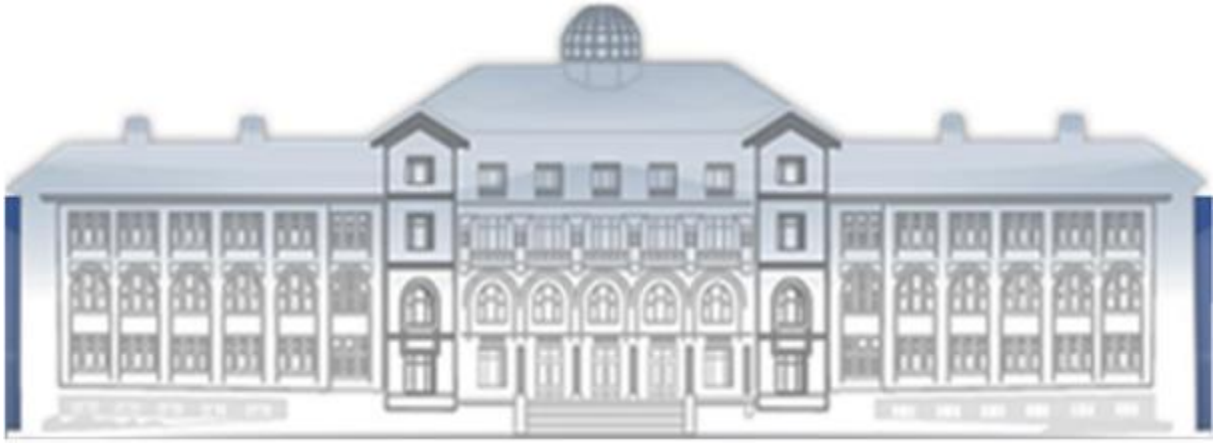
```
        if (sga==0)
```

```
        { goto bas; } 
```

```
    }
```

```
    cout<<"sophie german asali";
```

```
}
```



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..