



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞİFRELEME ETKİNLİKLERİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK
GÖRÜŞLERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Büşra BOZKURT

İzmir
2022

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞİFRELEME ETKİNLİKLERİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK
GÖRÜŞLERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Büşra BOZKURT

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE

İzmir
2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Şifreleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine ve Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

25/04/2022

Büşra BOZKURT



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 26/04/2022

Tez Başlığı: Şifreleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine Ve Tutumlarına Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 175 sayfalık kısmına ilişkin, 26/04/2022 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 24** 'tür.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) x

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça hariç,
- ☐ Alıntılar dâhil,
- ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

- x Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- x Kaynakça dâhil,
- x Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. x

EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☐

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Büşra BOZKURT
Öğrenci No : 2018950199
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı : İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Statüsü : Yüksek Lisans x ☐ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

Büşra BOZKURT
26/04/2022

Prof. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE
26/04/2022

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez çalışmam boyunca bana tecrübeleriyle yol gösteren, manevi ve akademik desteğiyle yanımda olan, tezimi bitirmem için bilgisini ve ilgisini eksik etmeden yanımda olan, öğretmenlik mesleğime ışık tutan Saygı değer danışmanım Prof. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE'ye içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa başlamak için lisans döneminde içime merak tohumlarını eken, bir kadın araştırmacı olarak yetişmemi teşvik eden Sayın Doç. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN'a, lisans ve yüksek lisans döneminde öğrencisi olduğum için kendimi çok gururlu hissettiğim Saygı değer öğretmenlerim Prof. Dr. Elif TÜRNUKLÜ ve Prof. Dr. Süha YILMAZ'a ayrıca tezime değerli görüşlerini sunan Sayın Doç Dr. Ayten ERDURAN ve Dr. Öğr. Üyesi Aysun Nüket ELÇİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Umudumu kaybetmeden ilerlememe yardımcı olan, her güçlüğe dişimi sıkıp daha da güçlü başlamak için yüreklendiren canım aileme, annem Ruşen, babam Mustafa ve biricik kardeşim Rumeysa'ya çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans boyunca desteklerini hissettiğim tüm ders arkadaşlarıma ve araştırma süreci boyunca bana kolaylık ve destek sağlayan Şanlıurfa ili, Hilvan Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu ve Hilvan Bahçelievler Ortaokulu yöneticilerine ve güler yüzleriyle motive sağlayan öğrencilerime teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam boyunca, bitirince ne hissedeceğimden ziyade bitiremezsem ne hissedeceğimi bana hatırlatan, elimden geleni yapıp yapmadığımı sorgulamamı sağlayan, başarabileceğime olan inançlarıyla her zaman yanımda olan çok kıymetli mesai arkadaşlarım ve aynı zamanda dostlarıma çok teşekkür ederim.

Ve bugünlere gelmemde emeği geçen tüm kıymetli öğretmenlerime teşekkürü bir borç bilirim...

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2. Amaç ve Önem.....	4
1.3.Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri	5
1.3.1.Alt Problemler.....	5
1.4.Sınırlılıklar	5
1.5.Varsayımlar	5
1.6.Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1.Problem ve Problem Çözme.....	7
2.2. Tutum ve Görüş	14
2.2.1.Matematik Problemi Çözmeye Yönelik Tutum ve Görüş	18
2.3. Etkinlik Nedir?	21
2.4. Şifrelemenin Kökenleri ve Şifreleme Etkinlikleri.....	22
2.5. Şifreleme Etkinlikleri Tabanında Problem Çözme	41
BÖLÜM III	47
YÖNTEM.....	47
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni.....	47
3.2. Katılımcılar	50
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	52

3.3.1. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği	52
3.3.2. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği	54
3.3.3 Şifreleme Ekinlikleri Sınıf Gözlem Formu	55
3.3.3.1 Gözlem Nedir?	55
3.3.3.2 Gözlem Türleri Nelerdir?	55
3.3.3.3 Gözlem Formunun Geliştirilme Süreci ve Son Halinin Verilmesi	56
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci	58
3.5. Verilerin Analizi.....	59
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	59
3.7. Araştırmacının Rolü	65
BÖLÜM IV	68
BULGULAR	68
4.1. Normal Dağılımın İncelenmesi	69
4.2. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Tutum.....	70
4.3. MPÇTÖ Üzerinden Elde Edilen Ön Test Bulguları.....	71
4.4. MPÇTÖ Üzerinden Elde Edilen Son Test Bulguları	74
4.5. MPÇTÖ Üzerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması.....	76
4.6. Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği Üzerinden Elde Edilen Ön Test Bulguları.....	79
4.7. Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği Üzerinden Elde Edilen Son Test Bulguları	83
4.8.Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği Üzerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması	86
4.9. Öğrencilerin Video Analizlerinden Elde Edilen Verilerin Gözlem Formu ile Birlikte Değerlendirilmesi.....	89
BÖLÜM V	119
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	119

5.1. Tartışma.....	119
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	126
KAYNAKÇA.....	128
EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ	139
EK 2. Etik İzin.....	140
EK3. Uygulama İzni.....	141
EK4. Okul İzni	142
EK5. ÖLÇME ARAÇLARININ UYGULANMA İZİNLERİ.....	143
EK 6. ETKİNLİKLER	144
EK 7. Uzman Görüşü Alma Formu	156
Ek 8. Gözlem Formu	159
Ek 9. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)	160
Ek 10. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği (PÇYDÖ) ..	162

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	51
Tablo 2	51
Tablo 3	52
Tablo 4	70
Tablo 5	73
Tablo 6	75
Tablo 7	76
Tablo 8	78
Tablo 9	81
Tablo 10	82
Tablo 11	85
Tablo 12	86
Tablo 13	88
Tablo 14	89
Tablo 15	90
Tablo 16	93
Tablo 17	93
Tablo 18	93
Tablo 19	116

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Şifreleme süreci	23
Şekil 2. Şifreleme tekniklerinin sınıflandırılışı.....	27
Şekil 3. Sezar şifreleme alfabesi.....	28
Şekil 4. Türk alfabesine uyarlanmış vigenere tablosu	29
Şekil 5. Türk alfabesindeki harflerin sayı değerleri karşılığı	30
Şekil 6. Açık metnin sayı değerleri karşılığı	31
Şekil 7 Anahtar kelimenin sayı değerleri karşılığı	31
Şekil 8. (Açık metin + anahtar) moda göre sayı ve harf karşılığı.....	31
Şekil 9. Vigenere tekniğine göre tablosuz deşifreleme işlemi.....	32
Şekil 10. Zigzag tekniğine göre şifreleme tablosu	33
Şekil 11. Zigzag tekniğine göre deşifreleme tablosu	33
Şekil 12. Four-square tekniğine göre anahtarların ve alfabelerin yerleşimi.....	35
Şekil 13. Four-square tekniğine göre şifreleme	36
Şekil 14. Çarpımsal şifrelemeye ait işlem süreci	37
Şekil 15. Çarpımsal şifreleme örneği	37
Şekil 16. Alfabe Harflerinin Sayı Karşılıkları Tablosu	39
Şekil 17. Affine tekniğine göre şifreleme	40
Şekil 18. Affine tekniğine göre deşifreleme	40
Şekil 19. Sezginin kapsamı	41
Şekil 20. Gözlem türleri	56
Şekil 21. Sürecin betimlenmesi şeması.....	58
Şekil 22. Geçerliği tehdit eden faktörler listesi	60
Şekil 23. Geçerliği tehdit eden faktörlere karşı alınan önlemler	62
Şekil 24. Çalışmadan Elde Edilecek Verilerin Organizesi.....	68
Şekil 25. Gözlem formu puanlarının etkinliklere göre dağılım grafiği.....	90
Şekil 26. Gözlem formundan elde edilen verilerin tema- kategori ve kodlara ayrılışı	92
Şekil 27.Zigzag tekniğine göre sınıf gözlem formuna Kod7'nin yansıması	105
Şekil 28. Zigzag tekniğine göre sınıf gözlem formuna Kod1 ve Kod5 yansıması	106
Şekil 29. Çarpımsal şifreleme sınıf gözlem formu notları.....	111

ÖZET

ŞİFRELEME ETKİNLİKLERİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Bu araştırmanın amacı şifreleme etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik görüşlerine ve tutumuna etkisini incelemektir. Bu bağlamda şifreleme etkinlikleri tasarlanarak , uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerde matematiksel problem çözmeye yönelik tutum ve görüşlerinde anlamlı farklılıklar olup olmadığı incelenmiştir. İlgili literatürün taranmasıyla 6 etkinlik tasarlanmıştır. Araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama tekniklerinden yararlanılmıştır. Veri toplama araçlarından ilki tutumlarındaki değişimi incelemek için Çanakçı (2008) tarafından geliştirilen 19 maddeden oluşan 5’li likert tipi Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)’dir. Ölçek, iki boyutlu olup ilk boyutunda yer alan 10 madde öğrencilerin problem ve problem çözmeye ilgili hoşlanma tutumlarını (Hoşlanma Boyutu), ikinci boyutunda yer alan 9 madde ise öğrencilerin problem çözerken kendi, öğretmen ve süreç ile ilgili tutumlarını (Öğretim Boyutu) ölçmektedir. Diğer veri toplama aracı ise Armour-Thomas ve Hoynes (1988) tarafından geliştirilen “Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS)” ölçeğidir. Masal, Takunyacı ve Ağa tarafından Türkçe’ye Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği olarak uyarlanmıştır. Süreç boyu kullanılacak olan gözlem formu ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: problem, matematiksel problem çözme, şifreleme, şifreleme etkinlikleri, tutum, görüş

ABSTRACT

THE EFFECT OF ENCRYPTION TASKS ON 8TH GRADE STUDENTS' VIEWS AND ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING

The aim of this study is to examine the effect of encryption tasks on the views and attitudes of 8th grade students towards solving mathematics problems. In this context, cryptographic tasks were designed and it was examined whether there were any significant differences in students' attitudes and views towards mathematical problem solving before and after the application. 6 tasks were designed by scanning the related literature. Both quantitative and qualitative data collection techniques were used in the research. The first one of the data collection tools is the a likert-type attitude scale (Mathematics Problem Solving Attitude Scale-MPSAS), consisting of 19 items developed by Çanakçı (2008) to examine the change in attitudes. The scale is two-dimensional and 10 items in the first dimension measure students' liking attitude towards problem and problem solving (Liking Dimension), while the 9 items in the second dimension measure students' attitude towards their own teacher and process (Teaching Dimension). Another data collection tool is the “Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS)” scale developed by Armor-Thomas and Hoynes (1988). It was adapted to Turkish by Masal, Takunyacı and Ağa as the Scale of Students' Opinions about Solving the Problem. The observation form to be used throughout the process was developed by the researcher.

Keywords: problem, mathematical problem solving, encryption, encryption tasks, view, attitude

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Her alanda olduğu gibi eğitim alanında ve toplum yaşamında matematiğin yeri ve önemi giderek artmaktadır. Matematiğin artan önemine karşın, ülkemizde öğrencilerin matematik dersindeki başarıları genelde düşüktür ve bu ders pek çok öğrenci için sevimsiz, zor, soyut ve sıkıcıdır (Arslan,1994).

Baykul (2005)'e göre ilköğretimin, öğrencilere hayat için gerekli olan temel becerilerin kazandırılması ve ortaöğretime öğrenci hazırlaması şeklinde 2 temel görevi vardır. Bunların gerçekleşmesi için etkili akıl yürütme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi önemli zihinsel süreçlere ihtiyaç vardır. Bu araştırmanın kemiğinde yer alan problem çözmenin ne olduğuna bakacak olursak pek çok literatür çalışmasıyla karşılaşmak mümkündür. Gelişen ve değişen günümüzde bireylerin günlük hayatta ayak uydurma düzeylerini arttırmak ve kontrol etmek adına, “Bireyin karşılaşacağı durumların hangileri problemidir, hangileri değildir?” sorularına, problemin tanımı yaparak başlayabiliriz. John Dewey, problemi “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey” şeklinde tanımlamıştır. Literatürde şu tanımlamalar da yapılmıştır: (1) “Kişide çözme arzusunu uyandıran ve çözüm işlemleri hazır olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar (böylece birisi için problem olan bir durum bir başkası için problem olmayabilir)”, (2) “temelde bireyin bir hedefe ulaşmada engelleme (frustration) ile karşılaştığı bir çatışma (conflict) durumu”.

Problem çözme dünya genelinde, öğrenci öğrenmelerinin önemli bir beklentisi olarak vurgulanmaktadır ve Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) tarafından belirlenmiş olan beş temel matematiksel süreçten biri olarak seçilmiştir.

Schoenfeld' göre, problem çözme sürecini etkileyen faktörler sınıflamasını; kaynak, stratejiler, üstbiliş ve inanç olarak sıralamak mümkündür. Charles ve Lester (1982) ise, genel olarak problem çözme sürecini etkileyen faktörleri deneyim, duyuşsal ve bilişsel faktörler olarak üç ana başlıkta toplamıştır. Charles ve Lester'in (1982) sınıflamasına bakarak da söylenebileceği gibi duygusal ve zihinsel süreçler öğrenmenin yadsınamaz parçalarıdır ve karşılıklı ilişki içindedirler.

Problem çözme için kademeli bir süreç olduğundan bahsetmek de yanlış olmayacaktır. Buna ait literatürde Polya , Mayer ve Montegue , Schoenfeld , Garofalo ve Lester , Bransford ve Stein, Verschaffel , Carlsone ve Bloom gibi araştırmacılar tarafından ortaya konulmuş pek çok model mevcuttur. 1945'te yazdığı “Nasıl Çözmeli?” kitabıyla problem çözmenin öncüsü sayılan Polya'nın modeline göre 4 basamak vardır. Bunlar problemin anlaşılması, çözüm için plan yapma, planın uygulanması ve çözümün tartışılması (değerlendirilmesi) olarak sıralanmaktadır.

Polya'nın modeli üzerinden konuşmak gerekirse öğrenciler tarafından ön yargıyla yaklaşılan matematik ve matematiksel problem çözmeye dair görüş ve tutumların ortaya konması için etkinliklerden yararlanmak ve öğrencilere bu etkinlikler aracılığıyla problem çözmenin aşamalarını fark ettirmenin bu çalışma için değerli olduğu düşünülebilir.

Problemi çözenin tüm eğilimleri (tutumlar, inançlar, değerler, motivasyonel yönelim), çözüm için girişimlerinin ne kadar başarılı olacağını etkilediği genel kabul görmektedir (Hannula, 2015). Bu sebeple öğrencilerin matematiğe, matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarını belirlemede sıra dışı senaryolara sahip etkinlikler rol oynayabilir. Şifreleme de son dönemde gerek matematiksel düşünmeye uygunluğu, gerek içeriğinin ilgi çekici olması nedeniyle ilgi çeken konulardan biridir. Bu sebeple şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarına etkisini incelenebilir.

İlgili literatürde şifreleme etkinlikleri, şifreleme etkinliklerinin çeşitli değişkenlere etkisi ve bu etkinliklerle bazı konuların öğretimi gibi çeşitli araştırmalara rastlanmaktadır.

Özdemir ve Yıldız (2015)'in araştırmasında matematik derslerinde kullanılabilecek bir şifreleme örneği tasarlamak amaçlanmıştır ve 2013-2014 eğitim-öğretim yılı içinde İstanbul'un Çekmeköy ilçesinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 36 tane 6. sınıf öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmının şifreleme için matematiği bir araç olarak gördükleri belirlenmiş ve bunun, matematiğin pek çok yerde kullanılabileceğini görmeleri açısından önemli olduğu düşünülmüştür. Şifreleme etkinliklerine dair diğer bir bulgu ise sayılar ve harfleri ilişkilendirerek derse karşı farklı bir bakış açısı kazanmış olmalarıdır.

Chua, B. L. (2006) 'nın ‘Harry Potter ve Matrislerle Şifreleme’ isimli çalışmasında ifade ettiği gibi “ortaokul öğrencileri genellikle öğretmenlere matematik öğrenmenin neden önemli olduğunu sorarlar ve bu nedenle öğretmenler genellikle onları ikna etmek için gerçek

yaşam durumlarının önemini açıklamanın zorluğu ile karşı karşıya kalır ve bu her zaman kolay bir iş olmayabilir.” Bu yüzden hayatımızın her alanında karşımıza çıkan matematiği, böylesine kendi bağlı bir bilim dalı ile ilişkilendirip gerçek hayat problemleri ortaya koymak da öğrencilerin gerek derse karşı gerek matematik problemi çözmelerine yönelik bakış açılarını değiştirecek ve böylece tutumlardaki değişim rahatlıkla incelenebilecektir.

Myerscough ve diğerleri (1996) fonksiyonlar, modüler aritmetik, eşitlik çözümleri, problem çözme stratejilerini geliştirmek gibi birçok konunun öğretiminde kullanılabilecek şifreleme aktiviteleri tasarlamışlardır.

Görece olarak daha fazla olacak şekilde; bir konunun öğretimi için şifreleme etkinliklerinin kullanıldığı araştırmaların yanı sıra uygulanabilirliğinin, öğrencilere duyuşsal ve bilişsel yönden etkisinin incelendiği araştırmalar da mevcuttur. Örneğin ülkemizde de Özdemir ve Yıldız (2011), barkodlarla ilgili bir şifreleme etkinliğinin uygulanabilirliğinin incelenmesi ve öğrencilerin etkinlikle ilgili görüşlerinin alınmasına dair 8. Sınıf öğrencileri üzerinden bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, kullanılan etkinliğin ilköğretim 8. Sınıf düzeyi için uygun ve kullanılabilir olduğu sonucuna ve zihinsel gelişimlerinin yanında şifreleme çalışmalarının kendilerinin işlem yeteneklerini de artıracığını düşünmektedirler. Ders esnasında uygulanan bir etkinlik öğrencinin aktif katılımını gerektiriyorsa ve öğrenci etkinlik sonucuna hedefe kendisi ulaşabiliyorsa yaptığı çalışmalar, dolayısıyla da ilgili ders ona daha çekici gelmektedir.

Yöndemli ve Taş (2018)’in araştırması ise zekâ oyunlarının ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine olan etkisini incelemektedir. 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale’deki Atatürk ortaokulunda 20 tane gönüllü 8. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen bu araştırmada veri toplama aracı olarak “Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. Zekâ oyunlarının öğrenme sürecine oyunu dahil ederek öğrenme ortamlarını zenginleştirip problem çözme, akıl yürütme ve dikkati toplama gibi pek çok becerinin gelişmesine katkıda bulunduğu araştırmada elde edilen sonuçlar arasındadır. Kirriemur ve McFarlane (2004; akt. Yöndemli, E.N. ve Taş, İ.D., 2018) oyunun stratejik düşünme, planlama, iletişim, tartışma, grupça karar verme, veri işleme gibi becerilerin geliştirilmesinde; Bottino ve Ott (2007; akt. Yöndemli, E.N. ve Taş, İ.D., 2018) ise zekâ oyunlarının muhakeme etme ve stratejik düşünme gibi becerilerin geliştirilmesinde son derece önemli olduğuna değinmişlerdir.

Toparlamak gerekirse problem çözme günlük yaşamda her an kullandığımız bir beceridir. Bu nedenle de problem çözme eğitimleri iyi yapılandırılmalı ve öğrencinin matematiksel düşüncelerini geliştirecek nitelikte olmalıdır. Çünkü problem çözerken matematiksel düşünmeyi asıl geliştiren, problemin çözüm süreci içinde öğrenilen bilgiler ve bağlantılardır (Gümüş & Umay, 2017). Karşılaşılan problemleri çözüp matematiği gerçek yaşamda kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi, 2009 ve 2013 matematik öğretim programlarının hedefleri arasında da yer almaktadır (MEB, 2009; MEB, 2013). Bu bağlamda öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumları, çözme sürecine etki edecek ve gerek çeşitli bilişsel süreçlerin gelişiminde gerek tutumlarında değişiklikler meydana getirecektir. Şifreleme etkinlikleri de öğrencilerin düşünsel süreçlerini açığa çıkarması yönüyle problem çözmeye oldukça yakındır.

Bu araştırmanın şifreleme etkinlikleriyle öğretimin öğrencilerin problem çözme tutumlarına ve görüşlerine nasıl bir etki ortaya koyacağı yönünden farklı bir bakış açısı sağlaması öngörülmektedir. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutum ve görüşlerine etkisinin açıklanmasının matematik eğitimi araştırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Amaç ve Önem

Özdemir ve Yıldız (2015)'in çalışmalarında öğrencilerin yaklaşık % 70'inin daha önce derslerinde şifreleme etkinliği yapmadığını ve yeni bir şeyin hazzını yaşadıklarını belirtilmiştir. Bu çalışmada şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik görüşlerine ve tutumuna etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Araştırmanın öneminden şu şekilde bahsedilebilir.

- Süreç sonunda elde edilecek bilgiler doğrultusunda, öğrencilere kazandırılması oldukça önemli olan süreç becerilerinden problem çözmeye yönelik, matematiğin uygulayıcısı konumundaki öğretmenlere yeni fikirler sağlanabilir.
- Tasarlanmış şifreleme etkinlikleriyle, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarıyla ilgili olarak literatürde yer alan çalışmalardan elde edilen sonuçlardan farklı bir bakış açısı sağlayabilir. Böylece problem çözme stratejileri, problem çözme basamakları gibi noktalarda öğrencilere yaklaşım konusunda rehberlik edebilir.

- Araştırma kapsamında tasarlanmış olan etkinlikler ilerleyen süreçte araştırma amacının yanı sıra dersin farklı bölümlerinde kullanılarak öğrenciyi motive etme, dikkatlerini toplama ve matematiğin önemini vurgulama açısından kullanılabilir.
- Şifreleme etkinlikleri, 8. Sınıf öğrencilerinin bakış açılarında geçmiş yaşantılarından süregelen önyargılar varsa bunların farklılaştırılmasına yardımcı olabilir ve böylece gelecek eğitim yaşantılarında, matematiksel problem çözmeye yönelik bakış açılarının değiştirilmesini sağlayabilir.

1.3.Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Bu araştırmanın problem cümlesi “Şifreleme etkinliklerinin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarına etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

1.3.1.Alt Problemler

- 1- Şifreleme etkinliklerini uygulama öncesinde öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?
- 2- Şifreleme etkinliklerini uygulama sürecinde neler gözlemlenmiştir?
- 3- Şifreleme etkinliklerini uygulama sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?
- 4- Şifreleme etkinliklerini uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4.Sınırlılıklar

- 1) Bu araştırma kapsamında geliştirilmiş olan etkinliklerle sınırlıdır.
- 2) Bu araştırmacının katılımcıları olacak öğrencilerle sınırlıdır.
- 3) Bu araştırmanın gerçekleşeceği bölge ile sınırlıdır.

1.5.Varsayımlar

- 1) Şifreleme etkinlikleri literatürde ifade edilmiş olan kuramsal çerçeveye uygun olarak hazırlanmıştır.
- 2) Katılımcılar çalışmada tamamen gönüllü olarak yer almışlardır.
- 3) Araştırmacı tarafından geliştirilen gözlem formundaki kriterler öğrencilerdeki değişimleri ortaya koymak için uygundur.

1.6.Tanımlar

Problem: John Dewey tarafından yapılan tanıma göre problem “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey” olarak belirlenmiştir.

Problem Çözme : Polya’nın tanımına göre (1997) “hemen ulaşılmayan ama açık bir şekilde şekillendirilmiş amaca ulaşmak için gösterilen çabalar’dır.

Şifreleme: Şifrelemeyle ilgilenmekte olan bilim dalı kriptolojidir. Şifre bilim “kriptoloji” olarak bilinmektedir. Kelime olarak kökenini, Yunancadaki “gizli” anlamına gelen “kryptos” ve “sebe-sonuç ilişkisi kurma, mantıksal çözümleme alanı” anlamına gelen “logos” kelimesinden almaktadır. Şifreleme ve deşifrelemelerden (şifreleri çözme algoritmalarından) oluşur.

Etkinlik: Etkinlik kavramını tanımlamak amacıyla, eşdeğer olarak tutulan task üzerinden gidilebilir. Brousseau’ya (1997) göre task; kompleks, birden fazla aşama içeren ve keşif niteliğindeki problemlere işaret eder.

Tutum: Driscoll (2000)’e göre tutum; sınıftaki bazı nesnelere, kişilere veya etkinliğe yönelik kişisel eylem seçimini etkileyen kazanılmış içsel durumlar olarak tanımlamıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

2.1.Problem ve Problem Çözme

Problem kelimesinin kökenine dair farklı bilgiler mevcuttur. Bazı ifadelerle göre, Eski Yunanca'dan "Problema" sözcüğünden geldiği belirtilmektedir. Kalaycı (2001) ise öne çıkan engel anlamında olan Latince 'Proballo' sözcüğünden türetildiğini söylemektedir (Akt. Coşkun, 2021). Dilimizde ise "teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele" olarak tanımlanmaktadır" (TDK, 2016). İlgili alanyazında ise problem için türlü tanımlamalar getirilmiştir.

Dewey'e (1997) göre problem "insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey"dir (Akt. Baykul, 2014). Polya'ya (2017) göre ise "belli bir amaca en kısa şekilde ulaşabilmek için gerekli işlerin bilinçli olarak araştırılması"dır. (Akt. Zorbozan, 2021). Karasar'ın (2017) problem tanımı ise "kişinin gerekli ihtiyaçlarını yerine getiremediği için bireye fiziksel ya da düşünsel olarak rahatsızlık veren, belirsizlik ve birden çok çözüm yoluna sahip olduğu görülen her güçlük" şeklindedir. John Adair'in problem tanımı ve ona getirdiği açıklamalar da dikkate değerdir. Adair (2000) "problem sizin önünüze atılmış sizi engelleyen bir durumdur" şeklinde tanımlama yaparken bir de oldukça ilginç bir açıklama daha yapmıştır. Ona göre problemlerin bir çoğunda çözümün tüm elemanları bulunmaktadır ve tek yapılması gereken orada duranları yeniden düzenlemektir (Akt. Aksoy, 2010). Van De Walle'un (1994) tanımı ise problemin; çözümü, bir araştırma veya tartışma gerektiren zor ya da sonucu belirsiz bir soru" olduğunu söyler. Senemoğlu'na (2005) göre, tüm nesiller, yaşadıkları çevreye etkin uyum sağlayabilmek için problem çözmeyi öğrenmek durumundadır." Yazgan ve Arslan (2018) da "çözümün bulunması ya da gösterilmesi gereken fakat nasıl bulunacağı veya gösterileceği mevcut bilgilerle bir bakışta belli olmayan bir durumdur" şeklinde tanım getirmişlerdir. Bloom ve Niss'e göre problem, belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur (Akt. Altun, 2002).

Yapılan tüm tanımlamalardan hareketle "problem" ismini vereceğimiz bir durumun öncelikle kişide bilişsel bir çatışmaya sebebiyet vermesi, ilk kez karşılaşılmış olması gerekir. Çünkü bir durum, kimi bireyler için daha önce karşılaşılmış olduklarından problem diye

düşünülemezken, bazı bireyler için karşılaşmamış olabildikleri için problemdir (Gür, 2006). Örneğin bir 7. sınıf öğrencisi için çarpma işlemiyle çözebileceği bir soru problem olmasa da bu 1.sınıf öğrencisine bir problemdir. Geçmişten günümüze de bir durumun problem olarak addedilebilmesi için bazı özellikleri taşıması gerektiği düşünülmüş ve süreç içinde farklı kriterlerle problemin çerçevesi oluşturulmaya çalışılmıştır. Bununla ilgili özelliklere alanyazından hareketle Coşkun (2021) tezinde aşağıdaki şekilde yer verilmiştir:

İlgi çekici olmalı (Blum & Niss, 1991), gündelik yaşamla ilgili olmalı (MEB, 2009), ilk defa karşılaşılmış olmalı (Baykul, 2014), birey için orijinal olmalı (Gelbal, 1991), şüphe ve belirsizlik uyandırmalı (John Dewey, 1990, Akt. Baykul, 2005), zorlayıcı olmalı (Brumbaugh, Rock, Brumbaugh, & Rock, 2003), belirgin bir çözüm yolunun bilinmediği sorular taşınmalı (Baykul, 2014), bireyin seviyesine uygun olmalı, yetenek ve hazırlık seviyesinden yüksek olmamalı (Brumbaugh vd., 2003), çözülebilir nitelikte olmalı (Yıldızlar, 2001), çözümü araştırma ve tartışma gerektirmeli (Altun, 2005).

NCTM (2000)' göre iyi olduğu söylenen problemlere ait özellikler ise şöyledir;

- Öğrencilerin yer aldıkları ortamdan var olmalı,
- Öğrencilere stratejiler üretip ve uygulama imkanı vermeli,
- Öğrencilerin yeni konseptlerle bir araya gelmesine olanak tanıyan ortamlar meydana getirmelidir.

Bunlardan hareketle problemin kavramının geçmişten günümüze hayatın içinde olduğunu, eğitim olguları içinde de önem arz eden başlı başına bir inceleme alanı teşkil ettiğini söylemek mümkündür. Eğitim alanında yapılmış pek çok araştırmaya konu olması sebebiyle özelliklerini bilmek, herhangi bir sorundan farkını ayırt etmek problem ve probleme dair soruları anlamlandırmaya yardımcı olacağından bu araştırma kapsamında da problemin ne olduğuna ve nelerin problem arz etmeyeceğine değinilmesi önemli bulunmuştur.

Bireyler hayatları boyunca, karşılarına çıkan sorunları halletmek için çaba gösterirler. Bu çabalar bir noktadan sonra, belli bir düzen içeren, aşamalardan oluşan ve işleyini standartlaşmış yapılar belirleyen yaklaşımlara dayanır ve bu sorunları halletme becerisi olarak problem çözme, günlük yaşamda her an kullandığımız bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır. Problem durağan bir hal iken problem çözme pek çok düşünsel aktiviteyi işe koşan bir süreçtir.

Matematik eğitiminde de 1980'lerden itibaren yerini almaya başlayan problem çözme, sıkça tartışılan ve kapsadığı önem bakımından günden güne kritikleşen bir konudur. 1980'li yıllarda, NCTM problem çözme için, okuldaki matematik adına merkez teşkil etmesi gerektiğini belirtirken, 1990'lı yıllardaysa, problem çözme ve muhakemede bulunmanın tüm sınıf düzeylerinde bir gereksinim olduğunu ifade etmektedir. 2000'lerde ise bu düşüncüyü daha da ilerletip problem çözme ve muhakeme etmenin yeterliliği vurgulamıştır (Posamentier, Jaye ve Krulik, 2007).

Pek çok araştırmacıya göre, her alanda yetkin bir bireyin sahip olmasının gerekliliğine değinildiği bir beceri olan problem çözme, matematikte de öğrenciler için önem arz etmektedir. Günlük yaşamla ilişkili sorunlarını çözen, kazanımları bu şekilde bir ilişki içinde özümseyen birey, yaşamının her anında çözümlemeler yapmak, karar vermek, bildiklerini işe koşmak ve sorunlarını çözmek durumundadır. Altun ve Arslan'ın (2006) da belirttiği gibi bireyin bir zorlukla karşılaştığında bunu aşmasında problem çözme önemli bir araç olup, eğitim öğretim açısından da önemli role sahiptir.

Bu nedenle de problem çözme eğitimleri iyi yapılandırılmalı ve öğrencinin matematiksel düşünmelerini geliştirecek nitelikte olmalıdır. Çünkü problem çözerken matematiksel düşünmeyi asıl geliştiren, problemin çözüm süreci içinde öğrenilen bilgiler ve bağlantılardır (Gümüş & Umay, 2017). Dolayısıyla çözüm yolu daha önce bilinen bir sorunun benzerini çözdürmek ya da dört işlemle sonuca varılabilecek problemlerle öğrencilere gerçek anlamda problem çözdürülmüş olunmamaktadır.

Problem çözme için birden çok tanım yapılmıştır. Polya (1981), problem çözme için, 'güç bir durum sebebiyle, bir engel sebebiyle yol bulmak, bir anda ulaşılamayacak bir amaca ulaşmaktır' demiştir. Altun (1998) ise, 'ne yapılacağıının bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmek, çözüm yöntemi evvelden bilinmeyen bir sorunla meşgul olmaktır' şeklinde problem çözmeyi tanımlamıştır. Smith ve Ragan'a göre (1999) problem çözme; "öncül öğrenilmiş prensipler, bilişsel stratejiler ve edinilen bilgiler yardımıyla daha önce karşılaşılmamış problemleri çözme yeteneği"dir. Problem çözmede doğru yanıtı hemen ulaşılamamasının iki nedeninden bir tanesi cevabın bellekte yer alan veya çevreden elde edilen bilgiler kullanılarak (ör. problemde verilenler) yapılandırılması gerekliliğinden gelmektedir (Van Someren, Barnard ve Sandberg (1994); akt. Aşık, G. 2015). Bu bağlamda bir diğer problem çözme tanımı da "olası cevapları kabul ve reddetme için bellekteki bilgiler ve verilenleri kullanarak yeni bilgilerin oluşturulması" olarak yapılmıştır.

Yazgan ve Arslan (2018) ise problem çözenin matematiksel fikirler ve yetenekler oluşturmada bir araç görevi görebileceğini söylemiştir. Lester ve Kehle (2003) problemin çözümü için evvelden kazanılmış matematik kavramlarının, işlemlerin ve sembollerin kullanıldığını söylese de problem çözme sadece bir kurala göre işlemler yapıp sonuç bulma değil çözüm yapılırken yöntemler geliştirme, uygulama ve test etmektir (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2012; akt. Coşkun, 2021).

Yıldızlar (2001) problem çözme için “zihinde karışıklık yaratan bir durumun giderilmesini sağlayan çözüm yollarının ortaya konulması”dır şeklinde bir tanım yapmıştır. Buna göre öğrenciyi karşılaştığında düşünmeye sevk eden, farklı yollar bulmasını ya da çözüm için yorum yapmasını sağlayan problemler çok daha değerlidir.

Problem çözme, hem matematiksel bilgiyi pekiştirmek hem de genişletmek ve derinleştirmek için kullanılan, anlamlı bir öğrenme sürecidir (MEB, 2015). Swings and Peterson’ın (1988) ‘matematiksel bilginin anlaşılabilir bilgiler arası ilişkilerin yapılandırılması, problem çözüm süreçlerinde meydana gelmektedir’ şeklindeki açıklaması bu bağlamda önem arz etmektedir.

Problem çözme sürecinde, bireyler problemi anlamlandırır, metot ve stratejiler geliştirip uygularlar, farklı çözüm yolları denerler, aritmetik ve cebirsel işlemler yürütürler ve kısaca matematiksel bilgilerini uygulamaya koyarlar. Problem çözerken öğrenciler problemi formüller ve modeller yardımıyla matematiksel ifadeler şeklinde yeniden yazarlar, mevcut bilgileri arasında ilişkiler kurarlar, matematiksel kavramları gerçek durumlarla ilişkilendirirler ve bunların neticesi olarak da etkin bir matematikselleştirme süreci yaşarlar (Polya, 1973; akt. Bingölbalı ve Özmantar; 2015).

Karşılaşılan problemleri çözüp matematiği gerçek yaşamda kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi, 2009 ve 2013 matematik öğretim programlarının hedefleri arasında da yer almaktadır (MEB, 2009; MEB, 2013).

Öğretmenlerin, öğrencileri zeki bir şekilde problem çözme yöntemlerini fark etmesi amacıyla motive etmesi gerekmektedir. Bu şekilde, matematiğin gücü ve güzelliği anlaşılacaktır (Posamentier vd., 2007; akt. Pasmaz, 2008). Problem çözme süreci, öğrenciyi direkt problemin çözümüne ulaştıracak kesin yollar içermese de problemlerin çözümü için, aşama aşama bir yapının kullanılması öğrenciye yardımcı olacaktır (Öztuncay, 2005).

Stanic ve Kilpatrick’in (1989) okul matematiğinin içeriğindeki problem çözmeye ait tanımladığı rol üç genel tema ile ifade edilebilir. Bunlar:

1. Bağlam olarak problem çözme: Matematiğin öğretilme sebebi
2. Beceri olarak problem çözme: Matematik ders programlarındaki farklı konuların öğretilmesinde yardımcı olarak
3. Sanat olarak problem çözme: Farklı problemlerin üstesinden gelmeye yardımcı olan bir sanat olarak ortaya çıkar.

Günümüzde de çoğu matematikçi, matematik eğitimlerinin amacının problem çözmenin öğretilmesi olarak ele alındığını ifade etmektedir (Schonfeld, 1994; NCTM, 2000a; Posamentier ve Krulik, 1998). Bu bağlamda Stanic ve Kilpatrick'ın tanımladığı alt temalardan ilki önem arz etmektedir. Zira problem çözmeyi bilmeyen öğrenci, bir konunun öğretimi için yapılandırılmış problem çözme etkinliklerini anlamakta güçlük çekebilir, böylelikle bir beceri olmaktan ziyade kazanımın verilmesi için görülen araç yönü de kaybolabilir. Bu sebeple problem çözmeyi matematik öğretiminin merkezi olarak görmeli ve sınıf içi uygulamalarda buna ağırlık verilmelidir. Türlü etkniliklerle, problem kurma- problem çözme- geçilen aşamaların fark edilmesi gibi kritik kazanımlar, çocuğun matematiksel bir sorunu çözerken “nasıl?” diye sorar hale gelmesi, ezberden uzak farklı yollar bulabilmesi bilişsel aktivite düzeyini, dışa vurumlarla, gözlemlenebilir düzeye getirmesi önemlidir.

Bay'a (2000) göre de problem çözmeye ait sınıf içi uygulamaların ortaya çıkışı üç farklı biçimde sıralanabilir: Bunlar;

- I. problem çözme için eğitim: öğretimin daha sonra problem çözme durumlarına uygulanması.
- II. problem çözme hakkında eğitim: Polya'nın aşamalı modelini içerir.
- III. problem çözme yoluyla eğitimidir. matematiği problem çözme bağlamında öğretmektir (akt. Pasmaz, 2008).

Öğrenciler, problem çözüm sürecinde formül oluşturmak, grafik çizmek ve karmaşık problemler çözmek için çokça fırsat elde edip kendi fikirlerini anlamlı biçimde düzene koymak adına çabalarlar (NCTM, 2000a). Bu, fikirleri düzene koyma çabası, Bay'ın (2000) problem çözmeye yönelik ifade ettiği, sınıf içi uygulamalardan ikincisine yakınlık gösterir. Öyle ki, karşılaşılan hemen her problemde aslında çözüme ulaşmak için bazı standart adımlar yer alır. Örneğin; karmaşık bir matematik probleminde, neyin sorulduğunu tespit edemeyen öğrenci için, çözüm üretmek adına bir girişimde bulunmasını farklı denemeler yapmasını beklemek boşa olacaktır.

Çünkü Polya'ya (1997) göre de Dewey'e göre de bir planı hazırlamadan, uygulamadan evvel ya da olası çözümleri belirleyerek ve hipotezler kurmadan onları denemeden evvel sıkıntı teşkil eden durumu fark etmek ve anlamak gelir. Altun (2001) bunu, 'problem çözmeye ait kurallar yoktur ama bir sistematik vardır' şeklinde ifade etmiştir. Aslolan da bu sistematığın kavranarak herhangi bir problemle karşılaşınca spesifik olanı fark edip o genellenmiş sistematığı işe koşturmasıdır. Bu şekilde yaklaşımla problem çözme sürecindeki zihinsel faaliyetler kendini belli edecektir ve sürecin içerdiği davranışları geliştirmek adına eğitim-öğretim uygulamaları düzenlenebilecektir. Zira öğretim programlarında da bunun üzerinde durulmuştur. Önem teşkil eden bu konu üzerine, 2006 Matematik Programında problem çözme ile geliştirilmesi hedeflenen becerilerin içeriğinin sıralanmış olarak verilmesi, derinlemesine bir fikir penceresi açması açısından iyi olacaktır. Bu beceriler şu şekilde sıralanmıştır:

- 1) Problem çözmede kavramsal ve işlemsel bilgileri en iyi şekilde kullanabilmek
- 2) Problem çözümünde farklı stratejiler geliştirebilme
- 3) Problemleri deneme yanılma şeklinde çözebilme
- 4) Grup içerisinde ortak çözüm yolları bulabilme
- 5) Rutin ve rutin olmayan problemleri çözebilme
- 6) Problem çözümlerinde farklı çözüm yolları stratejiler uygulayabilme
- 7) Şekilsel problemleri çözebilme
- 8) Problem çözümlerinde sistematik oluşturma
- 9) Problemlerle ilgili farklı varsayımlar oluşturabilme
- 10) Problem çözümlerinde gerekli ise materyal kullanabilme
- 11) Karmaşık problemleri basite indirme
- 12) Matematik problemleri ile gündelik hayat problemleri arasında bağ kurabilme
- 13) İşlem ve kavram becerisini geliştirme
- 14) Öğrencinin matematik becerisini daha iyi kullanabilmesi için öğrenciye özgüven ve derse karşı istek oluşturulması
- 15) Problem çözümlerinde mantıksal muhakeme kurabilme
- 16) Polya'nın "Problemi anlama, Plan Yapma; Planı Uygulama, Kontrol Etme" şeklindeki dört aşamasına uygun olarak problemi çözme
- 17) Problemleri farklı bir biçimde ifade edebilme
- 18) Çözülen probleme benzer farklı problemler kurabilme (akt. Salman, 2012)

Bu hedeflerden de anlaşılacağı üzere problem çözme rutin olmayan problemlerin çözülmesi, grupça çözüm üretmeye olanak tanınması, şekilsel problemlerin çözümü, farklı

problemler üretme gibi belli başlı bazı maddeler paralelinde öğrencilerin zihinsel işlevlerini kontrol etme ve geliştirmede büyük rol oynamaktadır. Ekseriyetle 16. sırada belirtilmiş olan problem çözme aşamalarının fark edilmesi ve diğer bahsi geçen beceriler, bu araştırma özelinde, tasarlanan şifreleme etkinlikleriyle, kazandırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda aslında şifreleme etkinliklerinin, problem çözme ile ortak temellere hizmet edebileceği düşünülebilir.

Bu bağlamda şifreleme etkinliklerine dair alanyazında belirtilmiş herhangi bir kuramsal çerçeveye rastlanmasa da genel olarak zeka oyunlarının problem çözmenin sahip olduğu ortak temellere sahip olduğu söylenebilir. Öyle ki Dewey, problem çözme sürecinin 7 aşamaya ayrıldığını söyler (akt. Açıkgöz, 1996):

1. Problemin farkına varma
2. Problemi tanıma
3. Problemin çözümü olabilecek seçenekleri saptama
4. Bu seçenekleri değerlendirmede kullanabilecek verileri toplama
5. Verileri değerlendirme
6. Genellemelere ve sonuçlara ulaşma
7. Çözümü uygulamaya koyma ve etkinliği değerlendirme.

Zeka oyunları da benzer şekilde genel hatlarıyla bireylerin mantıksal yaklaşımı, görsel zekayı, sözel yeteneklerini, problem çözme becerilerini, çözüm yolları üretmesini, tasarım yapmasını, hayal kurmasını, eleştirel düşünmesini ve daha birçok önemli yeteneğini de geliştirecek birçok oyunu içine alır (Çalışkan, 2019). Şanlıdağ (2020) da tezinde, zeka oyunlarının çeşitli problem durumları barındırması ve bunların çözüm süreçlerini beraberinde getirmesi açısından problem çözme yetilerine ve bunların beraberinde bazı stratejilerin işe koşulmasına duyulan ihtiyaçla, birden çok olası çözüm yolunu mümkün kılabileceğini ve bunun için de öğrencilerin stratejik düşünmelerini aktif hale getirebileceğini belirtmiştir.

Bunların paralelinde geçirilen aşamalar ya da süreç içinde kazanılan- geliştirilen ve işe koşulan beceriler bakımından karşılaştırıldığında, şifreleme etkinliklerinin de öğrencilerin matematiksel düşünmelerine etkiyecek sınıf içi uygulamalardan biri olabileceğini söyleyebiliriz.

Günümüz dünyasının önem verdiği yetkinlikler açısından, evrensel olarak öğrencilerin başarılı sayılabilmesi için gösterecekleri matematiksel düşünme gelişimleri, içeriği bakımından ilgi çekici, öğrencilerde merak uyandıracak ve pek çoğunun daha önce karşılaşmadığı yapısal özellikler taşıyan şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin hakim oldukları kazanımlarla harmanlanarak tasarlanabilir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar, şifreleme etkinliklerinin uygulanabilirliğine dair öğrenci görüşleri, şifreleme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri, şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik konularından birini öğrenmedeki kullanımı gibi konular üzerine yapılmıştır (Güler, 2007; Özdemir ve Erdoğan, 2011; Özdemir ve Bahadır, 2012; Özdemir ve Göktepe Yıldız, 2015; Şahal ve Özdemir, 2018). Yapılan araştırmalar doğrultusunda şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarındaki ve görüşlerindeki değişimi incelemek alanyazına farklı bir bakış sağlaması öngörülmektedir, bu araştırma özelinde öncelikle matematiksel düşünmeyi problem çözme tabanında ele alarak, 8. Sınıf konularının entegre edilmesiyle özgün 6 farklı şifreleme etkinliği tasarlanması ve bu etkinlikler ile öğrencilerin uygulamalar boyunca geçirecekleri değişimlerin incelenmesi anlamlı bulunmuştur.

2.2. Tutum ve Görüş

Tutum kavramının yapılmış birden çok tanımı içinde en açıklayıcı ve göze çarpan tanımlar, kişinin genel bir öğrencisi olduğu yönündeki birbirleriyle ortak bir tabanında buluşan tanımlardır. Fishbein & Ajzen (1975) ise tutumu “bir nesneye karşı olumlu ya da olumsuz bir şekilde karşılık vermede öğrenilmiş bir eğilim” olarak tanımlamıştır (akt. Tum, 2019).

Bir başka tanıma göre de tutum; “deneyimlerle organize edilmiş zihinsel ve sinirsel bir hazır bulunuşluk halidir” (Çanakçı, 2008). Tezbaşaran (2008), tutumun belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi olduğunu söylemiştir. Baykul’un (2010) tanımına göre tutum ise bir obje, kişi, kurum ya da disipline karşı geliştirilen olumlu ya da olumsuz duygusal tepkilerdir.

Tutum zihinsel, duygusal ve davranışsal bileşenlerin bir araya gelmesiyle oluşan kişilerin etraflarındaki olgu ve nesnelere yönelik tepkisel eğilimleridir. Tutum bireylerin durumlara ve olaylara karşı vermesi beklenen davranışlardır (İnceoğlu, 2010.s6).

Özlü’ye (2001) göre ise, yaşantı ve deneyimlerle kişilerin edindiği gözlemlemeye uygun, duygu, düşünce ve davranış eğilimlerinin bütünüdür.

Bu eğilimlerin ise bireyin yaşantı geçirdiği durumlarda davranışlarını ne şekilde ortaya koyacağını belirleyicisi olduğunu söyler. İslim'in (2006) tutumun oluşumuyla alakalı olarak kişinin tecrübeleri ve etkileşimleri sonucunda meydana geldiğini belirtmesi de bunları destekler niteliktedir.

Bunlardan hareketle, özellikle ülkemiz öğrencileri başta olmak üzere genel olarak bireylerin küçüklükten yetişkinliğe, zorlandıkları ve çoğunlukla önyargıyla yaklaşımlarının hem sonuç hem de sebep olarak karşımıza çıktığı matematik ders başarılarını, öğrencilerin genelde matematik dersine özelde ise problem çözmeye yönelik tutumlarını değiştirerek olumlu yönde etkilemek mümkün olabilir. Yaşantı içerdiği düşünülen tutum geliştirme süreci, öğrencilerin hayata hazırlanırken büyük bir kısmını geçirdikleri okulda izlenerek ve getirilmesi hedeflenen noktadaki davranışlarında gözle görülür değişimler oluşturacak şekilde eğitim-öğretim faaliyetleri düzenlenerek yönetilebilir. Bu faaliyetler beraberinde deneysel çalışmalar getirebilecek türden faaliyetler olabilir. Etkinlik ve oyun içeren, öğrencilerin zihinsel ve duyuşsal süreçlerini aktive edecek ve onlara, yöneltilen yapı hakkında denemeler yapma şansı sunan ders içerikleri matematiğe, problem çözmeye yönelik tutumlarının değişimini açıkça betimleyebilir.

Tutumun varlığını ve oluşumunu daha net çizgilerle belirtip bir çerçeveden bakacak olursak öncelikle meydana geldiği bileşenlerin tanımlanması açıklayıcı olacaktır.

Tutum, bireylerin deneyimlerinden getirdikleri ve zihnen öğrenmiş olduklarını, bir olay, bir nesne, bir kişiye yönelik hangi duygu ile yansıtacağını ve ne şekilde bir davranış sergileyeceğinin sınırlarını çizer (İnceoğlu, 2010). Bu sınırlar, aslında tam bir tavır takınmanın değil tavır takınmadan evvel o şeye yönelik nasıl bir içsel yapılanma geçirildiğini ifade etmektedir. Bunlardan hareketle tutumu meydana getiren ögeler, kendi aralarında da farklı bileşen isimleriyle adlandırılmış olsalar da ayrı ayrı teşkil ettikleri önem, bir aradayken teşkil ettiklerinden büyük değildir. Çünkü aralarında neden sonuç ilişkisi olabileceği gibi biri bir diğerinin destekleyici konumunda da olabilir. Örneğin matematik dersinden zevk alan, karşısındaki problemleri çözmede iyi olan bir çocuk zihnen kendini yetkin hissedeceğinden olumlu duygular besleyecektir bu da davranışsal olarak çocuğun derse istekli olmasıyla dışa vurulacaktır. Bu bakımdan hepsini bir arada ele almak ve hizmet ettikleri amaçları ele almak doğru olacaktır. İnceoğlu'nun (2010) , i. Duygusal Öge ii. Zihinsel (Bilişsel) Öge ve iii. Davranışsal Öge ayrımı açıklayıcı olacaktır. Aynı zamanda bu öğelerin ayrımından bahsetmeden evvel söylemek gerekir ki tutumun oluşumunda her zaman bahsi geçen bu 3 öğenin hepsi yer almayabileceği gibi üçünün meydana getirdiği tutumlarda da bu bileşenler farklı güçlerde etkiyebilirler.

Duygusal Öge: Diğer ögelerden bağımsız düşünilemeyen, tutumun bu ögesi yaşantılar yoluyla kazanılan pozitif- negatif yönlü ya da nötr duygu durumlarını ifade eder, geçmişten getirilen var olan bu durumlar yenileriyle karşılaşıldığındaki ortaya konulacak tutumun belirleyicisi konumundadır. Diğer ögelerden ilki olan zihinsel ögeyle ilişkisine bakıldığında tek bir korelasyondan bahsetmek doğru olmaz. Pozitif yönlü bir ilişki olabileceği gibi negatif durumların da çıkabileceğini söylemek gerekir. Ayrıca tutumun oluşmasında bu ögenin baskınlığı daha sık rastlanma ihtimali olan durumlardan biridir ki tutumun şekillenmesini de hızlandıracaktır. Tutumun oluşumunda ögeler üzerinden en çok talep edilen durumun ise zihinsel ögeyle paralellik göstermesidir. Öyle ki, zihinsel ögenin gelişimi duygusal ögeye de yansıtacağından bu tarz araştırmalarda zihinsel ögeye etkiyecek çalışmalar yapılması sık rastlanan durumlardan biridir.

Zihinsel (Bilişsel) Öge: Bu öge daha çok bireyin karşısına çıkan olaylara, uyaranlara yönelik olarak edindiği tecrübelerden kazandıklarını dayanak alır. Kazanılan bilgilerin farklılaşması da tutumun değişmesine sebep olabilir (İnceoğlu, 2010). Zihnin uyaranları ayırttırma, benzer olanlara aynı tepkiler verme ve farklılıkları dikkate alarak verilecek tepkileri kategorilendirmesi de tutumun bu ögesiyle ilgilidir ki zaman zaman farklılıkların net bir biçimde görülmediği durumlarda bu sınıflandırmalarla şekillendirilmiş tepkilerin ortaya çıkışı konusunda bireye yardımcı olur.

Davranışsal Öge: Kişilerin, uyaranlara karşı davranış eğilimlerini ifade eder. Bireylerin hareketlerinin ve söylemlerinin gözlenmesiyle bu eğilimler de gözlem altına alınmış olur. Duygusal öge ile aralarında sebep-sonuç ilişkisinin olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır çünkü geliştirilen duygusal durumlar tepkisel özellik olarak karşımıza çıkabilir. Böylelikle her bir somut davranışın gerekçesi olarak önceki deneyimlere ait duygusal birikimler olduğu söylenebilir.

Tutumu meydana getiren bileşenleri inceledikten sonra özelliklerine de bakmak genel hatlarıyla tutumu anlaşılır kılmak adına faydalı olacaktır. Tavşancıl'a (2018) göre tutumun özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- 1) Tutumları kişiler doğuştan değil, deneyimlerinin gölgesinde meydana getirir. Bireylerin tutumları toplumsallaşma sürecinde kazandıkları söylenebilir.
- 2) Tutum bireylere ait geçici fikirler değildirler bu yüzden de kişiler yaşantılarında zaman zaman aynı fikre sahip olurlar.

- 3) Tutum kişinin nesne ile ilişkilerinde nizam getirir.
- 4) Kişilerin nesnelere yönelik tutumlarının gelişmesiyle artık yansız davranamazlar çünkü nesnelere yönelik bir fikir içerisindeyler.
- 5) Bir tutumun oluşması ancak bireyin etkileşime girmesinin ardından gerçekleşir.
- 6) Tutumlar kişilerin tepkileri olarak değil, tepkilerini gösterme yönündeki eğilimleri olarak söylemek daha doğrudur.
- 7) Tutum bireyin davranışlarının gerekçelerindendir.

Bunlardan hareketle , tutumların oluşumu için aslında kişiye bolca deneyim sağlayacak yapılar verilmesi ve bu yapıların geliştirilmesi arzulanan tutumlara yönelik olarak zihinsel süreçler içermesi, tutumun ifadesinde de duygusal süreçlerle davranışların açıklanması araştırmacılara bol ve nitelikli veri sağlayacaktır.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılan tutumun izlenmesi konusundaki araştırmalara bakıldığında, matematik başarısı, güdülenme, özyeterlik algısı, zeka seviyesi, akademik motivasyon gibi pek çok özellik; cinsiyet, demografik özellikler, ebeveynlerin eğitim düzeyi, okul türü gibi farklı parametre doğrultusunda araştırmalar yapıldığını görüyoruz (Kara, 2021).

Tezbaşaran (2008) tutumlarla görüşlerin birbirine benzediğini ancak görüşlerin genellenebilirlik derecesi ve ölçme tekniği bakımından tutumlardan farklı olduğunu belirtmiştir. Görüşler, belirli oluşumlara veya durumlara gösterilen özgül tepkilerdir. Ayrıca insanlar görüşlerinin farkındadırlar ama tutumlarının tam olarak farkında olmayabilirler.

Van De Walle, Karen ve Bay-Williams (2013) matematiğin bireyler tarafından soyut ve gerçek hayatla ilgili pek bağı bulunmayan bir alan olarak düşünüldüğünü ifade etmişlerdir. (Akt. Varsak, 2019). Günümüz matematik dersleri de bunun paralelinde soyut, sıkıcı, karmaşık bir ders olarak görülüp öğrenciler tarafından korku ve ön yargı ile yaklaşılırken, derse ve derste kazanacakları becerilere dair olumlu bir yaklaşım geliştirmeleri ya da kendilerine dair olumlu bir algı oluşturmaları pek mümkün olmamaktadır. Bunların yanı sıra, öğrencilerin onlara farklı somut yaşantılar sağlanarak değiştirdikleri fikirlerine dair araştırma sonuçları da yer almaktadır. Dersler eğlenceli hale getirildiğinde, kişinin bireysel özellik, ihtiyaçlarına hitap ettiği takdirde öğrencinin derse yönelik geliştirdiği tutum olumlu olmaktadır. Derse karşı geliştirilen olumlu tutum, öğrenciyi öğrenmeye daha hevesli hale getirmektedir (Cornell, 2000; MEB, 2018; akt. Yılmaz, 2019).

Bu araştırma kapsamında da tutumun öğeleri ve özellikleri doğrultusunda ele alındığında öncelikle öğrencilerin merkezde olduğu, onlara kendi yaşantılarını oluşturup bu deneyimlerinden biriktirdikleri bilgileri, önceden belirlenmiş sınıflandırmalar doğrultusunda

şekillendirdikleri uygulamalar yapmak ve bu uygulamaları aşına olmadıkları bir alan olan şifreleme etkinliklerini, ait oldukları sınıf düzeyindeki kazanımlarla harmanlayarak sunup tutum ve görüşlerindeki değişimi izlemek amaçlanmıştır.

2.2.1. Matematik Problemi Çözmeye Yönelik Tutum ve Görüş

Tutumlar, matematik yapmaya ve matematik yapmanın temelinde yer alan becerilerden problem çözmeye etki eden duyuşsal faktörlerin başında gelir. Pek çok araştırmaya konu olan tutumların ölçülmesi, etki gördükleri değişkenler açısından önem arz etmektedir. Süreç içinde bu araştırmalardan kimisi bir öğretim yöntemi kimisi bir etkinlik süreci kimisi de bir öğrenme yaklaşımı olmuştur. Tutumların ölçülebilmesi, tanımlanabilmesine bağlıdır (Tezbaşaran, 2008). Buna bağlı olarak bu araştırma kapsamında problem çözmeye yönelik tutum Çanakçı (2008) tarafından yapılan tanım baz alınarak değerlendirilmiştir. Çanakçı'nın (2008) tanımına göre matematik problemi çözmeye yönelik tutum; bireyin bir matematik problemi ve onun getireceği süreçlere yönelik sahip olduğu olumlu ya da olumsuz eğilimlerdir.

Problem çözmeye yönelik geliştirilen tutumun ölçülmesiyle öğrencinin matematik performansına, akademik başarısına etki eden önemli bir duyuşsal faktör de açığa vurularak betimlenmiş olacaktır. Fennema'ya (1989) göre de problem çözme sürecinde ortaya çıkan matematiksel performans, matematik ile ilgili inanç ve tutumlar ile öğrenilen konularla ilgili davranışların bir etkileşimiyle oluşur ve Foong'un (2002), matematiksel problem çözmeyi etkileyen faktörler arasında tutumunda yer aldığını ifade etmesi de bunu destekler niteliktedir (akt. Tum, 2019). Schoenfeld (1985) öğrencilerin problem çözme performansının yalnızca onların ne bildiğinin bir ürünü değil, aynı zamanda matematiğe dair tecrübelerinden kazandıkları bilgilerin onlar tarafından algılanma biçimlerinin bir fonksiyonu olduğunu belirtmiştir. Baykul'un (2009) söylemine göre de problem çözmeyi öğrenmede bir yaklaşım olarak düşünmek mümkündür, bu nedenle diğer konularda olduğu gibi bir veya birkaç dersin konusu olarak ele alınmamalı, her fırsatta geliştirilmesine çalışılmalıdır. Bunun için derste öğrenciyi aktif kılacak, ezberden değil akıl yürütmeden, alıcı konumundan ziyade karşılıklı etkileşime teşvik edecek, somut yaşantılar sağlayacak ve başlangıçtan getirmiş olabilecekleri olumsuz düşünce ve korkuları silebilecek faaliyetlere ihtiyaç vardır. Böylelikle öğrenci zaman içinde öncelikle öz yeterlik algısını geliştirecek, tutumlarını değiştirecek ve başarısında da olumlu yöne taşıyacaktır.

Baker'in (1992) tutumların duyuşsal, bilişsel ya da davranışsal özellikte ve öğrenilebilir olup kalıcılıklarının yanı sıra yaşanan olumlu ya da olumsuz deneyimlerle değişebilirliğini vurgulamasını destekleyen bir argüman da NCTM'den (2000) gelmiştir: NCTM (2000), öğrencilerin derse veya dersle ilgili süreçlere olan tutumlarının derslere nasıl yaklaştıklarının dışında bilgi düzeylerini, gösterecekleri performansları ve bilgi edinmede isteklerini etkileyeceğini ifade etmiştir. Bu sebeple dersler eğlenceli hale getirildiğinde, kişinin bireysel özellik, ihtiyaçlarına hitap ettiği takdirde öğrencinin derse yönelik geliştirdiği tutum olumlu olmaktadır. Derse karşı geliştirilen olumlu tutum, öğrenciyi öğrenmeye daha hevesli hale getirmektedir (Cornell, 2000; MEB, 2018; akt.Yılmaz, 2019).

Literatürdeki pek çok çalışma oyunun (Aksoy, 2014; Beyhan & Tural, 2007; Charles, Bustard & Black, 2009; Gelen & Özer, 2010; Hanbaba & Bektaş, 2007; Kaya & Elgün, 2015; Romine, 2004; Song, 2002; Sönmez & Artut, 2012) öğretim yöntemi olarak kullanılmasının akademik başarıyı artırdığı sonucunu ortaya koymuştur. (akt. Usta ve diğerleri, 2018). Oyunlar öğrencilerin beceri düzeylerini, zevk ve motivasyonlarını yükseltir ve daha hızlı düşünmeyi sağlar. Matematik oyunlarla birleştirildiğinde çocuklar katılmaya istekli olurlar (Stupiansky, Stupiansky ve Nicholas, 1999, s. 16 ; akt. Aksoy, 2010). Bu bağlamda şifreleme etkinliklerinin de öğrencilerin derse heveslerini körüklemesi ve korkularını kademe kademe silmesi için güzel bir araç olduğu söylenebilir. Akademik başarı her ne kadar bilişsel olarak gelişim gösterilen kısım gibi dursa da ardında duyuşsal faktörlerle bezenmiş bir etki alanı da yatmaktadır. Bu sebeple Bloom'un tanımına göre;

- 1) Doğrudan bilgilendirme
- 2) Anlama
- 3) Uygulama
- 4) Analiz
- 5) Sentez
- 6) Değerlendirme
- 7) Yaratma, keşfetme

Gibi amaçları olan öğretici oyunlarla ortak amaçlara sahip şifreleme etkinliklerinin de öğrencilerin problem çözme tutumlarına etkiyebileceği ve etkinlikler sayesinde becerilerini günümüz hedeflerine uygun şekilde taşıyabilecekleri düşünülmüştür.

İlgi, özgüven ve tutumların ölçülmesinin problem çözme davranışlarının yoklanması kadar kolay olmadığını belirten Baykul (2010), bunlar hakkında şu davranışların gözlenerek kaydedilmesinin duyuşsal özelliklerin izlenmesi yönünden gerekli olduğunu belirtmiştir:

Öğrencinin,

- ✓ Problem çözmeye gösterdiği ilgi,
- ✓ Verilen problemleri çözmede kendine güveninin ne yönde olduğu,
- ✓ Problem çözme yeteneğinin olup olmadığı hakkında kendine güveni,
- ✓ Problem çözmede başarılı olup olmayacağı hakkında kendine güveni,
- ✓ Problem çözme çalışmalarından zevk alıp almadığı,
- ✓ Bir problemi çözmedeki kararlılığı,
- ✓ Problem çözme çalışmalarında arkadaşlarıyla işbirliği yapıp yapmadığı.

Öğretici oyunlarına benzer olarak zeka oyunları da ortak amaçların yanı sıra ortak aşamalara sahip şifreleme etkinliklerinin, öğrenciye bu aşamaların farkına varması açısından ışıktutabileceği düşünülebilir. Burada bahsedilen aşamaların öğrenci tarafından farkına varılması, problem çözerken geçilen aşamalarla paralellik göstermesi yönüyle değerlidir. Zira Polya'nın (1997) problemi anlama, plan yapma, uygulama ve geriye bakma (değerlendirme) şeklindeki dört aşaması bunu desteklemektir.

Bunun için de uygulama süreci boyunca her ders sonunda araştırmacı tarafından gözlem formları doldurulmuş ve sınıf içine dair notlar tutulmuştur. Bu bağlamda şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik geliştirdikleri tutumlarına etkisinin görülebileceği beklenmiştir.

Tezbaşaran'ın (2008) görüşlerin genellenebilirlik derecesi ve ölçme yöntemleri açısından tutumlardan ayrıldığı söyleminden hareketle eğer ki öğrenciler matematiğe, matematik problemi çözmeye yönelik görüşlerinin olumsuz olduğunun farkındalarsa yahut yeterince iyi olmadıkları kanaatinde iseler bunlar genellenerek tutum haline gelmeden müdahale etmek ve yerine olumlularını yerleştirmek mümkün olabilir. Zira öğrencilerde matematiğe dair her ne kadar bir korku bulursa da her öğrencinin içinde matematik yapma isteği bulunur ve bu isteğin ortaya çıkarılması adına öğrenme ortamlarında öğrencilerin ilgisini çekecek ve merakını uyandıracak ve bilginin kendileri tarafından oluşturulmasına imkân tanıyacak uygulamaların yapılması gereklidir (Erdem, 2015; akt. Tım, 2019).

Matematiği öğrenmek; temel kavram ve yeteneklerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili bilgiyi idrak etmeyi genel problem çözme stratejilerini kavramayı ve

matematiğin gerçek hayatta önemli bir vasıta olduğunu takdir etmeyi de içermektedir (MEB, 2005). Bu sebeple öğrencilere matematiği, problem çözmeyi ya da matematiksel düşünmeyi katlanılması gereken güç bir sorumluluk olarak görmelerinden ziyade günlük hayatla ilişki kurabildikleri ve kullandıklarında kendilerini başarılı hissedebilecekleri bir yetenek bir beceri gibi kavratmak gerekir.

Baki (2008), NCTM'nin 1989 raporundan sonra hem ülkemiz hem de dünyadaki matematik eğitimcilerinin ortak görüşlerinin, problem çözmenin okul matematiğinin merkezinde olması gerektiği görüşüne sahip olduklarını belirtmiştir. Problem çözme süreçleri öğrencilerin bilişsel olduğu kadar duyuşsal özelliklerinin de işe koşulmasını sağladığından onlara her iki bakımdan kendilerini yetersiz hissetmeyecekleri, iletişim kurmaktan kaçınmayacakları faaliyetler sunmak gelişimleri için oldukça sağlam birer adım niteliğinde olacaktır. Zira bir problemin çözülememesi bilişsel gerilemeye sebep olmazken duyuşsal bakımdan öğrencinin kendi problem çözme becerisine yönelik algılarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (İncebacak ve Ersoy, 2016; Türkan ve Uyar, 2016). Şifreleme etkinlikleri de bu noktada öğrencilerin algılarını değiştirebilmek ve içten gelen matematik yapma isteklerini ortaya dökmek için onlara net bir fırsat verecek iyi inşa edilmiş yapılar niteliğindedir.

2.3. Etkinlik Nedir?

Etkinlik kavramı günlük yaşantıda da eğitim öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesi sürecinde de çeşitli şekillerde çeşitli betimlemelerle karşımıza çıkmaktadır. Değişen eğitim anlayışıyla birlikte etkinlik kavramı da öğretim programlarında ders kitaplarında ders uygulama planlarında önemini arttırmıştır. Matematik eğitimi alanında, etkinlik üzerine yapılan çalışmaların 1990'lı yıllardan sonra ivme kazandığı; ülkemizde ise 2005 yılında değişime uğrayan öğretim programlarıyla (MEB, 2005) beraber matematik eğitimcilerinin bu konu üzerine eğilmeye başladıkları görülmektedir. (Özmantar ve Aslan, 2017). NCTM'in (2000) "matematiksel etkinlikler matematik öğrenimi için önemli birer anahtar olarak görülmelidir" ifadesine göre de bu önem açıkça ortaya koyulmuştur.

Etkinliğin ne olduğuna dair farklı tanımlamalar mevcuttur. Genel bir bakış açısıyla ele alacak olursak Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları'ndan çıkan ve Öncül'ün (2000a) kaleme aldığı Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğünde "düzenli, amaçlı ve örgütlü devininim" (s.450) şeklinde ifade edilen etkinlik kavramı eğitim ve eğitim bilimleri alanında ise "öğretmen tarafından çocuğun gelişmesine yararlı sayılan ve izlediği amaca onu ulaştırdığı ya da

hoşlandığı için çocuğun kendi isteği ile yaptığı örüntülü çalışmalar (Ders içi ve ders dışı olabilir...)” (s.450) şeklinde tanımlanmıştır (Matematik Eğitiminde Etkinlikler ve Uygulamaları, 2020 s.4).

Matematik eğitimi alanyazınında da tam olarak ne olduğuna dair bir fikir birliği olmamakla beraber çeşitli tanımlamalar mevcuttur. Bu tanımlamalar esnasında karşılaşılabilecek iki önemli ifade ‘task’ ve ‘activity’ şeklindedir. Her ne kadar birebir örtüşen terimler olmasa da ‘task’ Türkçede “ödev, okul ödevi, görev” gibi karşılıklar bulmaktadır. (Matematik Eğitiminde Etkinlikler ve Uygulamaları, 2020). Brousseau (1997) task kavramının kompleks, birden fazla aşama içeren ve keşif niteliğine sahip problem türlerinin göstergesi olduğunu söylemiştir. Bu ifadelerin etkinlik kavramının problemle eş tutulmasının bir indirgemeye yol açtığı iddiasıyla gelen eleştiriler sonrası Doyle’un (1992) task kavramını hatırlamak araştırmacılar için yol gösterici olmuştur. Doyle’ye (1992) göre task, belirli bir ortamda işin ve bilginin organizasyonu ve yapılandırmasını içerir (Bingölbali ve Özmantar, 2015).

Swan’ın (2008) tanımı ise “esnek yapıda olan, matematiksel dilin gelişimini sağlayan, beraber çalışma gerektiren, kavramların ön plana çıkmasını sağlayan ve genellemeye imkan tanıyan bir yapı” olduğu yönündedir.

2.4. Şifrelemenin Kökenleri ve Şifreleme Etkinlikleri

Geçmişten günümüze, iletilmek istenen bilgiler, haberler için, talep edilen ilk kriter gizliliğin, güvenilirliğin sağlanması olmuştur. Bunun için de aktarılabilecek olanı, haberleşmenin içindeki iki kişiden başkalarının öğrenmemesine türlü yöntemler geliştirilerek dikkat etmişlerdir. Haberleşmenin gizli tutulması, köken olarak 4000 sene evveline dayanan, özellikle siyasi ve askeri olaylar için büyük önem teşkil etmiştir. İlk kez Eski Mısırlılara ait tarihi yapıların hiyeroglif yazıları, kimisinde rastlanan şifrelemeler bir zaman sonra İbranililere ait kutsal kitaplarda da rastlanmıştır (Özyılmaz, 2014).

Şifrelemenin gelişim gösterdiği zamanlar ise 1940-1944 yılları olmuştur. Bu yıllarda, 2. Dünya Savaşı’nın etkileriyle günümüzde güvenli sayılabilecek düzeyde bir şifreleme Enigma isimli makineyle gerçekleştirilmiştir. Savaşta şifre bilimi üzerine çalışan Alan Turing ise Enigma ile üretilen şifrenin açıklarından yararlanarak, Naziler arası aktarımları deşifre etmeyi başarmıştır.

Dil kökenleri olarak bakıldığında da şifrelemenin aslında mantıklı bir şekilde dizayn edilmiş kökenleri olduğunu görürüz. Şifre sözcüğünün, Fransızcada “chiffre” yani sayı

sözcüğünden türediği bilinmektedir. Ayrıca *şifre* sözcüğü de “sayı vermek” manasındaki İbranicede “saphar” sözcüğünden gelir (Güler, 2007).

Kriptografi yani şifre yazımı da (Cryptography) Yunanca kökenli crypto (saklı, gizli) ve grapy (yazım, yazmak) sözcüklerinden çoğalmıştır.

Ayrıca Yerlikaya (2006) şifre bilimi olarak bilinen kriptolojinin de Schneider (1996) tarafından Yunanca krypto’s (saklı) ve lo’gos (kelime) sözcüklerini birleştirerek oluşturulduğunu aktardığını ifade etmektedir (Özdemir ve Bahadır, 2012). Kriptoloji için bir başka tanım ise “haberleşen birden çok tarafın bilgi aktarımını güvenli şekilde yapmasını sağlayan, matematiksel zor problemleri temel alan yöntem ve uygulamaların bütünüdür.” şeklinde Hassanpour (2015) tarafından ifade edilmiştir.

Kriptoloji, matematiğin yalnızca matematiği baz alarak şifrelemeler yapma değil (kriptografi), aynı zamanda ulaşılmış şifreli metinlerin bazı yöntemler sayesinde doğru halini bulmayı amaçlayan bunun için de algoritmik yöntemlerle açık metin halini elde edebilen şifre analizini de (kriptonaliz) içine alan bir daldır. İlk kriptanaliz çalışmasını gerçekleştirenlerden biri Ebû-Yûsuf Ya’kûb ibn Ishâk el-Kindî’dir ki El-Kindî, şifreleme biliminde(kriptolojide) Sezar’ın bulup uyguladığı, tek alfabeli yerine koyma şifreleme tekniğinin gelişimini sağlayarak frekans analizini bulan ilk kişidir (Bahadır ve Karakuş, 2017).

Şifreleme ve şifrenin çözümünü kısaca aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür:



Şekil 1. Şifreleme süreci

Yaşamın neredeyse her döneminde insanlar birbirlerinden, başka milletlerden yahut herhangi bir kişiden bir şeyler gizlemek ihtiyacı duymuşlardır. Bu kimi zaman bir sır, kimi zaman bir saldırının başlangıç parolası kimi zaman da uzaklardaki birine iletilmek istenen bir mesaj olmuştur.

İnsanların herkesin bilmesini istemediği konularda haberleşme ihtiyaçlarından doğan şifreleme teknikleri, başlangıçta çeşitli kurnazlıklarla iletinin gizlenmesinden ibaretti. Dolayısıyla ilkel şifreleme tekniklerinde matematiğin kullanılmadığı, ancak daha sonraları daha karmaşık şifreleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmasının, matematiksel şifreleme yöntemlerini de beraberinde getirdiği araştırmacılar tarafından söylenmektedir (Bahadır ve Özdemir, 2012).

Güler (2007) de tezinde tam olarak bundan bahsetmektedir, şöyle ki şifreleme her ne kadar yüzyıllar öncesine uzanıp, geçmişte şifreleme yöntemlerinde matematiğin kullanıldığı söylenemese de zamanla Sezar'ın kullandığı yerine koyma şifrelemesi benimsenip çözülmesi daha zor bir hale çevrilmiştir. İkinci Dünya Savaşı sırasında ise “bilgisayar temelli olmayan şifreleme” doruk noktasına ulaşmıştır. Naziler *Enigma* adında şaşırtıcı bir şifreleme makinesi yapmışlardır. Bu çözülemez denilen şifreyi çözen ise oldukça zeki bir matematikçi olan Alan Turing olmuştur. Onun bu şifreyi çözmesinde etken olan pek çok faktör olsa da algoritmik düşünüp çözüm yollarını otomatikleştirme, mantıksal düzenlemeler yaparak verileri kontrol etme, problem çözme süreçlerini iyi organize etme gibi beceriler ilk olarak akla gelenler olacaktır.

Şifreleme algoritmalarının matematiksel modellemelerinde birçok matematik kavram ve konusundan yararlanılabilir. Modüler aritmetik, asal sayılar, fonksiyonlar ve EKOK-EBOB örnek gösterilebilir. Ayrıca, bu etkinlikleri kullanan öğretmenlerin kavram öğretme sürecini daha kolay ve verimli gerçekleştirmeleri beklenmektedir (Özdemir ve Erdoğan, 2011). Şifreleme, görüldüğü üzere matematiği temel alan pek çok dayanak noktası içerdiği gibi alanyazın incelendiğinde matematik öğretimi içinde de şifreleme aktivitelerine yer verildiği görülmektedir.

Örneğin Özdemir ve Erdoğan (2011)'in çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerine yönelik faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretiminde kullanılacak şifreleme etkinlikleri tasarlamışlardır. Bu bağlamda sınıf iklimini gözlemleyerek etkinliklerin uygulanması esnasında grupça ve etkin öğrenci katılımının sağlandığını gözlemlemişlerdir. Böylelikle öğrencilerin kazanımları derinlemesine öğrendiklerini ve araştırmalarını sağladıklarını ortaya koymuşlardır.

Özdemir ve Bahadır (2012)'in araştırmasında da “yer değiştirme şifrelemesi” tekniğiyle ilgili bir etkinliğin permütasyon ve olasılık konusunun işlenmesi sırasında uygulanabilirliği ve öğrenci görüşleri incelenmiştir. Dağıtılan çalışma kağıtları sonrası öğrencilerden alınan geri dönüşler etkinliğin uygulanması açısından olumlu olmuştur. Buna göre bir konunun öğretiminde, eksiklerin giderilmesinde yahut öğrencilerin yeni bir uygulama karşısında geliştirdikleri görüşlerde şifreleme etkinliklerinin herhangi bir olumsuzluk içermediğini aksine öğrencileri heyecanlandığını söylemek mümkündür.

Özdemir ve Yıldız ise 2011'de yaptıkları çalışmada barkodlarla ilgili bir şifreleme etkinliğinin uygulanabilirliğinin incelenmesi ve öğrencilerin etkinlikle ilgili görüşlerinin alınmasına dair 8. Sınıf öğrencileri üzerinden bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda,

kullanılan etkinliğin ilköğretim 8. Sınıf düzeyi için uygun ve kullanılabilir olduğu sonucuna ve zihinsel gelişimlerinin yanında şifreleme çalışmalarının kendilerinin işlem yeteneklerini de artıracaklarını düşünmektedirler. Ayrıca görüşme formuna verilen yanıtlara göre, öğrencilerin çoğunun yapılan etkinlikle ilgili olumlu görüşe sahip olduğu bu durumun da matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu düşünülmektedir. Ders esnasında uygulanan bir etkinlik öğrencinin aktif katılımını gerektiriyorsa ve öğrenci etkinlik sonucuna hedefe kendisi ulaşabiliyorsa yaptığı çalışmalar, dolayısıyla da ilgili ders ona daha çekici gelmektedir.

Gene Yıldız ve Özdemir (2015)'in araştırmasında matematik derslerinde kullanılabilecek bir şifreleme örneği tasarlamak amaçlanmıştır ve 2013-2014 eğitim-öğretim yılı içinde İstanbul'un Çekmeköy ilçesinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 36 tane 6. sınıf öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmının şifreleme için matematiği bir araç olarak gördükleri belirlenmiş ve bunun, matematiğin pek çok yerde kullanılabileceğini görmeleri açısından önemli olduğu düşünülmüştür. Şifreleme etkinliklerine dair diğer bir bulgu ise sayılar ve harfleri ilişkilendirerek derse karşı farklı bir bakış açısı kazanmış olmalarıdır. Öğrencilerin yaklaşık % 70'i daha önce derslerinde şifreleme etkinliği yapmadığını ifade etmiştir.

Farklı bir sınıf düzeyinde yapılan çalışmaya örnek olarak 11. Sınıflarda modüler aritmetik konusunu pekiştirmek adına RSA şifreleme yöntemiyle hazırlanan etkinliklerin kullanıldığı Katrancı ve Özdemir (2013)'in çalışmasıdır. Bu araştırma, iki ders saati boyunca 19 adet öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak farklı bir yöntem öğrenmenin hazzını yaşayan öğrencilerin aynı zamanda konuyla ilgili sıkıntılarını aştıkları ve eksiklerini tamamladıkları elde edilenler arasındadır.

Yöndemli ve Taş (2018)'in araştırması ise zekâ oyunlarının ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine olan etkisini incelemektedir. 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale'deki Atatürk ortaokulunda 20 tane gönüllü 8. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen bu çalışmada veri toplama aracı olarak "Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği" kullanılmıştır. Zekâ oyunlarının öğrenme sürecine oyunu dahil ederek öğrenme ortamlarını zenginleştirip problem çözme, akıl yürütme ve dikkati toplama gibi pek çok becerinin gelişmesine katkıda bulunduğu çalışmada elde edilen sonuçlar arasındadır.

Kirriemur ve McFarlane (2004) oyunun stratejik düşünme, planlama, iletişim, tartışma, grupça karar verme, veri işleme gibi becerilerin geliştirilmesinde; Bottino ve Ott

(2007) ise zekâ oyunlarının muhakeme etme ve stratejik düşünme gibi becerilerin geliştirilmesinde son derece önemli olduğuna değinmişlerdir (akt. Yöntemli ve Taş, 2018)

Chua, B. L. (2006) 'nın 'Harry Potter ve Matrislerle Şifreleme' isimli çalışmasında ifade ettiği gibi "ortaokul öğrencileri genellikle öğretmenlere matematik öğrenmenin neden önemli olduğunu sorarlar ve bu nedenle öğretmenler genellikle onları ikna etmek için gerçek yaşam durumlarının önemini açıklamanın zorluğu ile karşı karşıya kalır ve bu her zaman kolay bir iş olmayabilir." Bu yüzden hayatımızın her alanında karşımıza çıkan matematiği, böylesine kendi bağlı bir bilim dalı ile ilişkilendirip gerçek hayat problemleri ortaya koymak da öğrencilerin gerek derse karşı gerek matematik problemi çözmelerine yönelik bakış açılarını değiştirecek ve böylece tutumlardaki değişim rahatlıkla incelenebilecektir.

Myerscough ve diğerleri (1996) fonksiyonlar, modüler aritmetik, eşitlik çözümleri, problem çözme stratejilerini geliştirmek gibi birçok konunun öğretiminde kullanılabilecek şifreleme aktiviteleri tasarlamışlardır.

MEB (2013) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı içeriği incelendiğinde öğrencinin merkezde olduğu, aktif şekilde derse katıldığı, matematiği günlük problemlerinde de kullandığı bir ortam oluşturulmasına önem verdiği açıkça görülmektedir. Stratejik düşünme, muhakeme etme, planlama gibi zeka oyunları ile ortak temellere sahip olan şifreleme etkinliklerinin, tıpkı zeka oyunları gibi öğrencilerin problem çözme becerilerine, akıl yürütmelerine hatta belki işbirlikli çalışmalarına olanak tanıyacağı ve böylece araştırma konusu olan matematik problemi tutumlarına etkisinin açıkça incelenebileceği beklenmektedir. Tüm bunlarla birlikte aslında şifreleme etkinliklerinin, araştırma amacının yanı sıra dersin farklı bölümlerinde kullanılarak öğrenciyi motive etme, dikkatlerini toplama ve matematiğin önemini vurgulama açısından yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Şifreleme etkinlikleri de öğrencilerin fikirlerini rahatça sunabildikleri, soru-cevaplarla düşünüp kendilerini değerlendirebildikleri, grupça ya da bireysel olarak matematiksel akıl yürütmeler yapabilecekleri esnek düşünme alanları sağlayacaktır. Bireylerin birbirinden farklı oldukları gibi her bir öğrenciden çıkacak fikirlerin de özgün olduğunu düşünürsek şifreleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini gözlemlenmede kullanılabilir olduğunu düşünmek yanlış olmayacaktır.

Bundan hareketle bu araştırma kapsamında literatürde halihazırda yer alan 6 teknikle (sezar, affine, çarpımsal, foursquare, zigzag ve vigenere) üretilen şifreleme etkinliklerinin, öğrencilere süreç içinde kendilerini ve yapabileceklerini fark ettirirken araştırmacıya da

araştırma kapsamında onların geçirdikleri değişim aşamalarını ya da etkinliklerin uygulanması boyunca gösterdikleri özellikleri gözlemleme imkanı vereceği düşünülmektedir.

Şifreleme teknikleri henüz gelişmemişken, şifreleme yöntemlerine matematiğe rastlanmadığı fakat zaman ilerledikçe daha kompleks yapıdaki şifreleme tekniklerine gereksinim duyulmasıyla, matematiksel şifreleme yöntemlerinin de kendini gösterdiği söylenebilir.

Geçmişten bugüne pek çok farklı isimle geliştirilmiş şifreleme tekniği olsa da zaman geçtikçe bir kısmı daha ilkel kalmış günümüzde bilgisayar yardımıyla kolaylıkla deşifre edilebilir hale gelmiştir. Basit ya da klasik şifreleme teknikleri olarak isimlendirilebilecek bu yöntemleri; Mono alfabetik şifreleme, Poli alfabetik şifreleme ve Tek kullanımlık karakter dizisi olarak üç temel başlıkta toplayabiliriz :

Mono Alfabetik	Poli Alfabetik	Tek Kullanımlık Karakter Dizisi
•Harflerin yerlerini alfabede kaydırarak oluşturulan şifreleme tekniğidir. •Bu teknikte şifrelemede kullanılan dile ait harflerin konumu farklılaşsa da harflerin tekrar sayısı değişmez. •Ör: Sezar Şifreleme	•Bir harfe ait birden çok harfin karşılık gelebildiği şifreleme yapılarıdır. •Mono alfabetik tekniklere göre farklı bir harfin değiştiğinde sürekli aynı harfe karşılık gelmemesidir. •Ör: Vigenere Tablosu	•Bu yöntemde rastgele belirlenen bir karakter (harf veya rakam) dizisi aracılığıyla şifreleme gerçekleşir. • Açık metnin her karakterine türetilmiş olan karakter dizisindeki karşılığındaki karakterle işleme koyularak gizli metin elde edilir. • Bu yöntem Vernam Şifreleme yöntemi denir. (Stinson D.R., 2002; akt. Nasibov, 2015)

Şekil 2. Şifreleme tekniklerinin sınıflandırılması

Şifreleme tekniklerinin sınıflandırılması yalnızca bunlarla sınırlı kalmamış klasik şifreleme tekniklerinin yanı sıra modern şifreleme teknikleri olarak da kendi içinde katmanlı bir yapıya sahip olan sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu araştırma kapsamında tarihteki klasik şifreleme tekniklerinin isimlerine bakmak faydalı olacaktır. Bodur (2018) kitabında bunları 13 başlık altında vermiştir:

- 1) Polybius Şifreleme
- 2) Sezar Şifreleme
- 3) Affine Şifreleme

- 4) Vigenere Şifreleme
- 5) Playfair Şifreleme
- 6) Bifid Şifreleme
- 7) Trifid Şifreleme
- 8) Vernam Şifreleme
- 9) Hill Şifreleme
- 10) Tevrat Şifreleme
- 11) ROT13 Şifreleme
- 12) Permütasyon Şifreleme
- 13) Base64 Şifreleme

Bu araştırma kapsamında ise kağıt- kalemle yapılacak bilgisayarsız şifreleme teknikleri üzerinden çalışmalar yürütüldüğü için, araştırma kapsamında uygulanacak 8. Sınıf öğrencileri için hazırlanmış şifreleme etkinliklerinde kullanılacak tekniklere bakmak detayları anlamlandırmak açısından faydalı olacaktır. Kullanılan tekniklere sırasıyla aşağıda yer verilmiştir.

Sezar Şifrelemesi

Sezar şifrelemesi, normal alfabe harflerinin konumlarında kaydırma yapılması suretiyle elde edilir. Bu şifreleme yöntemleri genel olarak kaydırma şifreleri olarak bilinmektedir ve Sezar şifresi için özel durum şifrelenecek metinde yer alan her harfin normal alfabeğe göre kendisinin üç birim ötesinde olan harf ile yer değiştirmesinden oluşmasıdır.

Matematiksel bir ifade ile $x =$ şifrelenecek harf olmak üzere, şifreli harf $f(x)$ ile gösterildiğinde $f(x)=x+3$ biçiminde ifade edilebilir.

A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z
Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C

Şekil 3. Sezar şifreleme alfabesi

Bu alfabe aracılığıyla şifreleme yapılacağı zaman, öncelikle kullandığımız Türk alfabesinde yer alan harflerin 3 birim ileri ötelendiğinde hangi harflerle yer değiştirdiğine

bakılmalıdır. Şifreyi çözümüleme işlemi yani deşifreleme yapmak için de oluşan şifreli metnin her harfini 3 birim geri ötelemek gerekir. Örneğin:

Açık Metin: Ş İ F R E

Gizli Metin: Ü L H T Ğ

Vigenere Şifreleme

İlk kez Giovan Battista Bellaso'nun 1553'te tanımlamış olduğu bu teknik 1586 yılında Fransız bir diplomat olan Blaise de Vigenere'nin geliştirmesiyle ortaya çıkmıştır. Günümüzde de genel olarak "Vigenere Şifreleme" adıyla anılır (Bodur, 2018, sayfa. 45).

Poli alfabetik şifreleme tekniklerinin güzel bir örneği olan Vigenere Şifreleme, bir anahtar ve oluşturulan tablo kullanılarak şifreleme yapılır (Stinson D.R., 2002; akt. Nasibov, 2015). Bu teknikte Vigenere tablosu kullanılacaksa tablonun başlangıcında yer alan ilk satır ve sütundan biri şifrelenek açık metin biri de belirlenmiş anahtarın karakterleri için kullanılır.

Her bir açık metin karakteri ile sırasıyla belirlenmiş anahtarın kesişiminde yer alan harf gizli yazıyı oluşturacak böylece şifreleme gerçekleştirilmiş olacaktır.

	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z
A	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z
B	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A
C	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B
Ç	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C
D	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç
E	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D
F	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E
G	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F
Ğ	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G
H	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ
İ	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H
İ	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H
J	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ
K	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J
L	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K
M	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L
N	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M
O	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N
Ö	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O
P	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö
R	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P
S	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R
Ş	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S
T	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş
U	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T
Ü	Ü	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U
V	V	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü
Y	Y	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V
Z	Z	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y

Şekil 4. Türk alfabesine uyarlanmış vigenere tablosu

Bu tekniğe yönelik, Vigenere Tablosu’nu kullanarak MATEMATİK kelimesini anahtarı KOD olacak şekilde şifreleyecek olursak:

Açık Metin (ilk Satırdan bakılacak): MAT EMA TİK

Anahtar(ilk Sütundan bakılacak): KOD KOD KOD

Gizli Metin: ZOY ÖÇD GZO

Burada şifreli gizli metnin bulunması için yapılacak olan ilk satırdan ve ilk sütundan seçilen her bir harfin sırasıyla kesiştirildiğinde karşılık gelen harfin yazılmasıdır. Deşifreleme yapabilmek için de tam tersi, Anahtarın ilk harfini tablo içinde gizli metnin ilk harfine çevirenin hangi harf olduğuna bakılır. Örneğin: “K”yi “Z” yapan hangi harftir??

Deşifreleme yapmak için de uygulanan işlemlerin tam tersi olarak:

Gizli Metin (tablo): ZOY ÖÇD GZO

Anahtar(ilk Sütundan bakılacak): KOD KOD KOD

Açık Metin (ilk Satırdan bakılacak): MAT EMA TİK

Bu tekniğin ayrıca Vigenere tablosu kullanmaksızın cebirsel bir algoritma ile ifadesi de bulunmaktadır. Bunun için seçilecek anahtara ve gizli metne ait harflerin, harflerin alfabede karşılık geleceği sayı değerleriyle eşlenerek alfabedeki harf sayısı kadar moda göre işleme sokulması gerekir. Eğer şifrelenecek yazıya ait karakter sayısı, seçilen anahtara ait karakterlerden daha fazla ise anahtar tekrarlanarak şifrelenecek metnin harfleri boş kalmayana kadar tekrarlanabilir.

a	b	c	ç	d	e	f	g	ğ	h	ı	i	j	k	l	m	n	o	ö	p	r	s	ş	t	u	ü	v	y	z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Şekil 5. Türk alfabesindeki harflerin sayı değerleri karşılığı

Bununla ilgili olarak, bu teknikle araştırma kapsamında hazırlanmış olan etkinlik de 2 farklı yolla yapılabilmesi için etkinlik aşamalarında çocuklara seçenek olarak sunulmuştur. Aşağıda tablosuz şifreleme ve deşifreleme işlemlerine ait olarak bir örnek yer almaktadır. Anahtar olarak ‘şifreleme’ sözcüğünü kabul edip ‘dokuzeyleül’ metnini şifrelemeye çalışalım.

Açık metin	d	o	k	u	z	e	y	l	ü	l
Sayı karşılığı	4	17	13	24	28	5	27	14	25	14

Şekil 6. Açık metnin sayı değerleri karşılığı

Anahtar sözcük	ş	i	f	r	e	l	e	m	e
Sayı karşılığı	22	11	6	20	5	14	5	15	5

Şekil 7 Anahtar kelimenin sayı değerleri karşılığı

Bundan sonra takip edilecek işlem her bir açık metin harfinin anahtar sözcük harfiyle toplanması olacaktır. Açık metnin harf sayısı anahtardan 1 harf fazla olduğu için tekrarlama da yapılacaktır.

Açık Metin : D O K U Z E Y L Ü L

Anahtar: Ş İ F R E L E M E Ş

Sayı Karşılığı	Mod	Şifreli Yazının Sayı Karşılığı	Harf
4+22=26	26 (mod29)=26	26	V
17+11=28	28 (mod29)= 28	28	Z
13+6=19	19 (mod29)=19	19	P
24+20=44	44 (mod29)= 15	15	M
28+5=33	33 (mod29)= 4	4	D
5+14=19	19 (mod29)= 19	19	P
27+5=32	32 (mod29)= 3	3	Ç
14+15=29	29 (mod29)= 0	0	A
25+5=30	30 (mod29)= 1	1	B
14+22=36	36 (mod29)= 7	7	G

Şekil 8. (Açık metin + anahtar) moda göre sayı ve harf karşılığı

‘dokuzeylül’ metninin şifrelenmiş hali ‘vzpm dpçabg’ olmuş olur.

Deşifreleme işlemi içinse şifreli metnin harflerinden anahtar sözcüğün sayı karşılığı değerleri çıkartılarak, 0'dan küçük çıkması halinde alfabede negatif değerlerin bulunmaması sebebiyle üzerine baz alınan modun sayı değeri eklenerek açık metin bulunur.

Sayı Karşılığı	Mod	Şifreli Yazının Sayı Karşılığı	Harf
26-22=4	0'dan küçük çıkan değer olamdığı için, Mod değerinin eklenmesi gerekmedi. Negatif bir değer olsaydı 29 ve katları sayı ilk kez pozitif bir değer alana dek eklenecekti.	4	D
28-11=17		17	O
19-6=13		13	K
44-20=24		24	U
33-5=28		28	Z
19-14=5		5	E
32-5=27		27	Y
29-15=14		14	L
30-5=25		25	Ü
36-22=14		14	L

Şekil 9. Vigenere tekniğine göre tablosuz deşifreleme işlemi

Zigzag Şifreleme

Bu şifreleme tekniği, açık metnin karakterlerinin, önceden karar verilmiş bir permütasyonla, konumlarının değiştirilmesi ilkesine dayanır. Bu karar verilmiş değişim aslında önceden belirlenmiş bir anahtar uzunluğunun ifadesidir. Böylelikle şifrelemenin de deşifrelemenin de yapılması için gerekli olan tabloyu oluşturacak satır sayısı da anahtarın bilinmesiyle belirlenmiş olur. Zigzag şifrelemede güvenliği artırmak amacıyla satır sayısı artırılabilir ancak böyle olunca şifreli gizli metin de değişmiş olur. Sütun sayısı ise şiflenecek açık metnin karakter sayısı kadardır.

Tekniğin ismi ise şifrelemenin görüntüsünden ötürüdür. Açık metnin karakterleri, aşağı doğru ve diyagonal olarak (iki köşe arasında çekilen çizgi) gerçek olmayan bir çizgi üzerine yerleşir. En alttaki hayali çizgiye değdiği zaman ise yeniden yukarı doğru yönlenir ve en üste vardığında tekrar aşağı doğru inip şifrelenecek metnin uzunluğuna göre bu olay yinelenir (Topaloğlu, Calp ve Türk; 2016).

Aşağıda zigzag şifreleme yöntemiyle şifelenmiş bir örnek yer almaktadır.

Şifrelenecek metin: B Ü Ş R A B O Z K U R T (12 karakterli)

Anahtar: 5 (satır sayısı)

B								K			
	Ü						Z		U		
		Ş				O				R	
			R		B						T
				A							

Şekil 10. Zigzag tekniğine göre şifreleme tablosu

Şifreli metni okurken yapılması gereken ise ilk satırdan itibaren her bir satırda yazan harfleri sırasıyla yazmaktır. Bu durumda ‘BÜŞRABOZKURT’ kelimesinin 5 anahtar uzunluğuna göre şifrelenmiş hali ‘B K Ü Z U Ş O R R B T A ’ olur.

Deşifreleme işlemi için de anahtar önceden bilindiğinden satır tespiti, gizli metin ile açık metnin karakter sayısı aynı olduğundan sütun tespiti yapılarak tablo çizilir ve hayali çapraz çizgiler yerleştirilir. Böylelikle çapraz çizgilerin değdiği her bir kutucuğa, birinci satırdan başlanarak sırasıyla gizli metindeki karakterler yerleştirilir. Açık metni okumak için de çapraz çizgiler takip edilir.

Gizli Metin : B K Ü Z U Ş O R R B T A

Anahtar: 5

B								K			
	Ü						Z		U		
		Ş				O				R	
			R		B						T
				A							

Şekil 11. Zigzag tekniğine göre deşifreleme tablosu

Four-square Şifreleme (4 Kare Matris Şifreleme)

1901’de Fransız kriptograf Felix Delastelle’nin geliştirdiği şifreleme yöntemidir. İsminden de anlaşılacağı üzere, dört adet kare şeklinde düzenlenmiş matrisin kullanıldığı ve bunların yan yana getirilerek de büyük bir karenin elde edilmesiyle şifrelemenin gerçekleştirildiği tekniktir (Bodur, 2018).

Yerleşim düzeni olarak bakıldığında sağ üst ve sol alt matrisler, oluşacak ‘şifreli metnin karakterlerini’ içerirken sol üst ve sağ alt matrisler ise ‘normal alfabe harflerini’ içerirler.

Şifreli metnin karakterlerini elde etmek için öncelikle verilmiş olan anahtar kelimelerin (sağ üst ve sol alt için birer anahtar kelime verilir.) tekrar eden harfleri çıkarıldıktan sonra kalan harfler sırasıyla yazılır ve ardından yazılmamış olan standart alfabe harfleri yerleştirilir. Matrislerde boşluk kalması durumunda yapılacak şey rastgele birer harf ile kalan yerleri doldurmaktır.

Aşağıda bir 4 kare matris şifreleme örneği görülmektedir ancak bu araştırma kapsamında Türk alfabesi 29 harften oluştuğu ve bir kare matris elde edebilmek için 6x6 boyutunda ızgaralara ihtiyaç duyulacağından 7 adet fazladan kutucuğu rastgele doldurmak gerekecektir. Bu araştırma özelinde etkinliklerin katılımcısı öğrencilere ‘29 harfi sığdırmak için en az kaç kaç kutucuklar oluşturulmalıdır?’ şeklinde soru yöneltip, ‘6x5’ veya ‘5x6’ cevaplarının verilmesi yeterli bulunmuştur. Bu akıl yürütme ile öğrencilerin alfabeyi sığdırmak ve özünde aynı mantığa hizmet eden harf eklemesini en az harf ile tamamlamalarını sağlamak amaçlanmıştır.

Anahtar1: K O D L A M A

Anahtar2 : D E L A S T E L L E

Açık Metin: Ü N İ V E R S İ T E

Türkçe alfabemiz 29 harflidir. Ne yakın kare matris en yakın tam kare sayı kadar kutucuk içeren 6x6’lık matris olur. Yahut bazı harfleri atlayarak 25 kutucuktan oluşturulan 5x5’lik matris kullanılabilir. Bu örnekte 6x6’lık matrisler kullanılacaktır. Anahtarların yerleştirileceği yani gizli metnin karakterlerinin tespit edileceği matrisler mavi boyalı olarak gösterilmiştir.

İlk anahtar için tekrar eden harf A olduğundan yalnızca 1 kere yazılacaktır dolayısıyla sağ üst köşeye ilk olarak yerleştirilecek harfler K,O,D,L,A,M olur. Daha sonra da standart alfabe harfleri sırasıyla yazılmış olanlar atlanarak yerleştirilir. Boş kalan kutucuklar içinse rastgele harfler verilir (rastgele yerleştirilen harfler küçük harfle gösterilmiştir). İkinci anahtar için de aynı işlemler uygulanacaktır. Tekrar eden harfler E ve L olduğundan bunları birer kez yazdığımızda sol alt tarafta ilk olarak D,E,L,A,S,T olur.

Adım1:

A	B	C	Ç	D	E	K	O	D	L	A	M
F	G	Ğ	H	I	İ	B	C	Ç	E	F	G
J	K	L	M	N	O	Ğ	H	I	İ	J	N
Ö	P	R	S	Ş	T	Ö	P	R	S	Ş	T
U	Ü	V	Y	Z	r	U	Ü	V	Y	Z	x
m	b	r	b	k	l	q	w	e	r	t	y
D	E	L	A	S	T	A	B	C	Ç	D	E
B	C	Ç	F	G	Ğ	F	G	Ğ	H	I	İ
H	I	İ	J	K	M	J	K	L	M	N	O
N	O	Ö	P	R	Ş	Ö	P	R	S	Ş	T
U	Ü	V	Y	Z	a	U	Ü	V	Y	Z	r
s	d	f	g	h	j	m	b	r	b	k	l

Şekil 12. Four-square tekniğine göre anahtarların ve alfabelerin yerleşimi

Adım2:

Açık metnin harfleri ikili ikili parçalara ayrılır. Harf sayısı çift değilse ve eksik kalırsa herhangi bir harf eklenebilir. Bu parçalardaki bir harf sol üstteki alfabe kutusundan diğer harf ise sağ alttaki alfabe kutusundan işaretlenir. Her bir işaretli harfin uzantısı anahtarların olduğu kutucuklarda kesiştirilir. Böylece şifreli karakterler elde edilir.

Açık Metin: Ü N / İ V / E R / S İ / T E

A	B	C	Ç	D	E	K	O	D	L	A	M
F	G	Ğ	H	I	I	B	C	Ç	E	F	G
J	K	L	M	N	O	Ğ	H	I	İ	J	N
Ö	P	R	S	Ş	T	Ö	P	R	S	Ş	T
U	U	V	Y	Z	r	U	Ü	V	Y	Z	x
m	b	r	b	k	l	q	w	e	r	t	y
D	E	L	A	S	T	A	B	C	Ç	D	E
B	C	Ç	F	G	Ğ	F	G	Ğ	H	I	İ
H	I	İ	J	K	M	J	K	L	M	N	O
N	O	Ö	P	R	Ş	Ö	P	R	S	Ş	T
U	Ü	V	Y	Z	a	U	Ü	V	Y	Z	r
s	d	f	g	h	j	m	b	r	b	k	l

Şekil 13. Four-square tekniğine göre şifreleme

Şifreli Metin: Z I / Ç A / D Ş / T F / T T

Bu şifreleme yönteminde dikkat edilmesi gereken nokta kesişimde kullanılan ilk anahtar alfabesi hangisi ise her seferinde ilk olarak oradan harf karşılığının yazılmasıdır. Deşifreleme için önemli olan durum ise iki adet standart alfabenin kullanılmış olmasıdır fakat bu bir zorunluluk teşkil etmediğinden aslında four square şifreleme kırılması güç güvenli bir şifreleme oluşturur denilebilir. Deşifrelemeyi güç kılan şey her bir şifreli harf uzantısı için birden çok ihtimalin olmasıdır. Örneğin;

İlk şifreli harf çiftine bakacak olursak Z şifreli karakteri için ilk alfabede U, Ü, V, Y, Z, r gibi 6 olası durum söz konusu iken diğer alfabede de D, I, N, Ş, Z, k harfleri bu Z harfini temsil edebilecek uzantı üzerinde yer alır.

Dolayısıyla geniş bir uzay içinde çözülmesi güç hale gelen bu durumun çıkış yolu ise aynı şifreli harf çiftindeki diğer karaktere yani I'ya bakmaktan geçmektedir. Bu durum etkinlik esnasında öğrencinin akıl yürütmelerini işe koşarken aynı zamanda etkinlik adımlarını doğru uygulayıp uygulamadığının sağlaması niteliğinde olup önemlidir.

Öyleyse I şifreli harfini oluşturabilecek harfler ilk alfabede B, G, K, P, Ü, b olarak sıralanırken diğer sağ alttaki alfabede J, K, L, M, N, O olarak ihtimallenmektedir. Burada dikkate değer olan birinci ve ikinci normal alfabelerdeki ortak görülen harflerdir. Z için de I

için de ilk olarak Ü sonra da N harflerini varlığı diğer çiftler için de anlamlı bir metin çıkıp çıkmayacağını sorgulatmaktadır ve bu ortak harfler üzerinden deneme yapmayı akla getirmektedir. Bu şekildeki kontroller sonunda deşifreleme işlemi de tamamlanmış olacaktır.

Çarpımsal Şifreleme

Sezar şifreleme yönteminde normal alfabedeki harflerin sayı karşılıklarına 3 eklenerek yeni oluşacak bir alfabeyle göre işlem yapmayı gerektirirken ya da Vigenere şifrelemenin tablosuz cebirsel yönünde, açık metnin karakterlerinin sayı değerlerine anahtarın karakterlerindeki sayı değerleri kadar ekleme yaparak işleme koyulurken, bu şifreleme tekniğinde ise toplama işlemine değil çarpma işlemi temel alınarak yapılmaktadır ([Çarpımsal Şifreleme \(isolution.pro\)](#)). Temelde bir sayı değerini anahtar olarak seçip, anahtar ile şifrelenecek metnin karakterlerinin sayı değerlerini çarpma gerekliliğine dayanır. Buna bağlı algoritmik yapı aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$(\text{Açık yazı harf kodu}) \cdot \text{Anahtar} \pmod{\text{Alfabeki harf sayısı}} = \text{Şifreli karakterin kodu}$$

Şekil 14. Çarpımsal şifrelemeye ait işlem süreci

Bu algorithmada kod olarak bahsedilen açık yazının ve şifreli yazının harflerinin karşılık geldikleri sayı değerleridir. Bu şifrelemeye ait bir örnek vermek gerekirse, KIRMIZI kelimesini Anahtar=3 olacak şekilde çarpımsal olarak şifreleyelim:

Açık Yazı	K=13	I=10	R=20	M=15	I=10	Z=28	I=10
Anahtar	13.3=39	10.3=30	20.3=60	15.3=45	10.3=30	28.3=84	10.3=30
Mod(29)değeri	10	1	2	16	1	26	1
Şifreli Yazı	I	B	C	N	B	V	B

Şekil 15. Çarpımsal şifreleme örneği

KIRMIZI kelimesinin şifrelenmiş hali IBCNBVB olmuş olur. Deşifreleme işleminde ise şöyle düşünmek mümkündür:

I için $13.3 \pmod{29} = 10$ ise $10+29=39$

$$39:3=13 \text{ (K)}$$

B için $10.3 \pmod{29} = 1$ ise $1+29=30$

$$30:3=10 \text{ (I)}$$

C için $20.3 \pmod{29} = 2$ ise $2+29=31$

$31:3= 10,33$ buçuklu değere sahip harf olamayacağından

Mod'un katlarını ekleyerek tam sayı elde edene dek denenir.

$$2+58=60$$

$$60:3=0 \text{ (R)}$$

N için $15.3 \pmod{29}=16$ ise $16+29=45$

$$45:3=15 \text{ (M)}$$

B için $10.3 \pmod{29} = 1$ ise $1+29=30$

$$30:3=10 \text{ (I)}$$

V için $28.3 \pmod{29}= 26$ ise $26+29=55$

$55:3= 18,33$ buçuklu değere sahip harf olamayacağından

Mod'un katlarını ekleyerek tam sayı elde edene dek denenir.

$$26+58= 84$$

$$84:3=28 \text{ (Z)}$$

B için $10.3 \pmod{29} = 1$ ise $1+29=30$

$$30:3=10 \text{ (I)}$$

Böylelikle çözümleme gerçekleşmiş olur. Bu araştırma kapsamında da öğrencilerin ilgili etkinlikte (EK-3'te yer alan 5. Etkinlik) doğru yanıtların bulunduğu sıra numarası ile bir kısmı verilen şifreli metnin harfleri arasındaki sayısal değer ilişkisini fark etmeleri beklenmiştir. Öğrencilerin akıl yürütmeleri işe koşmasının yanı sıra algoritmik düşüncelerini tetikleyen bu etkinlikle şifreleme yaparken aslında var olan problemi (anahtar ne olabilir?) fark edip edemedikleri, problem için denemeler yapıp uygun bir çözüm yolu stratejisi geliştirip geliştiremedikleri kontrol edilmek istenmiştir. Bu bakımdan şifreleme etkinliklerinin matematiksel problem çözme süreçleriyle paralellik gösterdiği bir kez daha bu argümanlarla karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin düşünsel süreçlerini somut durumlarla anlamlandırmaya çalışmak ya da işlemsel becerilerini değerlendirmek açısından şifreleme etkinliklerinin kullanışlı olabileceği söylenebilir.

Affine Şifreleme (Doğrusal Şifreleme)

Bu şifreleme yöntemi tek alfabeli yerine koymalı şifreleme tekniklerindendir. Sezar, Vigenere, Çarpımsal şifreleme yöntemlerinde de olduğu gibi bu yöntemde de kullanılacak alfabede her bir harfe karşılık bir sayı değeri atanır. Bu sayı değerlerinin olduğu çizelge haberleşmek isteyen taraflardan mesajı hazırlayanda da mesajı karşılayıp çözümleyecek olanda da ortak olmalıdır (Bodur, 2018).

Adından da anlaşılacağı gibi Affine Şifreleme tekniği, doğrusal bir denklem üzerinden inşa edilmiştir. Bunun için şifrelenecek açık metindeki her bir harf daha evvelden organize edilerek katsayıları atanmış bir ($y = a.x + b$) doğrusal fonksiyonunda işleme tabii tutulur. Bu doğrusal fonksiyonda 'x' değişkeni açık metindeki her bir karakterin sayı değeri karşılığını gösterirken, alfabedeki harf sayısı kadar belirlenmiş mod'a göre ortaya çıkan değer ise şifrelenmiş karaktere karşılık gelir ve doğrusal denklemde 'y' ile temsil edilir. . Böylece kullanılacak olan algoritma şöyle ifade edilebilir:

$\text{Ş}(x) = y = a.x + b \pmod{29}$ Burada Ş(x) şifrelenmek üzere girdi olacak açık yazının harfini temsil eder. Aşağıda bununla ilgili bir örnek gösterilmiştir.

Harf	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L
Sayı Karşılığı	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Harf	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	
Sayı Karşılığı	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	

Şekil 16. Alfabe Harflerinin Sayı Karşılıkları Tablosu

Şimdi PROBLEM kelimesini $y = a.x + b$ doğrusal denkleminde $a=3$ ve $b= 5$ olacak şekilde seçerek şifreleyelim. Doğrusal denklem $y=3x+5$ olur.

Açık Yazı Sayı Karşılığı	Denklemdaki Girdisi	Şifreli Yazı Sayı	Şifreli Karakterler
P = 19	$y = 3.19 + 5 \pmod{29}$	4	D
R = 20	$y = 3.20 + 5 \pmod{29}$	7	G
O = 17	$y = 3.17 + 5 \pmod{29}$	27	Y
B = 1	$y = 3.1 + 5 \pmod{29}$	8	Ğ
L = 14	$y = 3.14 + 5 \pmod{29}$	18	Ö

E = 5	$y = 3.5 + 5 \pmod{29}$	20	R
M = 15	$y = 3.15 + 5 \pmod{29}$	21	S

Şekil 17. Affine tekniğine göre şifreleme

Artık PROBLEM kelimesisinin şifrelenmiş hali DGYĞÖRS olmuş olur.

Deşifreleme işlemleri için ise aslında çarpımsal şifrelemede de olduğu gibi tersine işlemleri uygulamak gerekir. Bunun için negatif sayıların elde edilmesi halinde dikkat edilmesi gereken nokta ; alfabe de negatif sayı değerleri tanımlı olmadığından ve mod 29 'a göre işlem yapıldığından, ters işlemler sonucunda negatif çıkan sayıları pozitifte çevirip karşılık geldikleri değerleri bulana dek 29 ve 29'un katlarını eklemektir. Bu ifadenin matematiksel gösterimi ise Bodur'un (2008, s.42) ifadelerine paralel olarak aşağıda verilmiştir. Buna dair deşifreleme algoritması için temelde kullanılacak tek bir ters fonsiyon ifadesi yazılabilir. O da şöyledir:

$$D(x) = a^{-1} \cdot (x-b) \pmod{29}$$

Burada D(x) aslında deşifrelenecek olan karaktere karşılık gelecek harfin sayı karşılığını ifade eder. a^{-1} ise her seferinde kullanılacak olan sabit ters çarpandır.

Öyleyse yukarıda verilen örnek için aşağıdaki adımları izlemek mümkündür:

$$D(x) = a^{-1} \cdot (x-b) \pmod{29}$$

$$1 = a \cdot a^{-1} \pmod{29}$$

$$1 = 3 \cdot 3^{-1} \pmod{29}$$

$$1 = 30 \pmod{29}$$

$$a^{-1} = 10$$

Buna ait Affine Şifreleme tekniğinin deşifrelenmesi de aşağıda gösterilmiştir.

Şifreli Harf Sayı Karşılığı	Denklemdaki Girdisi	Açık Yazı Sayı Karşılığı	Çözümlemiş Harfler
D=4	$D(x) = 10.(4 - 5) \pmod{29}$	19	P
G=7	$D(x) = 10.(7 - 5) \pmod{29}$	20	R
Y=27	$D(x) = 10.(27 - 5) \pmod{29}$	17	O
Ğ=8	$D(x) = 10.(8 - 5) \pmod{29}$	1	B
Ö=18	$D(x) = 10.(18 - 5) \pmod{29}$	14	L
R=20	$D(x) = 10.(20 - 5) \pmod{29}$	5	E
S=21	$D(x) = 10.(21 - 5) \pmod{29}$	15	M

Şekil 18. Affine tekniğine göre deşifreleme

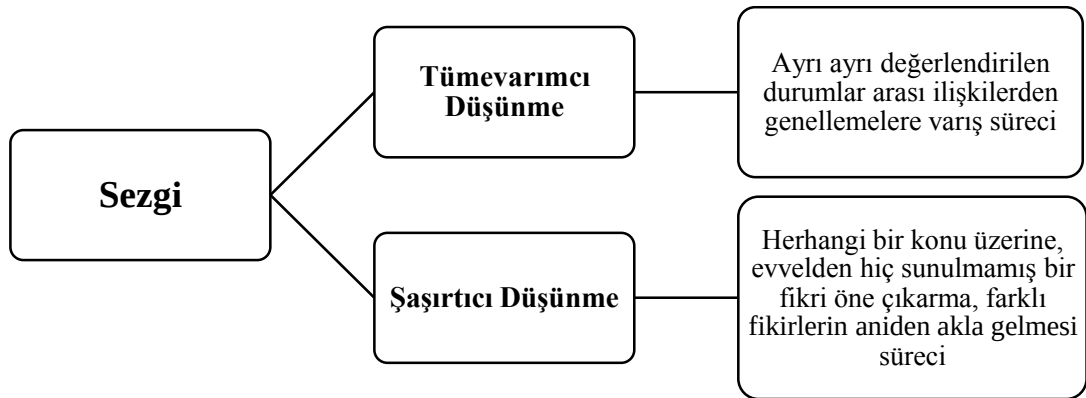
Bu araştırma kapsamında ise ilgili etkinlikte (EK-6) Öğrencilerden yalnızca şifreleme yapmaları istenmiştir. Bu bağlamda 29 tane harf olduğu için elde ettikleri büyük sayılarda 29'a bölerek başa dönüş sağlandığını ve bölme işleminden kalanın şifreli harfe karşılık geldiğini fark edip etmedikleri sorulan soru ile anlaşılır kılınmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin bu bağlamdaki akıl yürütmelerinin gözlemlenmesi araştırma için kıymetlidir ve etkinliğin öğrencilerin durumu fark etmeleri sonrası yaşayacakları başarabilme hissinin, güçlü duygulara ve yerleşmiş ön yargı içeren tutumlarının farklılaşmasına etkiyeceği beklenmektedir.

2.5. Şifreleme Etkinlikleri Tabanında Problem Çözme

Öğrencilere matematiğin zor, sıkıcı, kavranması güç gelme nedenlerinden biri matematiğin soyutlamalarla ve bazı genellemelerle bezenmiş olmasıdır. Matematik için kıymetli olan ve temel matematiksel becerilerden olan problem çözme de aslında soyut olarak nitelendirilebilecek bir takım kazanımların fark edilmesi ile genelleme yapmayı gerektirir. Özellikle problemlerin günlük hayat ile ilişkilendirilerek rutin olmayan problemler kategorisine girildiğinde öğrencinin soyut olan bazı aşamaları fark etmesi gerekir ki bunları problem çözme aşamaları olarak addedebiliriz.

Problem çözme ve beraberinde getirdiklerinin, günümüz ve gelecek için günlük hayata adaptasyonu kolaylaştıracak kritik beceriler olduğu söylenebilir. Öyle ki en basitinden, bireyin rastladığı bir sorun için çözüm üretebilmesi, analitik düşünmesiyle gerçekleşir.

Bahadır (2015) çalışmasında sezgi için, ardışık soyutlama ve genellemeler sayesinde üretilen ilişkiler bütününe meydana getirdiği sistem olarak görülen matematiğe ait, mevcut olan yapı ve ilişkilerin gelişimi için bir gereklilik olduğu vurgusunu yapmıştır. Bu gereklilik Baykul (2001) tarafından aşağıdaki şekilde ayrıştırılarak ifade edilmiştir:



Şekil 19. Sezginin kapsamı

Bu söylemlerden hareketle bir kazanımın verilmesi sırasında öğrencilere bir dizi önceden belli kaideleri ezber yaptırmak yerine, öğretmenin rehber görevi üstlendiği bir takım matematiksel işlemleri, genellemeleri hatta bunlar için geçirilen düşünsel süreçleri kendilerinin fark etmelerine olanak sağlanmalıdır. Böylelikle bu keşiflerin olduğu zihinsel süreçler hem öğrenciler için kendilerini bir şeyleri başarmanın eşliğinde hissettikleri olumlu duygu durumları içine çekecek hem de kalıcı değişikliklerin oluşumuna hizmet edecektir.

Matematik öğrenmek salt kavram ve kazanımların öğrenilmesi değil; matematiğe dair düşünmeyi, genel problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin günlük hayatta önemli bir araç olduğunu kabullenmeyi de içinde barındırır (MEB, 2001). Bu öğrenme ve öğretim süreci tasvir etmek gerekirse düz bir duvara replik çalışmak gibi gerçekleşmemektedir zira matematik de problem çözme de mantığa, muhakemeye, matematiksel düşünmelere, somutlamaların beraberinde getirdiği soyutlamalara ve alıcı konumunda olan kişinin algılarına bağlı olarak şekillenmektedir. Öğrenciyi geri plana atarak öğretmeni merkezin aktif rolü üstlendiren uygulamalar ne yazık ki anlık ya da uzun vadede etkin bir süreç vaatmez. Bayraktar (1988) ise öğrencinin aktifliğinin, çözüm yolları rahatça fark edilen algoritmalar bulundurmayan ya da evvelden tıpkısı çözülmemiş problem çözme etkinliklerine katılmalarından geçtiğini belirtmiştir. Koç (1996) da bunu destekler nitelikte, öğrencilerin problem çözme keyfine varıp matematikten zevk almayı öğrenebilmeleri adına iyi bir eğitim almalarının gerekli bir koşul olduğunu belirtmiştir. Bağımsız ve doğru düşünmeyi alışkanlık haline getirmesi beklenen matematik eğitiminin yalnızca sınıf içi ders anlatma ve ödevlendirmelerle mümkün olmadığını, farklı etkinliklerle de desteklenmesi gerektiğini söylemiştir.

Bu araştırmada da tasarlanan şifreleme etkinliklerinin uygulanmaları boyunca, öğrencilerin etkinlikleri yapma sürecinde gösterdikleri performansların, onların matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarındaki değişime etkisini beraber incelenmek amaçlanmıştır. Bu durumu esasen şöyle izah etmek mümkündür: Matematiksel bir örüntü içermesi sebebiyle, bu örüntüyü fark ediş ve çözmek için (deşifreleme yapmak için) ya da yeni gizli oluşumlar meydana getirmek için (şifreleme yapmak için) gerekli adımları yerine getirme durumları, problem çözme aşamaları ve hatta bazı problem çözme stratejileri ile paralellik gösterdiğinden, şifreleme etkinlikleri öğrencilerin problem çözme zihinsel süreçlerinin ve genelleme yapma muhakemesinin gelişimine katkı sağlayabilir.

Matematik, sorunlardan doğmuşsa da iyi bir matematik yapma becerisine sahip olmak bu sorunlardan korkmadan üzerine gitmek, anlamak, akıl yürütmek, çözüm yolları bulmak ve denemekten geçer. Pek çok sıkıntının hatta ilerlemeye ket vuran durumların başında gelen deneme yapmaktan korkmak, şifreleme etkinliklerinin öğrencileri hem bilinmezine içine çekmesi hem bu bilinmezden kurtulmaları için etkinlik adımlarıyla yol göstermesi hem de onlara keyifli matematiksel içerik deneyimleri yaşatabilmesi yönüyle ortadan kaldırılabilir.

Ocak ve Dönmez (2010) çalışmalarında çocuklar matematik dersini ürkütücü ve sıkıcı bir ders olarak algılayabildiklerini bu sebeple yer alacak etkinliklerin didaktik yönünün yanı sıra matematiği sevdirecek, matematiğin değerli ve anlamlı olduğunu hissettirecek nitelikte olması gerektiği mesajını içermesinin önemini aktarmışlardır. Etkinlikler sıklıkla, tasarlayıcısı olan öğretmen tarafından bir amaç uğruna oluşturulmuş olsa da etkinliklerin uygulanışı esnasında problem çözme, işbirliği içinde çalışma, iletişim, değerlendirme gibi süreçlerden geçen öğrenci için farklı gelişim alanları da sağlarlar. Bu sebeple, matematik derslerinde öğrenciyi merkeze koyan etkinlikler önem arz etmektedir. Öğrenciler, matematik etkinliklerini uygularken; geçtikleri farklı çözüm yolları, bu yollara değer verilmesi hissi, sürecin değerlendirilmesine yönelik algılarını değiştirecek ve matematik yapabildiklerine dair güvenlerini diriltecektir.

Orton ve Wain'in (1994) tanımına göre öğrencilerin ilgisini çeken, zihinlerini zorlayan ve çözümünü yapmak için öğrencilerin araştırma yapma ihtiyacı hissettikleri durumlar olan problemlerin çözümü için zihinsel olarak aktif bir sürece ihtiyaç vardır. Rutin olmayan problemler için daha çok önem arz eden bu zihinsel aktiflik sürecinde aslında problemin doğru cevabının bulunmasından ziyade öğrencinin ortaya koyduğu düşünce ve yaklaşımlar daha kıymetlidir – doğru yanıtın ne olduğu değil nasıl elde edildiği önemlidir. (Meyer, vd., 1995; akt. Bingölbali ve Özmantar, 2015).

Şifreleme etkinliklerinin bu araştırma kapsamında etkisi, matematiksel problem çözme üzerine inceleneceği için ve problem çözme de matematiksel bir süreç becerisi olduğundan süreç becerilerine göre ele alarak üzerinde durmak makul olacaktır. Bingölbali ve Özmantar'a göre (2015) etkinliklerin; sadece cevabı bulmaya yönelik değil problem çözmeye ve sebep göstererek çıkarımlarda bulunmaya teşvik etmesi, matematiksel fikirlerin tartışılması ve iletişimde kullanılması, matematikteki kavramların aslında birbiri ile bağlantılı olduğu ve bu bağlantıları öğrencilerin ortaya çıkaracağı şekilde tasarlanması, öğrencilerin birçok gösterimi çözümlerinde kullanabileceği şekilde öğrencilere fırsat vermesi gerekmektedir.

Bu bağlamda harflerin, sayıların ve MEB'nin öğretim programı kazanımlarının harmanlanmasıyla ortaya çıkan şifreleme etkinlikleri de öğrencilere hem bireysel hem de grupça uygulanarak bu süreçlerden geçerken aslında, kendilerine sunulan bir problem durumunun üstesinden nasıl gelebildiklerini ve bu üstesinden geliş sürecinin onlarda uyandırdığı düşünceleri bizlere sunacaktır. Zira şifreleme etkinlikleri de ürüne ulaşılması ve gerekli olası çözümlerin uygulanması yönüyle tıpkı bir problemin çözümü gibi bazı basamaklardan geçmeyi gerektirir. Bunu literatürde geçmişten günümüze pek çok araştırmacı çalışmalarına konu edinse de genel anlamda izlenmesi gereken 4 aşama mevcuttur. Bu aşamaları ilk olarak Polya 1945'te tanımlamıştır (Polya, 1973) : Problemin anlaşılması, çözüm için plan geliştirilmesi, geliştirilen planın uygulanması ve elde edilen yanıtın doğru olup olmadığının kontrol edilmesi.

Problem çözme bir şiiri ezberlemek gibi ya da bir listeyi check etmek gibi sıradan işlemler bütünü olmadığından uzaktan bakılarak yalnızca izlenerek, dinlenerek öğrenilemeyeceği gibi salt anlatım yoluyla da öğrenciye ne problem çözme becerisi kazandırılabilir ne de var olan beceri geliştirilebilir. Çoğu şeyi öğrenirken yaptığımız gibi beynin nörolojik yapısı tekrarlar kavrayan bir sisteme sahiptir ve bu yüzden denemeler yapmak, yanlış da olsa sonuca bakmaksızın öğrenciye problem çözme pratikleri yaptırmak çok kıymetlidir. Bu olaya Polya; yüzme, kayak ya da piyano çalmak gibi uygulama gerektiren bir sanat olarak bakmış ve yalnızca taklit ve pratik yaparak öğrenilebileceğini belirtmiştir ki Burnett (2004) de yüzmeyi öğrenmek amacıyla nasıl ki suyun içinde bulunmak gerekiyorsa problem çözüyor olabilmek için de problem çözme denemenin elzem olduğunu vurgulamıştır.

Problem çözme konusunda yetkin olanlar, diğerlerine göre daha spesifik yollar izleyen, daha amaçlı davranan, kontrolü kendi elinde tutan ve geçtikleri aşamaların çözümü ulaşmak için yararlılık derecesini daima analiz eden yaklaşımlarıyla farklılıklar göstermektedir.

Akay (2006), problem çözme yetilerinin aşamalı biçimde geliştiği ve belirli bir süreç izlediği söylemektedir. Ayrıca öğrencilerin problem çözme becerileri ile problem çözme esnasında gösterdikleri tutum ve davranışlar arasında yakın ilişkiler içerdiğini belirtmiştir. Bir problemle karşılaşıldığında her bireyin bünyesi, zihni farklı bir reaksiyon sergilmektedir. Kimisi denemeden olduğu gibi sorunu bırakıp giderken, kimisi yaptığı denemeler sonucunda çözüme ulaşamazsa bırakmaktadır. Bu birey tiplerinin aksine problemin üzerine giden detaylı analizlerle pes etmeden ve hata yapmaktan korkmadan çözüm yolları arayan kişiler de bulunmaktadır. Günümüz dünyasında aslında yetiştirilmesi istenen bireyler, bugün okul

sıralarında bir hamur gibi zihinlerinin çözüm için ‘Nasıl?’ sorusunu sormaktan vazgeçmeyecek şekilde şekillendirilmesini bekleyen öğrencilerdir. Bu yüzdendir ki problem çözme öğretilmesi gereken yegane becerilerden biri sayılmıştır.

Şifreleme de gün geçtikçe kompleks bir hal alan toplumsal sistemler, teknoloji alanındaki gelişmeler arasında kendine geçmişten gelen önemini arttırarak bir yer bulmuştur ve nihayetinde matematiğin içinde de farklı şekillerde yer almaya başlamıştır. Daha çok bilgisayarlı kodlama aktivitelerinin ön plana çıkmasıyla birlikte aslında klasik şifreleme tekniklerinin okul kazanımlarına yahut kimi ilişkilerndirme örneklerine daha da önemlisi problem çözme uygulamalarına adaptesi göz ardı ediliyor gibi olsa da bu tekniklerle hazırlanabilecek onca bilgisayarsız şifreleme etkinliği öğrencilerin düşünsel süreçlerini harekete geçirecek hatta problem çözmenin doğasındaki duyuşsal süreçleri de gözlemlenebilir kılacağı söylenebilir. Zira Kabadayı’ya (1992; s. 32-33) göre de problem çözme “bilişsel bir özellik veya davranış, duyuşsal özellik ve bir yöntem, bir yaşantı” olarak betimlenebilir.

Problem çözmenin çağımızın öğrencilere kazandırılması gereken beceriler arasında kritik bir önem taşıdığını hatta MEB’in (2005) belirttiği matematik eğitiminin genel amaçlarına bakılacak olursa - Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir- Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.- problem çözmeye oldukça önem verildiği ve okullardaki sürecin bunun etrafında yapılandırıldığı söylenebilir. Nitekim şifreleme etkinlikleri de problem çözme ile bazı ortak temellere sahiptir. Erdener’in (1973) belirtmiş olduğu matematik probleminin barındırdığı belli başlı özellikleri, klasik şifreleme tekniklerinin MEB kazanımlarıyla entegresi biçiminde hazırlanmış etkinlikler de içermektedir. Erdener’in probleme dair vurguladığı özellikler ise şöyledir:

- Öğrenciyi ilgilendirici ve sürükleyici özellikte olmalıdır.
- Problem ifadesi öğrenci için anlaşılır olmalıdır.
- Problem öğrenci düzeyine göre olmalıdır.
- Problemden kullanılan sayılar günlük yaşamdaki kullanımla örtüşmelidir.
- Çözümü öğrenciyi düşünmeye sevk etmeli, farklı çözüm yolları aramaya yönlendirmeli ve öğrenci için çözümü eğlendirici olmalıdır.

Bunlardan hareketle öğrencilerin daha evvel şifreleme sözcüğüne ve şifrelemeye günlük yaşamdan aşina olsalar da okul sıralarına taşınmış halde bir ders içeriğine benzer halde karşılaşmaları sık sık olmamaktadır. Yıldız ve Özdemir (2015) çalışmalarında öğrencilerin yaklaşık % 70'i daha önce derslerinde şifreleme etkinliği yapmadığını ifade etmiştir. Bir başka problem çözme ve şifreleme ilişkisi olarak ise genel hatlarıyla, şifreleme ve deşifreleme performansına etkiyen durumlardan birinin de başarılı düzeyde problem çözenlerin izlediği yollardan geçilmesi gerekliliğidir. Bu yolları literatürde 'problem çözme süreci aşamaları olarak' bugüne dek farklı çalışmalarca araştırılmıştır. Bu araştırma süreci boyunca da geliştirilmiş etkinliklerin öğrencilere uygulanmasının onlarda aslında, matematiksel problemlerin çözüm sürecinde de benzer aşamalardan geçtiklerini fark etmeleri temelde beklenmiştir. Böylelikle görüşlerindeki ve tutumlarındaki değişimi görerek, elde edilen verilerin sunulabilmesi planlanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın yöntemine, uygulanan desene, evren ve örnekleme, veri toplama araçlarına, bu araçların geliştirilme süreçlerine, araştırmacının rolüne, araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğine ve veri çözümleme tekniklerine dair bilgiler verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Bu başlıkta nitel ve nicel araştırma yöntemleri tartışılıp, araştırmanın lehine olacak yönleri doğrultusunda, araştırma desenine karar verilmiş süreci açıklanacaktır.

Literatüre bakıldığında bilimsel çalışmaların farklı ölçütlerin temel alınmasıyla sınıflandırılmaya koyulduğunu görmek mümkündür. Bu ölçütlerden biri de temellerindeki felsefedir, bakış açısıdır. Bu ölçüte göre araştırmaları nicel, nitel, karma olarak üçe ayırmak mümkündür.

Gerçekliği araştırmacıdan bağımsız gören, kendi dışında olan gerçekliğin de nesnel olarak gözlenip, ölçülüp analiz edilebileceğini kabul eden pozitivist görüş nicel araştırmaları tanımlamaktadır (Büyüköztürk ve diğer., 2018). Olgu ve olayları nesnelleştirerek gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edilebilir bir şekilde ortaya koyan bu araştırmalar gözlem ve ölçmelerin tekrarlanabildiği ve objektif yapıldığı niceliksel, sayısal (“quantitative”) araştırma olarak bilinir. Nicel araştırmalarda amaç bireylerin toplumsal davranışlarını gözlem, deney ve test yoluyla nesnel bir şekilde ölçmek ve sayısal verilerle açıklamaktır.

Bu araştırmada Şanlıurfa evreninde sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde şifreleme etkinliklerinin uygulanması öncesinde ve sonrasında matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarındaki değişimin incelenmesi alt problemlerden ikisini oluşturmaktadır. Nicel araştırmanın; nedenleri, sonuçları, ilişkileri belirlemek için gerçekleştirildiğini düşündüğümüzde de bahsedilen alt problemlerin yanıtlanmasında nicel araştırmayı kullanmanın munasip olacağı düşünülmüştür. Araştırmanın bu boyutundaki desen ise matematiksel problem çözmeye yönelik tutum ve görüş betimlenerek, şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin bu tutumlarına ve görüşlerine etkisi araştırılacağı için tek grup ön-test son test deseni düşünülmüştür. Bu desende deneysel işlemin etkisi, tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilmektedir. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama

öncesinde ön-test, sonrasında son-test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir (Büyüköztürk ve diğer., 2018).

İlişkilerin, etkinliklerin, durumların ya da materyallerin niteliğinin incelendiği çalışmalar nitel araştırmalar olarak adlandırılır. Bu tür araştırmalar bir şeyle ilgili “ne kadar” sorusuna cevap bulmak yerine daha geniş bir veri ağı örmek için gereklidir. Nicel araştırmalara göre daha bilimsel ya da daha iyi söylenemez ve her iki araştırma yöntemi için de avantajlardan, dezavantajlardan bahsetmek mümkündür. Mühim olan doğru yöntemi seçmek ve bu yöntemlerin ikisini birden uygun şekilde kullanmaktır (Devers ve Frankel, 2000).

Nitel araştırmaları nicel araştırmalardan ayıran önemli özellikler vardır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016):

- Nicel araştırmalarda araştırmacı olay ve olgulara dışardan bakar, nesnel bir tavır geliştirir, nitel araştırmalarda ise olay ve olguları yakından izler, katılımcı bir tavır geliştirir.
- Nicel araştırmalarda amaç nedensellik ilişkisini açıklamak iken nitel araştırmalarda aktörlerin bakış açısını anlamadır.
- Nicel araştırmalarda verilerin sayısal göstergelere indirgenmesi söz konusuysa nitel araştırmalarda verilerin derinlik ve zenginlik içinde betimlenmesi esastır.
- Nicel araştırmalarda araştırmacı olay ve olguların dışında, yansız ve nesnel iken nitel araştırmalarda olay ve olgulara dahil, öznel bakış açısı olan ve empatik roldedir.

Bu araştırmadaki bir diğer alt problem de şifreleme etkinliklerinin uygulanması sürecinde gözlenenlerin neler olduğudur. Gözlem nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan ve araştırmacının birinci elden veriye ulaşma imkanı yakaladığı veri toplama yöntemlerindendir. Bu alt probleme yönelik olarak benimsenen yöntem de sağladığı geniş veri setleriyle nitel araştırma yöntemidir.

Nitel araştırmalar da tıpkı nicel araştırmalar gibi pek çok modele sahiptir. Bu çalışmada nitel yaklaşımlardan durum çalışması kullanılacaktır. Durum çalışmaları bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun ya da diğer birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelendiği yöntemlerdir.

- Bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve görmek,
- Bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve
- Bir olayı değerlendirmek

amacıyla kullanılır (Gall, Borg ve Gall, 1996 ; Büyüköztürk ve diğer., 2012).

Durumların tek başına ya da karşılaştırılmalı olarak tanımlanıp yorumlanması, çok boyutlu veri toplama (görüşmeler, gözlemler) yönünün olması, durumları kendi mekanları-sınırları içinde bütüncül şekilde analiz etmeyi amaçlaması özellikleriyle bu araştırmanın nitel ayağı için benimsenecek uygun bir desen olarak düşünülmüştür.

Genel bir bakış açısıyla toplamak gerekirse, şifreleme etkinliklerinin ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına ve görüşlerine etkisini incelemek amacıyla nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılacaktır. Nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı çalışmalar karma model ile gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Eğitim araştırmacıları, hem nicel hem de nitel veri toplamanın değerini giderek daha fazla kabul etmektedir. En büyük avantajlardan biri, hem niteliksel hem de nicel araştırmanın güçlü yanlarını birleştirerek bağlam, süreçler ve etkileşimlere derinlemesine bir bakış ve tutumların ve sonuçların kesin ölçümünü sağlamasıdır. Karışık yöntem araştırmalarında, araştırmacı veri toplama yöntemlerini seçme konusunda esnekliğe sahiptir ve bir ayarın hem özet sayıları hem de derinlikli portreleri dahil edildiğinde sonuçların sunumu ikna edici ve güçlü olabilir (Lodico, Spaulding & Voegtler, 2006: s. 282). Kısacası, karma yöntem araştırmaları nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin tek başına kullanımındaki zayıflıkları ortadan kaldırarak tek başına sağladıkları veriden daha çok ve daha zengin veriler elde etmeye yarar.

Karma araştırma modeli nicel ve nitel araştırma yöntemlerini içermekle beraber bu iki yöntemden ayrılmakta, üçüncü önemli bir sosyal araştırma yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2018 akt. Bayram, 2019).

Tashakkori ve Teddlie (1998) karma yöntemi, bir çalışma yönteminin nitel ve nicel yaklaşımlarının kombinasyonu olarak, Johnson ve diğerleri (2007) araştırmacı veya araştırma ekibinin, anlama ve doğrulamanın genişliği ve derinliği amacıyla nitel ve nicel araştırma yaklaşımların bileşenlerini (örnek, nitel ve nicel bakış açıları, veri toplama analiz ve çıkarım tekniklerinin kullanımı) birleştirdikleri araştırma türü olarak ve Tashakkori & Creswell (2007) ise araştırmacının veri topladığı ve analiz ettiği, bulguları dahil ettiği ve tek bir çalışmada veya araştırma programında nitel ve nicel yaklaşım veya yöntemlerini kullanarak çıkarımlarda bulunduğu bir araştırma türü olarak tanımlamalar getirmişlerdir.

Bu tez çalışmasında da şifreleme etkinliklerini ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme görüş ve tutumlarına etkisinin detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda nicel verilerin yanı sıra nitel verilerinde toplanıp yorumlanmasının gerektiği düşünülmüştür. Bu sebeple araştırma için karma araştırma modeli uygun görülmüştür.

“Karma araştırma modelinde açıklayıcı (explanatory) veya nicel karma desen, keşfedici (exploratory) veya nitel karma desen ve üçgenleme (triangulation) veya saf karma desen olmak üzere farklı araştırma desenleri karşımıza çıkmaktadır. Açıklayıcı desen nicel verilerin ön planda olduğu ve nitel veriler ile desteklendiği durumlarda kullanılır. Keşfedici desen de ise nitel veriler odaklıdır. Bu desende nicel veriler, nitel bulguları desteklemek veya açıklamak için kullanılır. Üçgenleme deseninde nitel ve nicel veriler eşit statüdedir. Bu desende nitel ve nicel verilerden elde edilen bilgiler karşılaştırılır ve sonuçların aynı olup olmadığına bakılır.” (Lodico, Spaulding & Voegtler, 2006; Johnson, Onwuegbuzie & Turner, 2007, akt. Bayram, 2019).

Bu araştırma özelinde de üçgenleme deseni kullanılmıştır. Öğrencilerin tutumlarındaki değişimi incelemek için Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği kullanılacaktır. Görüşlerinin değişimi için de Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği kullanılacaktır. Bu veri toplama araçlarının analizi nicel veriler sağlayacak olsa da araştırma için geliştirilmiş olan gözlem formundan elde edilen verilerin analizi ve uygulama sürecinden elde edilen kayıtların transkript edilmesiyle elde edilen veriler de nitel veri sağlayacaktır. Bu sebeple nicel ve nitel verilerden elde edilen verilerin birbirini destekleyip desteklemediğine bakılacaktır. Bu da üçgenleme desenini bu araştırma için uygun bir desen kılmaktadır.

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak 2019-2020 eğitim-öğretim döneminde Şanlıurfa'nın Hilvan ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 8. Sınıf düzeyinde öğrenim gören 12 öğrenci oluşturmaktadır.

Öğrencilerin 5,6 ve 7. Sınıflardaki her iki eğitim-öğretim döneminin e- okul sistemindeki matematik dersi ortalamaları alınarak Tablo 2'ye “5,6 ve 7. Sınıf Matematik Not Ortalaması” sütunu altında verilmiştir. Karne ortalamaları ise 5,6 ve 7. Sınıf yıl sonu ortalamalarının ait olduğu puan aralığıdır. Elde edilen veriler, günümüzde de 100'lük sistemdeki notların 5'lik sistemdeki karşılığı olarak geçerli olan Tablo 1'e göre işlenmiştir. Ayrıca kişilik ve akademik özellikleri için ilgili rehber öğretmenden görüşler alınmıştır.

Rehber öğretmenden öğrenciye yönelik görüşler, katılımcıların seçim aşamasında değil, uygulamalar boyunca gösterdikleri performansları yorumlama aşaması için alınmıştır. Uygun örnekleme yöntemi kullanılmasına rağmen 12 öğrenci, eşit sayıda “düşük”, “orta” ve “yüksek” akademik başarı düzeyine sahip olarak sınıflanmışlardır.

Tablo 1

Öğrencilerin Ortalamalarını Değerlendirme Tablosu

Not Ortalamaları	5'lik Sistemde Karşılığı
0-44	1
45-54	2
55-69	3
70-84	4
85-100	5

Tablo 2

Öğrencilerin Matematik ve Karne Ortalamalarına Göre Akademik Seviye Tablosu

İsimler	5, 6 Ve 7. Sınıf Matematik Not Ortalaması	5, 6 Ve 7. Sınıf Karne Not Ortalaması	Genel Durum
Ali	1	3	Düşük
Zeynep	1	2	Düşük
Yavuz	2	3	Düşük
Mert	5	5	Yüksek
Ayşe	4	5	Yüksek
Murat	1	3	Düşük
Macit	3	3	Orta
Esra	3	4	Orta
Ebru	3	4	Orta
Fatma	3	4	Orta
Şermin	4	5	Yüksek
Hafize	4	5	Yüksek

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Bu araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçlarını bir arada kullanılacaktır. Araştırmanın nicel ayağını oluşturan öğrenci tutumlarının ve görüşlerinin incelenmesi için literatürde yer alan , daha önceden geliştirilmiş olan ölçekler kullanılmıştır. Bu ölçeklerin detaylı incelemeleri aşağıda ilgili başlıklarda verilmiştir. Ayrıca nitel verilere destek sağlaması açısından etkinliklerin uygulanması esnasında kullanılacak olan araştırmacı tarafından geliştirilen gözlem formu da ayrı bir başlıkta verilmiştir.

Tablo 3

Alt Problemler ve Kullanılacak Veri Toplama Araçları

Alt Problemler	Kullanılacak Veri Toplama Araçları
Şifreleme etkinliklerini uygulama öncesinde öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?	“Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği” ve “Matematik Problemi Tutum Ölçeği”
Şifreleme etkinliklerini uygulama sürecinde neler gözlemlenmiştir?	Şifreleme Etkinlikleri Sınıf Gözlem Formu
Şifreleme etkinliklerini uygulama sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?	“Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği” ve “Matematik Problemi Tutum Ölçeği”
Şifreleme etkinliklerini uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	“Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği” ve “Matematik Problemi Tutum Ölçeği”nden elde edilen verilen karşılaştırılması

3.3.1. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

Matematikte gösterilen başarı da matematiksel problem çözmedeki aktiflik de yalnızca öğrencilerin sahip oldukları birikimle açıklanamayacak kadar kompleks yapıdadır. Örneğin çok başarılı bir öğrencinin kimi zaman sınavlarda istediği ve beklenen dereceyi yapamadığını, eksik ya da düşük bir skorla sınavı tamamladığını duyarız. Bir başka durumda da başlangıçta düşük akademik seviyedeki öğrencinin gösterdiği olumlu yaklaşımlarla desteklenen çalışma süreçlerinin sonunda yüksek performansa sahip olduğunu görebiliriz.

Tüm bunlardan hareketle söylemek mümkündür ki matematik problemi çözmede de etkili olan bilişsel becerilerin yanı sıra duyuşsal süreçler vardır. İnançlar, duygular gibi sayılabilecek bir diğer faktör de tutumlardır.

Bu araştırmada da etkinlikler öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarını incelemek için Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI'nın geliştirmiş ve geçerlik güvenirlik çalışmasının yapıldığı “Matematik Problemi Tutum Ölçeği” (MPÇTÖ) kullanılacaktır. Ölçek; bilişsel, duyuşsal ve davranışsal ifadelerden oluşmaktadır ve öğrencilerin matemataksel problem çözmeye yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlamaktadır. ÇANAKÇI, ölçeğini 5’li likert tipinde, 19 maddeden oluşan ve “Hoşlanma” ve “Öğretim” olarak iki boyutta toplayarak geliştirmiştir.

Ölçek geliştirme çalışma grubu olarak belirlenen, 2006-2007 eğitim-öğretim yılının İstanbul’daki Kadıköy, Üsküdar ve Ümraniye ilçelerinin on iki ilköğretim okulunun 638 adet 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisine 77 maddelik taslak ölçek uygulanmıştır. Okulların ve sınıfların, çeşitli sosyo-ekonomik çevrelerden oluşmasına ve sınıfların başarı düzeylerinin farklılık göstermesine dikkat edilerek 108 öğrencinin seçilmesiyle faktör ve madde analizi yapıp, ölçek yeniden uygulanmıştır. Sonraki aşamada yapılan faktör ve madde analizleri sonucunda 58 maddenin çıkarılmasıyla kalan 19 madde iki boyutta toplanmış ve bu boyutlar “Hoşlanma” ve “Öğretim” boyutu diye adlandırılmıştır. Her iki faktör tarafından açıklanan toplam varyans miktarı % 42.693 olarak belirlenmiştir. Test - tekrar test tekniği kullanılarak hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları ise MPÇTÖ’nin tümü için 0.848, alt ölçekleri MPÇTÖ-H ve MPÇTÖ-Ö için sırasıyla 0.869 ve 0.777 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda geçerli ve güvenilir likert tipi bir tutum ölçeği geliştirilmiştir.

Hoşlanma Boyutunu oluşturan ilk 10 madde öğrencilerin problem ve problem çözmeye ilgili hoşlanma tutumlarını, Öğretim boyutunda yer alan 9 madde ise öğrencilerin problem çözerken kendi, öğretmen ve süreç ile ilgili tutumlarını ölçmektedir. Matematik problemi Çözme Tutum Ölçeği 5’li likert tipinde olup tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1) şeklinde derecelendirilmiştir.

Araştırmada kullanılmak üzere bu ölçek ile birlikte öğrencilerin tutumlarını uygulamalar öncesinde hem problem çözmeye yönelik hoşlanma hem de öğrenme alt boyutları açısından tespit etmek mümkün olacaktır.

3.3.2. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği

Her öğrenci biriciktir. Bu sebeple her birinin problem çözmeye yönelik düşünceleri, problem çözmeye ilgili olumlu ya da olumsuz görüşleri oldukça kıymetlidir. Çünkü başarı eğer bir parametre olarak problem çözmeye göre değerlendirilecek olursa, öğrencileri sadece bilgi birikimleriyle değil bunları kullanırken ya da kullanmadan önceki düşünceleriyle de incelemek gerekir.

Öyle ki eğitimin değişimine yöne vermek için de verimi arttırmak için de resmin büyüğüne bakmak daha doğru olabilir ve daha geniş bir yorum gücü sağlayabili zira incelenen bilişsel bir durumun ortaya çıkmasında duyuşsal durumlarında etkisi olduğu ortaya çıkmıştır (Altunçekiç, Yaman ve Koray, 2005; Mayer, 1998; Yaman ve Yalçın, 2005; Yılmaz, 2007; Hacıömeroğlu, 2011b; Aksan ve Sözer, 2007; Kayan ve Çakıroğlu, 2008; Yenice, 2012; Higgins, 1997; Pajares ve Kranzler, 1985; Ağır, 2007; Dünder, 2008; Oğuztürk, Akça ve Şahin, 2011; akt. Ağa, 2013).

Bu bağlamda öğrencilerin problem çözmeye yönelik görüşlerini almak için Dr. Öğr. Üyesi Ercan MASAL danışmanlığında yüksek lisansını yapmış Gülay AĞAÇ'ın tezinde de yer alan, Armour-Thomas ve Hoynes (1988) tarafından geliştirilen ve Masal, Takunyacı ve Ağa tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS)" ölçeği incelenmiştir. Ayrıca Adaptation of Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS) to Turkish yani "Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlama Çalışması" da incelendikten sonra veri toplamaya uygun bulunmuştur.

Bu ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmış şekli 'Planlama', 'Yürütme' ve 'Değerlendirme' olmak üzere toplam 3 boyut ve 23 sorudan oluşmaktadır. Ölçeğin iç tutarlılığı anlamındaki Cronbach's Alpha kat sayısı .86' ve alt boyutların için iç tutarlılık anlamındaki , Cronbach's Alpha kat sayısı ise planlama alt boyutu için .87, yürütme alt boyutu için .74 ve değerlendirme alt boyutu için .72'dir. Ayrıca ölçeğin geçerlilik çalışmasında Kaiser- Meye-Olkin (KMO) katsayısı .922 ve Barlett testinin anlamlı ($p < .01$) çıkması, verilerin Temel Bileşenler Analizine uygun olduğunu göstermiştir.

Alt boyutlara ait maddelere bakıldığında da planlama alt boyutuna ait 13 madde, yürütme alt boyutuna ait 6 madde ve değerlendirme alt boyutuna ait de 4 madde yer almaktadır.

“Planlama” alt boyutu problemle ilgili düşünce ve soruları, "Problem tam olarak nedir?", "Ne yapabilirim?", "Çözmek için neye ihtiyacım var?" gibi soruların cevabını araştırma, Kullanılacak strateji veya stratejileri belirleme ve stratejiler için bir plan geliştirme sürecini, “yürütme” alt boyutu yapılacak işlemleri belirleme ve gerekli uygulamaları yapma sürecini “değerlendirme” alt boyutu sonuçları kontrol etme, sonuçlar uygun değilse işlemlere tekrar başlama, farklı çözüm ve stratejilerin aynı sonuçları verip vermediğini kontrol etme sürecini kapsar (Agaç, 2013).

3.3.3 Şifreleme Ekinlikleri Sınıf Gözlem Formu

3.3.3.1 Gözlem Nedir?

Nitel araştırmaların en sık kullanılan veri toplama yöntemlerinden olan gözlem, araştırmacının verilere ilk elden erişme imkanı bulmasını sağlar. Araştırmacının bir ortamda meydana gelen davranışlara ilişkin detaylı, çok yönlü, uzun bir süreçle ifade edilebilen bir tablo sağlamak istiyorsa gözlemi kullanabilir (Bailey, 1982).

1950 ve 1960’lı yılların gözlem verileri eğitim ortamlarının farklı bölümlerinde (derslik, okul vb.) yaşananları ortaya koyma imkanı sağlamıştır. Bundan hareketle söylemek mümkündür ki eğitimde gözlem “çizelgeler ve ölçekler yardımıyla belli bir amaç için planlanmış davranışların doğal ortamında tarafsız olarak veri elde etmektir” olarak tanımlanabilir (Yalçın, 2006, s. 3).

Nitel araştırmalar için gözlemin önemi sayılarla bulgu çoğaltmak değil; eylem, olgu ya da olaylara yönelik detaylı ve etraflıca açıklama ve tanımlamalar getirmektir. Bunlar için de bir gözlem formu oluşturulmadan evvel dikkat edilmesi gereken katılımcı rolü, gözlem süreci gibi farklı unsurlara yönelik plan yapmak gerekmektedir.

3.3.3.2 Gözlem Türleri Nelerdir?

Gözlem türlerine ilişkin literatürde çeşitli ayrımlar mevcuttur (Karasar, 2014). Bu çalışma özelinde ise (1) gözlem yapılacak ortamın kendisiyle ilgili yapı ve (2) araştırmacı tarafından ortama ilişkin geliştirilen yapı olarak iki farklı boyut üzerinde durulacaktır.

Bailey’e (1982) göre gözlem türlerini, alan (field) çalışması (yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış) ve laboratuvar çalışması (yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış) olarak ikiye ayırmak mümkündür. Tablo 3’te gösterilen bu ayrılma ama bu çalışma özelinde kullanılmak üzere benimsenmiş olan gözlem, Tür2’de verilen gibidir.

Bu tür yapılandırılmış gözlemlerin en belirgin özelliği belirli bir gözlem aracının olmasıdır. Kritik davranışsal özelliklere gözleme esnasında rastlanıp rastlanmadığına dair gözlem aracında yer verilmesi gerekmektedir. Yapılandırılmış alan çalışmalarının en sıkıntılı tarafı ise araştırmacının ortamdaki kontrolü üzerine tam bir yetki sağlayamamasıdır. Bunu gidermek için de büsbütün açık doğal ortamlar yerine, kontrol mekanizmasını sınırlı seviyede tutabilecek, sınıf, büro ya da çalışma ortamları seçilir (Yıldırım ve Şimsek, 2018).

Araştırmacı Tarafından Ortama İlişkin Geliştirilen Yapı	Ortamin Kendisiyle İlgili Yapı	
	Doğal Ortam (Alan Çalışması)	Yapay Ortam (Laboratuvar Çalışması)
Yapılandırılmış	Tür1: Yapılandırılmamış alan çalışması (araştırmacı katılımcı-participant)	Tür3:Yapılandırılmamış laboratuvar çalışması (araştırmacı dışardan gözlemci- non participant)
Yapılandırılmamış	Tür2: Yapılandırılmış alan çalışması (araştırmacı dışardan gözlemci- non participant)	Tür4: Yapılandırılmış laboratuvar çalışması (araştırmacı dışardan gözlemci- non participant)

Şekil 20. Gözlem türleri

3.3.3.3 Gözlem Formunun Geliştirilme Süreci ve Son Halinin Verilmesi

Öğrencilerin öğrencileri doğal ortamlarındaki davranışlarını daha derinlemesine anlamlandırmak, açıklamak ve etkinlikleri uygulama aşamasındaki incelemeye değer noktaları kaçırmamak adına kullanılacak gözlem formu, uygulamalar esnasında öğrenci davranışlarını kaçırmadan kolaylıkla tespitin kaydedilebilmesi adına 6 alt boyuttan oluşan ve görülen özellikler adına 1 puandan 4 puana sıralanan şekilde oluşturulmuştur. Göstergeler “1 puan: Zayıf , 2 puan: Orta , 3 puan :İyi , 4 puan: Çok iyi” olacak şekilde ayarlanmıştır. Ayrıca sınıf içinde uygulama sürecinde ortaya çıkabilecek dikkate değer noktaları, verilerin yorumlanması kısmında işe yaraması açısından kullanılması adına altına yazılabilecek sınıf içi notlar kısmı da yerleştirilmiştir.

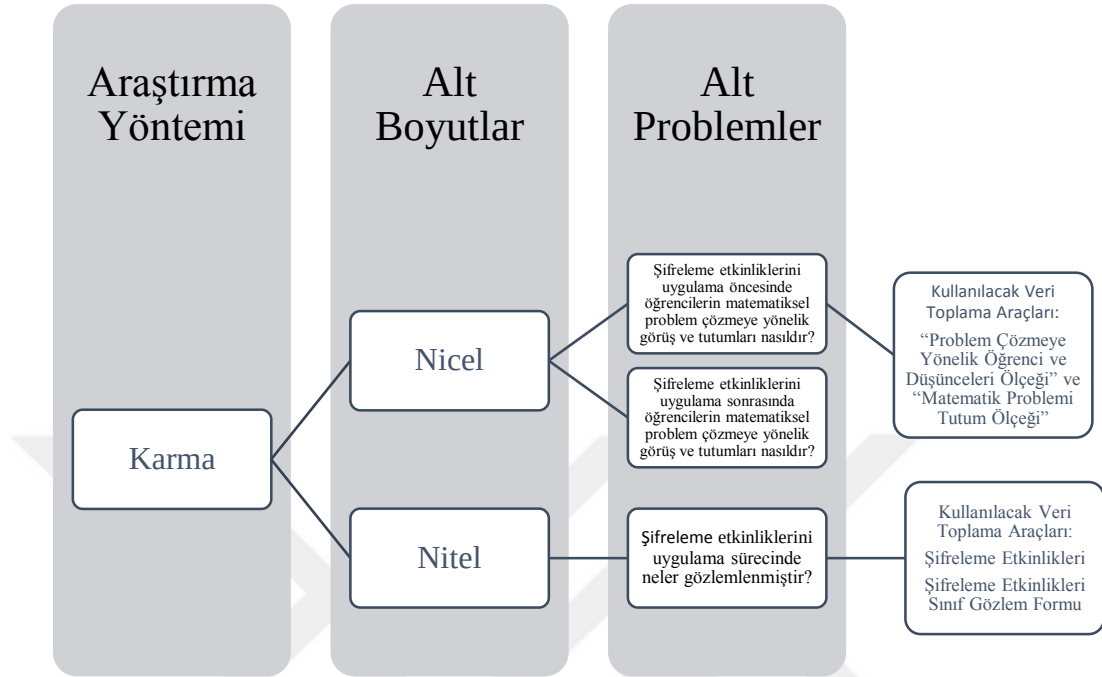
Danışmanım Prof. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE'nin yardımlarıyla, literatür incelemesi yaparak ve ilgili kitaplardan elde ettiğim bilgiler doğrultusunda geliştirilen gözlem formunun geliştirilmesi aşamasında ayrıca 2 uzmandan da görüş alınmıştır. Uzman görüşlerine başvurulması esnasında kullanılan form Ek-4'te gösterilmiştir.

Bu görüşler doğrultusunda alınan geri dönütler, formun alt boyutlarını oluşturan maddelerin düzenlenmesinde dikkate alınmıştır. Örneğin öğrencilerin geliştirdikleri ve gözlemlenebilir davranışların soyuttan ziyade somut ibreler yansıtması gerektiği ve buna yönelik uygulama süreçlerinin gözlenerek incelenmesi gerektiği konusunda dikkat edilerek maddeler düzenlenmiştir. Önyargılı olma ya da ilgiyle yaklaşma durumlarını gözlemle belirleme konusunda yeniden düşünülmesi ve öğrencilerin bazı bilişsel süreçlerden haberdar olmaları konusundaki davranışlarının ya da değişimlerinin gözlemle tespitinin güç olabileceği geri dönütüyle beraber bu davranışları netlemek için video kayıtlarından yararlanılabileceği düşünülmüştür.

Ayrıca öğrencilere araştırma öncesinde şifreleme tekniklerinin anlatılacağı planının sürecin yeniden şekillendirilmesiyle iptal edilmesi sonucu 'kriptoloji bilgisi'ne dair alt boyut gözlem formundan çıkarılmasa da kullanılmamıştır. Dolayısıyla gözlem formunun alt boyutlarından 5'i aktif olarka kullanılmıştır. Şifreleme yapılacak etkinliklerde ve deşifreleme yapılması gereken etkinliklerde ilgili alt boyuta yönelik gözlem yapıldığından bu formdan alınabilecek en yüksek puan 16, en düşük puan da 4 olarak belirlenmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik çalışması doğrultusunda, formun geliştirilmesi aşamasında yazılan alt boyutlar literatürdeki şifreleme etkinlikleriyle bir konunun öğretimi ya da şifreleme etkinliklerinin uygulanabilirliğine dair öğrenci görüşlerinin alınmasıyla ilgili çalışmalar dikkate alınarak belirlenmiş, uzman görüşleri alınmış, uygulamalar öncesinde bir grup öğrenciyle pilot çalışmaları yapılmış ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir (Ek-5-)

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci



Şekil 21. Sürecin betimlenmesi şeması

Veri toplama aracı olarak belirtilenler dışında süreç içinde 6 adet şifreleme etkinliği de tasarlanmıştır. Bunlar tez yazım sürecinde kullanılmak üzere araştırmasını yürüteceğim konuya dair literatür taramasından edindiğim bilgiler doğrultusunda geliştirmiş olduğum etkinliklerdir. Bu bağlamda etkinlikleri geliştirirken alanyazında çalışmaları bulunan araştırmacılar ile iletişime geçerek uzman görüşleri alınmıştır.

Öncelikle sürecin başlangıcında tez konumla benzer olarak daha önce çalışmalar yapmış ve yüksek lisans deneyimine sahip melektaşım ile fikir alışverişinde bulunulmuştur.

Etkinliklerimi tasarladıktan ve cevap anahtarlarını oluşturduktan sonra uzman görüşü alma yoluna girilmiş ve bu doğrultuda, 3 uzmanın görüşü alınmıştır. Uzmanların incelemeleri doğrultusunda etkinlik aşamalarını açıkça belirterek kullanışlı hale getirmek adına eksikler tamamlanmış ve ayrıca etkinliklerdeki matematiksel içeriklerden uzak kalan yerler öğrenci ilgisini matematiğe çekmek üzere revize edilmiştir.

Aynı zamanda bir diğer uzman incelemeleri sonucunda da gözden kaçan yazım hatalarını düzenlenmiştir. Pilot uygulamalar sonucunda da etkinliklere son şekilleri verilmiş böylelikle kullanıma hazır hale getirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Matematik Problemi Tutum Ölçeği” (MPÇTÖ) kullanılacaktır. Ölçek, 5’li likert tipi bir ölçek olup tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1), şeklinde derecelendirilmiştir. Olumsuz maddelerin puanları tersine çevirerek kodlanmıştır. Örneğin olumsuz bir maddeyi “tamamen katılıyorum” olarak cevaplayan bir öğrencinin puanı 5’ten 1’e; “kesinlikle katılmıyorum” olarak cevaplayan bir öğrencinin puanı 1’den 5’e dönüştürülmüştür.

Aynı durum yani maddelerin dönüştürülmesi “Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği” için de geçerlidir. Ölçeklerin değerlendirilmesinde SPSS programı, nitel verilerin analizinde ise kategori yöntemi ve betimsel istatistik kullanılmıştır.

Katılımcıların Şifreleme Etkinlikleri Sınıf Gözlem Formu ile gözlenen davranışları, 6 farklı kriter içeren bir rubrik yardımı ile değerlendirilmiştir. Katılımcıların, kriterleri ne ölçüde sağladığını belirlemek için her bir kriterden alınan puanlar ile ilgili betimsel istatistiklerden yararlanılacaktır. Katılımcıların her bir kriterden aldığı en yüksek ve en düşük puanlarla beraber ortalama puanlar ve standart sapmalar hesaplanmıştır. Bu katılımcıların hangi kriterde ne kadar başarılı olduklarının belirlenmesi için yapılmıştır. Elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilerek katılımcıların, “Zaman Yönetimi”, “Şifrelemeye ve tekniklerine dair bir anlayış geliştirme ve ifade etme”, “Deşifreleme Yapabilme Performansı”, “Şifreleme Performansı”, “Matematiksel Problemlere ve Çözümlerine Yönelik Anlayış Geliştirme” olarak belirlenmiş şifreleme etkinliğine yönelik kriterleriyle ilgili bulgular elde edilmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nicel araştırmaların geçerlik ve güvenirliklerinin kontrolü ile nitel araştırmaların geçerlik ve güvenirlikleri bazı noktalarda farklılaşmaktadır. Öyle ki nitel bir araştırmada geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık teyit edilebilirlik kavramlarına yer verilir. Bu araştırma kapsamında da hem nicel hem de nitel verilerle çalışma yürütüldüğünden yöntemlerin her ikisi için de ayrı ayrı inceleme yapmak yararlı olacaktır. Öncelikle nicel araştırmalarla başlayacak olursak, bu yöntemin önem arz eden özelliklerinden biri de elde edilen sonucun geniş kitlelere genellenebilir olmasıdır.

Araştırılan durum sonucunda elde edilecek değişimlerin (bağımlı değişken) bu sonuca etkiyen değişken (bağımsız değişken) sayesinde açıklanabilirlik düzeyi ‘iç geçerliği’, bu sonuçların daha geniş gruplara ve evrene genellenebilirliği ise ‘dış geçerliği’ ifade etmektedir.

İç ve dış geçerliği tehdit altına alan bazı durumlar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Eckhardt ve Ermann, 1977; Karasar, 1995; Spyridakisi,1992; akt. Büyüköztürk vd., 2018).



Şekil 22. Geçerliği tehdit eden faktörler listesi

Bu araştırma da kullanılan yöntemler bakımından hem nicel hem de nitel araştırmayı kapsadığından, tekniklere yönelik ayrı ayrı geçerlik- güvenirlik incelemelerinde bulunmak faydalı olacaktır. Nicel araştırma ile başlayacak olursak Büyüköztürk’ün belirttiği tehditlere yönelik önlem olarak, araştırma kapsamında nelere dikkat edildiğine bakalım

	Faktör Listesi	Alınan Önlemler
İç Geçerliği Tehdit Eden Faktörler	Deneklerin Seçimi	Araştırmaya seçilen öğrenciler aynı sınıfta okumaktadır ve seçimlerinde yansız davranılmıştır.
	Deneklerin Olgunlaşması	Bu araştırma 3 hafta boyunca yürütülmüştür. Başında ve sonunda uygulanan ölçekler öğrencilerin bilişsel gelişimlerindeki değişime etkiyecek kadar uzun aralıklarla yapılmamıştır.
	Veri Toplama Aracı	Uygulanan her bir ölçek özdeş olup yalnızca araştırmacı tarafından verilmiştir ve katılımcı öğrenciler yine araştırmacı tarafından gözlemlenerek uygulamalar boyu rehberlik edilmiştir.
	Deneklerin Geçmişi	Katılımcılar aynı sınıf seviyesinden hatta aynı sınıfta öğrenciler olacak şekilde seçilmiştir. Böylelikle deneysel koşullar dışında değişkenlerin sonuca göstereceği etki en aza indirgenmeye çalışılmıştır.
	Denek Kaybı Etkisi	Öğrenciler gönüllülük esasına dayanarak seçilmiştir böylece uygulamadan ayrılma istekleri ortadan kaldırılmıştır ancak sürece başlarken seçilmiş olan 15 öğrenci Covid-19 pandemisi sebebiyle sürecin sonuna gidememişlerdir.
	Öntest(Deney Öncesi Ölçüm) Etkisi	Bu etkiyi engellemek için uygulamaların yapılacağı çocuklar ile pilot çalışmaların gerçekleştirildiği çocuklar ayrı ayrı seçilmiştir böylece oluşacak olumlu ya da olumsuz yanlı verilerin önüne geçilmesi düşünülmüştür.
	İstatistiksel Regresyon	Bu durumdan kaynaklanacak olan farklılaşmanın önüne geçebilmek için katılımcılar yansız şekilde seçilmiştir.

	Etkileşme Etkisi	Bağımlı değişken üzerinde etkisi incelenmeyen tek değişken cinsiyettir böylece farklı değişkenlerle birleşerek beklenmedik bir etki oluşturmaları engellenmiştir.
	Beklentilerin Etkisi	Öğrencilere uygulamalar ve sonrası hakkında sınırlı bilgi aktarımı yapılmıştır. Böylelikle araştırmacının ya da deneysel durumun beklentisel özelliklerinin katılımcılarda olumlu yönde geri dönüşler verme eğilimi engellenmeye çalışılmıştır.
	Dışsal Değişkenlerin Etkisi	Bu çalışma kapsamında akademik başarı dışsal bir değişken olarak nitelendirilebilir. Bu durumda öğrencilerin akademik başarıları yansız seçimler yapılmış olsa dahi düşük orta ve yüksek kategorilerinde eşit sayıda katılımcı olacak şekilde ayarlanmıştır.
Dış Geçerliği Tehdit Eden Faktörler	Örnekleme Etkisi	Durum çalışmalarında amaç var olan durumu derinlemesine açıklığa kavuşturmak olduğundan fazla sayıda katılımcı ile çalışılması elzem bulunmamıştır.
	Beklentilerin Etkisi	Tepkisellik etkisi olarak da bilinen bu etkinin önüne geçmek için öğrencilere deneysel süreçler boyunca dikkat edilecek kritik noktalardan bahsedilmemiş ayrıca alanyazında yer alan şifrelemeyle ilgili yapılmış geçmiş çalışmaların sonuçlarından ve bu doğrultuda bu araştırmada ortaya çıkması düşünülen sonuçlardan bahsedilmemiş yalnızca içerik ve uygulama sürecine dair teorik bilgilerden söz edilmiştir.
	Öntest-Deneysel Değişken Etkileşim Etkisi	Bu araştırmada öğrencilere ön test uygulanmış fakat isimlerinin paylaşılmayacağı, testlere dürüstçe işaretlemeler yapmalarına dikkat edilmesi istenmiştir.

Şekil 23. Geçerliği tehdit eden faktörlere karşı alınan önlemler

Yukarıda verilmiş olan iç geçerliği tehdit eden durumların nitel araştırmalardaki karşılığı ‘inandırıcılık’ olarak geçmektedir. Lincoln ve Guba (1985; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018) inandırıcılık için bazı stratejilerin kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir.

Bu stratejiler; uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyididir. İnanırıcılığın sağlanması adına bu stratejiler doğrultusunda araştırma boyu neler yapıldığı aşağıda açıklanmıştır:

- Uzun süreli etkileşim: Araştırmacının subjektif yaklaşımlarından kurtulması ve varlığının katılımcılar üzerindeki etkilerini azaltması için, uzun süreli olarak gözlemler yapmak önemlidir. Başlangıç intibası ile araştırmacıdan ya da deneysel koşulun içerğinden etkilenme ihtimali yüksek olan öğrenci kitlesinin sürece alışması kendilerini ortamın akışına bırakmaları açısından önemlidir. Dolayısıyla araştırmacı ve katılımcılar arası etkileşimin daha geniş zaman dilimlerinde süreteirilmesi inandırıcılığı arttıracğından bu araştırma kapsamında da Covid-19 pandemisinin mümkün kıldığı ölçüde veriler 3 hafta içinde haftada 2 oturum yapılacak şekilde toplanmıştır.
- Derinlik odaklı veri toplama : Bu stratejiye göre araştırmacının eleştirel yaklaşımlarla verilerin yeterliğini sorgulaması, katılımcıların kendilerinin dahi farkına varamadıkları örüntüleri ortaya çıkarması önemlidir. Bu bağlamda araştırma boyunca şifreleme etkinliklerinin öğrenciler üzerindeki problem çözmeye, problem çözme yöntemlerine, buna dair tutumlarına dair değişim sistematik olarak gözlemlenmiştir. Notlar tutularak değişimleri ya da kritik çıkışları belleğe alınmaya çalışılmıştır.
- Çeşitleme : Araştırmacının katılımcıların farklı yönlerini törpüleyerek ortak tek bir sonuca varmaya çalışmak yerine bu farklılıkları değerli görerek olabildiğince gözler önüne sermesi kıymetlidir. Yıldırım ve Şimşek (2018) farklı veri toplama yöntemlerinin verilerin birbirini doğrulaması açısından geçerlik ve güvenilirliği arttırdığını belirtmişlerdir bunun paralelinde bu araştırmada da veriler video kaydı gözlem formu gibi farklı araçlarla toplanmıştır.
- Uzman İncelemesi : Uzman incelemesi stratejisi kapsamında bu araştırma, danışman incelemesiyle süreç boyu uzaktan online dersler yapılarak takip edilmiş, eleştirel şekilde bakılmış ve eksik ya da yanlış görülen noktalar geliştirme ve düzeltme yolunda yeniden yapılandırılarak araştırma sürdürülmüştür.

Lincoln ve Guba'ya (1985) göre nicel araştırmanın ana gayelerinden olan genelleme nitel araştırmalarda kendini 'aktarılabirlik'olarak göstermektedir. Aktarılabirlik nicel araştırmalarda kendini dış geçerlik olarak göstermektedir.

Nitel araştırmalarda elde edilen sonuçların ise olay ve olguların yer aldıkları mevcut ortamdan etkilenmeleri söz konusu olduğundan genellenmesi mümkün olmadığı söylenebilir. Ayrıca nitel araştırmalarda ayrıntılı bir biçimde inceleme eğilimi olduğundan sonuçların dosdoğru genellenmesi mümkün olmamaktadır. Bunun yerine Erlandson vd. (1993) nitel bir araştırma yürüten araştırmacıya düşen görevin, sonuçların benzer ortamlara aktarılabirlik değerini ortaya koymak olduğunu söylemiştir (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırma kapsamında da video kayıtlarından elde edilen transkriptlerle desteklenen ayrıntılı betimlemelere, gelecek araştırmalara ve okuyucuya ışık tutması amacıyla yer verilmiştir. Ayrıca katılımcıların seçilmesinde uygun örnekleme yöntemi kullanılmasına rağmen akademik başarı yönünden düşük orta ve yüksek olacak şekilde belli bir ölçüte göre sınıflandıkları görülmektedir. Bu da süreç içindeki çeşitliliği arttırması açısından önemli bir katkı sunmaktadır.

İç ve dış geçerliğe dair nitel ve nicel bakış açısıyla bakıldığında belirli bazı stratejilerle bu şekilde süreç yapılandırılmıştır. Bunların yanı sıra nicel araştırmalarda iç güvenilirlik, nitel araştırmalarda tutarlık olarak bilinen, nicel araştırmalarda dış güvenilirlik (tekrar edilebilirlik) ve nitel araştırmalarda teyit edilebilirlik olarak anılan kavramlara dair yansımalar da aşağıda bahsedilmiştir:

İç güvenilirlik (Tutarlık): Nicel araştırmalarda güvenilirlik geçerlik için bir ön koşulken tekrar edilebilirlik nitel araştırmalar için mümkün görülmemektedir. Zira olay ve olgular devamlı bir değişkenlik göstermektedir. Dolayısıyla nitel araştırmalar güvenirliliğin de merkez aldığı tutarlık kavramına eğilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırma kapsamında da her bir etkinlik video kaydına alınmış, öğrencilere geri dönüt verirken araştırmacının izlediği yol daha çok rehberlik etmek üzerine aynı olmuştur. Verilerle sonuçlar arası ilişkiler de kavramsal çerçeve bazlı kurulmuştur.

Dış güvenilirlik (Teyit edilebilirlik): Guba ve Lincoln'un 'nesnellik' kavramı yerine önerdikleri teyit edilebilirlik kavramı araştırmacının elde ettiği sonuçları ham verilerle karşılaştırarak teyit mekanizmasının çalışıp çalışmadığına bakmayı kapsadığını söyler. Bu çerçevede okuyucuya mantıklı bir açıklama sunabilmesi önemlidir.

Bu araştırma kapsamında da elde edilen nitel verilerin son test sonucu olan nicel verilerle desteklenip desteklenmediğine dikkat edilmiştir. Süreç içindeki öğrenci öğrenci geri bildirimleri transkriptlerle desteklenmiştir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Etkinlik kavramı kendisiyle beraber birkaç önemli başlığa daha geçit vermektedir. Bunlardan bazıları etkinlik tasarımı, etkinliklerin uygulanışı (task implementation), etkinlik uygulamasında öğretmen ve öğrenci rolleri gibi prensiplerdir. Etkinlik tasarım ilkeleri alanyazında altı adet sıralanmıştır:

- Etkinliğin hedeflediği kazanımın analizi
- Etkinliğin tasarlanma amacı
- Öğrenci bilgisinin değerlendirilmesi
- Etkinlikte incelenecek örneklerin seçimi ve yönergelerin yazımı
- Değerlendirme
- Etkinlik uygulama sürecinin tasarımı

Bu ilkeler birbirini tamamlar niteliktedir ve eşit öneme sahiptir. (Yeşildere İmre, 2020, 176).

Süreçteki önemli noktaların vurgulanması amacıyla etkinlik tasarımının pek çok çalışmada ortak olarak belirtilen özellik içeriklerinden, “öğretmen müdahalesinin” incelenmesi sürece ilişkin bir bakış açısı sunmak adına iyi olacaktır.

Araştırmanın nitel boyutunda gözlem yapılacaktır. Bu bağlamda düşündüğümüzde, gözlem çalışmaları iki temel grupta incelenmektedir: alan (field) çalışması (yapılandırılmamış veya yapılandırılmış) ve laboratuvar çalışmaları (yine yapılandırılmış veya yapılandırılmamış) (Bailey, 1982 ; akt, Yıldırım ve Şimşek , 2018)

Buna göre bu tez çalışmasında, belirli bir gözlem aracı kullanılmıştır ve yapılandırılmış alan çalışması olarak nitelenebilir. Bu türün en önemli özelliklerinden bir tanesi de araştırmacıya ortam açısından tamamen bir kontrol gücü veremiyor oluşu ve bu yüzden de belirli bir kontrolü mümkün kılan sınıf, çalışma ortamı gibi kapalı mekanlara yönlendiriyor oluşudur. Bu yüzden araştırmacı için, etkinliklerin uygulayıcısı konumunda olduğundan, katılımcı gözlemci şeklinde nitelemek mümkündür.

Öncelikle öğretmenin etkinlikleri uygulamaya koyma esnasındaki rolü, sürecin yönetimi ve etkinliklerden beklenen yoğunlukla veriyi elde etme konusunda oldukça etkilidir.

Çünkü bir etkinlik en kadar iyi hazırlanmış olursa olsun uygulama esnasında, dış kaynaklar ya da uygulayıcı görevindeki öğretmenin yeterince iyi bir plan uygulamaması dolayısıyla alınması istenen verimi sağlamayabilir ve araştırma süreci bundan olumsuz etkilenebilir. Etkinlikleri hayata geçirme noktasında itici güç olan öğretmenin sahip olduğu pedagojik anlayış bu rollerin benimsenmesinde en önemli unsurdur. (Doerr, 2006; akt.Bingölbali ve Özmantar, 2015)

Bu durum literatürde farklı araştırmacılar tarafından da ele alınmıştır. Doerr (2006) ve Swan (2007) çalışmalarında öğretmenlerin benimsediği bu müdahale şekillerini benzer betimlemelerle ele almışlardır. Örneğin Doerr; etkinlikler esnasında yanlışları düzelterek öğrenciyi doğru yere yönlendirmeye çalışan öğretmen müdahalesinden “değerlendirmeci (evaluative orientation)” olarak bahsederken Swan bundan “aktarımcı (transmissionist)” olarak bahseder. Doerr; bir diğer müdahale şeklinin özelliklerini ise öğretmenin öğrenciyi dinleyip, anlayan, açıklama isteyen, ortak paydada buluşmaya çalışan olarak belirlemiştir ki bu da çalışmasında (2006) “yorumlayıcı (interpretative and Hermeneutic orientation)” olarak geçmektedir. Swan’ın (2008) aynı özelliklere sahip tanımlaması da “ilişki kurdurucu (connectionist)” olarak geçmektedir.

Temelde bu öğretmen tiplerinin birbirlerinden farkı oldukça benzerlik göstermektedir. Öyle ki Doerr’in belirttiği değerlendirmeci öğretmen özelliklerine bakıldığında öğrencilere doğrudan verilmesi beklenen cevaba yönlendirecek ama onların niçin bu cevabı bulduklarını dahi bilmeyecek bir yön gösterişi benimsedikleri söylenebilir. Oysa yorumlayıcı yöntemi benimsemiş bir öğretmen onlardan doğru cevabı zamanında ya da hızlı bir şekilde almak yerine düşünmeye ve sindirilerek gerekçeleri hazırlanmış bir cevabı vermeye yönlendirecektir. Swan’a (2007) göre öğrenciler çoğunlukla gereksinim duymadıkları bazı çözüm fikirleriyle öğretmenleri tarafından donatılmaya uğraşmaktadır. Bu da öğrencilerin aslında öğrenmeye ihtiyaç duymadıkları bazı şeyleri bir zorunluluk haline getirebilir. Aslıolan öğrencilerin düştükleri yanlışların ya da bir problemin çözülmeye ihtiyaç duyulan biçimde sunulmasıdır. Kısacası önemli olan ayırım, öğretmenin öğrenciyi direkt doğruya yöneltecek şekilde mi yoksa doğruyu bulması için rehberlik edecek şekilde mi yönlendiriyor oluşudur. İlk betimlenen müdahale türünde elimizde düşünülmeden, ‘neden’ ve ‘nasıl’ sorularına ise açıklama getirilemeyecek öğrenci cevapları olacaktır ki bu istenmeyen ve günümüz eğitim anlayışlarında talep görmeyendir.

Dolayısıyla öğrenciyi düşünmeye, geçtiği aşamaların farkında olmasına ve geçeceği diğer süreçlerde de ilişkilendirmesine yönlendirmek gayesinde olunması, onları öğrenmeye, düşünsel süreçlerini aktive etmeye ve matematiğe matematik içinde problem çözmeye adapte edilmesi için benimsenecek oryantasyondaki öğretmen müdahaleleri daha bol ve yüksek kalitede veriler sağlayacaktır.

Bu bağlamda yapılan yerli araştırmalardan biri de Özmantar ve Aslan’a aittir. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğretmenin benimsediği müdahale şekli, uygulamalar boyunca üstlendikleri rollere de ışık tutmaktadır. Özmantar ve Aslan; Smith ve Stein’in (2011) çalışmalarından hareketle araştırmalarında “görevin etkin bir öğrenmeye hizmet etmesi, öğretmenlerin öğrencilerine gerektiği zaman ve gerektiği kadar destek vermesine, öğrencilerinin eylemleri üzerine düşünme imkanı sağlanmasına, hedeflenen üst düzey performansın modellenmesine, kanıtlama ve gerekçelendirme süreçlerinin desteklenmesine, kavramsal ilişkilendirmenin teşvik edilmesine ve bunlar için öğrenciye yeterince zaman verilmesine bağlıdır.” bilgisine yer vermişlerdir.

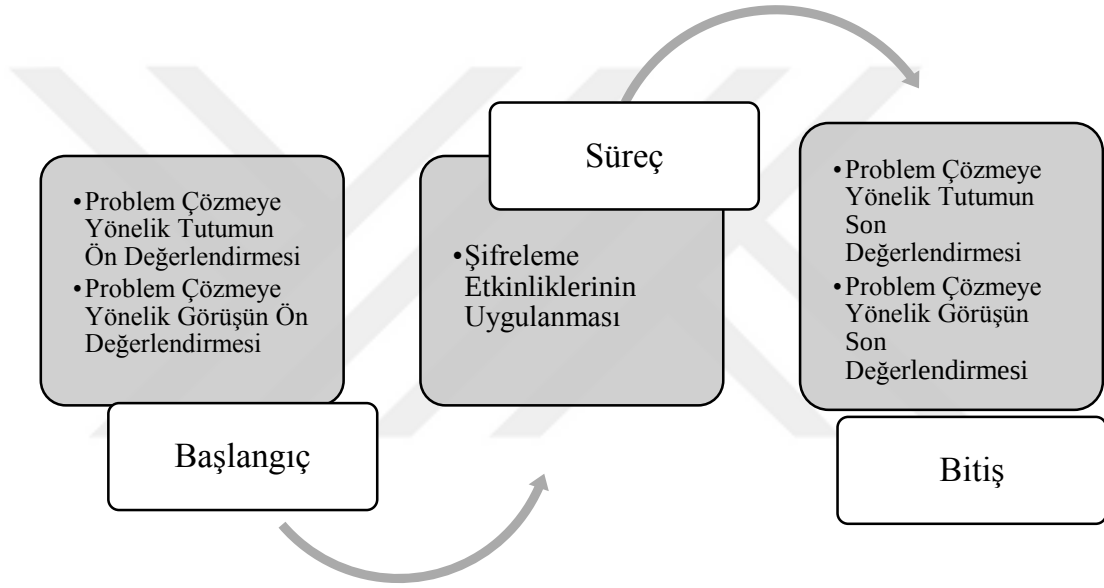
Bu anlamda öğretmen müdahalesinin etkinlik tasarımına bakan yüzü, öğrencinin etkinlikler sonucunda ne elde edeceği, niçin etkinliklere ihtiyaç duyduğu yani amacı ve süreçte karşılaşılabilecek zorlukları nasıl aşacağı konusunda karşılıklı bir etkileşim ve bilgilendirme içerisinde olmasına dayanmaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki doğru yanıtı odaklanarak doğrudan öğrenci yanlışlarını düzeltmek öğrenci davranışlarında kısa sürede beklenen sonuca ulaşılmasını sağlasa da bu öğrencinin ürünü olmayacaktır (Mason; 1998). Oysa asıl amaç kavrayışın öğrencinin ihtiyaçları yani öğrenmeye duyduğu ihtiyaç doğrultusunda ‘Neden bunu yapıyorum?’ ya da ‘Bunu nasıl yapmalıyım?’ gibi öz düzenleyici sorularla gene öğrencinin bizzat kendisi tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu yüzden öğretmen rehberlik edici bir üslupla süreci yönetmelidir ki böylelikle etkinlikler esnasında öğrencinin geçtiği aşamalar, düşünce değişimleri, bilişsel gelişimleri ve tutumları hakkında bir sonuca varılabilsin.

Literatürde yer alan bu bilgiler doğrultusunda ve araştırmamın doğası kapsamında bu tez çalışmasında da Doerr’in de araştırmasında bahsettiği gibi öğrencilere düşünce üretkenliği sağlayabilmek, “onlara biraz dürtü vermek” ve değişimlerini gözlemlemeye hizmet etmek adında “yorumlayıcı” oryantasyonu benimsemiş ve süreci buna göre yönetmek planlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarında şifreleme etkinliklerinin etkisinin incelenmesi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular araştırma problemleri çerçevesinde düzenlenerek aşağıdaki tabloda verilmiştir.



Şekil 24. Çalışmadan Elde Edilecek Verilerin Organizesi

Organizasyon şemasındaki başlangıç içeriği araştırma sürecinde belirlenen birinci alt probleme yönelik – şifreleme etkinliklerini uygulama öncesinde öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?-toplanan verilerin analizini içermektedir. Tek gruplu ön test- son test deneysel desenine dayandığı için burada kullanılan veri toplama araçları (Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Ölçeği) üçüncü alt problem için de-şifreleme etkinliklerini uygulama sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır? -uygulamalar sonrası kullanılmıştır. İkinci alt probleme –Şifreleme etkinliklerini uygulama sürecinde neler gözlemlenmiştir?-yönelik verilerin toplanması ve analizi ise şemadaki süreç kategorisinin içeriğini oluşturmaktadır.

4.1. Normal Dağılımın İncelenmesi

Bu alt başlığın amacı verilerin analizinden elde edilecek değerleri yorumlarken, normal dağılım incelemelerini detaylı şekilde açıklamak, çalışma grubundan elde edilen şifreleme etkinlikleri öncesi ve sonrası veriler arasındaki farkların normal dağılıp dağılmadığıyla ilgili bilgiler sunmaktır. Sürekli bir değişkenden elde edilen puanların normal dağılım sergileyip sergilemediğini bilmek çok önemlidir. Bu özelliğin tespit edilmesi yapılacak her türlü istatistiksel yöntemi belirleyecektir. Dağılımın özelliğine göre parametrik veya parametrik olmayan testler kullanılacaktır. Sürekli bir değişkenden elde edilen puanların normal dağılım özelliği üç yöntemle incelenebilir (Büyüköztürk, 2007, s.40-42).

İlki, skewness-kurtosis (çarpıklık-basıklık) değerlerinin incelenmesi, aritmetik ortalama, ortanca ve mod gibi betimsel istatistiklerin kullanılmasıdır. Skewness (çarpıklık) katsayısının sıfır oluşu, ortalamaya göre tam simetrik dağılımın göstergesi iken, sıfırdan küçük oluşu negatif, sıfırdan büyük oluşu da pozitif çarpıklığın ifadesidir. Analizlerin temelinde puanların normale göre bariz sapma göstermemesi yer alır. Skewness değeri -1 ve +1 arasında olması, puanların normal dağılıma göre kritik bir sapma içermediğinin göstergesidir denilebilir. Ayrıca ortalama, medyan ve modun eşitliği de normal dağılımın ifadesidir. Ortalamanın medyandan büyük oluşu sağa; küçük oluşu da sola çarpıklığın göstergesidir. Bu üç istatistiğin belirli bir ölçütü olmadığı için, diğer yöntemlere ait sonuçlarla beraber yorumlamak daha uygundur denilebilir. (Büyüköztürk, 2007, s.40-42).

Skewness-Kurtosis değerlerine göre normalliğin incelenmesi literatürde bazı farklı araştırmacılar tarafından farklı değerler dikkate alınarak saptanmıştır. Bunlardan biri de Tabachnick ve Fidell'in (2013) belirlediği +1.5 ile -1.5 arasında olması kriteridir. Bu çalışma özelinde de verilerin normal dağılım gösterip göstermediği konusunda bu çarpıklık ve basıklık değerlerinin baz alınarak yorumlamalar yapılacaktır.

Normallik için bazı testleri kullanmak da kullanılan üçüncü yöntemdir. Normal dağılım olup olmadığının testler aracılığıyla incelenmesi 3 değişik test ile mümkündür. İlki, skewness değerini standart hataya bölerek elde edilen z-istatistiğinin $\alpha = .05$ için 1.96 ve $\alpha = .01$ için 2.58'den küçük çıkması, dağılımın normale göre çok sapma göstermediği yönünde yorumlanabilir. Grup büyüklüğü 50'den küçük ise Shapiro-Wilks, büyük ise Kolmogorov-Smirnov testi, puanların normalliğe uygun olup olmadığını incelemek için yararlanılan iki testtir (Büyüköztürk, 2007, s.40-42).

4.2. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Tutum

Araştırmanın başında öğrencilere Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) uygulanmıştır. Ölçekteki maddelerden elde edilen öğrenci cevapları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Öğrenci isimleri gerçek isimlerin verilmemesi açısından her bir öğrencinin baş harfi ile uyumlu olacak şekilde tayin edilmiştir.

Tablo 4

MPÇTÖ üzerinden elde edilen ön test değerleri

MPÇTÖ		ÖĞRENCİLER											
		Ali	Zeynep	Yavuz	Mert	Ayşe	Murat	Macit	Esra	Ebru	Fatma	Şermin	Hafize
1	Çözümü uzun zaman alan problemler beni sıkar.(-) H	3	2	1	4	1	5	1	2	2	1	1	4
2	Bir problemi çözmenin birden fazla yolu vardır.(+) Ö	5	3	1	4	4	4	4	4	4	4	5	5
3	Çözümde hata yaparsam düzeltmem için şans verilmelidir.(+) Ö	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	4	3
4	Problem çözmekten çok hoşlanırım.(+) H	1	2	3	5	1	4	1	3	3	4	4	4
5	Öğretmen bir problemin değişik çözüm yollarını göstermelidir.(+) Ö	3	4	2	5	5	5	4	5	5	5	4	5
6	Öğrenciye kendi çözüm yolunu bulup kullanması hususunda fırsat verilmelidir.(+) Ö	5	4	5	4	1	5	3	4	5	5	3	5
7	Özellikle zor problemler ile uğraşmayı sevmem.(-) H	1	1	3	4	1	2	1	4	3	3	2	5
8	Bir problemi çözemeysem benzer bir problem düşünür, çözmek için tekrar uğraşırım.(+) Ö	3	2	3	5	5	5	1	4	5	4	4	4
9	Yeterli vakit verildiğinde çoğu problemi çözebileceğime inanıyorum.(+) Ö	5	3	4	5	3	5	3	4	5	5	4	4
10	Çoğu matematik problemi sınır bozucudur.(-) H	1	4	4	4	1	5	1	3	2	3	5	4
11	İşlem(toplama, çıkarma...) yapabilmek, çoğu problemin çözebilmesi için gereklidir.(-) Ö	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
12	Okul dışında matematik problemlerini düşünmekten özellikle hoşlanmam.(-) H	5	3	2	5	1	5	5	4	2	4	4	4
13	Problem çözmeyi sıkıcı bulurum.(-) H	1	4	1	5	1	3	1	4	3	5	5	4
14	Bir öğrencinin problem çözme için eğlenceli bulduğunu anlamakta zorlanırım.(-) H	5	3	4	5	2	2	1	5	5	4	4	1
15	Bir problemin birden çok çözüm yolu olsa da genellikle çözüm yollarından biri en iyisidir.(-) Ö	1	2	2	1	2	1	3	5	1	1	4	2
16	Matematik problemlerinin zor ve can sıkıcı olduğunu düşünürüm.(-) H	5	4	4	5	1	3	1	2	5	4	5	3
17	Matematik problemlerine karşı hoş duygulara sahibim.(+) H	5	4	4	5	1	2	1	3	4	5	5	3
18	Zor problemleri çözmek zorunda olduğumu düşünmek beni sinirlendirir.(-) H	1	2	3	4	1	2	4	3	1	3	1	2
19	Problem çözme, matematik öğrenmenin en önemli bölümüdür.(+) Ö	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	2	5
	Hoşlanma Alt Boyutunun Toplam Puanı	28	29	29	46	11	33	17	33	30	36	36	34
	Öğrenme Alt Boyutunun Toplam Puanı	32	26	28	35	30	37	26	37	36	35	31	34
	MPÇTÖ Puanı	60	55	57	81	41	70	43	70	66	71	67	68

4.3. MPÇTÖ Üzerinden Elde Edilen Ön Test Bulguları

Tablo 5 MPÇTÖ'nün maddelerini, bu maddelerin hoşlanma ya da öğretim alt boyutlarına ait olanlarını içermektedir. Ayrıca öğrencilerin her bir maddeye uygulamalar öncesi verdikleri cevapların değerlerini de göstermektedir. Maddelere verilen cevaplar kodlanırken olumsuz olanlar 1 işaretlenenler 5, 5 işaretlenenler 1, 2 işaretlenenler 4, 4 işaretlenenler 2 ve 3 olanlar kalacak şekilde işlenmiştir.

Görülmede olan MPÇTÖ sonuçlarına göre, hoşlanma alt boyutuna ait toplam öğrenci puanları Ali'den Hafize'ye sırasıyla 28, 29, 29, 46, 11, 33, 17, 33, 30, 36, 36, 34 ve ölçeğin öğrenme alt boyutuna ait puanlar 32, 26, 28, 35, 30, 37, 26, 37, 36, 35, 31 ve 34 olarak bulunmuştur. MPÇTÖ üzerinden elde edilen ön test toplam ölçek puanları da 60, 55 , 57 , 81, 41, 70, 43, 70, 66 , 71, 67 ve 68'dir. Bunların tutum açısından değerlendirilmesi ise sonraki sayfada yer alan Tablo 6'da mevcuttur.

Tablo 6'ya bakıldığında öğrencilere dair ölçeğin hoşlanma ve öğrenme alt boyutlarından ve ölçeğin genelinden elde edilen toplam puanların her bir alt boyuttaki madde sayısına ve son olarak tüm maddelerin sayısına bölünerek ortalaması alınarak 5 üzerinden bazı değerler elde edilmiştir. Bu kriterleri Çanakçı(2008) belirlemiştir ve kullanırken bunlar üzerinden yorum yapılması verilerin açıklanmasını kolaylaştırmıştır.

Örneğin Ali ismiyle anılan öğrencinin hoşlanma alt boyutundan aldığı toplam puan 28 ve bu alt boyuta ait toplam madde sayısı 10 olduğu için $28/10=2,8$ ortalama puanı elde edilmiştir. Bu da Çanakçı tarafından belirtilen kriterlerden “kararsız” kategorisine ait bir ortalamadır. Ali'nin öğretim alt boyutuna ait toplam puanı ise 32'dir ve öğretim alt boyutu 9 madde içerdiği için ortalama bakıldığında $32/9=3,56$ olduğu görülmektedir. Bu ortalama puan da Ali'nin öğretim alt boyutuna yönelik verdiği cevaplardan hareketle ait olduğu sınıflandırmanın “olumlu” olduğunu göstermektedir. Son olarak başka bir öğrencinin MPÇTÖ üzerinden elde edilen toplam ölçek puanı değerlendirmesine bakalım. Macit isimli öğrencinin ön test aşamasında ölçekten elde ettiği toplam puan 43'tür ve hoşlanma ve öğretim boyutlarında toplam 19 madde olduğu için $43/19=2,26$ 'lık bir ortalama için “olumsuz” tutum kategorisine girmektedir.

Tüm öğrenciler için her bir alt boyut ve ölçeğin genelinden elde edilen ortalamaların Çanakçı tarafından belirtilen kriterlere göre değerlendirilmesi sonucu, Hoşlanma alt boyutunda “çok olumlu” tutuma sahip 1 öğrencinin (Mert), “olumlu” tutuma sahip 2 öğrencinin(Fatma ve Şermin), “kararsız” 7 öğrencinin (Ali, Zeynep, Yavuz, Murat, Esra,

Ebru, Hafize), “olumsuz” tutuma sahip öğrenci olmasa da “çok olumsuz” tutuma sahip de 2 öğrencinin (Ayşe ve Macit) olduğu görülmüştür.

Öğretim alt boyutuna bakıldığında ise, “çok olumlu” tutuma sahip öğrenci görülmemekle birlikte “olumlu” tutuma sahip 8 öğrencinin (Ali, Mert, Murat, Esra, Ebru, Fatma, Şermin, Hafize) “kararsız” 2 öğrencinin (Zeynep ve Macit), “olumsuz” tutuma sahip 1 öğrencinin (Yavuz) olduğu görülmektedir. Bu alt boyut için “çok olumsuz” tutumda öğrenci yoktur.

Son olarak MPÇTÖ üzerinden elde edilen toplam puanların ve bunların ortalamalarının “çok olumlu” tutuma sahip 1 öğrencinin (Mert), “olumlu” tutuma sahip 6 öğrencinin (Murat, Esra, Ebru, Fatma, Şermin, Hafize), “kararsız” 3 öğrencinin (Ali, Zeynep, Yavuz) ve “olumsuz” tutuma da sahip 2 öğrencinin (Ayşe ve Macit) olduğu görülmektedir. Ölçeğin genelinde de “çok olumsuz” tutumda öğrenci bulunmamaktadır.

Öğrencilerin alt boyutlarda gösterdikleri tutumlar genellikle farklılık göstermektedir. Yalnızca 3 öğrencinin hem hoşlanma hem de öğretim boyutuna aynı şekilde yaklaşımı dikkate değerdir.

Bu farklı sınıflandırmalara ait tutumlar öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal anlamda ayrılımlarını temsil ediyor olabilir. Bu bağlamda öğrencilerin farklı tutumlarının açıklanması ait oldukları akademik başarı düzeyi ile ilişkilendirilebilir. Örneğin yüksek başarı düzeyindeki Mert ya da Şermin olumlu tutumlar yönünde yoğunlaşırken düşük akademik başarıya sahip Zeynep ise tutumlarında kararsızlık olduğunu ortaya koymuştur. Cinsiyetin tutumlar bakımından farklılığa etken olabileceği düşünülse de Mert ve Zeynep’in gidilebilecek herhangi bir ayrıma aksi yönde örnek olabileceği söylenebilir.

Tablo 5

MPÇTÖ ön test verilerinin değerlendirilmesi

MPÇTÖ	Ali	Zeynep	Yavuz	Mert	Ayşe	Murat	Macit	Esra	Ebru	Fatma	Şermin	Hafize
Hoşlanma Alt Boyutunun Toplam Puanı	28	29	29	46	11	33	17	33	30	36	36	34
Hoşlanma Alt Boyutunun Toplam Puanı/ Hoşlanma Alt Boyutunun Madde Sayısı (10)	2,8	2,9	2,9	4,6	1,1	3,3	1,7	3,3	3	3,6	3,6	3,4
Hoşlanma Alt Boyutuna Dair Tutum	Kararsız	Kararsız	Kararsız	Çok Olumlu	Çok Olumsuz	Kararsız	Çok Olumsuz	Kararsız	Kararsız	Olumlu	Olumlu	Kararsız
Öğretim Alt Boyutunun Toplam Puanı	32	26	28	35	30	37	26	37	36	35	31	34
Öğretim Alt Boyutunun Toplam Puanı/ Öğretim Alt Boyutunun Madde Sayısı (9)	3,56	2,89	2,11	3,89	3,33	4,11	2,89	4,11	4	3,89	3,44	3,78
Öğretim Alt Boyutuna Dair Tutum	Olumlu	Kararsız	Olumsuz	Olumlu	Kararsız	Olumlu	Kararsız	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu
MPÇTÖ Puanı	60	55	57	81	41	70	43	70	66	71	67	68
MPÇTÖ Puanı/Toplam Madde Sayısı(19)	3,16	2,89	3	4,26	2,16	3,68	2,26	3,68	3,47	3,74	3,53	3,58
Problem Çözmeye Yönelik Tutum	Kararsız	Kararsız	Kararsız	Çok Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu
Değerlendirme Kriteri (Çanakçı,2008)					4.21 ve üstü				Çok Olumlu			
					3.41-4.20				Olumlu			
					2.61-3.40				Kararsız			
					1.81-2.60				Olumsuz			
					1.80 ve altı				Çok Olumsuz			

4.4. MPÇTÖ Üzerinden Elde Edilen Son Test Bulguları

Tablo 6 da görülen MPÇTÖ'ye ait son test sonuçlarına göre, hoşlanma alt boyutuna ait toplam öğrenci puanları Ali'den Hafize'ye sırasıyla 35, 40, 40, 50, 26, 43, 14, 31, 50, 42, 32 ve 45'tir. Ölçeğin öğretim alt boyutuna ait puanlar 36, 32, 33, 37, 32, 26, 27, 36, 40, 34, 35 ve 42 olarak bulunmuştur. Son testten elde edilen toplam ölçek puanları ve bunların tutum açısından değerlendirilmesi de Tablo7'de mevcuttur.

Bakıldığında öğrencilere dair ölçeğin hoşlanma ve öğrenme alt boyutlarından elde edilen puanlar bu alt boyutların içerdiği madde sayısına ve ölçeğin genelinden elde edilen toplam puanlarda tıpkı ön testte olduğu gibi tüm maddelerin sayısına bölünerek ortalaması alınarak 5 üzerinden bazı değerler elde edilmiştir. Bu kriterleri Çanakçı(2008) belirlemiştir ve kullanırken bunlar üzerinden yorum yapılması verilerin açıklanmasını kolaylaştırmıştır.

Tablo 7'ye göre, öğrencilerin MPÇTÖ'nin Hoşlanma alt boyutuna ait tutumlarından 3 tanesi (Mert, Ebru ve Hafize) "çok olumlu", 4 tanesi (Ali, Zeynep, Yavuz, Fatma)"olumlu", 2 tanesi (Esra ve Şermin) "kararsız", 1 tanesi (Ayşe) "olumsuz" ve 1 tanesi de (Macit) "çok olumsuz" şeklinde ortaya çıkmıştır.

MPÇTÖ'nin Öğretim alt boyutuna ait dair tutumlarda ise 2 öğrenci (Ebru ve Hafize) "çok olumlu", 8 öğrenci (Ali, Zeynep, Yavuz, Mert,Ayşe, Esra, Fatma ve Şermin) "olumlu" ve 2 öğrenci de (Murat ve Macit) "kararsız" tutuma sahip olarak ortaya çıkmışlardır. Bu alt boyutta uygulamalar sonrası "çok olumsuz" ya da "olumsuz" tutuma sahip öğrenci olmayışı önemli bir noktadır.

MPÇTÖ'den elde ettikleri toplam ortalamaların, belirtilen kriterlere göre değerlendirilmesi sonucu ise "çok olumlu" tutuma sahip 3 öğrencinin (Mert, Ebru ve Hafize), "olumlu" tutuma sahip 6 öğrencinin (Ali, Zeynep, Yavuz, Murat, Esra ve Fatma), "kararsız" 2 öğrencinin (Ayşe ve Şermin) ve "olumsuz" tutuma da sahip 1 öğrencinin (Macit) olduğu görülmektedir.

Bunlardan hareketle "çok olumlu" tutuma sahip öğrenci sayısında 2 artış olmuştur, "olumlu" tutuma sahip öğrencilerin sayısı aynı kalsa da öğrenciler bakımından bu sınıflamaya girenlerde değişiklikler görülmüştür. Ali, Zeynep ve Yavuz başlangıçta kararsızken olumlu tutuma sahip hale gelmişlerdir. Başlangıçta olumsuz tutuma sahip Ayşe ve başlangıçta olumlu tutuma sahip Şermin de kararsız tutuma sahip olmuşlardır. Macit'in ise alt boyutlarda da genel puanında da değişiklik meydana gelmemiştir.

Tablo 6

MPÇTÖ son test verilerinin değerlendirilmesi

MPÇTÖ	Ali	Zeynep	Yavuz	Mert	Ayşe	Murat	Macit	Esra	Ebru	Fatma	Şermin	Hafize
Hoşlanma Alt Boyutunun Toplam Puanı	35	40	40	50	26	43	14	31	50	42	32	45
Hoşlanma Alt Boyutunun Toplam Puanı/ Hoşlanma Alt Boyutunun Madde Sayısı (10)	3.5	4	4	5	2.6	4.3	1.4	3.1	5	4.2	3.2	4.5
Hoşlanma Alt Boyutuna Dair Tutum	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu	Olumsuz	Çok Olumlu	Çok Olumsuz	Kararsız	Çok Olumlu	Olumlu	Kararsız	Çok Olumlu
Öğretim Alt Boyutunun Toplam Puanı	36	32	33	37	32	26	27	36	40	34	35	42
Öğretim Alt Boyutunun Toplam Puanı/ Öğretim Alt Boyutunun Madde Sayısı (9)	4	3.56	3.67	4.11	3.56	2.89	3	4	4.44	3.78	3.89	4.67
Öğretim Alt Boyutuna Dair Tutum	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Kararsız	Kararsız	Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu
MPÇTÖ Puanı	71	72	73	87	58	69	41	67	90	76	67	87
MPÇTÖ Puanı/Toplam Sayısı(19)	Madde 3.74	3.79	3.84	4.58	3.05	3.63	2.16	3.53	4.74	4.00	3.53	4.58
Problem Çözmeye Yönelik Tutum	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu	Kararsız	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Kararsız	Çok Olumlu
Değerlendirme Kriteri (Çanakçı,2008)	4.21 ve üstü									Çok Olumlu		
	3.41-4.20									Olumlu		
	2.61-3.40									Kararsız		
	1.81-2.60									Olumsuz		
	1.80 ve altı									Çok Olumsuz		

4.5. MPÇTÖ Üzerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Öğrencilerin MPÇTÖ'nden elde edilen ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonucu, anlamlı bir fark görülüp görülmediğini açıklayabilmek için verilere ilişkili örneklem t-testi ve wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu ortaya çıkan bulgular detaylı bir şekilde Tablo9'da gösterilmiştir.

Ölçümlerden elde edilen veriler $p < .05$ olmak üzere anlamlılık düzeyine sahip olup olmadığı yönünde analiz edilmiştir. Ölçümlerin p değerlerinin .05'ten büyük oluşu anlamlı bir fark olmadığının göstergesi iken .05'ten küçük oluşu anlamlı farklılığın bir ibaresidir.

Buna göre öncelikle MPÇTÖ'nün uygulanmasıyla elde edilen ön test ve son test değerlerine ait toplam puanların ortalaması hesaplanmış ve bu ortalamaların aralarındaki fark üzerinden normallik analizi yapılmıştır. Normal dağılım gösterip göstermediklerini saptamak için ise skewness(çarpıklık) ve kurtosis(basıklık) değerlerinin +1.5 ile -1.5 arasında olması kriteri baz alınmıştır (Tabachnick & Fidell, 2013). Bu doğrultuda yapılan normallik analizlerine göre hoşlanma alt boyutu normal dağılım gösterirken, öğretim alt boyutu normal dağılımdan sapma göstermiştir. Ölçeğin genelinden elde edilen puanların normalliğine bakılacak olursa da skewness değeri normal dağılım gösterirken kurtosis değeri normal dağılım göstermemiştir.

Buradan hareketle çalışma grubunun 50 kişiden az olduğu durumlarda kullanılan bir normallik testi olan Shapiro-Wilk testine bakılmıştır. Bu teste göre verilerin normal dağılıyor olması için .05'ten büyük değere sahip olması gerekir.

Tablo 7

MPÇTÖ'nün Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik analizi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Anlamlılık	İstatistik	df	Anlamlılık
hoşlanmafark	,149	12	,200*	,945	12	,559
öğretimfark	,191	12	,200*	,846	12	,033
genelfark	,185	12	,200*	,912	12	,229

Tablo 7 incelendiğinde hoşlanma alt boyutu için anlamlık değerinin normal dağılımı işaret ettiği görülmektedir (SW= .945, df= 12 p >.05). Bu da Skewness-Kurtosis'ten elde edilen verileri doğrular niteliktedir. Ayrıca Öğretim alt boyutu için elde edilen anlamlık değerinin de p < .05 olması normal dağılım olmadığına işaretidir ki bu normallik analizi için başlangıçta incelenen çarpıklık basıklık değerlerinin sonucunu doğrular niteliktedir. MPÇTÖ'nün geneli için bakılan normalik analizinde ise Skewness değerinin normal dağılıma uygun ancak Kurtosis değerinin normal dağılım göstermemesi sebebiyle Shapiro-Wilk testine bakılacak olursa (SW= .912, df= 12 p <.05) değerlerinin verilerin normal dağılmadığına işaret ettiği görülmektedir.

Buna göre normallik analizinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda normal dağılım gösteren Hoşlanma alt boyutu için parametrik testlerden ilişkili örneklemeler için T-testi (paired samples t-test), normal dağılımdan sapma gösteren Öğretim alt boyutu ve MPÇTÖ'nün genelinden elde edilen puanlar için de parametrik olmayan testlerden ilişkili ölçümler için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Aynı deneklerin bir deneysel işlem öncesi ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri alındığında, deneklerin zamana bağlı tekrarlı ölçümleri söz konusudur ve elde edilen bu ölçümler ilişkilidir (Büyüköztürk, 2018 s.68). Bu tez araştırmasında da şifreleme etkinlikleri öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik görüş ve tutumlarındaki değişim inceleneceğinden araştırma desenine uygun bu test ile elde edilen sonuçlara bakılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testi de az denekle yürütülen grupları içi araştırmalarda ve aynı denekler üzerinde farklı iki zamanda yapılan ölçümlerin verdiği puanlar söz konusu olduğunda sıkça kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2018).

Öncelikle Tablo 8'den hareketle şifreleme etkinlikleri öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarının hoşlanma boyutunda anlamlı bir değişim olduğu bulunmuştur, $t(11) = -3,357$, $p < .05$. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanması öncesinde matematik problemi çözme tutum puanlarının hoşlanma alt boyutu için ortalaması, $\bar{x} = 30.166$ iken, şifreleme etkinliklerinin uygulanması sonrasında $\bar{x} = 37.773$ 'e çıkmıştır. Bu bulgu şifreleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının iyileştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Tablo 8'dan hareketle bu sefer de Öğretim alt boyutu için bakılacak olursa da öntest ve sontest ölçümlerinin MPÇTÖ'nün öğretim alt boyutuna ait sonuçların karşılaştırılmasında anlamlı bir fark teşkil etmediği görülmüştür. ($z = -1,811^d$, $p > .05$). Fakat ön ve son değerlendirme sonucu, MPÇTÖ'nün genelinden elde edilen toplam puanlar arasında son değerlendirme lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -2,402^b$, $p < .05$).

Tablo 8

MPÇTÖ'den Elde Edilen Ön ve Son Test Ölçümlerinin Bağımlı Örneklemeler İçin t Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Puan	Normallik Sonuçları				İstatistik Sonuçları			t- testi sonucu		
	Normallik	Sonuç	Kriter		N	$\bar{x}$	Ss	sd	t	p
MPÇTÖ: Hoşlanma Alt Boyutu Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness : -,124	Normal Dağılım	Normal Dağılım: (± 1,5) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	12	30.166	9.033	11	-3.357	.006
		Normal Dağılım		Son Test	12	37.733	10.421			
	Kurtosis: -,610	Normal Dağılım								
		Normal Dağılım								
Puan	Normallik Sonuçları				Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları					
Normallik	Sonuç	Kriter	Sıralar		N	SO	TSO	z	p	
MPÇTÖ: Öğretim Alt Boyutu Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness: -1,752	Normal Dağılım	Normal Dağılım: (± 1,5) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	Negatif Sıralar	9 ^d	6.89	62	-1,811 ^b	.070
		Değil		Pozitif Sıralar	3 ^e	5.33	16			
	Kurtosis: 4,306	Normal Dağılım		Son Test	Eşit	0 ^f				
		Değil			Total	12				
Puan	Normallik Sonuçları				Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları					
Normallik	Sonuç	Kriter	Sıralar		N	SO	TSO	z	p	
MPÇTÖ Genel Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness: ,082	Normal Dağılım	Normal Dağılım: (± 1,5) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	Negatif Sıralar	8 ^a	7.50	60	-2,402 ^b	.016*
		Değil		Pozitif Sıralar	3 ^b	2	6			
	Kurtosis: -1,571	Normal Dağılım		Son Test	Eşit	1 ^c				
		Değil			Total	12				

4.6. Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği Üzerinden Elde Edilen Ön Test Bulguları

Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği'nden elde edilen sonuçlarına göre, planlama alt boyutuna ait toplam öğrenci puanları sırasıyla 31,52,39,62,49,31,42,42,39,48,49,54 olarak bulunmuştur. Yürütme alt boyutuna ait puanlar 17,18,21,28,17,19,21,22,18,18,19,26 şeklinde sıralanmıştır. Üçüncü alt boyut olan değerlendirme'ye göre ise alınan toplam puanlar 14,17,19,8,12,15,11,15,15,22,12 ve 19'dur. Son olarak testin başlangıçta elde edilen toplam ölçek puanları ve bunların öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmesi ise Tablo 10'un sonunda gösterilmiştir.

Tablo 9'a bakıldığında öğrencilere dair Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği'nin planlama, yürütme ve değerlendirme alt boyutlarından ve ölçeğin genelinden elde edilen toplam puanların her bir alt boyuttaki madde sayısına ve son olarak tüm maddelerin sayısına bölünerek ortalaması alınıp 6 üzerinden bazı değerler elde edilmiştir. Bu değerlerin belirlenip kategorilenmesinde izlenen yol ve açıklamaları Tablo 11 üzerinden anlatılmıştır. Ayrıca bu 6 üzerinden yapılacak değerlendirmenin Çanakçı(2008)'nin belirlemiş olduğu değerlendirme kriterlerine paralellik gösterecek şekilde olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 9'u ölçekten elde edilen puanlar açısından detaylı incelemek gerekirse, tıpkı MPÇTÖ' den elde edilen bulgular gibi öncelikle her bir alt boyutu sonra da ölçeğin genelini açıklamak yararlı olacaktır. Öncelikle "planlama" alt boyutuna baktığımızda Ayşe ismiyle anılan öğrencinin bu alt boyuttan aldığı toplam puan 49 ve bu alt boyuta ait toplam madde sayısı 13 olduğu için $49/13= 3.77$ ortalama puanı elde edilmiştir. Bu da belirlenen kriterlerden "kısmen olumlu" kategorisine ait bir ortalama değildir. Ayşe'nin "yürütme" alt boyutuna ait toplam puanı ise 17'dir ve yürütme alt boyutu 6 madde içerdiği için ortalama alındığında $17/6= 2.83$ olduğu görülmektedir. Bu ortalama puan da Ayşe'nin yürütme alt boyutuna yönelik verdiği cevaplardan hareketle ait olduğu sınıflandırmanın "kısmen olumsuz" olduğunu göstermektedir. Son alt boyut olan "değerlendirme" için alınan toplam puan Ayşe için 12 ve bu alt boyuta ait madde sayısı da 4 olduğundan ortalama puan $12/4=3$ olur ki bu da Ayşe'nin problem çözmeye yönelik görüşlerinde değerlendirmenin "olumsuz" özellikte olduğunu göstermektedir. Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği'nin geneline bakılacak olursa da aynı öğrenci üzerinden tüm alt boyutlardan elde edilen toplam puan 78 ve ölçeğin toplam

madde adeti 23 olduğundan $78/23= 3.39$ olmaktadır. Bu da şifreleme etkinlikleri öncesinde problem çözmeye yönelik “kısmen olumsuz” görüşte olduğunun göstergesidir.

Tüm öğrenciler için “planlama”, “yürütme” ve “değerlendirme” alt boyutlarından ve ölçeğin genelinden elde edilen ortalamalar Çanakçı (2008)’in kriterleri paralelinde 6’lı likert tipinde bir ölçek olan Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği’ne uyarlanmış ve oluşan kriterlere göre değerlendirildiğinde Planlama alt boyutunda “çok olumlu” ve “çok olumsuz” görüşe sahip öğrenci görülmemiştir. 1 öğrencinin (Mert), “olumlu” görüşe, 5 öğrenci (Zeynep, Ayşe, Fatma, Şermin ve Hafize), “kısmen olumlu” görüşe, 4 öğrenci (Yavuz, Macit, Esra ve Ebru) “kısmen olumsuz” görüşe ve 2 öğrenci de (Ali ve Murat) “olumsuz” görüşe sahip olduğu görülmüştür.

Yürütme alt boyutuna bakıldığında ise, “çok olumlu”, “çok olumsuz” ve “olumsuz” görüşe sahip öğrencinin olmadığı, “olumlu” görüşe sahip 1 öğrencinin (Mert), “kısmen olumlu” görüşte 2 öğrencinin (Esra ve Hafize), “kısmen olumsuz” görüşe sahip ise 9 öğrencinin (Ali, Zeynep, Yavuz, Ayşe, Murat, Macit, Ebru, Fatma ve Şermin) olduğu görülmektedir.

Değerlendirme alt boyutunda ise diğerleri gibi aşırı iki uç olan “çok olumlu” ve “çok olumsuz” görüşe sahip öğrenci olmamakla birlikte, “olumlu” görüşe sahip 2 öğrencinin (Yavuz ve Hafize), “kısmen olumlu” görüşe sahip 5 öğrencinin (Zeynep, Murat, Esra, Ebru ve Fatma), “kısmen olumsuz” görüşe sahip 3 öğrencinin (Ali, Macit ve Şermin), “olumsuz” görüşe de sahip 2 öğrencinin (Mert ve Ayşe) olduğu görülmüştür.

Ölçeğin genelinden elde edilen ortalama puanların ait olduğu görüş sınıflamasına bakıldığında ise “çok olumlu”, “çok olumsuz”, “olumlu” ve “olumsuz” görüşe sahip öğrencilerin bulunmaması dikkate değer bir noktadır. Öğrencilerin genellikle görüşlerinin değiştirilebileceğini düşündürten “kısmen olumlu” görüşte 4 öğrenci (Zeynep, Mert, Fatma ve Hafize), “kısmen olumsuz” görüşte ise 8 (Ali, Yavuz, Ayşe, Murat, Macit, Esra, Ebru, Şermin) öğrenci bulunmaktadır.

Bu bağlamda daha çok olumsuz yönde görüş bildiren öğrencilerdeki uygulama sonrası değişimler etkinliklerin etkililiği hakkında araştırma bağlamında fikir verecektir. Ayrıca öğrencilerden daha olumsuz ve daha olumlu görüşe ayrılan öğrencilerin akademik başarıları, iletişim becerileri, bundan önceki matematik ortalamaları yorumlamada çeşitli argümanlar sağlayacaktır.

Tablo 9

Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeğinin Ön Test Verilerinin Değerlendirilmesi

Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği	Ali	Zeynep	Yavuz	Mert	Ayşe	Murat	Macit	Esra	Ebru	Fatma	Şermin	Hafize
Planlama Alt Boyutunun Son Toplam Puanı	31	52	39	62	49	31	42	42	39	48	49	54
Planlama Alt Boyutunun Son Toplam Puanı/ Planlama Alt Boyutunun Madde Sayısı (13)	2.38	4	3	4.77	3.77	2.38	3.23	3.23	3	3.69	3.77	4.15
Planlama Alt Boyutuna Dair Görüş	Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Olumlu	Kısmen Olumlu	Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumlu
Yürütme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı	17	18	21	28	17	19	21	22	18	18	19	26
Yürütme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı/ Yürütme Alt Boyutunun Madde Sayısı (6)	2.83	3	3.5	4.67	2.83	3.17	3.5	3.67	3	3	3.17	4.33
Yürütme Alt Boyutuna Dair Görüş	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Olumlu	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu
Değerlendirme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı	14	17	19	8	12	15	11	15	15	22	12	19
Değerlendirme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı/ Değerlendirme Alt Boyutunun Madde Sayısı (4)	3.5	4.25	4.75	2	3	3.75	2.75	3.75	3.75	5.5	3	4.75
Değerlendirme Alt Boyutuna Dair Görüş	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Olumlu	Olumsuz	Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Olumlu
Son Toplam Ölçek Puanı	62	87	79	98	78	65	74	79	72	88	90	92
Son Toplam Ölçek Puanı/Toplam Madde Sayısı(23)	2.7	3.78	3.43	4.26	3.39	2.83	3.22	3.43	3.13	3.83	3.48	4.30
Problem Çözmeye Yönelik Görüş	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu	Kısmen Olumsuz	Kısmen Olumlu
Değerlendirme Kriteri	5.17-6.00										Çok Olumlu	
	4.33-5.17										Olumlu	
	3.50-4.33										Kısmen Olumlu	
	2.67-3.50										Kısmen Olumsuz	
	1.84-2.67										Olumsuz	
	1.00-1.83										Çok Olumsuz	

Tabloya bakıldığında öğrencilere dair ölçeğin planlama, yürütme ve değerlendirme toplam puanlarının ortalaması alınarak 6 üzerinden değerlendirmeye tabii tutulmuştur.

6'lı likert tipinde olan bu ölçekte örneğin “Bir problemi çözmeyi denemeden önce, problemin çözümünde yol gösterebilecek stratejiyi düşünürüm.” ifadesine verilen cevap için “1-Tamamen Katılmıyorum”, “2-Çoğunlukla Katılmıyorum”, “3-Kısmen Katılmıyorum”, “4-Kısmen Katılıyorum”, “5-Çoğunlukla Katılıyorum” ve “6- Tamamen Katılıyorum” şeklinde altı seçenek yer almaktadır. Anket sorularına verilen cevapların değerlendirilmesinde aralıkların eşit olduğu varsayılmış, aritmetik ortalamalar için puan aralığı 0,83 olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Puan Aralığı} = (\text{En Yüksek Değer} - \text{En Düşük Değer})/6 = (6 - 1)/6 = 5/6 = 0,83$$

Bu hesaplama göre aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı aşağıda verilmiştir.

Tablo 10

6'lı Likert Ölçeğine Göre Aritmetik Ortalamaların Değerlendirme Aralığı

Aralık	Seçenek
5.17-6.00	Çok Olumlu
4.33-5.17	Olumlu
3.50-4.33	Kısmen Olumlu
2.67-3.50	Kısmen Olumsuz
1.84-2.67	Olumsuz
1.00-1.83	Çok Olumsuz

Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerden çok olumlu ve çok olumsuz, olumlu ve olumsuz görüş alanına sahip olan yoktur. Kısmen olumlu görüşe sahip 4 öğrenci var iken, öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan 8 tanesi de kısmen olumsuz görüşe sahiptirler. Bu durum öğrencilerin sürecin başında % 66.6 oranında, problem çözmeye yönelik olumsuz görüşe sahip olduklarının göstergesidir.

4.7. Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği Üzerinden Elde Edilen Son Test Bulguları

Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği'nden elde edilen son test sonuçları, planlama alt boyutunun toplam puanlarını sırasıyla 56,68,68,74,71,58,54,65,61,60,66,72 olarak vermiştir. Yürütme alt boyutuna ait puanlar ise 23,27,29,32,23,29,26,32,29,27,27,32 şeklinde bulunmuştur. Son alt boyut olan değerlendirmeye göre ise alınan toplam puanlar 15,23,19,24,18,19,19,20,21,24,22 ve 23 olarak bulunmuştur. Tüm alt boyutlardan elde edilen, ölçeğin son olarak bulunan toplam puanları da Tablo 11'in son satırında gösterilmiştir.

Tablo 11'e göre öğrencilerin, Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği'ne ait planlama, yürütme ve değerlendirme alt boyutlarından elde edilen puanlar her bir alt boyuttaki madde sayısına ve ölçeğin genelinden elde edilen son test toplam puanları da tüm maddelerin sayısına bölünüp ortalaması alınarak 6 üzerinden bazı değerler elde edilmiştir. Bu değerlerin belirlenip kategorilenmesinde izlenen yol ve açıklamaları Tablo 11'de verilerek anlatılmıştır.

Tablo 11'i ayrıntılı şekilde elde edilen sonuçlar açısından incelemek istersek elde edilen değerlendirme sonuçlarının nasıl belirlendiğini daha net anlamak için her bir öğrenciye ait ayrı ayrı alt boyutlara bakmak yararlı olacaktır. Örneğin, planlama alt boyutunda Macit'in bu alt boyuttan aldığı toplam puan 54 ve bu alt boyuta ait toplam madde sayısı 13 olduğu için $54/13 = 4.15$ ortalama puanı elde etmiştir. Bu da belirlenen kriterlerden "kısmen olumlu" kategorisine ait bir ortalamadır. Ebru'nun yürütme alt boyutuna ait toplam puanı ise 29'dur ve yürütme alt boyutu 6 madde içerdiği için ortalama alındığında $29/6 = 4.83$ olduğu görülmektedir. Bu ortalama puan da Ebru'nun yürütme alt boyutuna yönelik verdiği cevaplardan hareketle ait olduğu sınıflandırmanın "olumlu" olduğunu göstermektedir. Son alt boyut olan "değerlendirme" için alınan toplam puan Hafize için 127 ve bu alt boyuta ait madde sayısı da 4 olduğundan ortalama puan $127/4 = 5.75$ olur ki bu da Hafize'nin problem çözmeye yönelik görüşlerinde değerlendirmenin "çok olumlu" özellikte olduğunu göstermektedir. Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği'nin geneline bakılacak olursa da aynı öğrenci üzerinden tüm alt boyutlardan elde edilen toplam puan 127 ve ölçeğin toplam madde adeti 23 olduğundan ortalama puanı $127/23 = 5.52$ bulunur. Bu ortalama ise şifreleme etkinlikleri sonrası öğrencimizin problem çözmeye yönelik "çok olumlu" görüşte olduğunu gösterir.

Öğrencilerin tümü için planlama, yürütme ve değerlendirme alt boyutlarından ve ölçeğin genelinden elde edilen ortalamaların karşılık geldiği betimlemeler 6'lı likert tipindeki Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği'ne uyarlanmış ve oluşan kriterlere göre değerlendirildiğinde alt boyutların tümünde ve ölçeğin genelinde 'çok olumsuz', 'olumsuz' ve 'kısmen olumsuz' görüşe sahip öğrenci görülmemiştir. Diğer değerlendirme aralıklarının dağılımları da aşağıdaki şekildedir:

Planlama alt boyutunda 2 öğrenci (Ali ve Macit), 'kısmen olumlu' görüşe, 5 öğrenci (Murat, Esra, Ebru, Fatma ve Şermin) 'olumlu' görüşe, 5 öğrencinin de (Zeynep, Yavuz, Mert, Ayşe ve Hafize) 'çok olumlu' sahip olduğu görülmüştür.

Yürütme alt boyutuna bakıldığında ise 3 öğrenci (Ali, Ayşe ve Macit), 'kısmen olumlu' görüşe, 6 öğrenci (Zeynep, Yavuz, Murat, Ebru, Fatma ve Şermin) 'olumlu' görüşe, 3 öğrencinin de (Mert, Esra ve Hafize) 'çok olumlu' sahip olduğu görülmüştür.

Değerlendirme alt boyutunda ise 1 öğrencinin (Ali) 'kısmen olumlu' görüşe, 5 öğrencinin (Yavuz, Ayşe, Murat, Macit ve Esra) 'olumlu' görüşe, 6 öğrenci de (Zeynep, Mert, Ebru, Fatma, Şermin ve Hafize) 'çok olumlu' sahip olduğu görülmüştür.

Ölçeğin genelinden elde edilen ortalama puanların ait olduğu görüş sınıflamasına bakıldığında ise 'çok olumsuz', 'olumsuz' ve 'kısmen olumsuz' görüşe sahip öğrencinin bulunmaması önemli bir nokta iken bunun yanı sıra öğrencilerden başlangıçta "kısmen olumlu" görüşte 4 öğrenci (Zeynep, Mert, Fatma ve Hafize) varken artık yalnızca 1 öğrencinin (Macit) oluşu, ve öğrencilerden 9'unun (Ali, Zeynep, Yavuz, Ayşe, Murat, Esra, Ebru, Fatma ve Şermin) 'olumlu' ve 2 tanesinin de (Mert ve Hafize) 'çok olumlu' görüşteki öğrenciler olması önemlidir.

Bu bağlamda şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözmeye yönelik görüşleri üzerindeki etkisinin genel olarak olumlu yönde olduğu söylenebilir. Sadece değerlendirme aralıklarından başlangıçta 'kısmen olumsuz' görüşte iken sonradan 'kısmen olumlu' görüşle değişen Macit üzerindeki etki düzeyi tartışmaya daha açık denilebilir oysa genel olarak görüşlerdeki değişim literatürdeki çalışmalarla etki ettikleri özellikler bakımından benzer niteliklerdedir (Bahadır ve Özdemir, 2012 ; Yıldız ve Özdemir, 2015).

Problem Çözme Yönelik Düşünce Ölçeğinin Son Test Verilerinin Değerlendirilmesi

Problem Çözmeye Yönelik Düşünce Ölçeği	Ali	Zeynep	Yavuz	Mert	Ayşe	Murat	Macit	Esra	Ebru	Fatma	Şermin	Hafize
Planlama Alt Boyutunun Son Toplam Puanı	56	68	68	74	71	58	54	65	61	60	66	72
Planlama Alt Boyutunun Son Toplam Puanı/ Planlama Alt Boyutunun Madde Sayısı (13)	4.31	5.23	5.23	5.69	5.46	4.46	4.15	5	4.69	4.62	5.08	5.54
Planlama Alt Boyutuna Dair Görüş	Kısmen Olumlu	Çok Olumlu	Çok Olumlu	Çok Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Kısmen Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu
Yürütme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı	23	27	29	32	23	29	26	32	29	27	27	32
Yürütme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı/ Yürütme Alt Boyutunun Madde Sayısı (6)	3.83	4.50	4.83	5.33	3.83	4.83	4.33	5.33	4.83	4.50	4.50	5.33
Yürütme Alt Boyutuna Dair Görüş	Kısmen Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu	Kısmen Olumlu	Olumlu	Kısmen Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu
Değerlendirme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı	15	23	19	24	18	19	19	20	21	24	22	23
Değerlendirme Alt Boyutunun Son Toplam Puanı/ Değerlendirme Alt Boyutunun Madde Sayısı (4)	3.75	5.75	4.75	6	4.50	4.75	4.75	5	5.25	6	5.50	5.75
Değerlendirme Alt Boyutuna Dair Görüş	Kısmen Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu	Çok Olumlu	Çok Olumlu	Çok Olumlu
Son Toplam Ölçek Puanı	94	118	116	130	112	106	99	117	111	111	115	127
Son Toplam Ölçek Puanı/Toplam Madde Sayısı(23)	4.09	5.13	5.04	5.65	4.87	4.61	4.30	5.09	4.83	4.83	5	5.52
Problem Çözmeye Yönelik Görüş	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu	Olumlu	Olumlu	Kısmen Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Olumlu	Çok Olumlu
Değerlendirme Kriteri	5.17-6.00									Çok Olumlu		
	4.33-5.17									Olumlu		
	3.50-4.33									Kısmen Olumlu		
	2.67-3.50									Kısmen Olumsuz		
	1.84-2.67									Olumsuz		
	1.00-1.83									Çok Olumsuz		

4.8.Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği Üzerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Düşünceleri Ölçeği'nden elde edilen ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasıyla, aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını açıklamak için verilere bağımlı örneklem t-testi ve wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu ortaya çıkan bulguların detaylı gösterimi Tablo 14'te verilmiştir.

Ölçümlerden elde edilen verilerin $p < .05$ olmak üzere anlamlılık düzeyine sahip olup olmadığı yönünde analiz edilmiştir. Ölçümlerin p değerlerinin $.05$ 'ten büyük oluşu anlamlı bir fark olmadığını göstergesi iken $.05$ 'ten küçük oluşu anlamlı farklılığın bir ibaresidir.

Buna göre öncelikle Problem Çözmeye Yönelik Düşünceleri Ölçeği'nin uygulanmasından elde edilen ön test ve son test değerlerinin toplam puanlarının ortalaması alınmış ve bu ortalamaların aralarındaki fark üzerinden normallik analizi yapılmıştır.

Normal dağılım gösterip göstermediklerini saptamak için ise skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık) değerlerinin $+1.5$ ile -1.5 arasında olması kriteri baz alınmıştır (Tabachnick & Fidell, 2013).

Bu doğrultuda yapılan normallik analizlerine göre planlama ve yürütme alt boyutlarının ve ölçeğin genelinden elde edilen puanların, son test ile ön test ortalamaları aralarındaki farkların normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Değerlendirme alt boyutunun ise skewness değeri normal dağılım gösterirken kurtosis değeri normal dağılım göstermemiştir.

Buradan hareketle tıpkı MPÇTÖ olduğu gibi normallik analizi için Shapiro-Wilk testine bakılmıştır. Bu teste göre verilerin normal dağılıyor olması için $.05$ 'ten büyük değere sahip olması gerekir.

Tablo 12

Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği'nde Değerlendirme Alt Boyutunun Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik analizi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Anlamlılık	İstatistik	df	Anlamlılık
farkdeğerlendirme	,219	12	,116	,916	12	,255

Tablo 12'ye göre değerlendirme alt boyutu için anlamlılık değerinin normal dağılımı işaret etmediği (SW= .966, df= 12 $p < .05$) görülmektedir.

Buna göre normallik analizinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda normal dağılım gösteren planlama ve yürütme alt boyutları için ve testlerin genelinden elde edilen puanların ortalamaları farkları için parametrik testlerden bağımlı örneklem T-testi (paired samples t-test), normal dağılımdan sapma gösteren değerlendirme alt boyutu için de parametrik olmayan testlerden ilişkili ölçümler için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Öncelikle Tablo 13'ten hareketle şifreleme etkinlikleri öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik görüşlerinin tüm alt boyutlar ve ölçeğin geneli için anlamlı farklılıklar içerdiği görülmektedir. Her bir alt boyutun istatistiki verileri ve yorumları sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Planlama için, anlamlı bir değişim olduğu bulunmuştur $t(11) = -11,380$, $p < .05$. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanması öncesinde, matematik problemi çözmeye yönelik görüş puanlarının planlama alt boyutu için ortalaması, $\bar{x} = 44.083$ iken, şifreleme etkinliklerinin uygulanması sonrasında $\bar{x} = 64.416$ 'ya çıkmıştır.

Yürütme alt boyutuna ait sonuçların karşılaştırılmasındaki anlamlılık düzeyi de $t(11) = -11,913$, $p < .05$ şeklindedir. Ayrıca önteste göre elde edilen ortalama $\bar{x} = 20,33$ iken sonradan 28,00'a yükselmiştir.

Değerlendirme için de bu değerler benzer şekilde anlamlı farklılık teşkil etmektedir ($z = -2,941^b$, $p < .05$).

Son olarak ön test ve son test değerlendirmeleriyle, ölçeğin genelinden elde edilen toplam puanlar arasında son değerlendirme lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur $t(11) = -20.482$, $p < .05$ ve son testten elde edilen ortalama puan 113,00 iken başlangıçta 80,083 olarak hesaplanmıştır ki bu da şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin görüşlerindeki genel olarak olumlu artışı ifade etmektedir.

Tüm bunlardan hareketle öğrencilerin problem çözmeye yönelik düşünceleri ölçeği üzerinden elde edilen puanlara göre şifreleme etkinliklerinden en az etkilenen alt boyut değerlendirme olmuştur. Bunu günümüz öğrencilerinin söylemleri doğrultusunda yorumlarsak değerlendirmenin çocukların algılarındaki ya da problem çözerken geçtikleri aşamalardan önem verdikleri son aşamanın olmasına, buldukları sonuçları kontrol etmekten kaçma eğilimi göstermelerine ya da sağlama yapma bilgilerinin tersine işlem yaparken kafalarının karışmasına sebebiyet vermelerine bağlayabiliriz.

Tablo 13

Problem Çözme Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeğinden İçin Bağımlı Örneklemeler İçin t Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Normallik Sonuçları					İstatistik Sonuçları			t- testi sonucu		
Puan	Normallik	Sonuç	Kriter		N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği : Planlama Alt Boyutu Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness : .049	Normal Dağılım	Normal Dağılım: ($\pm 1,5$) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	12	44.083	9.252	11	-11.380	.000
	Kurtosis: -1.277	Normal Dağılım		Son Test	12	64.416	6.556			
Normallik Sonuçları					İstatistik Sonuçları			t- testi sonucu		
Puan	Normallik	Sonuç	Kriter		N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği : Yürütme Alt Boyutu Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness : -.147	Normal Dağılım	Normal Dağılım: ($\pm 1,5$) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	12	20.333	3.524	11	-11.913	.000
	Kurtosis: -1.203	Normal Dağılım		Son Test	12	28.000	3.133			
Normallik Sonuçları					Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları					
Puan	Normallik	Sonuç	Kriter		Sıralar	N	SO	TSO	z	p
Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği : Değerlendirme Alt Boyutu Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness: 1.162	Normal Dağılım	Normal Dağılım: ($\pm 1,5$) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	Negatif Sıralar	0 ^a	.00	.00	-2,941 ^b	.003
					Pozitif Sıralar	11 ^b	6.0	66.00		
	Kurtosis: 2.105	Normal Dağılım Değil		Son Test	Eşit	1 ^c				
					Total	12				
Normallik Sonuçları					İstatistik Sonuçları			t- testi sonucu		
Puan	Normallik	Sonuç	Kriter		N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği : Ön Test- Son Test Değerlendirme	Skewness: -.402	Normal Dağılım	Normal Dağılım: ($\pm 1,5$) (Tabachnick and Fidell, 2013)	Ön test	12	80.083	11.492	11	-20.482	.000
	Kurtosis: -.621	Normal Dağılım		Son Test	12	113.000	10.242			

4.9. Öğrencilerin Video Analizlerinden Elde Edilen Verilerin Gözlem Formu ile Birlikte Değerlendirilmesi

Uygulama sürecinde video çekimleriyle elde edilen kayıtlar aynen tek tek transkript edilmiş ve yazılı hale getirilmiştir. Elde edilen verilerin çözümlemesinde içerik analizinden yararlanılmıştır böylelikle benzer verilere kavram sınırlaması getirilmesi ve belli temalar çerçevesinde toplanarak okuyuculara belli bir sistematikte yorumlanarak aktarılması amaçlanmıştır.

Bu bölümde veriler analiz edildikten sonra araştırmacı gözünden ayrıntılı biçimde raporlanarak uygulama süreci boyunca meydana gelen öğrenci- öğrenci ve öğrenci- öğretmen diyalogları hem tablolar hem de birebir kesitler halinde verilmiştir. Bu kesitler araştırmanın nitel ayağını oluşturan ‘şifreleme etkinliklerini uygulama sürecinde neler gözlenmiştir?’ alt problemine yönelik olarak gözlem formundaki alt boyutlar ile uygulamalar esnasında araştırmacı tarafından kurtulmuş olarak görülen özelliklerin değişimleri, temaları oluşturacak şekilde; öğrencilerin uygulamalar esnasındaki kurdukları cümleler ve her bir etkinlik sonrası belirttikleri görüşler de kodları oluşturacak şekilde incelenerek analiz edilmiştir.

Öğrenci isimleri gizliliğe uygun şekilde kendi isimlerini baş harfiyle başlayan başka bir ad tayin edilerek sunulmuştur.

Geçen zamana bağlı olarak süreçte gösterdikleri değişimler, etkinlik esnasında fikir beyan etme girişimleri, iletişime geçerken zorlanma- zorlanmama, anlamadıklarını soru sormaktan çekinmeme, aldıkları yanıtlar karşısında gösterdikleri tepkiler ve geri dönütler açısından bazı öne çıkan noktalara açıklık getirilmiştir.

Tablo 14

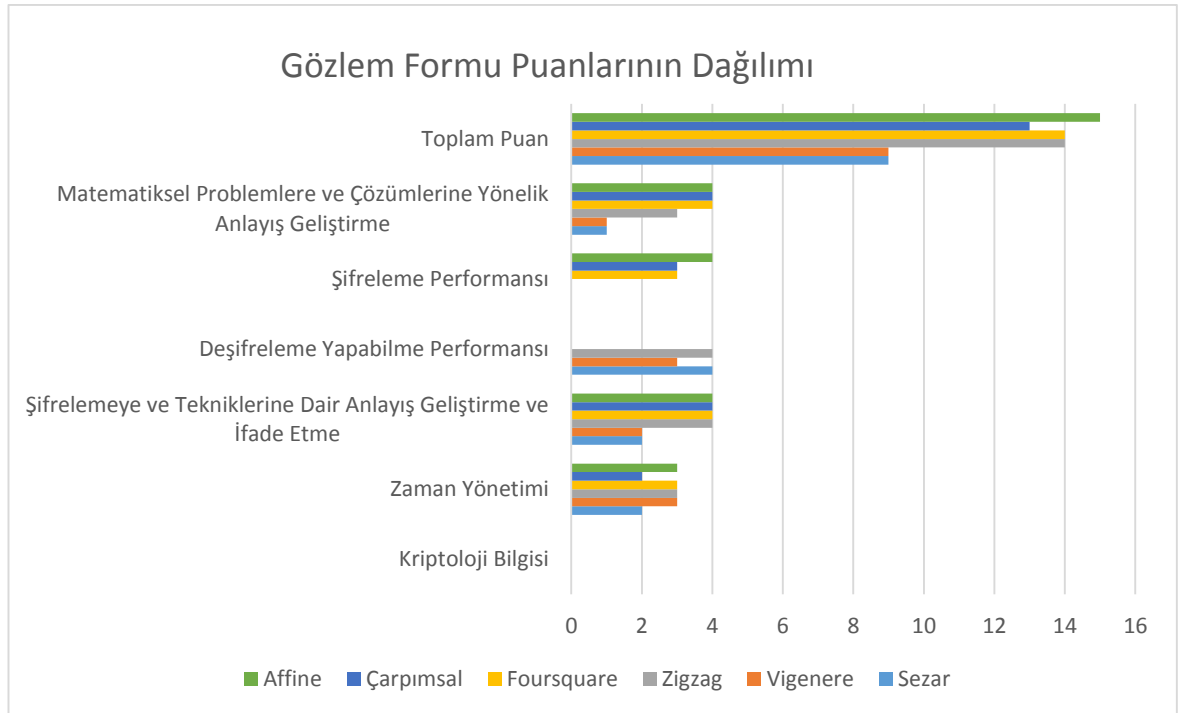
Katılımcı Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

Değişken Türü		n	%
Cinsiyet	Kız	7	71,4
	Erkek	5	28,6
	Toplam	12	100

Tablo 15

Gözlem Formlarından Elde Edilen Puanlar

	Sezar	Vigenere	Zigzag	Foursquare	Çarpımsal	Affine
Kriptoloji Bilgisi	İşaretleme Yapılmamıştır.					
Zaman Yönetimi	2	3	3	3	2	3
Şifrelemeye ve Tekniklerine Dair Anlayış Geliştirme ve İfade Etme	2	2	4	4	4	4
Deşifreleme Yapabilme Performansı	4	3	4			
Şifreleme Performansı				3	3	4
Matematiksel Problemlere ve Çözümlerine Yönelik Anlayış Geliştirme	1	1	3	4	4	4
Toplam puan	9	9	14	14	13	15



Şekil 25. Gözlem formu puanlarının etkinliklere göre dağılım grafiği

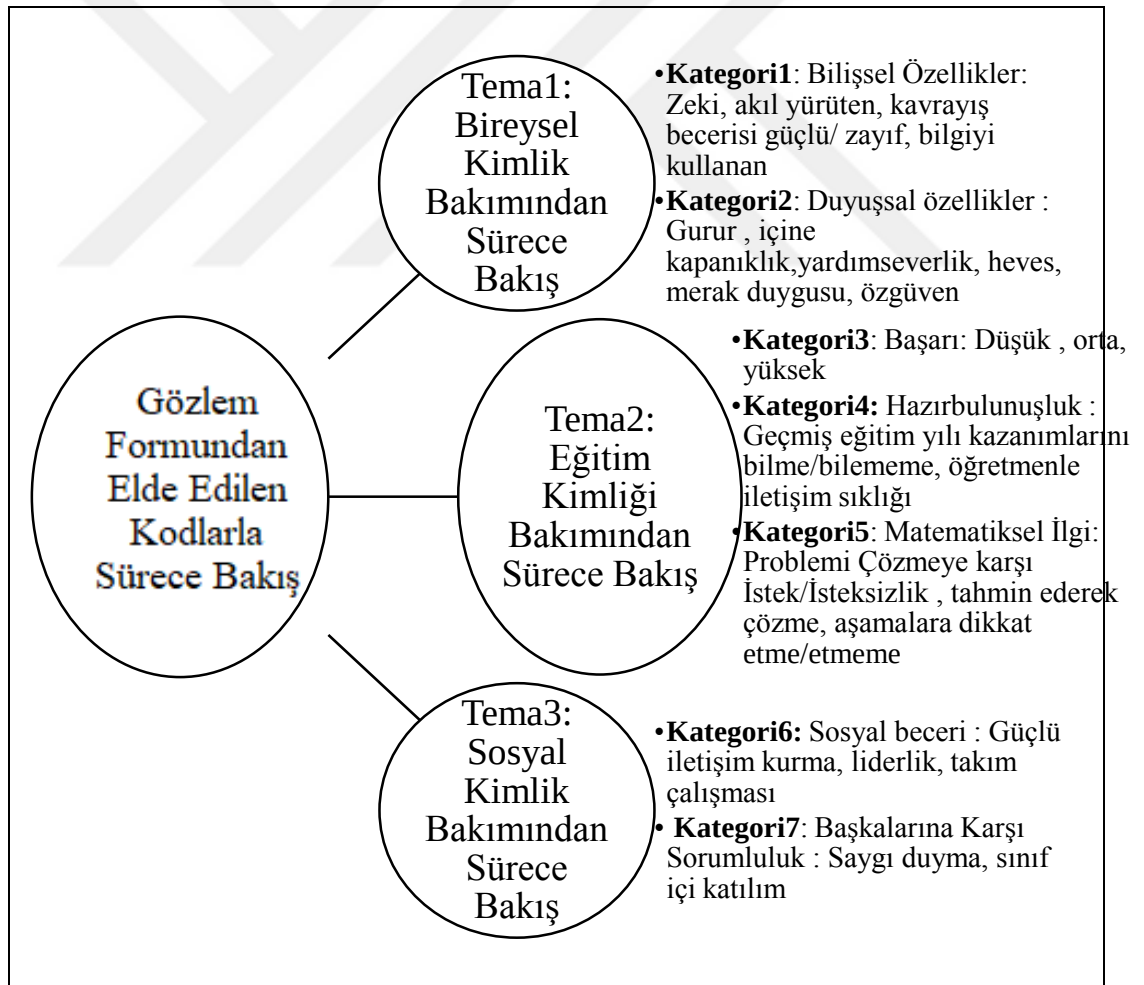
Tablodan anlaşılabacağı üzere öğrencilerin şifreleme etkinliklerini uygulama sürecinde bir takım değişimler yaşanmıştır. Bunları yorumlarken öncelikle puanlardaki artışa bakmak bize sürece dair olumlu düşünceler vermektedir ancak derinlemesine incelemelerin alt bileşenlerce yapılması gerekmektedir. Örneğin zaman yöntemini hiçbir zaman 4 puan alacak şekilde tamamlayamamaları öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlardaki süre sıkıntısına da işaret ettiği düşünülebilir. Bu da okuma yazma- algısal yeterlik gibi farklı konulardaki gelişimlerinin yeterli olmadığına bir göstergesi olarak kendini belli etmektedir denilebilir.

Şifreleme ve deşifreleme performansları konusunda ise etkinliklerden üçü şifreleme üçü de deşifrelemeye yönelik olarak tasarlandığından ayrı ayrı incelemek yerinde olacaktır. Her ikisinden de elde edilen toplam puanlar arasında 1 puan fark olduğundan öğrencilerin birini daha çok sevdiği hakkında genel bir yargıya varmak doğru olmayacaktır ancak şifreleme dair 3-3-4 şeklinde artan puanların seyri de görülmektedir. Puan artışı konusunda dikkate değer yegane nokta ise sonuncu alt bileşen olan ‘Matematiksel Problemlere ve Çözümlerine Yönelik Anlayış Geliştirme’ için geçerlidir. Sürecin başındaki ilk uygulamalarda işaretlenen düşük puanlar sonra kendini anlamlı bir farkına varışa bırakmış ve öğrenciler gözlem formundan tam puan almışlardır. Puanlardaki değişimi aktarmak için çizgi grafiğiyle de puanların etkinlikler ve alt bileşenler bazında değişimi gösterilmiştir.

Ayrıca her bir uygulama sonrasında kullanılan gözlem formunun sonunda tutulan sınıf içi notlar kısmı da öğrencilerin görüş ve tutumlarındaki değişimi açıklarken yorumlanarak yardımcı olması açısından içerik analize tabii tutulmuştur. Buna göre öğrencilere ve sınıf içi davranışlarına dikkat edilerek kişilikleri üzerinden temalar, kategoriler ve kodlar elde etmenin yararlı olacağı düşünülmüştür.

Strauss ve Corbin’e (1990) göre verilere içerik analizi uygulamadan evvel verilerin gruplara ayrılması gerekmektedir. Bu gruplara ayırma işi kodlama olarak betimlenebilir ve onlara göre üç farklı şekilde kodlama yapılabilmektedir: Daha önceden belirlenmiş kavramlara göre kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama ve genel bir çerçeve doğrultusunda yapılan kodlama (akt, Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.244). Yapılan bu araştırmada Strauss ve Corbin (1990)’in belirttiği kodlama çeşitlerinden biri olan verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama tekniği kullanılmıştır. Araştırmacının aldığı notların belirli temalar etrafında toplandığı ve bu temalara ilişkin de kodlar oluşturulabileceği görülmüştür. Verilerin kodlanması sürecinde tümevarımcı bir analize tabii tutulan verilerden yola çıkarak, araştırmacı tarafından elde edilen notların daha düzenli bir şekilde yazılmasıyla, hazır kodlar kullanılmamış olup verilerin okunmasından çıkan kavramlardan yararlanılarak yeni kodlar elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi, araştırma için tasarlanan şifreleme etkinliklerinin uygulanması sürecinde neler gözlemlendiğini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda araştırmacı, etkinliklerin uygulayıcı konumunda iken aynı zamanda bir gözlemcidir. Araştırmacı tarafından tasarlanan şifreleme etkinlikleri sınıf gözlem formu dörtlü likert tipinde olup alınan puanların frekansına bakılmıştır ayrıca sınıf içi notlar alınarak da gözlemlenen verilerin analizine yönelik 3 tema ve her birine ait de 2-3-2 adet olacak şekilde düzenlemiş kategoriler belirlenmiş ve alınan notlardan yola çıkarak kodlar elde edilmiştir. Söz konusu notlar öğrencilerin şifreleme etkinlikleri sonrası problem çözmeye yönelik görüş ve tutumlarını yorumlarken yardımcı olması açısından dışa vurulan davranış ve söylemleri dikkate alınarak ayrıca bazı kişilik özelliklerine dikkat edilerek bireysel kimlik, eğitim kimliği ve sosyal kimlik olarak 3 temaya ayrılmıştır.



Şekil 26. Gözlem formundan elde edilen verilerin tema- kategori ve kodlara ayrılışı

Tablo 16

Sınıf Gözlem Formundan Öğrencilerin Bireysel Kimlikleri Açısından Sürece Bakış

Tema1: Bireysel Kimlik Bakımından Sürece Bakış

- Kod1:** Zeki
 - Kod2:** Akıl yürüten
 - Kod3:** Kavrayış becerisi güçlü/zayıf
 - Kod4:** Bilgiyi kullanan
 - Kod5:** Gurur
 - Kod6:** İçine Kapanıklık
 - Kod7:**Yardımseverlik
 - Kod8:** Heves
 - Kod9:** Merak Duygusu
 - Kod10:** Özgüven
-

Tablo 17

Sınıf Gözlem Formundan Öğrencilerin Eğitim Kimlikleri Açısından Sürece Bakış

Tema2: Eğitim Kimliği Bakımından Sürece Bakış

- Kod1:** Düşük
 - Kod2:** Orta
 - Kod3:** Yüksek
 - Kod4:** Geçmiş eğitim yılı kazanımlarını bilme/bilememe
 - Kod5:** Öğretmenle iletişim sıklığı
 - Kod6:** Problemi Çözmeye karşı İstek/İsteksizlik
 - Kod7:** Tahmin ederek çözmeye çalışma
 - Kod8:** Aşamalara dikkat etme/etmeme
-

Tablo 18

Sınıf Gözlem Formundan Öğrencilerin Sosyal Kimlikleri Açısından Sürece Bakış

Tema3: Sosyal Kimlikleri Bakımından Sürece Bakış

- Kod1:** Güçlü iletişim kurma
 - Kod2:** Liderlik
 - Kod3:** Takım çalışması
 - Kod4:** Saygı duyma
 - Kod5:** Sınıf içi katılım
-

Etkinlik -1-Sezar Şifrelemesi

1. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu etkinlikte araştırmacının, çocukların etkinliklerle tanışıp adapte olması için şifreleme ve şifreleme tekniklerinin isimleri dair aktarım yapması, soru- cevap şeklinde fikir almaya çalışmasıyla süreç başlar. Yöneltilen sorulara cevap verme isteği ve katılım çoğunluğu ilerleyen dakikalarda artmaya başlar. Bu etkinlikte öğrencilerin tahmin yoluyla şifreyi çözmeye çalıştıkları, kimisinin aşamaları takip etmek yerine birbirine sorular sorduğu ya da tahmin ederek şifreyi çözmeye çalıştıkları görülmüştür. Bilişsel özellikler bakımından Kod2, Kod3 ve Kod4'e rastlanırken duyuşsal özellikler bakımından öğrencilerde rastlananlar Kod5, Kod8 ve Kod9'dur. Kodlar transkriptler yardımıyla desteklenerek bazı diyaloglara aşağıda yer verilmiştir. Bunlardan ilki öğrencilerin şifreleme ile günlük hayatta nerelerde karşılaştıklarına dair akıl yürütmeleridir.

Ö: Pekala bizim karşımıza şifreleme günlük hayatta nerelerde çıkıyor, bilen var mı?

Macit: Telefonlarda.

Ö: Telefonlarda.. Başka?

Hakan: Bilgisayarlarda:

Ö: Güzel , başka?

Murat: Kasalarda.

Ö: Evvet, kasalarda. Başka?

Şermin: Tabletlerde.

Ö: Tabletlerde.. Başka?

Ali: Bavullarda.

Ö: (Gülümseyerek) Eveet, bavullarımızın da şifresi var.

(Buraya kadar olan tüm öğretmen cevapları öğrencileri onaylar niteliktedir.

Kelimeleri uzatarak, cevap verirken kabul şeklinde baş sallayarak cevap verilmiştir.)

Kavrayış becerisi zayıf olarak karşılaşılan durumlardan bir tanesi de öğrencilerden aşamayı yeniden okuyup anlamak yerine öğretmenden hazır olarak ne yapılacağını öğrenmeye çalışılması olmuştur.

Murat: hocam bir daha söyler misiniz burada ne yapacağımızı?

Ö: Kendi alfabemizi yazıp altına da 3 birim ötelenmişlerini yazmamız istenmiş.

Tamam?

Murat: Tamam.

Verilen aşamada doğrultusunda yapılacak hamle için bilgiyi kullanabilen öğrencilerin, öğretmenin sorusu karşısında verdikleri yanıtlama da aşağıdaki gibidir:

ÖG: Arkadaşlar bir de söylemek istediğim bir şey var. Bizim alfabemiz hangi harfle son bulur?

Sınıf: "Z".

ÖG: Pekala, "Z" harfiyle son bulduğuna göre, bunu 3 birim ötelemek için ne yapılabilir?

Ebru-Fatma-Hakan-Şermin-Mert-Esra: Tekrar baştaan.

ÖG: Güzeel, tekrar baştan. Yani "Z"yi 3 birim ötelersem ne olur?

ÖG: (Ebru-Fatma- Mert ve Esra'ya eşlik eder.) A, B, "C".

Duyuşşal özellikler açısından öğrencilerin gösterdikleri tepkiler ve söylemler ise öncelikle merak duygusu, heves ve etkinlik bitiminde gurur olarak ortaya çıkmıştır. Bu da Kod5, Kod8 ve Kod9'a işaret etmektedir.

Hafize: Anlamalı bir şey çıkacak galiba.

Hakan: İngilizce bir şey çıktı.

Macit- Mert: "İLK."

ÖG: Şşşşt..

Esra: Anlamalı bir şey çıkıyor..

Çocuklar daha sonra deşifrenmiş harfleri tabloya yerleştirme konusunda hevesli davranmış hatta doğru konumlara harfleri yerleştirdikten sonra şeklin bütününe ne olacağına dair fikirlerini söylemeye başlamışlardır.

ÖG: Arkadaşlar, izleyin bakalım bir beni. 7. Sınıfta tablo okumayı öğrenmedik mi biz sizinle? Aşağıda deşifrelediğiniz bir cümle var ya , cümle çıktı, cümle ortada tamam.. İşte o cümledeki harflerin altında bir satır bir sütun bilgisi var. K13 kutucuğu nerede? Herkes bir bulsun, büyük tabloda.

Sınıf: İşte burada...Bulduk... Şurada...

ÖG: Aferin, işte oraya deşifrelediğiniz ilk harfi yazıyorsunuz.

(Öğretmen burada bilerek deşifrenmiş harfi söylemiyor. Yanlış bulunsa bile 3. Aşamada istenildiği gibi doğru konumlandırılıp konumlandırılmadığını görmek için.)

Ayrıca etkinliklerin devamı için de istekli olduklarını daha fazla olup olmayacağını sorarak ifade etmişlerdir.

Ebru: Bu etkinliği çok sevdim hocam.

Ö: (gölümseyerek) Sevdiniz mi ?

ÖG: Geriye kaldı 5 etkinlik, onlar da birbirinden eğlenceli.

Esra: Bu kadar tek mi ? Daha fazla olmaz mı?

2. temaya ait ortaya çıkan kodlar

İkinci alt tema olan eğitim kimliği bakımından sürece bakış incelendiğinde 3 farklı kategori çıktığı ve bunların içeriğinde de sekiz koda rastlandığı görölmüşür. Bu etkinlikte ikinci alt temaya ait kodlardan beşine bu etkinlikte rastlanmıştır. Bunlar Kod1, Kod2, Kod3, Kod7 ve Kod8'dir.

Bu doğrultuda öğrenci söylemleri başarı bakımından düzey belirten ayrımlara göre bazı farklılıklar göstermiştir. Zaman zaman yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerin ve bazen de tam tersi olarak düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin motivasyonları göze çarpmaktadır. Ayrıca orta başarı düzeyindeki öğrencilerin ise bazı desteklemeler, onaylamalarla ihtiyaç duydukları görölmüşür. Aşağıda diyalogları verilen öğrencilerden Ali düşük, Esra orta ve Şermin de yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerdendir. Dolayısıyla bu etkinlikte ortaya çıkan kodlardan ilk 3'üne işaret etmekte olan göze çarpan noktalara dair diyalog kesitleri aşağıda yer almaktadır.

Ali: (kağıdını uzatır.)

Ö: 3 birim öteleme yapmamızı istiyor. A'yı öteleyelim. B,C, "Ç". Şimdi de B'yi ötelers misin?

Ali: C, Ç , "D"

Ö: Pekala, böyle böyle devam et bakalım tüm harfler için.

Esra: Hocam en başa döndük ya , tekrar devam mı edelim?

Ö: Nasıl yani?

Esra: Hani "Z" den sonra en başa döndük ya, tekrar Z'ye doğru devam mı edelim?

Ö: Hayır. Eğer bittiyse tamam ama bakayım ne yaptın?

Şermin: Öğretmenim olmuş mu?

Ö: Imm.. Sence harf eşleşmelerin doğru mu?

Şermin: (kağıdını inceler sessiz kalır.)

Ö: Bizim alfabemizde 2 tane aynı harf var mıdır ?

Şermin: Yok öğretmenim.

Ö: (Şermin'in kağıdına bakarak) Öyleyse.. ?

Şermin: (kağıdını inceler) A aa öğretmeniimmm fark ettim şimdi ne yaptığımı..

Kod7 ve Kod8'e dair ise öğrencilerin etkinliklerin uygulanması esnasında aşamaları takip ederken okuduklarını anlamlandırmaktan geri durdukları, yeniden okumak yerine öğretmene sordukları, aşamaları izlemek yerine tahmin ederek çözmeye çalıştıkları ve şifreyi çözmeden tahmin ederek çözmeye çalışmaları sınıf içi notlarda araştırmacı tarafından alınan notlarda göze çarpmaktadır.

Bu doğrultuda öğretmenle olan ilişkiler rehberlik etmesi dışında bilgiyi kullanmak üzere hazır olarak talep etmeleri yönünde ağırlık gösteren bazı söylemler ortaya çıkmıştır. Bu da öğrencilerin okuduklarını anlama anladıklarını da çözüm yolu için kullanma becerilerinin gelişiminde eksikler olduğunun göstergelerinden sayılabilir.

ÖG: Şimdi ilki için bakalım. K13 diyor bak. Büyük bir tablo vermiş sana. K harfinin 13 ile kesiştiği yer neresi ise bulup yazıyorsun. Daha sonra 2. Harfini M11'de yazıyorsun.

Oyunlarda vardır ya hani arkadaşlar. (tahtaya çizerek bir örnek gösterir.) Haydi bakalım tüm bulduğunuz harfleri sırasıyla yerleştirin ne olacak.

Esra: Ben anladım.

Murat: (kağıdını gösterir.) Hocam burdaki harflerin hepsi buraya mı olacak?

Ö: Evet, bak, K13.. Tabloda K nerede?

Murat: (gösterir.)

Ö: 13 nerede?

Murat: (gösterir.)

Ö: Pekala, satır bu , sütun bu. Nerede kesişiyorsa bunlar "İ"yi oraya koyuyorsun.

Ebru: Hocam şuradaki harflerden mi koyacağız?

Ö: (Bulduğu harfleri gösterir.) Bunları koyacaksın.

Bir başka diyalogda ise öğrencilerin onaylanmaya duydukları ihtiyaç göze çarpmaktadır. Yanlış yapmaktan korkma ya da souca ulaşmak için denemeler yapmaktan kaçınarak doğru stratejiyi direkt olarak saptamaya çalışan öğrenciler aşamalara dikkat etmek yerine kontrol mekanizması olarak öğretmenin söylemlerine başvurmaktadırlar.

Ebru: Hocam K'yı koydum

Murat: Hocam, oluyor mu?

Ö: Artık bana sormamalısın.

Yavuz: Hoca, oluyor mu?

Ö: Artık en son bakacağım.

Esra: (Kağıdını uzatarak gülümser.)

Ayrıca her ne kadar deşifreleme yaparken kullanılan süreden daha az olsa da tablo üzerinden istenen harfleri yerleştirme aşamasında tahmin yoluyla çözüme ulaşmaya çalıştıkları da göze çarpmakta ve bu da Kod7'ye işaret etmektedir.

Ö: Macit, önce alfabeyi yazsaydın şimdiye yazmış olurdun.

ÖG: Bilgisayar oyunları vardır ya hani satır sütun bulmaca.

Hakan: Öyle bir oyun yok ki.

ÖG: Bombaları patlattığımız bir oyun. Bizim zamanımızda vardı ama neydi ki adı..

Yavuz: Bomber Battle, falan sanırım siz diyorsunuz. Patlattığımız yerlerden siyah şekil oluşuyor.

Ö: Ah, evet evet galiba.

Yavuz: Bende var. Bu da mı öyle yoksa?

Ö: (kağıda bakarak onaylayıcı bir şekilde gülümser.)

Esra: Aslında bu harfleri tabloya yerleştirdiğimizde de karşımıza bir şey çıkacak değil mi?

Ö: Şşşş..

Esra: Belki de bişeyin resmi.

Ö: Kapat kağıdını.

3 temaya ait ortaya çıkan kodlar

Üçüncü tema olan sosyal kimlik için ise sosyal beceri ve başkalarına karşı sorumluluk olarak belirlenen iki alt kategoriye ait temalar ise 5 adet koda ayrılmıştır. Bu etkinlikte göze çarpan kod ise son temaya ait olan Kod5 ve Kod4 olmuştur. Aşağıda Şermin'in etkinlik aşamasına dair tespit ettiği sorunu ifadesine ve ÖG olarak ifadelendirilmiş olan öğretmenin sınıfa yönettiği genel bir soruyu öğrencilerin hep birlikte yanıtlayışlarına yer verilmiştir. Bu da kod5'e işaret etmektedir.

Şermin: (parmak kaldırır.)

Ö: (yanına gider.)

Şermin: (alfabesini gösterir.) Harf bitti öğretmenim.

Ö: (gülümser)

ÖG: Arkadaşlar bir de söylemek istediğim bir şey var. Bizim alfabemiz hangi harfle son bulur?

Sınıf: "Z".

ÖG: Pekala, “Z” harfiyle son bulduğuna göre, bunu 3 birim ötelemek için ne yapılabilir?

Ebru-Fatma-Hakan-Şermin-Mert-Esra: Tekrar baştaan.

ÖG: Güzeel, tekrar baştan. Yani “Z”yi 3 birim ötelersem ne olur?

ÖG: (Ebru-Fatma- Mert ve Esra’ya eşlik eder.) A, B, “C”.

Aşağıdaki diyalogda ise iki öğrenciden bir diğerinin kendi işine haksızlık olarak görmüş olabileceği kopya çekme durumuna müdahalesi fark edilmiştir. Bu da etkinliklere ve kendilerine saygı duyulmasına ait Kod4 örneği olarak nitelendirilebilir.

Hakan: Hocam, Ali kopya çekiyor.

Ö: Şşşş.. Hiç kimsenin kopya çektiği yok, kendi kağıdınızla ilgilenin.

(Ali’nin kağıdına ufak bir göz atar ve yeniden sıralar arasında dolaşmaya başlar.)

Etkinlik-2-Vigenere şifrelemesi

Bu etkinlik öğrencilere çözüme ulaşmak için 2 farklı strateji kullanabilme imkanı sunması bakımından önem taşımaktadır. Çünkü öğrencilerin bazı algoritmik işlemlerden geçerek ya da kendilerine verilmiş olan tablo aracılığıyla şifreleme yapmaya karar vermeleri onların bilişsel bazı karar veriş aşamalarından geçmelerine yol açacak ve eğer seçtikleri yolda süreci anlamlandırmakta zorlanırlarsa bir diğer yöntemle geçmelerine sebebiyet verecektir. Bu etkinliğe yönelik alınan video kaydı teknik bir aksaklık sebebiyle kesintiye uğradığından ancak 12 dakika 37 saniyelik kısmı kayıt altına alınabilmektedir. Daha çok araştırmacının sınıf içi aldığı notlar üzerinden ulaşılan kodlara açıklık getirilecektir.

1. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bireysel kimlik bakımından ortaya çıkan kodlar daha çok bilişsel özellikler alt kategorisine dahil olan Kod3, Kod4 ve duyuşsal özellikler kategorisine dahil olan Kod8 ve Kod9 olarak ortaya çıkmıştır.

Bu kodlardan ilkinine yönelik olarak Mert isimli öğrencinin kavrayış hızının diğerlerine göre daha yüksek oluşu ön plandadır. Mert yüksek akademik başarı düzeyine sahip öğrencilerden biri olup stratejiyi uygularken yapması gerekenleri bilinçli olarak düzenlemektedir ve bu da araştırmacıyı kod4’e yani bilginin kullanılması koduna götürmüştür.

Burada dikkate değer olan şey her ne kadar ne yapacağına hızlı bir şekilde karar verip uygulamaya geçse de Mert'in uygulama esnasında yanlışlık yapıp tabloyu doğru kullanamaması ve bunu da elindeki açık yazı-anahtar-gizli yazı ikilisinden kontrol ederek fark etmesidir. Dolayısıyla bir problemle karşılaşan öğrencinin sorunu fark ettikten sonra değerlendirmesini yapmak üzere kontrolü sağlaması burada önemlidir. Buna dair aşağıdaki kesit video transkriptlerinden alınmıştır.

Ö: Üzerinde anlatırsam görünmeyebilir, tahtaya bakalım. Yatayda olanlar neydi?

Sınıf: Satır.

Ö: Pekala dikeyde olanlar ?

Sınıf: Sütun.

Ö: Sen bunlardan bir tanesini yani satır ya da sütundan bir tanesini açık yazı bir tanesini de anahtar için kullanman gerekiyor. Yani şöyle satırı açık yazı olarak kullanırsam diğerini de anahtar olarak kullanırsam içerde bir yerde gördüğüm harf de bizim gizli yazımız olmuş olacak, anlaştık mı?

Mert: Hocam?

Ö: Efendim Mert?

Mert: Hocam satıra açık metninkini koydunuz ya biz anahtarını koysak olur mu?

Ö: Olur, hiç fark etmez.

Mert: Başlayalım mı?

Ö: Hadi başlayın bakalım.

Mert: Olmuyor. (Mert öğretmene kağıdını gösterir.)

Ö: Bakalım neden olmuyor.

Mert: Gizli yazı ve anahtarı yerleştirdim.

Ö: Gizli yazıyı yerleştiriyor muyduk?

Mert: Anahtar ve açık yazıyı..

Duyuşsal özellikler bakımından bireysel özellik temasına dair çıkan kodlar ise öğrencilerin merak duygusunun ve etkinliklere yönelik heveslerinin diri olması şeklinde meydana gelmiştir. Araştırmacının aldığı sınıf içi notlardan şunlar kodları açıklar niteliktedir:

-Alışmış bir şekilde geldiler. Kağıtları dağıtmamı daha hevesli bekliyorlar.

-Soru sormaktan çekinmiyorlar (anlamadıkları yeri)

Ayrıca video transkriptinde yer alan şu konuşma da uygulama sürecine dair ilginin varlığını göstermektedir.

Ö: Herkes beni dinleyebilir mi ? Etkinlik sürecimizin ikinci aşamasındayız. Etkinliğimizin adı Vigenere. Neden Vigenere olduğunu biliyor muyuz? Çünkü bu teknikle şifrelenmiş. Nedir peki bu Vigenere? Bir adam kendince bir alfabe oluşturuyor. Şu gördüğünüz (ellerindeki kağıttaki yeri işaret ederek) tabloya da , alfabelerden oluşan tabloya da Vigenere tablosu deniliyor. Pekala kim bu Vigenere?

Yavuz: Kim hocam?

Şimdi tabloyu nasıl kullanacağımızı anlatacağım.

Macit: Üzerinde anlatın hocam

2. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu temaya ait kodlar her bir alt kategoriden olacak şekilde ortaya çıkmıştır. Transkriptlerden elde edilen verilere göre yüksek başarı düzeyindeki Şermin ve Hafize gibi isimlere yeniden aşamalardan bahsetmek gerekmiştir ve bu düşük düzeyde yer alan Murat için de geçerlidir. Burada öğrenciler arası farkı oluşturan, bir problemle karşılaşıldığında hangi çözüm yoluna yakın iseler onu denemeye başlarken cesur bir tavır sergilemeyeleri noktasıdır. Öyle ki dört işlem hızına ve becerisine güvenen Yavuz diğer arkadaşlarından hızlı şekilde motive olup çözüm sürecini anlamlandırmak için aşamalara dikkat ederek başlayıp bunu öğretmene bildirmiştir. Bu da araştırmacıyı Kod6'ya götürmüştür.

Ö: Arkadaşlar bu tabloyu kullanmak zorunda değilsiniz. Diğer yolun aşamaları burada. Okuyup istediğinizi tercih edebilirsiniz. Bakın bunlar işlemsel bilgi gerektiriyor.

Yavuz: E ben bunda iyiyim ya tabloyu bıraktım. İnşallah zorlanmam da..

Ö: Arkadaşlar , bir şey söylemek istiyorum bu tabloyu kullanmak zorunda değilsiniz. Diğer yöntemle yani 4 işlemle de sonuca ulaşabilirsiniz. Hangi işlem adımları hoşunuza gidiyorsa o yöntemi kullanın. Mesela Yavuz, ben hızlı yapıyorum 4 işlemde iyiyim diyor onu kullanacak.

Ayrıca çocuklardaki sıkça soru sormaktan çekinmeme hali Kod5'i işaret etmektedir.

3. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu temaya ait kodlar videonun kesintiye uğraması sebebiyle transkriptlerle desteklenemeyecek olsa da erken bitiren öğrencilerin (Mert, Esra) başarı hissine kapıldıklarında, diğerlerinin kağıtlarına müdahale etmeye çalışmaları sebebiyle Kod4 ün işaret ettiği saygı duyma bakımından uyarılmalarına sebebiyet vermiştir.

Ayrıca sınıf içi katılımı işaret eden Kod5 ise kendini düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin Ali ve Zeynep gibi süreci anlamlandırmakta güçlük çektikleri nokalarda sormak yerine sessizleşmeleri şeklinde kendini belli etmiştir.

Etkinlik-3-Zigzag Şifreleme

1. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Araştırmacının bu etkinliğe ait aldığı sınıf içi notlarda daha çok katılım gösteren kişilerin haricinde de parmak kaldıranların olduğu belirtilmiştir. Ayrıca diğer iki etkinliğe göre daha fazla katılım sağlanması, etkinliğin isminin bir önceki etkinlik gibi şifreleme tekniğinin geliştiren kişiden gelmiş olabileceğine dair fikir beyan etmeleride göze çarpmaktadır. Bu da öğrencilerin bilgiyi kullandıkları, akıl yürüttüklerine işaret olduğundan Kod2 ve Kod4'e götürmektedir.

Ö:Adınızı- soyadınızı yazdıktan sonra bakın bakalım bir inceleyelim etkinlikte ne söylemek istiyor?

Yavuz: Zigzag şifreleme..

Ö: Evet, sizce adı nereden geliyor olabilir, önce bunu tartışalım.

Arda: Zigzag yaptığı için.

Ebru: Zigzag bulduğu için (vigenereye atıf.)

Ö: (güler.) Zigzag bulduğu için değil hayır. Öncesinde Sezar şifrelemeyi kendi bulmuştu, Vigenere de kendi bulmuştu. Ama Zigzag'ın adı bir kişiye ait değil.

Şermin: Hocam bence çapraz yapıldığı için.

Ayrıca araştırmacının aldığı 'kontrol ettirme gereksinimlerinde artış var, hata yapmak istemiyorlar.' şeklindeki not da öğrencilerin özgüvenlerinde hala eksikler olduğunu düşündürmektedir dolayısıyla duyuşsal özellikler bakımından Kod10'da karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda etkinliğin farklı süre zarflarında buna dair örnek konuşmalara yer verilmiştir.

0-5. dakika

Ö: Evet 19 karakter vermiş.(birkaç sırayı dolaşır ve onaylar.) Şimdi 2. Aşamaya bakalım: bir tablo yapmamızı istiyor. Yapın bakalım nasıl bir tablo istiyorsa.

Macit: Hocam nereye?

6-11. dakika

Ayşe : Hocam gelebilir misiniz?

Ö: Tabii, 1 dakika.

12-17. dakika

Ebru: Hocam harfleri nasıl yerleştireceğim?

Ö: Sıradaki maddeyi okudun mu?

Ebru: Hayır.

Ö: Pekala, okuduktan sonra yeniden konuşalım.

Ayşe : Hocam bakar mısınız?

Ö: Tabii.

Ayşe: Çapraz doğru burdan gidiyor, buraya yazmayacak mıyız?

Bunun tam tersi olarak da yorumlanabilecek bir kesit ise başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerden Mert'in sesli düşünmesi esnasında ortaya çıkmıştır. Mert etkinliğin yapılabilir olduğunu düşündüğünde daha cesur söylemlere geçmeye başlamıştır.

Mert: Aşağıya doğru indireceğiz, kolay aslında.

Ö: Tabii, değil mi?

Ö: Arkadaşlar aceleci davranmayın. Her bir aşamayı doğruca yaparsanız zorlanmazsınız ama ilk başlarda yanlış yaparsanız bu sefer daha zor olur düzeltmesi.

Öğrencilerin etkinliğe dair heveslerinde ise ortaya çıkan olumsuz bir durum ise Macit isimli öğrencide somut şekilde görülmektedir. Bir sorunla karşılaştıklarında çözüme uzak olduğunu hissettikleri durumlarda yaşanan bu durum ise Kod8 olarak karşımıza çıkmaktadır. Başarısız olacaklarına dair olan inançları öğrencilerin problem çözmeye olan tutumlarını da doğrudan etkilemektedir. Buna yönelik farklı öğrencilere ait kesitler de aşağıdadır.

Macit: Hocam ben pes ettim ya.

Ö: A hayır, pes etmek yok. Demek ki 4. Maddede bir yanlış yapıyorsun. Hadi, sen şu doğruları çiz, tablonu belirginleştir ben bir göreyim önce.

(hafize ve ebrunun da yanına gidip bakar.)

Ö: Arkadaşlar şunu sorayım önce herkes tablosunu oluşturdu mu?

Sınıf: Evet.

Ö: Sonrasında çapraz doğruları doğru bir şekilde yerleştirdi mi?

Macit: Hayır.

Ö: Çapraz doğruları yerleştirmek önemli. Neden önemli biliyor musun, sen çapraz kutunun değdiği yeri değil de yanındaki sağındaki solundakini işaretlersen yanlış olur. DEĞDİĞİ KUTUNUN ÇAPRAZINDAKİNİ işaretleyerek gitmen lazım. Öncelikle buna dikkat edin.

Herkesin bu şekilde mi?

Macit: Hayır.

Esra: Hocam bitti.

Ö: Deşifreleme yapıp çözdün mü şifreyi, anlamlı bir şey çıkması lazım.

Esra: Harfleri nasıl yerleştireceğiz onu anlamadım ben.

Ö: (4. Maddeyi okur.) Sen sadece yerleştirmeyi yanlış yapmışsın anlaşılan, bak. Doğruları çapraz yerleştirirken , bunun çaprazındaki bu mu olur yoksa bu mu? (yanlış bir kutuyu göstererek.)

Esra: Hmm, tamaam.

2. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu temaya ait bariz şekilde rastlanan kodlar; Kod4, Kod5, Kod7 ve Kod8 olmuştur. Sınıf içi alınan notlara göre öğrenciler çıkacak deşifrelnmiş metni tahmin etmeye çalışarak çözme eğiliminde olmuşlar, hata yapmamak adına da olsa öğretmenle daha çok sık iletişime geçerek yaptıklarının doğru olup olmadığını kontrol ettirmeye çalışmışlardır. Ayrıca etkinliğin sonundaki örüntü ile ilgili aşamada genel kural bulmayı hatırlamadıklarından sözel ifadelerle sınırlı kalmışlardır. Aşağıda bunlarla ilgili transkript örnekleri sırasıyla yer almaktadır.

Yavuz: Hocam örüntü ne?

Ö: 7. Sınıfta görmüştük. Sayıların belli oranda artarak ya da azalarak gittiği dizilerdi, hatırladık mı?

Mert: Hocam bakın.

Ö: Tamaaam. Pekala kuralı buldun mu örüntünün? Mesela $5n-3$ gibi..

Mert: Yok hocam gelmiyor aklıma.

Ö: Pekala, yeniden düşün bakalım.

Kod5'e yönelik kesit de aşağıda yer almakta olup ayrıca birinci alt temanın kodlarından Kod10'da yer alan özgüvenle ilişkilendirilmiş tüm kesitler de bu alt temaya ait Kod5'e dahil edilebilir.

Ayşe : Hocam gelebilir misiniz?

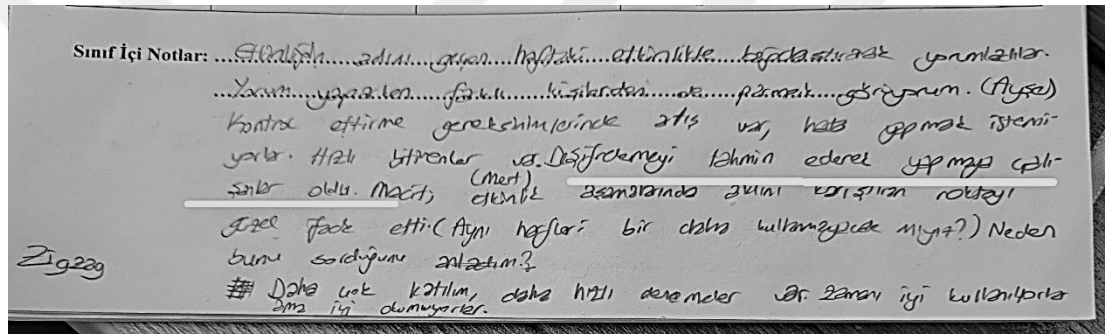
Ö: 1 dakika.

Hafize: Hocam nasıl çapraz?

Ö: İlk kutudan itibaren çaprazlara temas edecek şekilde. Vardığın yerin çaprazında kim var? Düşün ona göre .

Ö: (Ayşenin yanına gider, kağıdına bakar.) En son temas ettiği yerin çaprazında.. Hangisi var??

Kod7'ye yönelik bir konuşma yer almasa da araştırmacının aldığı notlardan ilgili yer altı çizilerek verilmiştir.



Şekil 27. Zigzag tekniğine göre sınıf gözlem formuna Kod7'nin yansıması

Kod8'e ise Ayşe isimli öğrencinin öğretmenin etkinlik adımlarının anlaşılır olduğunu söylemesi ardından yanına çağırmasıyla rastlanmıştır. Aşamalara dikkat edilmesi yerine kendi çözüm hamlesinin doğruluğunu kontrol ettirmeye çalışması bunun dayanaklarından.

Ö: Arkadaşlar, maddeler aslında açık anlayarak yapın , dikkat etmezseniz hata yaparsınız.

Ayşe : Hocam bakar mısınız?

Ö: Tabii.

Ayşe: Çapraz doğru burdan gidiyor, buraya yazmayacak mıyız?

Ö: Şimdi Ayşecim aslında ne yapman gerektiğini madde sana söylüyor, sense şöyle yapmayacak mıyız diyorsun, buna gerek yok çünkü ne yapman gerektiği zaten var burada. Bakalım şimdi , **her bir çapraz doğrunun değdiği kutucuklara gelecek şekilde..**

Ayşe: (ilk kutuyu gösterir.)

Ö: Pekala. Şimdi bunun sağında çapraz doğrunun değdiği yer hangisi?

Ayşe : (doğru kutuyu gösterir.)

Ö: Peki, hıh , tamam. Sonra aşağıya geldik. Buradasın, nereye geçeriz? Düşün haydi bakalım ne istiyorsa sıra sıra yap bakalım.

Murat: Hocam kaç satır kaç sütundu?

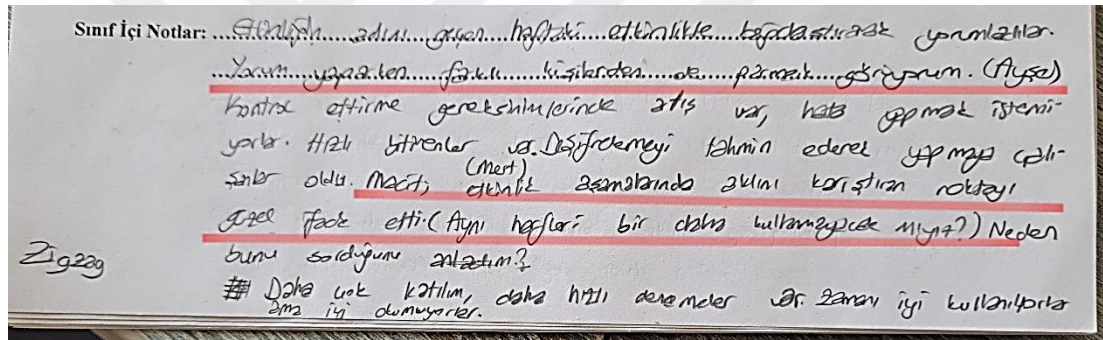
Ö: Murat , aşamaları okursan göreceksin.

(Ali kağıdını gösterir.) Ö: Kaç tane satır yaptın ? 1-2-3-4-5. Kaç satır olacaktı ama?

Ali : 7

3. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu temaya yönelik çıkan kodlar sosyal kimlikleri bakımından sürece bakış doğrultusunda Kod1 ve Kod5 olmuştur. Öğrencilerin kendilerini ifade etmekten çekinmedikleri ve sormak istediklerini güzel bir şekilde ifade ettikleri ayrıca sınıf içi katılımı sık katılım gösterenlerin haricinde de katılım olduğu sınıf içi notlarda belirmiştir.



Şekil 28. Zigzag tekniğine göre sınıf gözlem formuna Kod1 ve Kod5 yansıması

Etkinlik-4-Foursquare Şifreleme

1. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu temaya ait kodlar sınıf içi uygulamalarda alınan öğretmen notlarına göre Kod2, Kod4, Kod8 ve Kod10 olmuştur. Kod2 etkinlik aşamalarından ilkinine yönelik olarak Mert ve Ayşe isimli öğrencilerin akıl yürütmesine daha sonra da Fatma isimli öğrencinin aşamaya yönelik olarak geliştirdiği doğru yorumuna işaret etmektedir. Bu bağlamda aşağıdaki konuşmalar geçmiştir:

Ö: Herkes ilk aşamayı okudu mu, bunun üzerine biraz konuşalım istiyorum? Ne söylüyor? (ilk aşamayı okur.) Şimdi size soruyorum. Alfabemiz 29 harfliyse ve ben eş kutulardan oluşan bir dikdörtgen elde etmek istiyorsam en az kaç tane küçük kutu olmalı?

Yavuz: 29 tane.

Ebru:4 tane.

Ö: 29 tane harf sığacak. Buna göre en azından kaç tane kutucuk olsun ki tam sığdırayım?

Macit: 29 değil mi hocam?

Ö: 29 tam böler mi ama dikdörtgeni?

Ayşe-Mert: 30 mu?

Ö: (gülümser, parmak şıklatır.) 30 mu? Arkadaşlar 30 tane kutucuğumuz olursa 29 harfi tam sığdırır mıyız?

Sınıf: evet.

Ö: 1 tane kutucuk artacak değil mi? Onu da zaten ne yapacağınızı söylüyor. Hadi bir herkes oluştursun bakalım. Ama oluşturmada şunu da konuşalım. 30 tane kutucuk olması için kaç kaçlık yapabilirim?

Ayşe: 6x6.

Ö: 6x6 lık olsa 36 olur.

Yavuz: 5x5.

Ö:25 olur o zaman da .

Ayşe: 5x6.

Mert: 5x6.

Fatma: 6x5.

Ö: Güzeel. Yani 5 satır 6 sütun ya da 6 satır 5 sütun. Şimdi ilk aşamayı okuyun bakalım. Aşağısına ya da arkasına çizebilirsiniz. İsterseniz bir kağıt çıkartıp ona da yapabilirsiniz.

Kod4 bilgiyi kullanmak üzerine tanımlanmıştır ve buna yönelik olarak verilen etkinliğin aşamasındaki bilgiye yönelik yapılması gerekeni tespit etmesiyle Ayşe göze çarpmaktadır.

Ö: Arkadaşlar anahtarlar neydi biri bana söyleyebilir mi?

Ebru: Vigenenere ve Batista Belesa.

Ö: 3. Aşamaya dikkatlice bakabilir miyiz? İlk kutucuğa normal alfabe harflerini yerleştiriniz. Yerleştirdik. Yanına anahtarlardan birini yerleştirdik. Önemli bir nokta var: ..tekrar eden harfleri yeniden yazmayacak şekilde yerleştiriniz. Anahtarlardan biri VİGENERE. Tekrar eden harfleri yeniden yazmayacaksam hangilerinin üzerini çizirim şimdi bana söyleyebilir misiniz?

Ayşe: E.

Ö: Bunların üzerini çizdiğimde peki , geriye kalan harfler ne oluyor?

Sınıf: V, İ , G , E, N, R

Macit isimli öğrencinin anladığını sözel olarak dışa vurumunu da etkinliğin devamını getirmek adına gösterdiği isteklilik olarak düşünülebilir ve Kod8'i işaret ettiği düşünülebilir.

Macit: Hocam bütün harfleri yazdım ama ..

Ö: Tamam boş kalanları ne yapacağını söylüyor.

Macit: Anladım, şimdi gerçekten anladım..

Sınıf içi alınan notlarda araştırmacı birden çok deneme yapıldığı için kontrol ettirme isteklerinin arttığını belirtmiştir. Bu öğrencilerin özgüvenlerinin süreçteki dışa vurumu olarak Kod10 şeklinde karşımıza çıkmış bulunmaktadır. Esra isimli öğrencide de başka bir söylem yer almaktadır. Bunlara dair öğrencilerin öğretmeni yanına çağırmaları ya da oldukları adımı sözel olarak yineletmeye çalışmalarına dair bazı örnek diyaloglar sürelerine göre verilmiştir.

6-10. Dakikalar

Murat: Hocam 5 satır , 6 sütundu değil mi?

Ayşe: Hocam bakar mısınız?

Ö: Tabii. Şimdi ne diyor sıradaki maddede anahtarlar çapraz kutucuklarda olacak şekilde yerleştiriliyormuş. Hangileri olur?

(Ayşe kutuları gösterir.)

(Şermin kağıdını gösterir.)

Ö: Anahtarlar hangileriymiş?

(Şermin kağıdını gösterir.)

11-15. dakikalar

Ö: Arkadaşlar anahtarın ne olduğu nasıl yerleştirildiği yazıyor, okuyun, göreceksiniz yazıyor her biri.

Esra: Hocam böyle mi? (anahtarları yerleştireceği kutuları gösterir.)

Ö: Eveet, ne şekilde yerleştirileceği de sıradaki aşamada yazıyor.

16-20. dakikalar

Esra: Hocam böyle mi?

26-30. dakikalar

(Fatma kağıdını gösterir.)

Ö: Acaba eksik bir harf mi var bu anahtara dair. Hmm A harfine bakalım. Maddemiz “yeniden yazmayacak şekilde” diyordu. Demek ki ne yapacağız, birini yazıp diğerini yazmayacak şekilde.

31-34. dakikalar

Esra: Hocam sıradaki maddeye bakabilir miyiz?

Ö: Tabbi.. boş kalan yerlere anahtardan geriye kalan alfabe harflerinin sırasıyla yerleştirilmesi istenmiş.

Esra: Hmm, şimdi anladım. Hocam siz söyleyince anlıyorum.

Ö: Arkadaşlar lütfen maddeleri kendinizi vererek okuyun.

2. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu temaya yönelik çıkan kodlar Kod2, Kod3, Kod5, Kod6 ve Kod8 olmuştur. Bu bağlamda öğrencilerin eğitim kimliği bakımından yüksek akademik başarı düzeyine sahip öğrencilerin beklenen güçlü akıl yürütmeleri yaptıkları, orta başarı düzeyindeki öğrencinin bu akıl yürütmeyi kullanarak üzerine eklemeler yapabildiği görülmüştür. Öğretmenle iletişim sıklığı konusunda öğrencilerin daha çok sorular sorma ve onaylanmaya çalışmaları fark edilmiş ayrıca aşamaları okuyarak uygulamak yerine bulundukları adımdan sonrasına dair sözel bir argüman bekledikleri görülmüştür. Her bir koda dair ortaya çıkan sınıf içi konuşmalara aşağıda yer verilmiştir.

Aşağıdaki konuşma Kod3 kategorisine giren yüksek başarı düzeyindeki Ayşe ve Mert isimli öğrencilerin düşünme süreçlerinden sonra Kod2'ye dahil olan orta başarı düzeyindeki Fatma isimli öğrencinin bulunan fikri problem çözmek için değiştirerek yeni bir fikir üretmesi üzerinedir.

Ö: 1 tane kutucuk artacak değil mi? Onu da zaten ne yapacağınızı söylüyor. Hadi bir herkes oluştursun bakalım. Ama oluşturmadan şunu da konuşalım. 30 tane kutucuk olması için kaç kaçlık yapabilirim?

Ayşe: 5x6.

Mert: 5x6.

Fatma: 6x5

Aşağıda öğretmenle iletişim sıklığına yani Kod5' işaret eden bazı sınıf içi diyaloglara yer verilmiştir. Birinci temaya ait özgüven kodunun içeriğindeki konuşmalar da aslında öğretmenle olan iletişimlerinin, onaylanma ve cevaplarına dair bilgi alma isteklerinin göstergesi olarak düşünülebilir.

Murat: Hocam 5 satır , 6 sütundu değil mi?

Ö: Eeeet.

Ayşe: Hocam anahtarların ikisini de mi yerleştireceğiz?

Ali: Hocam bu fazla oluyor.

Ö: Ali ne yaparsan fazla olmaz, bir düşün.

Yavuz: Hocam Ali doğru mu yapıyor?

Murat: Hocam bakar mısınız?

Ö: Murat neden böyle eksik oldu peki , böyle olur mu?

Murat: Hocam silmiştim de fazla olduğu için.

Murat: Hocam çizdim, şimdi nasıldı?

Ö: Birden fazla kullanılan harf hangisi şimdi ilk anahtara bakınca Murat?

Murat:E .

Ö: Tamam şimdi de nasıl yerleştirmen gerektiğini oku bakalım.

Son olarak aşamalara dikkat etme/etmeme durumuna dair Kod8'in örneği olabilecek alıntı yer almaktadır.

Macit: Hocam alfabenin tam sığması gerekiyor mu?

Ayşe : 1 tane boş kalacak , oraya istediğini...

Ö: Arkadaşlar anahtarlar neydi biri bana söyleyebilir mi?

Ebru: Vigenenere ve Batista Belesa.

Ö: 3. Aşamaya dikkatlice bakabilir miyiz? İlk kutucuğa normal alfabe harflerini yerleştiriniz. Yerleştirdik. Yanına anahtarlardan birini yerleştirdik. Önemli bir nokta var: ..tekrar eden harfleri yeniden yazmayacak şekilde yerleştiriniz. Anahtarlardan biri VİGENERE. Tekrar eden harfleri yeniden yazmayacaksam hangilerinin üzerini çizirim şimdi bana söyleyebilir misiniz?

Ö: Bunların üzerini çizdiğimde peki , geriye kalan harfler ne oluyor?

Sınıf: V, İ , G , E, N, R

Ö: Bunları yerleştirecekmişim (tahtaya harfleri yazar.) sonra da geriye kalan kutucuklara da alfabenin kalan harflerini yerleştirecekmişim.

Esra: Hocam o E de silinmez mi?

Ö: Hangisi?

Esra: Baştaki?

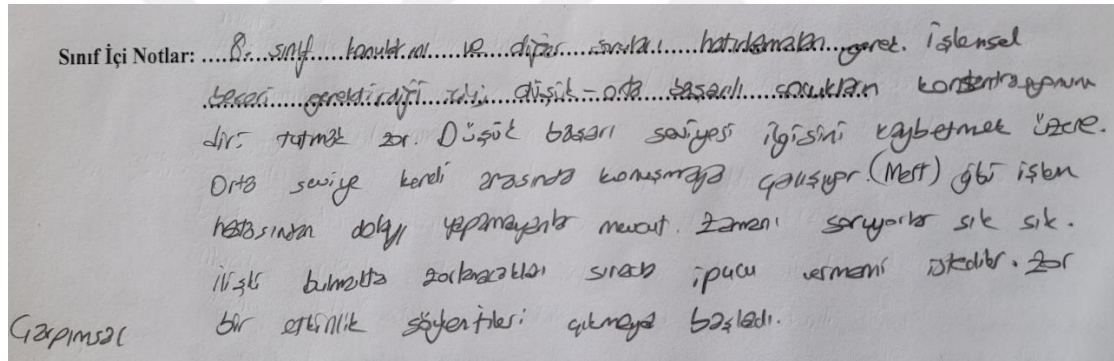
Ö: Ama bu ilk kez karşına çıktı. Tekrar eden harfleri sileceğiz ama tekrar edenler diğerleri. Ne diyor? Yeniden yazmayacak şekilde...

3. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu alt tema sosyal kimlikleri açısından öğrencilerin ortaya çıkan özelliklerini temel almakta olup dördüncü etkinlikte öğrencilerin akıl yürütmeleriyle ya da fikirlerini sunmak için öğretmenle iletişime geçişleri esnasında diğer alt temalara ait kodlara yönelik ortaya çıkan konuşmalarda görüldüğü gibi kendilerini net şekilde ifade ettikleri ve iletişimden kaçmadıkları görülmüştür. Bu da bu alt temaya ait Kod1 ve Kod5'i işaret etmektedir.

Etkinlik-5-Çarpımsal Şifreleme

Bu etkinliğin kaydedilmesi esnasında teknik bir aksaklıktan dolayı video kaydı yalnızca 6 dakika 27 saniye alınabilmektedir. Bu kayıt esnasında da kritik bir diyaloga rastlanmadığından yalnızca şifreleme etkinlikleri sınıf gözlem formu üzerinden çıkarımlar yapılabilmektedir. Buna dair sınıf içi alınan notun fotoğrafı aşağıya yerleştirilmiştir.



Şekil 29. Çarpımsal şifreleme sınıf gözlem formu notları

1. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu etkinlikte öğrencilerin zorlanmaları üzerine motivelerini kaybettikleri görülmeye başlanmıştır. İpucu istemeleri sıkıldıklarını belli eden zamanın ne kadar kaldığını sormaları aslında başaramayacaklarını düşündüklerinde heveslerinin azaldığını, merak duygularında da körelme olduğunu göstermektedir. Bu da araştırmacıyı olumsuz manada da olsa Kod8 ve Kod9'a götürmüştür.

2. temaya ait ortaya çıkan kodlar

'8. sınıf konularını ve diğer konuları hatırlamaları gerek' şeklinde alınan sınıf içi notu bu alt temaya ait geçmiş eğitim yılı kazanımlarını bilme koduna düşük ve orta başarı düzeyindeki öğrencilerin konsantrasyonlarını kaybettirmemeye çalışmanın güç olduğu hatta düşük seviye

öğrencileri ilgilerini kaybetmek ve orta seviye öğrencileri kendi aralarında konuşmalar başlatmaları sebebiyle Kod1 ve Kod2'ye işaret etmektedir. Ayrıca Mert gibi yüksek başarı seviyesi için de işlem hataları yapmaları sebebiyle ilerleme kaydedemeyenler ve bu sebeple ipucu isteyenlerin olması da Kod3 ve Kod5'i göstermektedir.

3. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu alt temaya ait belirgin bir Kod meydana çıkmamıştır.

Etkinlik-6-Affine Şifreleme

Bu etkinlik grupça yapılmıştır. Öğrenciler ikili gruplara ayrılarak etkinlik aşamalarını uygulamaya başlamıştır.

1. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Araştırmacının notlarına göre orta ve yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerin hevesli oldukları göze çarpmıştır. Bu da direkt olarak Kod8'i işaret etmektedir. Bu etkinliğe ait araştırmacı tarafından beklenen akıl yürütmeler iki adet olup Hafize ve Mert isimli öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Hafize isimli öğrenci Mert'e göre daha önce gerçekleştirmiştir. Buradan ulaşılabilecek Kod2 de net şekilde belirmiştir.

Hafize: Hocam başa dönecek ama nasıl?

Ö: Başa dönmesi demek kaç bölünmesi gerek?

Ebru: 29.

Ö: Afferin, 29'a bölünüp. peki başa dönen ne olur?

Hafize: Kalan. Hmmm, çok kolay. Hocam biz metin oluşturacağız değil mi?

Ö: Evet, evet.

Hafize: Hocam biz artık şifreleyebilir miyiz?

Ö: Olur.

Hafize: Bulduk , bulduk çok kolay.

Ayrıca Ayşe isimli öğrencide de bu yaklaşım söylemlerinde yakalanmıştır. Problemi çözmek için karşılaşılan soruna yönelik yapılması gereken hamleyi görebilmesi ise Kod1 ve Kod3'ü göstermektedir.

Ayşe: Eksili çıktığında napacağız?

Ö: Bir şeyi pozitifçe çevirmek istiyorsan ne yaparsın?

Ayşe: Eklerim.

Ö: Aferin. Devam..

Ayşe : Peki kaç eklerim? 29 'dan büyük mü olması gerek?

Ö: 29dan büyük olmasına gerek var mı ?

Ayşe: Her seferinde 29 eklesen olmaz mı? Ama 1 kere mi?

Ö: 1 kere eklediğinde olmuyorsa?

Ayşe: O zaman çevrilene kadar eklerim.

Düşük başarı düzeyindeki öğrencinin de 8. Sınıf konularından olan kareköklü ifadelerle karşı kavrayışını dışa vuran diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Evet. Şimdi bir çark da dağıtacağım. Tüm gruplar ismini yazsın. Her bir gruba bir çark getireceğim, lütfen gruplar birbiriyle konuşmasın. Ne yapmanız gerektiği aşamalarda mevcut. (okur.)

Herkes söylendiği şekilde yaptığında hem a'yı hem de b'yi elde edecek. Doğrusal denklem dediğimiz şey $y=a.x+b$ bulduklarınızı bu denklemde yerine yazınca elde etmiş olacaksınız. Başlayın bakalım haydi.

Ali: Hocam çevirdik 9 geldi.

Ö: Tamam ne diye çıkar kökün dışına? 3 diye.

Ali: Hmm, anladım neyle neyin çarpımı diye. O zaman $a=-3$

Zaman konusunda sıkıntı yaşamadıkları bilakis iki kişi oldukları için kendilerine güvendikleri alınan notlar arasındadır. Bu da özgüvenleri konusunda Kod10'u göstermektedir. Ayrıca takım duygusuna sahip çıkmaları Kod7'nin de göstergesidir.

Ö: Seçtiğin kelimenin ilk harfini denklemde yaz yeni halini not et, sıradakini yaz not et.

Mert: Anladım hocam şimdi, tamamdır, zevkliymiş.

Mert: Zeynep, 65 not al.

Ö: Macit bak, elinde her biri bir sayıya karşılık gelen harfler var denklemde de x yerine koyunca yeni sayılara karşılık geliyor. Peki bu yeni sayı hangi harf demektir?

Macit: Hmmm, tamam ya. Anladım yemin ederim anladım. Yavuz dur bi dk.

2. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu alt temada öğrencilerin şifreleme yapmaı deşifreleme yapmaktan daha çok sevmeleri, işlem hatası yapmadıkları takdirde kolay buldukları ön plana çıkmıştır ve karşılaştıkları problemlere yönelik (sayının 29'dan büyük çıkması, negatif çıkması gibi) çözüm odaklı yaklaşıtları görölmüştür. Bu da etkinlik özelinde Kod6'yı göstermektedir. Bazı öğrenciler tarafından gösterilen bu isteklilik hali 'kolay', 'anladım' gibi kelimelerle dışavurulmuştur. Öğretmenle iletişim sıklığı ise kendi aralarında fikir alışverişı yapabildiklerinden daha az hale gelmiştir.

16-20. dakikalar

Hafize: *Kalan. Hmmm, çok kolay. Hocam biz metin oluşturacağız değil mi?*

Ö: *Evet, eveet.*

21-25. dakikalar

Hafize: *Hmmm, başa dönücezz*

Hafize: *Bulduk , bulduk çok kolay.*

35-39. dakikalar

Macit: *18 olur. Hmm tamam şimdi oldu hocam. Anladım ne yapmak istediğinizi.*

31-34. dakikalar

Macit: *Hmmm, tamam ya. Anladım yemin ederim anladım. Yavuz dur bi dk.*

3. temaya ait ortaya çıkan kodlar

Bu alt temaya ait ortaya çıkan kodlar Kod2, Kod3 ve Kod4 şeklindedir. Yüksek başarı düzeyi ve düşük başarı düzeyindeki ikili oluşan takımların birinde yüksek başarılı öğrencinin kendini 'ben' diliyle ifade etmesi, takım arkadaşına düşündükleri ya da bulduklarını not etme görevi yükleyerek liderlik otoritesi kurmaya çalışması dikkate değerdir. Aşağıda buna yönelik konuşma kesitine yer verilmiştir.

Mert: *Hocam harfleri belirledim denkleme yazdım.*

Ö: *Tamam, şimdi de bir kelime seçip şifrelemeye başla.*

Mert: *Nasıl bütün olarak mı?*

Ö: *Seçtiğin kelimenin ilk harfini denkleme yaz yeni halini not et, sıradakini yaz not et.*

Mert: Anladım hocam şimdi, tamamdır, zevkliymiş.

Mert: Zeynep, 65 not al.

Bazı takımlarda ise öğrencilerden orta düzeydeki daha hevesli ve denemeler yaparken diğer düşük düzeydeki öğrencinin motive kaybına uğradığı ve takım çalışmasını aksattığı görülmüştür. Bitiren öğrencilerden Mert'te ise arkadaşlarının duygusal durumuna müdahale edici davranışlar meydana gelmiştir ve bu sebeple öğrencilerden birinin hislerini belirtmiştir.

Macit: Mert kendini bişey sanıyor.

Ö: Arkadaşlar! Süreniz azalıyor haydi.



Tablo 19

Sınıf içi gözlem formlarından çıkan kodların etkinliklere göre dağılımı

	Kodlar	Sezar	Vigenere	Zigzag	Foursquare	Çarpımsal	Affine
1. Tema: Bireysel Kimlik B.S.B	1. Zeki						X
	2.Akıl yürüten	X		X	X		X
	3.Kavrayış becerisi güçlü/zayıf	X	X				X
	4.Bilgiyi kullanan	X	X	X	X		
	5. Gurur	X					
	6.İçine Kapanıklık						
	7.Yardımseverlik						
	8. Heves	X	X	X	X	X	X
	9.Merak Duygusu	X	X			X	
	10. Özgüven			X	X		
2. Tema: Eğitim Kimliği B.S.B	1.Düşük	X				X	
	2.Orta	X			X	X	
	3.Yüksek	X			X	X	
	4.Geçmiş eğitim yılı kazanımlarını bilme/bilememe			X			
	5.Öğretmenle iletişim sıklığı		X	X	X	X	

3.Tema:Sosyal Kimlik B.S.B	6.Problemi			X		X		X
	Çözmeye Karşı							
	İstek /İsteksizlik							
	7.Tahmin	X		X				
	Edererek							
	Çözmeye							
	Çalışma							
	8.Aşamalara	X		X		X		
	Dikkat							
	Etme/Etmeme							
	1.Güçlü iletişim			X		X		
	Kurma							
	2.Liderlik							X
	3.Takım							X
	çalışması							
	4.Saygı Duyma	X	X					X
	5.Sınıf içi katılım	X	X	X		X		

Sınıf içi elde ortaya çıkan kodların belirlenmesi kapsamında hazırlanan tabloya bakıldığında birinci temaya ait heves koduna her etkinlikte rastlandığı fakat yardımseverlik ve içine kapanıklık koduna herhangi bir etkinlikte rastlanmadığı görülmektedir. Akıl yürütme ve bilgiyi kullanma kodları ise en sık rastlanan diğer iki koddur. Bireysel kimlik bakımından zeki olarak kodlanmış koda ait bulgulara isse yalnızca son etkinlikte rastlanabilmektedir. Burada heves ve merak duygusunu birbirinden ayıran önemli nokta öğrencilerin etkinlik aşamalarına adapte olup çözmek konusunda istekli olsalar da ilerleme kaydedemedikleri etkinliklerde ya da sonucunu tahminle bulabildiklerini sezdikleri etkinliklerde etkinliğin nihayete ulaştırılmasına olan meraklarının körelmesi olarak düşünülmüştür.

İkinci temaya ait kodlardan en sık rastlanana öğretmenle iletişim sıklığı olmuştur. Etkinliklerin dördünde oluşan bu koda transkriptlerde etkinliklerin uygulayıcısı konumunda olan öğretmen sınıf içi notlarında “soru sormakan çekinmiyorlar.”, “onaylamam onlar için önemli”, “ilişki bulmakta zorlanacakları sırada ipucu vermeme istediler.” şeklindeki yansımalarla kendini belli etmiştir. İkinci temaya ait önemli bulgulardan bir tanesi de kendini açıkça belli eden Kod8 olmuştur. Öğrencilerin bu kodun varlığına işaret eden üç etkinlikte de aşamalara dikkat etmediklerine, kontrol etmek için aşamayı okumak yerine öğretmene başvurduklarına ya da okusalar dahi yinelenmesine ihtiyaç duyduklarına rastlanmıştır.

Okuduğunu anlamak ya da hata yapmamak için sürekli dönüt almak, öğrencilerin bir rehber yerine dıştan bir değerlendirme mekanizmasına bağımlı hareket etmeye ihtiyaç duymalarının bir dışa vurumu gibi gözükmektedir.

Üçüncü temaya ait en belirgin şekilde ortaya çıkan kod ise “sınıf içi katılım” olmuştur. İlk dört etkinlikte varlığı gözlemlenen bu kod son iki etkinlikte gözlemlenememiştir. Bunun sebebi olarak etkinliklerden sonuncusunun ikili gruplar halinde yapılması ve beşincisinin ise öğrenciler tarafından “en fazla zorlandıkları etkinlik” olarak nitelendirilmesi düşünülebilir. Bu temaya ait kendini en az belli eden kodlar ise liderlik ve takım çalışması olmuştur ki bireysel etkinliklerde gözlenmesi mümkün olmayan bu kodlar öğrencilerin tek yaptıkları etkinliklerde başarı seviyesi yüksek öğrencilerin grup olmasa da sınıf liderliğine yakın olan özgüvenli konuşmaları ile kendini bulmuştur.



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu bölümde ortaya çıkan bulguları yorumlayarak elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve bu sonuçlar doğrultusunda tartışma ve öneriler yazılmıştır.

Bu araştırmada şifreleme etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye yönelik tutum ve görüşlerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bağlam özelinde araştırmacı tarafından 6 farklı teknikte, matematik konu ve kavramlarını içerecek şekilde oluşturulan 6 şifreleme etkinliği yer almaktadır. Bu etkinlikler 3 hafta boyunca her bir haftada ikişer tane uygulanmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin tutumlarındaki görüşlerindeki değişimi incelemek amacıyla öğrencilere “Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği” ve “Problem Çözmeye Yönelik Öğrenci Düşünceleri Ölçeği” uygulanmıştır. Süreç içerisinde video kaydı alınmış ve araştırmacının geliştirilen sınıf gözlem formunu doldurarak daha geniş ve verimli veri toplanması amaçlanmıştır.

Araştırmanın ilk alt problemi “Şifreleme etkinliklerini uygulama öncesinde öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme ilişkin öğrencilerin uygulamalar öncesi tutum verileri analiz elde edildiğinde ortaya çıkan bulgulara göre öğrencilerin öntest değerleri, Çanakçı (2008) tarafından belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir ve sonucu çok olumlu tutuma sahip 1 öğrencinin , olumlu tutuma sahip 6 öğrencinin, kararsız 3 öğrencinin ve olumsuz tutuma da sahip 2 öğrencinin olduğu görülmüştür. Çok olumsuz tutuma sahip öğrenci ise yoktur.

Öğrencilerin tutumları için konuşmak gerekirse, dikkate değer olan nokta, düşük akademik başarı seviyesine sahip dört öğrenciden üçünün son test sonuçlarına göre başlangıçta kararsız tutum sergilerken olumluya geçiş yapmış olmalarıdır. Diğer öğrenci ise başlangıçta da olumlu tutuma sahiptir ve bir değişim göstermemiştir. Bir diğer ilgi çekici nokta ise yüksek başarı seviyesine sahip bir öğrencinin başlangıçta ve uygulamalar sonrasında da çok olumlu tutuma sahip olmasıdır. Bu nokta öğrencilerin matematiği değerli görüp, problem çözmeye yükledikleri anlam ve kendilerine yönelik saygılarının bir yansıması olarak düşünülebilir. Zira öğrenciler ne kadar olumlu tutuma sahip ise bu, bilişsel yönden onları o kadar destekleyecek ve başarılarını arttıracaktır. Akademik yönden başarılı olan öğrenciler, içinde bulundukları problem çözme faaliyetlerini değerli bulacak ve tutumlarını iyiye yönlelteceklerdir.

Bir öğrencinin iyi bir problem çözücü olabilmesi için matematik dersine yönelik kavramsal bilgileri bilmesi ve üst biliş düzeyinin yeterli olmasının yanında matematik dersinde karşılaştığı problemlere karşı olumlu duyuşsal özelliklere sahip olması gerekir (Kardaş, Anagün ve Yalçınoglu, 2014; akt. Yılmaz, 2019).

Literatürde daha evvel yapılmış şifreleme içeriklerine sahip araştırmalara sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin yaklaşık % 70'inin evvelde derslerde şifreleme etkinliğini gerçekleştirmedikleri fakat bu tip etkinliklerin derslere adaptesinin öğrenciler üzerinde matematik derslerine yönelik tutum değişimlerini pozitif yönlü etkilediğine dair çıktılar yer almaktadır (Özdemir & Yıldız, 2012; Bahadır & Özdemir, 2012; Katrancı & Özdemir, 2013).

Birinci alt probleme yönelik olarak öğrencilerin görüşlerine bakıldığında ise başlangıçta öğrencilerden çok olumlu ve çok olumsuz, olumlu ve olumsuz görüş alanına sahip olmadıkları görülmüştür. Kısmen olumlu görüşe sahip 4 öğrenci var iken, öğrencilerin çoğunluğunu oluşturan 8 tanesi de kısmen olumsuz görüşe sahiptirler. Bu durum öğrencilerin sürecin başında % 66.6 oranında, problem çözmeye yönelik olumsuz görüşe sahip olduklarının göstergesidir. Ancak uygulamalar sonucunda öğrencilerin hepsinde farklı etki büyüklüklerinde de olsa bir olumlu görüşe sahip olma durumu oluşmuştur ki bunlardan 2 tanesi başlangıçta hiç olmayan 'çok olumlu' görüş yapısıdır. Bu öğrencilerin yüksek başarılı öğrencilerden olması ise bilişsel yönden gelişime aç ve hazır öğrencilerin sürecin getirilerinden daha fazla yararlanmış olduklarının göstergesidir. Elde edilen veriler, Özdemir ve Yıldız (2015)'in çalışmalarındaki, öğrencilerin yaklaşık % 70'inin daha önce derslerinde şifreleme etkinliği yapmadıklarının ve bu sayede yeni bir şeyin hazzını yaşadıklarının belirtisini destekler niteliktedir. Ayrıca bu bulgular Özdemir ve Yıldız (2011)'in, barkodlarla ilgili bir şifreleme etkinliğinin uygulanabilirliğinin incelenmesi ve öğrencilerin etkinlikle ilgili görüşlerinin alınmasına dair 8. Sınıf öğrencileri üzerinden yaptıkları çalışmalar sonucu görüşme formuna verdikleri yanıtlara göre, öğrencilerin çoğunun süreçte yapılan etkinlikle ilgili olumlu görüşe sahip olduğu bu durumun da matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu düşünüldüğü üzere olan sonuçlarla da paralellik göstermektedir. Ders esnasında uygulanan bir etkinlik öğrencinin aktif katılımını gerektiriyorsa ve öğrenci etkinlik sonucuna hedefe kendisi ulaşabiliyorsa yaptığı çalışmalar, dolayısıyla da ilgili ders ona daha çekici gelmektedir. Bu araştırma kapsamında da etkinliklerin uygulanması esnasında ortaya çıkan öğrenci davranışları ya da söylemlerinin işaret ettiği bazı duyuşsal özellikler yer almaktadır. Yorumlama kısmında yön gösterici olması bakımından temalara ve kategorilere ayrılarak analizi yapılan bu özelliklerden ikisi de öğrencilerin bireysel kimlikleri bakımından sürece bakış kategorisine ait 'merak duygusu' ve 'heves' kodlarıdır.

Bunlardan ‘heves’ şifreleme etkinlikleri açısından her bir etkinlik boyunca çeşitli şekillerde kendini gösteren heves ve üç etkinlikte kendini net şekilde belli eden merak duygusudur.

Öğrencilerin şifreleme yapmayı deşifreleme yapmaktan daha çok hoşuna gittiğine dair alınan sınıf içi notuna bakarak deşifrelemenin gizli olanı bulma, bir sonuca ulaşma, çözümleme yapmaya yönelik olan doğası problem çözme süreçleriyle benzerlik gösterdiğinden öğrencilerin problem çözmeye de deşifreleme yapmaya da daha uzak oldukları düşünülebilir. Bu sebeple şifreleme etkinliklerini sınıf içi matematiksel uygulamalara hatta günümüzde okutulmakta olan matematik uygulamaları ya da seçmeli matematik gibi derslerin içeriğine adapta etmek ya da bu tarz bazı etkinliklere yer verilmesini arttırmak çocukların önyargılarını değiştirmeye ya da var olan olumsuz tutumlarının yerine daha farkındalıklı ve olumlularını koymaya yarayabilir. Ayrıca bilişsel bakımdan da düşünsel süreçleri diriltmeye iyi durumda olanları da geliştirmeye açık birer görev temsili gibi düşünülebilecek olan daha başka şifreleme etkinliklerinin tasarlanması öğrenci görüşlerinin saptanmasında çok daha etkin rol oynayabilir. Böylelikle matematiksel problem çözmeye yönelik izlenecek stratejiler; öğrencilerin pes ettikleri, hırslandıkları, akıl yürüttükleri, anlamdırmalar yaptıkları, iletişim kurdukları çoğu açıdan incelenebilir. Böylelikle problem ve problem çözenin matematiğin, matematiğin de günlük hayatın doğasında yer aldığı gerçeğinin benimsetilme süreci daha ılımlı hale getirilebilir.

Bu araştırma bağlamında alt problemlerden ikincisi “Şifreleme etkinliklerini uygulama sürecinde neler gözlemlenmiştir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmacı şifreleme etkinliklerinin uygulayıcısı konumunda olduğundan sınıfa dair alınan notlar ve video kayıtlarının transkript edilmesi sonucu, bazı önemli noktalar fark edilmiştir. Bunlardan bazıları sürecin başından itibaren artarak devam eden “soru-cevaplar”dır. Öğrencilerin “iletişim”e girmekten, anlamadıklarını “sormak”tan kaçınmaması da aynı zamanda gerekli zemin hazırlandığında tüm öğrencilerin içindeki “matematik yapma isteğinin” ortaya çıkabileceğinin göstergesi niteliğindedir. Ayrıca “onaylanma” ve “yanlış yapmaktan korkma” davranışlarının da kaybolmasa dahi giderek azalmış olması bu bağlamda elde edilmiş manidar sonuçlardandır. Zira şifreleme etkinlikleri de alanyazındaki pek çok farklı türde etkinlik, zeka oyunları ve öğretici oyunlar gibi öğrencilerin zihnini serbest bırakabilecekleri rahatça yeniden ve yeniden düşünebilecekleri ortamlar sunmaktadır. Bunlara karşın öğrencilerin “kontrol ettirme isteklerinde” baştan sona azalan değil stabil şekilde duran hatta zaman zaman arttığını hissettiren durumlar da olmuştur. Öğretmenle iletişim sıklığı olarak kodlanmış olan bu durum etkinliklerin dördünde ortaya çıkmıştır. Başarı seviyesi yüksek öğrencilerde yanlış yapmama isteği, orta ve düşük seviyede ise ne yapacağını saptayabilme gereksiniminden meydana

geldiği düşünölen kontrol ettirme isteği sınıf içi alınan notlardan çıkarılan sonuçlar içinde ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci etkinliklerde kendini göstermiştir. Öğrencilerin özgüven durumlarıyla ilişkilendirilen bu koda yaptıklarını göstermek ya da sıradaki aşamayı tekrar ettirmek için öğretmene soru soran çoğu diyalog kesitinde rastlanmış ve kodların ortaya çıkışını gösteren konuşma örneklerinde yer verilmiştir.

Burada önemli olan bir diğere nokta öğretmenin olaylara karşı verdiği tepkiler olaylara müdahale şeklidir. Bu araştırma kapsamında benimsenmiş olan öğretmen müdahale şekline göre öğrencilerden açıklamalar beklemek, sordukları sorunun hangi problemten kaynaklandığını saptamalarını istemek, nerede ve niçin yanlış yaptıklarını direkt söyleyerek doğrudan düzeltmek yerine kendilerinin bulmasını ve doğrular için bir anlayış ve kavrayış geliştirmelerini sağlayabilmek adına yorumlayıcı oryantasyon benimsenmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin müdahale şekli ile ilgili yapılan yerli araştırmalardan biri Özmantar ve Aslan'a aittir. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğretmenin benimsediğı müdahale şekli, uygulamalar boyunca üstlendikleri rollere de ışık tutmaktadır. Özmantar ve Aslan; Smith ve Stein'in (2011) çalışmalarından hareketle araştırmalarında "görevin etkin bir öğrenmeye hizmet etmesi, öğretmenlerin öğrencilerine gerektiğı zaman ve gerektiğı kadar destek vermesine, öğrencilerinin eylemleri üzerine düşünme imkanı sağlanmasına, hedeflenen üst düzey performansın modellenmesine, kanıtlama ve gerekçelendirme süreçlerinin desteklenmesine, kavramsal ilişkilendirmenin teşvik edilmesine ve bunlar için öğrenciye yeterince zaman verilmesine bağlıdır." bilgisine yer vermişlerdir. Dolayısıyla öğrenciden hızlıca yanlışını düzeltmesini ve yorum yapmadan içerik hakkında bir fikre dahi ulaşmadan doğruyu bulmasını beklemek yerine yavaş ve anlamlandırılmış yaklaşımlara sahip olmasını sağlamak süreç içinde problem çözme ve matematiğe olan görüşlerinin değişimi için çok daha kıymetli olacağı düşünülmüştür.

Araştırma kapsamında belirlenen üçüncü alt problem "Şifreleme etkinliklerini uygulama sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir. Öntest sonuçlarına göre oluşan farklılıklar birinci alt problem kapsamında elde edilen verilen analizi sonucunda tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlar *etkinlikler sonrasında öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutum ve görüşlerinde değişiklik olduğu* yönündedir. Tutumlarda değişikliklerin olması Baker'in (1992) tutumların duyuşsal, bilişsel ya da davranışsal özellikte ve öğrenilebilir olup kalıcılıklarının yanı sıra yaşanan olumlu ya da olumsuz deneyimlerle değişebilirliğini vurgulaması açısından da bir dayanak oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının ön test ve son test sonuçları Çanakçı(2008) tarafından belirlenen kriterlere göre yorumlanmıştır.

Bu kriterler ilk alt probleme ait değerlendirmeler yapılırken de belirtildiği gibi ‘çok olumsuz’, ‘olumsuz’, ‘kararsız’, ‘olumlu’ ve ‘çok olumlu’ şeklinde beş segmente ayrılmıştır. Uygulamalar sonrasında ölçeğin Hoşlanma boyutunda önteste göre 4 öğrencinin olumlu anlamda bir kademe, 3 öğrencinin olumlu anlamda iki kademe ilerleme kaydettiği, 4 öğrencide değişim görülmezken, 1 öğrencide de olumsuz anlamda bir kademe gerileme görüldüğü fark edilmiştir. Olumlu değişim gösteren öğrenci sayısına bakıldığında %50’yi geçtik olduğu görülmektedir. Olumsuz anlamda tutum geliştiren Şermin isimli öğrencinin olduğu görülmüştür. Bu öğrencinin akademik seviyesiyle ilgili yorum yapmak bu anlamda önemlidir. Başlangıçta olumlu tutuma sahipken daha sonra kararsız olarak değerlendirme kategorisinde bulunmuştur. Şermin’in akademik başarı seviyesi olarak yüksek olan seviyede yer almasına rağmen etkinlikler sonrası problem çözmeye olan tutumundaki bu değişim; okuduğunu anlamlandırma, çözüm yolu için plan üretme ya da var olan eylem planını uygulamaya koyma, stratejiler uygulayıp bunların işe yararlığını kontrol etme açısından problem çözerken geçilen aşamaları karmaşık bulması ve bu nedenle hoşlanma boyutuna ait tutumlarında negatif bir tutum geliştirmesi bakımından yorumlanabilir.

Öğretim alt boyutuyla ilişkili tutum değişimleri ise daha farklıdır. 4 öğrencide olumlu bir kademe, 1 öğrencide olumlu 2 kademe ilerleme görülmüştür. 6 öğrencide değişim izlenmemişken, hoşlanma boyutunda iki kademe olumlu tutum ilerlemesi gösteren öğrenci burada 1 kademe gerileme göstererek olumsuz tutum göstermiştir. Öğretim boyutuna ait gelişim ise %50’nin altına düşmüştür.

Burada dikkate değer nokta Şermin isimli öğrencinin hoşlanma alt boyutuna yönelik geliştirdiği olumsuz tutumun yanı sıra öğretim alt boyutu içinse herhangi bir değişim göstermemiş olmasıdır. Bu durumu şifreleme etkinliklerinin öğrencilerden güçlü negatif duygulara sahip olanların değişiminin daha güç olacağı ve bu değişime direniş gösterecekleri şeklinde yorumlamak mümkündür.

Öğrencilerin görüşlerindeki değişim için yapılacak değerlendirmeye ait üç ayrı alt boyut incelemesi yapılması gerekmektedir. Çanakçı’nın (2008) öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarındaki değişimi izlemek için belirttiği kriterlerden hareketle oluşturulan aralıklar, problem çözmeye yönelik görüşlerindeki değişimi ölçmek için kullanılan ölçeğin altılı likert tipinde olması sebebiyle “çok olumlu”, “olumlu”, “kısmen olumlu”, “kısmen olumsuz”, “olumsuz” ve “çok olumsuz” olarak kriterlenmiştir. Bu bağlamda ölçeğin planlama alt boyutundan elde edilen ön test ve son test verilerinin karşılık geldiği değerlendirme aralıklarına bakılacak olursa 4 öğrencinin bir kademe, 6 öğrencinin 2 kademe ve 2 öğrencinin de üç kademe iyiye giden görüş değişimleri görülmüştür.

Yürütme alt boyutundaki değişimler de aynı sayıda öğrencilerle aynı ilerleme düzeylerinde görülsede farklı öğrenciler tarafından izlendiği tespit edilmiştir. Örneğin 10 numaralı Fatma isimli öğrenci planlama alt boyutunda bir kademe düşünce değişimine sahip olarak kısmen olumludan olumluya geçiş yaparken, yürütme alt boyutunda kısmen olumsuzdan çok olumluya doğru bir düşünce değişimi görülmüştür.

Son alt boyut olan değerlendirmede ise pozitif ya da negatif yönlü herhangi bir değişim yaşanmayan 1 öğrenci, diğer alt boyutlarda rastlanmayan derecede iyileşme görülerek 4 kademe ilerleme kaydeden 1 öğrenci, bir kademe ilerleme gösteren 4, iki kademe ilerleme kaydeden 4 ve üç kademe ilerleme kaydeden 2 öğrenci görülmüştür.

Burada ilgi çekici olan nokta hiç değişim görülmeyen öğrencinin (Yavuz) düşük başarı seviyesinde yer alan, 4 kademe ilerleme kaydeden öğrencinin ise (Mert) yüksek başarı düzeyinde yer alan öğrencilerden olmasıdır. Bu da araştırma doğrultusunda değerlendirme alt boyutunun tanımlandığı ... özellikleri açısından yüksek başarı düzeyindeki öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal bakımdan geliştirilmeye açıkken düşük başarı seviyelerinde bunun çok da mümkün olmadığını göstermektedir. Değerlendirme alt boyutu öğrencilerin daha çok buldukları sonuçları gözden geçirdikleri, çeşitli çözüm yollarının denenmesiyle aynı yere varıp varamadıklarına baktıkları, uygulanan teknik uygun değilse en başa döndükleri süreçleri barındırdığından problem çözmeye yönelik düşünceleri daha kompleks şekilde yapılandırılmış ve matematik problemi çözmeyi değerli bulan öğrencilerin bu alt boyut da düşüncelerinin değişmesi destekleyici bir argüman olarak sayılabilir.

Diğer alt boyutlar daha çok problemi anlamlandırmayı, problem çözerken ihtiyaç duyulacak çözüm yollarını bulmayı ve bunlar için bir plan kurmayı içerdiğinden katılımcı öğrencilerde matematiksel açıdan makul olsun ya da olmasın bir fikir belirtme veya çözüm stratejisi uygulamak açısından hevesli olduklarından akademik başarı düzeyleri fark etmeksizin matematik problemi çözmeye yönelik düşüncelerinin çok daha kolay ve hızlı değişebileceği alanlar sunmaktadır.

Son alt problem olan “Şifreleme etkinliklerini uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik görüş ve tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” için elde edilen sonuçlar ise tutum ve görüş için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır.

Buna göre tutum ölçeğinden elde edilen bulguların karşılaştırılmasında $p < .05$ olmak üzere anlamlılık düzeyine sahip olup olmadığı yönünde analiz edilmiştir. Öntest ve sontest ölçümlerinin MPÇTÖ’nün öğrenme alt boyutuna ait sonuçların karşılaştırılmasında anlamlı bir fark teşkil etmediği görülmüştür ($t = -1.363$, $p > .05$).

Fakat hoşlanma alt boyutu ($t=-3.357$ $p<.05$) ve testten elde edilen genel puanlar için anlamlı bir farklılık görülmüştür ($t=-3.339$ $p<.05$). Bu bağlamda öğrencilerin şifreleme etkinliklerinin problem çözmeye yönelik tutumlarında öğrenme bakımından değilse de duyuşsal özelliklerine hitap eden hoşlanmaları bakımından değişim sağladığı söylenebilir.

Öğrenme boyutunda herhangi bir anlamlı farklılığa rastlanmamasının neden olarak, şifreleme etkinliklerinin herhangi bir kazanıma yönelik hazırlanmamış olmasının ya da doğrudan bir hedef davranış kazandırmak için dizayn edilmemiş olması düşünülebilir. Her ne kadar bu araştırma kapsamında problem çözme aşamalarının, etkinlikleri yaparken geçtikleri aşamalarla paralellik göstermiş olduğunun fark edilmesi beklenmiş olsa da problem çözme başlı başına bir beceridir ve bunun gelişimi için öğretim yöntemi olarak kullanıldığı çalışmalara başvurulabilir. Nitekim Myerscough ve diğerleri (1996) fonksiyonlar, modüler aritmetik, eşitlik çözümleri, problem çözme stratejilerini geliştirmek gibi birçok konunun öğretiminde kullanılabilecek şifreleme aktiviteleri tasarlamışlardır.

Öğrencilerin görüşleriyle alakalı olarak da Özdemir ve Yıldız (2011)'ın, barkodlarla ilgili bir şifreleme etkinliğinin uygulanabilirliğinin incelenmesi ve öğrencilerin etkinlikle ilgili görüşlerinin alınmasına dair 8. Sınıf öğrencileri üzerinden yaptıkları çalışma sonuçlarıyla paralel olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin çoğunun yapılan etkinlikle ilgili olumlu görüşe sahip olduğu bu durumun da matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu önemli bir noktadır. Bu, ders esnasında uygulanan bir etkinlik öğrencinin aktif katılımını gerektiriyorsa ve öğrenci etkinlik sonucuna hedefe kendisi ulaşabiliyorsa yaptığı çalışmalar, dolayısıyla da ilgili ders ona daha çekici geldiğini göstermektedir.

Öğrencilerin problem çözmeye yönelik düşünceleri ölçeğinden elde edilen ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında ise öncelikle planlama, yürütme ve değerlendirme alt boyutlarının her biri için son test ve ön test puanları arasındaki farkların anlamlı değişiklikler ifade ettiği görülmüştür. Bunlara alt boyutların her birinden alınan puanlar arasındaki farka bakarak net şekilde ulaşmka mümkünse de normallik analizlerinden sonra yapılan parametrik ve parametrik olmayan testlerden ulaşılmıştır. Planlama alt boyutu için ortalaması, $\bar{x} = 44.083$ iken, şifreleme etkinliklerinin uygulanması sonrasında $\bar{x} = 64.416$ 'ya çıkmıştır. Yürütme alt boyutuna ait önteste göre elde edilen ortalama $\bar{x} = 20,33$ iken sonradan 28,00'a yükselmiştir. Değerlendirme için de bu değerler benzer şekilde anlamlı farklılık teşkil etmektedir ($z = -2,941^b$, $p < .05$). Değerlendirme alt boyutu diğer alt boyutlardan farklı olarak parametrik olmayan teste tabii tutulmuştur. Bu bağlamda Tablo 13'den de görüleceği üzere şifreleme etkinliklerden evvel ve sonra değişim yaşamayan öğrenci (eşit) bir tanedir. Son test puanları ön testten yüksek olan öğrenci 11 kişidir ve bu pozitif sıralar kısmında da görülmektedir.

Negatif sıralar kısmında hiç öğrenci bulunmaması ise son testten sonra öğrencilerin ön teste göre yani şifreleme etkinlikleri uygulanma sürecinden evvel daha olumlu görüşlerinin olmadığını göstergesidir.

MEB (2013) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı içeriği incelendiğinde öğrencinin merkezde olduğu, aktif şekilde derse katıldığı, matematiği günlük problemlerinde de kullandığı bir ortam oluşturulmasına önem verdiği açıkça görülmektedir.

Stratejik düşünme, muhakeme etme, planlama gibi zeka oyunları ile ortak temellere sahip olan şifreleme etkinliklerinin, tıpkı zeka oyunları gibi öğrencilerin problem çözme becerilerine, akıl yürütmelerine hatta belki işbirlikli çalışmalarına olanak tanıyacağı ve böylece araştırma konusu olan matematik problemi tutumlarına etkisinin açıkça incelenebileceği düşünülmektedir. Tüm bunlarla birlikte aslında şifreleme etkinliklerinin, araştırma amacının yanı sıra dersin farklı bölümlerinde kullanılarak öğrenciyi motive etme, dikkatlerini toplama ve matematiğin önemini vurgulama açısından yardımcı olacağı düşünülmektedir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Öğretimin her kademesinde ve her alanda problem ve problem çözme süreci önemli olmuştur. Özellikle matematik dersi, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilme becerilerini oluşturabilmeleri açısından bir yol olarak kullanılmıştır (Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Matematiğe ve matematik yapmaya dair öğrenciler tarafından geliştirilen önyargı ise ne yazık ki geçmişten günümüze süregelmiş ve hatta son yıllarda değişen sınav kompleksi bakımından düşününce oldukça artmıştır. Nitekim bireylerde günümüz NCTM standartlarından biri olan problem çözme becerisinin varlığı kendini gösterememektedir. Bunun için öğrencilere fırsat vermeli, uygun zemin hazırlandığında da onların harekete geçmelerine izin verilmelidir. Değişen öğretim programları da 2005'ten bu yana bu görüşü destekler niteliktedir. İlerlemeci eğitim felsefesiyle artık öğrencinin bilginin yalnızca alıcısı değil, kullanıcısı ve hatta üreticisi olmasının yolu açılmaya çalışılmaktadır. Bunun en iyi yolu da öğrencileri ezbercilikten çıkaran aktif yaşantı ve deneyimlerle donatarak, “düşünme” sini ve matematik yapmaya istekli olmasını sağlamaktır.

Şifreleme etkinlikleri oluşturuluş biçimleriyle matematik dersine entegre edilmeye, öğrencilerin gerek bilişsel özelliklerinin gelişimi için zihnin dinamiklerini işe koşturmayla gerekse duyuşsal özelliklerini onlar için iyileştirmeye oldukça uygun yapılardır.

Bu araştırma kapsamında da şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarına ve görüşlerine olumlu etkidiği saptanmıştır. Araştırma

özelinde bu özelliklerin farklı alt boyutlarında farklı yansımalar olsa da ilerisi için gelecek araştırmalara katkı sağlayacağı beklenmektedir. Araştırma bağlamında gelecek araştırmalar için önerilerden bazıları şunlardır:

- 1) Şifreleme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin farklı kademelerindeki matematiksel muhakeme becerilerine etkisi araştırılabilir.
- 2) Şifreleme etkinlikleri müfredat kazanımlarından uygun olanlarına adapte edilerek öğrencilere daha eğlenceli ve onları merkeze alacak öğrenme teknikleri sağlanabilir.
- 3) Etkinlikler ve problem çözme süreçlerinin ilişkisi üzerine bilişsel farkındalık düzeylerini arttırmak üzere derste dikkati çekme faaliyetleri düzenlenebilir.
- 4) İyi problem çözücüler aynı zaman da iyi problem kurucudurlar yargısına dayanarak öğrencilerin yalnızca deşifreleme değil şifreleme de yaptıkları uygulama saatlerinin planlanmasında yardımcı olacak etkinlikler tasarlanabilir.
- 5) Öğrencilerin tutum ve görüşleri için daha net veriler elde etmek için açık uçlu görüşme sorularının olduğu form oluşturularak farklı araştırmalar yapılabilir.
- 6) Benzer çalışmalar daha kapsamlı ve daha geniş süre zarfına yayılmış haliyle yapılabilir.
- 7) Şifreleme etkinliklerini açıklayan, derslerin öğretiminde kullanılan örnek etkinlikler sunan uygulama kitapçıkları üretilebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ü.K.(1996). *Etkili Öğrenme ve Öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Adair, J. (2000). Karar Verme ve problem Çözme. Çev.: Nurdan KALAYCI. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Agaç, G. (2013). 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik; Problem Çözme, Soyut Düşünme, İnanç, Öğrenilmiş Çaresizlik Puanlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi Ve Aralarındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aksoy, N.C. (2010). Oyun Destekli Matematik Öğretimin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Başarı, Başarı Güdüsü, Öz-Yeterlik ve Tutumlarının Gelişimlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aksoy, N. C. (2014). *Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutum özelliklerine etkisi*.(Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. (1998). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Altun, M. (2002). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim matematik öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Arslan, E.N. (1994). Matematik Öğretiminde Programlı Öğretim Yönteminin Etkililiği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir

- Aşık, G. (2015). *Üstbiliş Odaklı Problem Çözme Destek Programı Tasarım Çalışması*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, M., & Ayaz, M. F. (2008). Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *e-Journal of New World Sciences Academy* , 1306-3111.
- Bahadır, E. ve Karakuş, N. (2017). Harf Değiştirme Şifrelemesi Etkinliğinin Osmanlıca Metinlerde Uygulanması Ve Matematikle İlişkisinin Değerlendirilmesi. *Turkish Studies*. Volume 12/4, p. 23-46 <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11337>
- Bailey, K. D., (1982), *Methods of Social Research*, Free Press, New York.
- Baker, C. (1992). *Attitudes and Languages*. Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Ankara: Harf Eğitim.
- Bay, J. (2000). *Linking problem solving to student achievement in mathematics: Issues and outcomes*. *Journal of School Improvement*, 1 (2), 8-13.
- Baykul, Y. (2005). İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi: 6 - 8. sınıflar. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2014). Ortaokulda matematik öğretimi (5-8 sınıflar) (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Beyhan, N. ve Tural, H. (2007). İlköğretim matematik öğretiminde oyunla öğretimin erişkiye etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 37-48.
- Bingölbali, E. ve Özmantar M. F. (2015). Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları: sebepleri ve çözüm arayışları* (s. 1-30). Ankara: Pegem Akademi.
- Bloom, B., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37- 68
- Bodur, H. (2018). *Java Diliyle Kriptoloji Uygulamaları* (2. Baskı). İstanbul: Abaküs Kitap

- Bottino, R.M. & Ott, M. (2006). Mind Games, reasoning skills, and the primary school curriculum: Hints from a field experiment. *Learning Media and Technology*, 31(4), 359-375. doi: 10.1080/17439880601022981
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics : Didactique des mathématiques, 1970-1990*. Kluwer Academic Publishers (Springer).
- Brumbaugh, D. K., Rock, D., Brumbaugh, L., & Rock, M. (2003). *Teaching K-6 matematikse*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.A., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri (25. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Charles, M., Bustard, D. ve Black, M. (2009). Experiences of promoting engagement in game-based learning. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*, 397-403.
- Charles, R., & Lester, F. (1982). *Teaching Problem Solving: What, why & how*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.
- Chua, B. L. (2006). *Harry potter and the cryptography with matrices*. *Australian Mathematics Teacher*, 62(3), 25-27.
- Cornell, C. (2000). Matematikten Nefret Ediyorum. (Eyüboğlu, N. Çev.). *Yaşadıkça Eğitim*, 65,15-22.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.)*.
- Coşkun, A. (2021). *Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Problem Çözmeye Yönelik Yapılan Çalışmaların Bir İçerik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Çalışkan, S. H. (2019). *Ortaokul zeka oyunları dersi öğretim programına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çanakçı, O.(2008). *Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Devers, K. J., ve Frankel, R. M. (2000). Study Design in Qualitative Research - Sampling and Data Collection Strategies. *Education for Health*, 13(2), 263- 271.
- Dewey, J. (1997). *Experience and education*. New York: MacMillan.
- Doerr, H. M. (2006). Examining the tasks of teaching when using students' mathematical thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 62, 3-24.
- Doyle, W. (1992). Curriculum and pedagogy. In P.Jackson (Ed.), *Handbook of Research on Curriculum* (pp.486-516). New York: Macmillan.
- Driscoll, Marcy P. (2000). Gagne's theory of instruction. Florida State University. *Psychology of Learning for Instruction*. Second Edition. Chapter 10.
- Erdener, S., İlkokul matematik kılavuzu, M.E.B, İstanbul, (1973), s.152-154.
- Fennema, E. (1989). The study of affect and mathematics: A proposed generic model for research. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp.205-219). New York: Springer-Verlag.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Foong, P.Y. (2002). Using short open-ended mathematics questions to promote thinking and understanding. In A.,Rogerson (Ed.), *Proceedings of the International Conference: The Humanistic Renaissance in Mathematics Education* (pp.135-140). <http://math.unipa.it/~grim/SiFoong.PDF> adresinden 12/11/2018 tarihinde erişilmiştir.
- Gall, D. M., Borg, R. W., & Gall, P. J. (1996). *Educational research: An introduction* (6th Edition). USA: Longman Publishers.
- Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16 (3), 163-76
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.

- Gelen, İ. ve Özer, B. (2010). Oyunlaştırmanın beşinci sınıf matematik dersinde problem çözme becerisi ve derse karşı tutum üzerindeki etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(1), 71-87.
- Gümüş, F. ve Umay, A., *Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kavramsal/İşlemsel Çözüm Tercihlerine ve Problem Çözme Performansına Etkisi*. Elementary Education Online, 2017; 16(2): 746-764
- Güler, E. (2007). *Modüler aritmetik konusunun öğretiminde şifreleme aktivitelerinin matematik başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gür, H., (2006). Matematik Öğretimi. İstanbul: Lisans.
- Hanbaba, L. ve Bektaş, M. (2007). Oyunla öğretim yönteminin hayat bilgisi dersi başarısı ve tutumuna etkisi. *Abant izzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1). 115-128.
- Hannula, M. S. (2015). Emotions in problem solving selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical Education. New York: Springer.
- Hassanpour, A.A . (2015). *Asal Sayıların Şifreleme Teorisindeki Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- İncebacak, B. B. and Ersoy, E. (2016). Problem solving skills of secondary school students. *China-USA Business Review*, 15(6), 275-285.
- İnceoğlu, M. (2010). Tutum, Algı, İletişim. İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınları.
- İslim, Ü. (2006). Öğrencilerin Duyuşsal Karakteristiklerinin Fizik Dersi Başarısına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya
- Johnson, R., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Karma Yöntemler Araştırmasının Bir Tanımına Doğru. *Karma Yöntemler Araştırma Dergisi*, 1(2), 112-133. doi:10.1177/1558689806298224
- Kabadayı, R. "Problem Çözme Süreci, Gereği ve Eğitimdeki Boyutları" Öğretmen Dünyası, Sayı 146, Ankara: Nüve Matbaası, 1992. (ss. 32-33)

- Kalaycı, N. (2001) Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar. Ankara. Gazi Kitabevi., Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (2) Sayı:14
- Karasar, N. (2017). Araştırmalarda Rapor Hazırlama. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Kaya, S. ve Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23(1), 329-342.
- Kirriemuir, J., & Mcfarlane, A., (2004). Literature Review in Games and Learning, (Rapor no. hal-00190453) London: A NESTA Futurelab.
- Lester, K. F., & Kehle, P. E. (2003). From problem solving to modelling: the evolution of thinking about research on complex mathematical activity. R. Lesh & H.M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: a models and modeling perspective on mathematics problem solving, learning, and teaching* içinde (ss. 501-517). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lincoln, Y. S. ve Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry. Beverly Hills, CA: Sage Publications, Inc.
- Lodico, Marguerite G., Spaulding, Dean, T., Voegtle Katherine H. 2006. Methods in Educational Research: From Theory to Practice. USA: John Wiley & Sons.
- Mayer, R. (1983). Thinking, problem solving, cognition. New York: W.H. Freeman and Company
- MEB (2009). İlköğretim Matematik Dersi, 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara.
- MEB (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2005a). *İlköğretim matematik dersi 1.-5. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2015). İlkokul Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB.
- Myerscough, D., Ploger, D., McCarthy, L., Hopper, H. ve Fegers, V. (1996). Cryptograpy: Cracking Codes. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ538337).

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Öncül, R. (2000a). Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü. Sözlük Dizisi. Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.
- Özdemir, A.Ş., ve Erdoğan, F. (2011). *Şifreleme Etkinlikleriyle Faktöriyel ve Permutasyon Konusunun Öğretimi*. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi. Cilt:01, sayı:03 , 19-43
- Özdemir, A.Ş., ve Yıldız, Z. (2011). *Barkodlarla İlgili Bir Şifreleme Etkinliğinin Uygulanabilirliğinin İncelenmesi Ve Öğrencilerin Etkinlikle İlgili Görüşlerinin Alınması*. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2(2): 61-78
- Özdemir, A.Ş., ve Bahadır, E. (2012). *Yer Değiştirme Şifreleme Etkinliğinin Uygulanabilirliğinin İncelenmesi Ve Öğrencilerin Etkinlikle İlgili Görüşleri*. Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi. 2(2): 53-90
- Özdemir, A.Ş., ve Katrancı, Y. (2013). *RSA Şifreleme Yardımıyla Modüler Aritmetik Konusunun Pekiştirilmesi*. Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi 3(1):149-185
- Özdemir, A.Ş., ve Yıldız, S.G. (2015). *Şifreleme Etkinliğinin Matematik Derslerinde Kullanımına Bir Örnek Ve Uygulamasına Dair Öğrenci Görüşleri*. Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic. Volume 10/7 , p. 427-446
- Özdemir, A. Ş. & Şahal, M. (2018). The effect of teaching integers through the problem posing approach on students' academic achievement and mathematics attitudes. Eurasian Journal of Educational Research 78(2018), 117-138. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.78.6>
- Özlü, Ö. (2001).Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiğe Karşı Tutumları,Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özmantar, M. F., & Aslan, B. (2017). Matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rolleri. International Journal of Social Science Research, 6(1), 1-23.
- Öztuncay, S. F. (2005). *İlköğretim 6. sınıflarda problem çözmede standartların uygulanmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*: Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Polya, G. (1981). *Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli? Matematikte yeni bir boyut* (F. Halatçı, Çev.). İstanbul:
- Posamentier, A. S. and Krulik, S., 1998. *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions*. California, Corwin Press Inc
- Posamentier, A.S., Jaye, D., Krulik, S. (2007). *Exemplary Practices for Secondary Math Teachers*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, Virginia USA
- Pusmaz, A. (2015). *Ortaokul Matematik Öğretiminde Problem Çözme*, 2. Temel Eğitim Sempozyumu“Ortaokul Sorunları”bildiriler kitabı içinde (s.385-399). İstanbul.
- Romine, X. (2004). Using games in the classroom to enhance motivation, participation, and retention: A pre-test and post-test evaluation, *Culminating Experience Action Research Projects 5*, Spring, 283-295.
- Salman, E. (2012). *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Song, Z. (2002). *Designing game-based interactive mathematics learning environments for children*. Unpublished master's thesis. The University of British Columbia, Department of Computer Science.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando (FL): Academic Press
- Schoenfeld, A.H. (1994). *Mathematics thinking and problem solving*. Hillsdale, NJ: LEA Publishers.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim ve Öğrenme ve Öğretme*. Gazi Kitabevi. Ankara.

- Smith, P. L. ve Ragan, T. J. (1999). Instructional design. New York: Merrill.
- Stanic, G. ve Kilpatrick, J. (1989). *Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum*. R. Charles, ve E. Silver (Ed.), The teaching and assessing of mathematical problem solving içinde (s. 1-22). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stinson, D., R., 2002. Cryptography Theory and Practice. CRC Press. New York.
- Staruss, A. L. and Corbin, J. (1990a). Basic of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques, Sage Publications, Newbury Park, CA.
- Stupiansky, W.; Stupiansky, S. And Nicholas, G. (1999). Games That Teach. Instructor-Primary. Vol.: 108. Issue 5, (Jan/Feb99).
- Swan, M. (2008). Designing multiple representation learning experience in secondary algebra. Journal of International Society for Design and Development in Education, 1(1), article 3.
- Swings, S., & Peterson, P. (1988). *Elaborative and Integrative Thought Processes in Mathematics Learning*. Journal of Educational Psychology, 80(1), 54-66.
- Şanlıdağ, M. (2020). *Zekâ oyunları dersinin öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarına ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics (6th ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Tavşancıl, E. (2018). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi (5. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tezbaşaran Ata, A. (2008). Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu. E-kitap . ISBN: 975-9756-08-5
- Tum, A. (2019). Öğrenme Stilleri Bağlamında Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamlarının Matematiksel Muhakemeye Ve Problem Çözmeye Yönelik Tutuma Etkisi. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Tural-Sönmez, M. ve Artut, P. (2012, Haziran). *Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının kesirler ve ondalık sayılara ilişkin öğrenci başarısına etkisi*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi bildiriler kitabı içinde. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Türnüklü, E., Yeşildere, S. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 3 (2005) 107-123
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches. Applied Social Research Methods Series (Vol.46). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. (2007). The new era of mixed methods. Journal of Mixed Methods Research, 1 (1), 3-8.
- Topaloğlu, N. , Calp, M. H. & Türk, B. (2016). *Bilgi Güvenliği Kapsamında Yeni Bir Veri Şifreleme Algoritması Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi*. Bilişim Teknolojileri Dergisi , 9 (3) , 291-0 . DOI: 10.17671/btd.36875
- Usta, N., Işık, A., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç, S., Diril, F., Demir, Ö., Küçük, K. (2008). Oyunlarla Matematik Öğretiminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi. Elementary Education Online, 2018; 17(4): pp. 1972-1987
- Van Someren, M. Y., Barnard, Y. F. ve Sandberg, J. A. C. (1994). The think aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes. London: Academic Press.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., and Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim. (S. Durmuş, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay Williams, J. M. (2013). İlkokul ve Orta Okul Matematiği. S. Durmuş (Ed.). içinde Nobel Akademik Yayıncılık.
- Varsak, B. (2019). Dehb Tanılı Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi ve Matematik Hakkında Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bayburt Üniversitesi.
- Yazgan, Y. & Arslan, Ç (2018). Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri. Ankara: Pegem Yayınevi.

- Yerlikaya, T. (2006). Yeni şifreleme algoritmalarının analizi. Yayınlanmamış doktora tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yeşildere İmre, S., (2020). Matematiksel İlkelerin Tasarım İlkeleri. Y. Dede, M.F. Doğan, F. Aslan Tutak (Ed.), Matematik Eğitiminde Etkinlikler ve Uygulamaları *içinde* (165-185 ss.) Ankara: Pegem Akademi
- Yıldırım A, Şimşek H (2006) Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Basım) Seçkin Yayıncılık, Ankara, 99-252.
- Yıldızlar, M. (2001). *Yapılandırmacı öğretimde matematik problemlerini çözebilme yöntemleri*. Ankara: Tekağaç Eylül Yayıncılık.
- Yılmaz, F. (2019). Matematik Dersinde Basamaklı Öğretim Programının Öğrencilerin Akademik Başarı, Problem Çözme Ve Tutumlarına Etkisi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Yöntemli, E.N. ve Taş, İ.D. *Zekâ Oyunlarının Ortaokul Düzeyindeki Öğrencilerde Matematiksel Muhakeme Yeteneğine Olan Etkisi*. Turkish Journal of Primary Education, 2018, 3, 2, 46-62
- Zorbozan, İ. (2021). 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Üstbilis Farkındalıkları, Problem Çözmeye Yönelik Tutumları Ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü

EKLER

EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Büşra BOZKURT		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Matematik Eğitimi		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2018
Tez Başlığı	Şifreleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine ve Tutumlarına Etkisi		
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Sibel YEŞİLDERE İMRE		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
• Bozkurt, B., Yeşildere İmre, S., (2021, Mayıs). <i>Şifreleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine Etkisi</i>. 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat Ve Teknoloji Sempozyumu (UBEST). İzmir. • Yeşildere İmre, S., Ökmen, E., Bozkurt, B. (2022, Şubat). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki Problem Çözmeye İlişkin Açıklamaların Sosyomatematiksel Normlar Çerçevesinde İncelenmesi. Milli Eğitim Dergisi, Cilt 51, Sayı 233, 603 – 621. https://doi.org/10.37669/milliegitim.802728			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. Etik İzin

Çok İvedi



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-52260

03/05/2021

Konu : Büşra BOZKURT

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 12.01.2021 tarih ve E-49926767-302.08.01-3292 sayılı yazınız.
b) Şanlıurfa Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 30.03.2021 tarih ve E-47377298-44-23271414 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazınız ile bildirilen Enstitünüz lisansüstü öğrencisi Büşra BOZKURT'un "Şifreleme Etkinliklerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine ve Tutumlarına Etkisi" konulu çalışması kapsamında uygulama yapma talebine ilişkin Şanlıurfa Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan ilgi (b)'de kayıtlı yazı, işbu yazımız ekinde sunulmaktadır. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Ek: İlgi (b)'de kayıtlı yazı ve ekleri. (2 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden 615AA84BXD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü
Adres: Cumhuriyet Bulvarı No:144 35210 Alsancak / İZMİR
Tel: 0(232) 412 1212 Elektronik Ağ: www.deu.edu.tr
Kep Adresi: dokuzeyuluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi İçin İrtibat:
Merve ÇÜRÜK
Dahili:
E-Posta: merve.curuk@deu.edu.tr



EK3. Uygulama İzni



T.C.
ŞANLIURFA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-47377298-44-23271414
Konu : Anket, Uygulama İzni
(Büşra BOZKURT)

30.03.2021

DAĞITIM YERLERİNE

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğüne

İlgi: 23/09/2020 tarih ve 13294384 sayılı Valilik Makam Onayı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Büşra BOZKURT'un tutanakta belirtilen konu ile ilgili araştırma izni hakkındaki 19/03/2021 tarih ve 31366 sayılı yazısı, ilgi sayılı Valilik Makam Onayı ile oluşturulan komisyon tarafından incelenmiştir. İlginin çalışmasının Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı genelgede belirtilen hususlar çerçevesinde uygulanabileceği ekte gönderilen komisyon tutanağı ile onaylanmıştır. Denetimleri ilgili okul, ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere derslerin aksatılmaması kaydıyla, araştırmanın ayrıca öğrenci, veli ve/veya öğretmenlerden alınacak izin ve gönüllük esasları çerçevesinde 2020-2021 Eğitim Öğretim yılı sonuna kadar tutanakta belirtilen Hilvan İlçemizdeki Resmi Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerine yönelik Covid-19 tedbirleri kapsamında Anket çalışması yapılması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

İsmail YAPICIER
Vali a
Millî Eğitim Müdürü

EK:

- 1-Komisyon Tutanağı (1 sayfa)
2-Anket (3 Sayfa)

Gereği:

Hilvan İlçe Kaymakamlığına (İlçe MEM)

TARİH: 08.04.2021
EVRAK NO: 23709841-44.99-38014



Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
30.03.2021

Bilgi:
Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü
(Hukuk Müşavirliği)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Seyin, (Büşra BOZKURT)
Derin: http://dogrulama.deu.edu.tr linkinden 6156A348XD koda ile doğrulayabilirsiniz.

İmza: *[Signature]*
Hilvan İlçe Millî Eğitim Müdürü
Şef

Adres:

Telefon No : 0()

E-Posta:

Kep Adresi : kepb@tr01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/seb-ehys

Bilgi için:

Uzman : Şef

İnternet Adresi:

Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrak.muh.gov.tr adresinden 7661-7deb-3b47-b6d8-6b16 koda ile teyit edilebilir.



EK4. Okul İzni

29.03/2021

ARAŞTIRMA İNCELEME VE DEĞERLENDİRME KOMİSYONU
TOPLANTI TUTANAĞI

Valilik Makamının 23/09/2020 tarih ve 13294384 sayılı oluruna istinaden oluşturulan komisyonumuz toplanarak; Dokuz Eylül Üniversitesinin 19/03/2021 tarih ve 31366 sayılı yazısına istinaden, Büşra BOZKURT isimli, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisinin uygulayacağı “**Şifreleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine ve Tutumlarına Etkisi**” adlı tez çalışması ve müdürlüğümüzce mühürlenmiş ekteki uygulama ölçeklerinin; Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı genelgede belirtilen hususlar çerçevesinde, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak yürürlükte olan tüm yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul, İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla, araştırmanın ayrıca öğrenci, veli ve/veya öğretmenlerden alınacak izin ve gönüllülük esasları çerçevesinde 2020/2021 eğitim-öğretim yılı sonuna kadar Hilvan İlçemizdeki Resmi Ortaokul 8. Sınıf öğrencilere yönelik uygulaması talebi komisyonumuzca uygun görülmüştür.

Şahin ÖZBİLİCİ
Komisyon Başkanı

Emrah TEMİZ
Öye

Ali AKKURT
Öye

EK5. ÖLÇME ARAÇLARININ UYGULANMA İZİNLERİ

Ölçek izni Gelen Kutusu X

Büşra Bozkurt 22 Ara 2019 12:40 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: G. ▾

Merhabalar,

Ben Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yüksek lisans ve ayrıca Şanlıurfa ilinde matematik öğretmenliği yapmaktayım. Tezim için öğrencilerin matematiksel görüşlerini almaya yönelik veri toplama aracı araştırıyorum. Literatürde yazarı olduğunuz, Adaptation of Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS) to Turkish yani "Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlama Çalışması" olarak geçen ölçeğin tezinizde yer aldığını görmekteyim. Öncesinde de incelemek için teşekkürlerimi hatırlatmak isterim.

Şimdi eğer izniniz olursa tezimde kullanmak istemekteyim. Geri dönüşünüzü bekliyorum, iyi günler diliyorum..

A. G. 22 Ara 2019 13:01 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben ▾

Merhaba Büşra Hocam,

STAPSS ölçeğini tezinizde kullanabilirsiniz. Ayrıca "Adaptation of Student Thinking About Problem Solving Scale STAPSS to Turkish" makalesinde ölçek maddelerine ilişkin daha ayrıntılı bilgi de bulabilirsiniz. İyi günler dilerim.

Dr. Gülay AĞAÇ

[Android için Outlook'u edinin](#)

Konu: Ynt: Ölçek izni
Gönderen: Orhan Çanakçı
Tarih: 23 Aralık 2019, Pazartesi, 1:22 am
Alıcı:
Öncelik: Normal
Seçenekler: [Tüm Başlıkları Göster](#) | [Yazdırılabilir Şekilde Göster](#) | [Bunu dosya olarak indir](#)

Merhaba,
 Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği'ni (MPCTÖ) çalışmanızda kullanabilirsiniz.
 Ölçekle ilgili ekteki dosyadan yararlanabilirsiniz.
 İyi çalışmalar ve kolaylıklar dilerim.

Dr. Öğr. Üyesi Orhan Çanakçı
 MÜ AEF Mat. ve Fen Bil. Eğitimi Bölümü

Windows 10 için Posta ile gönderildi

Kimden:
 Gönderilme: 22 Aralık 2019 Pazar 13:07
 Kime:
 Konu: Ölçek izni

Merhabalar,

Ben Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yüksek lisans ve ayrıca Şanlıurfa ilinde matematik öğretmenliği yapmaktayım. Yüksek lisans tezinde, birelemler etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye karşı tutumlarına etkisini inceleyeceğim ve bunun için veri toplama aracı olarak, sizin doktora tezinizde yer alan Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği'ni (MPCTÖ) kullanmak istemekteyim.

Geri dönüşünüzü bekliyorum, iyi günler diliyorum..

EK 6. ETKİNLİKLER

ETKİNLİK-1-

Süre: 75 dakika

Araç-gereçler: Kağıt-kalem ve Türkçe alfabe için harflere karşılık sayı değerleri tablosu

ÇÖZ – ÇİZ – ÖĞREN

	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
21																													
22																													
23																													
24																													
25																													
26																													
27																													
28																													
29																													

- Şifreleme, bilgiyi matematiksel işlemleri kullanarak veya bilgiyi belli bir algoritmaya göre yer değiştirme işlemi yaparak karmaşık hale getirerek gerçekleştirilir. Bu bilime de *Kriptoloji* denir.
- Kriptolojinin 2 alt dalı vardır: (a) Kriptografi ve (b) Kriptanaliz.
- Kriptografi genellikle bilginin gizliliğini korumak için kullanılır.
- Kriptografi bir anahtar yardımı ile verilen bir metnin kodlanmış bir şekle getirilmesi işlemidir.

Siz de anahtarın 3 olarak düşünüp alfabemizi yeniden düzenleyerek şifrelenmiş metni deşifrelerken bulduğunuz her bir harfi altındaki istenen kutucuğa yazınız.

Anahtarın 3 olması hangi özel şifreleme ismi ile geçmektedir belirtiniz.

Şifreli metin	L	O	N	N	T	L	Ş	V	R	Ç	P	Ç	O	L	C	B	Ç	Ş	Ç	P	Ğ	O	N	L	P	G	L	G	L	T
Deşifre																														
Yazılacak yer	K13	M11	O9	P7	S5	T5	Ü7	Y9	Y12	Ü14	T16	S18	P20	O22	M24	K26	İ24	H22	G20	E18	Ç16	B14	A12	A9	B7	Ç5	E5	G7	H9	İ11

Etkinlik Aşamaları:

- I. Alfabemizdeki her bir harfi 3 birim öteleyerek, sırasıyla her bir harfin karşılık geldiği harflerden yeni bir alfabe oluşturup tablolastırınız.
- II. Oluşturduğunuz yeni ötelenmiş alfabe tablosundan, size verilen şifreli metindeki karakterleri sırasıyla işaretleyiniz ve normal alfabedeki karşılık geldiği harfleri yazınız.
- III. Deşifrelediğiniz her bir harfi altındaki kutucukta yazan satır ve sütun bilgisine uygun olarak büyük tabloda yazınız.

ETKİNLİK-2-

İSTER KESİŞTİR İSTER BİRLEŞTİR YETER Kİ CEVABA ULAŞTIR

Süre:80 dakika

Araç gereçler: Kağıt-kalem, Vigenere tablosu, Türk alfabesinde harflerin sayı değerleri karşılık tablosu

Amaç: Bu etkinlik de öğrencilerin şifreleme metotlarına ait bilgilerini kullanarak deşifreleme yapmaları için tasarlanmıştır. Ayrıca etkinlik tasarım prensiplerinden **“birden fazla başlangıç noktasına sahip olma”** durumu etkinliğe uyarlanmıştır. Her bir anahtarı bulurken izleyecekleri 2 yol vardır: Bunlardan biri Vigenere tablosu kullanarak çözmek iken bir diğeri şifreli metindeki her bir harfe karşılık gelen sayıdan ,açık metindeki harflerin sayı değerini çıkararak bulmaktır. Bu bahsedilen ikinci yolda çıkarma işlemleri sonucu negatif sayıların da elde edilmesi ve bunu yok etmek için her 29 harfte bir alfabemizin başa dönmesi önemli noktalaradır. Çözüm yolunu hatırlayamayan veya işlem becerisi konusunda tereddüt yaşayan öğrencilerin çaresizliğe düşüp öz-güvenlerini yitirmemeleri için alternatif bir çözüm yolu olan bu etkinliğin işe yarar olacağı düşünülmüştür. Aslında etkinlik tasarım prensiplerinden **“öğrenci zorluk ve yanlışları”** alt başlığı göz önünde bulundurularak öğrencilerin etkinliğin yapılaş aşamasında yaşayacakları ‘çözüm yolunu hatırlayamama’ durumu min. seviyeye indirilmeye çalışılmıştır. Gene bu sayede ön bilgilerini hatırlamaya yönelik becerileri ve buna bağlı olarak çözüm için uygulama yapmaları, Polya’nın problem çözme basamaklarından, “planı uygulama” evresine hitap etmektedir.

Bu bilgiler doğrultusunda, bir çözüme ulaşmak için birden çok çözüm yolu olabileceğinin bilgisini öğrenciye sezdirilmeye çalışmak da amaçlanmıştır.

Aşağıdaki verilmemiş olan anahtarları uygun şekilde bulunuz. Nasıl yaptığınızı açıklayınız.

<u>AÇIK YAZI</u>	<u>ANAHTAR</u>	<u>GİZLİ YAZI</u>
Nokta		<i>OJRPN</i>
Işın		<i>GYĞN</i>
Doğru		<i>COZBİ</i>
Çember		<i>JIFTİÖ</i>
Prizma		<i>İÜİZFA</i>
Örüntü		<i>PĞNPĞR</i>

Vigenere Tablosu Kullanarak Yapacaklar İçin Etkinlik Aşamaları :

- I. Vigenere tablosunu ve size verilmiş Açık yazı-Anahtar-Gizli yazı tablosunu yanınıza alınız.
- II. Vigenere tablosunun yataydaki ilk satırını ve dikeydeki ilk sütununu, birini açık yazıda verilmiş karakterleri işaretlemek birini de anahtardaki karakterleri bulmak üzere kullanınız.
- III. Vigenere tablosunu kullanırken, öncelikle açık yazıdaki ilk harfin uzantısında gizli yazının ilk harfine ulaşana kadar bu harfin uzantısını takip ediniz.
- IV. Gizli yazının ilk harfine ulaştığınızda dikeyde anahtar için belirlemiş olduğunuz ilk sütunda hangi harfe uzandığını bulunuz.
- V. Sırasıyla bulduğunuz harfleri yan yana yazarak anahtarları tespit ediniz.
- VI. Açık yazı- Anahtar- Gizli yazı tablosunda verilenlerin karakter sayısı ile ilgili varsa dikkatinizi çeken noktayı söyleyiniz.

Vigenere Tablosu Kullanmadan Yapacaklar İçin Etkinlik Aşamaları:

- I. Vigenere tablosu kullanmadan işlemsel bilgiyle deşifreleme işlemini yapmak için öncelikle Türkçe alfabemizdeki harflerin karşılık geldiği sayı değerleri tablosu oluşturmak gerekir. (Tabloyu oluştururken O'dan başlatmaya özen gösteriniz.)
- II. Başlangıçta oluşturduğunuz tabloya bakarak gizli yazı ve açık metnin harflerinin Türkçe alfabemizde karşılık geldikleri sayı değerlerini üstlerine yazınız.
- III. Açık metin ile anahtarın karakterlerinin, gizli yazıyı bulmada nasıl kullanılabileceğini düşünüp aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

- IV. Anahtarı bulmak amacıyla gerekli işlemleri yapınız.
Not: Negatif tam sayılar elde ettiğinizde, alfabemizin her 29 harfte bir başa döndüğünü hatırlayınız. Bunun için elimizdeki negatif tam sayıyı pozitif çevirmek için ne yapacağınızı düşünüp aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

- V. Son olarak bulduğunuz sayıların karşılık geldiği harfleri, sayı değeri tablosundan bakarak sırasıyla yazıp anahtarları bulunuz.

ETKİNLİK-3-

AŞAMA AŞAMA SORULARI AŞ AMA

Süre: 80 dakika

Araç gereçler: Kağıt-kalem

Amaç: Bu etkinlik öğrencilerde şifreleme metotlarına ait tanıtım dersindeki bilgilerini işe koşmaları için tasarlanmıştır. Ön bilgilerini hatırlamaya yönelik becerileri ve buna bağlı olarak çözüm için uygulamaya başlamaları aslında genel olarak, Polya'nın problem çözme basamaklarından, "planı uygulama" evresine hitap etmektedir.

Ayrıca deşifreleme işlemini yaptıktan sonra soruda yer alan örüntü kuralını bulma, geçmiş senelerde kavratılan 7. Sınıf kazanımları arasında yer almaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, hazırbulunuşluğun önemini öğrenciye sezdirilmeye çalışmak da amaçlanmıştır.

Zigzag şifreleme yöntemi ile şifrelenmiş "MKALOTEDESLMKAAİMTA" metninin anahtarı '7' ise deşifrelemesini yaparak aşağıdaki adımları tamamlayınız.

Etkinlik Aşamaları :

- I. Verilen şifreli metni Zigzag şifreleme yöntemine göre deşifrelemek için, öncelikle şifreli metnin kaç karakterden oluştuğunu sayınız.
- II. Bulduğunuz karakter sayısı , deşifrelemek için kullanacağınız tablonun 'sütun sayısını' verecektir. Verilmiş olan anahtar ise 'satır sayını' vermektedir. Buna göre, tablonuzu elinizdeki verilere göre (satır x sütun) şeklinde dizayn ediniz.
- III. İlk satırın kutucuğundan itibaren, çapraz kutucuklara temas edecek şekilde , çapraz doğruları çiziniz.
- IV. Şifreli metnin harflerini, tabloda ilk satırdaki kutucuktan başlayarak sağa doğru, her bir çapraz doğrunun değdiği kutucuklara sırasıyla yerleştiriniz.
- V. Deşifreleme için hazır tabloyu okurken, tablonun ilk kutusundan başlayarak, işaretlediğiniz çapraz doğrular yönünde okuyarak gizli metni bulunuz.
- VI. Daha sonra sizden istenen soruları yanıtlamak için tablonun son halinde soldan sağa doğru boş kalan üçgensel bölgeleri "1. Bölge", "2. Bölge", "3. Bölge" ve "4. Bölge" şeklinde numaralandırınız.
- VII. 3. Bölgedeki kutucukları yukarıdan aşağıya doğru teker teker sayarak her bir satırdaki kutucuk sayısını not ediniz ve oluşan sayı örüntüsünün kuralını bulunuz.

ETKİNLİK-4-

4'ÜMÜZ OKEY'İZ!

Süre: 90 dk

Araç-gereçler: Kağıt, kalem

Amaç: Bu etkinlikte diğerlerinden farklı olarak öğrencinin deşifreleme işlemi değil, şifreleme işlemi yapması beklenmektedir. Bu yüzden öğrenilenlerden hareketle öğrencinin, şifreleme işlemini gerçekleştirebiliyor oluşu onun tek yönlü değil aynı zaman da öğrendiği teknikler doğrultusunda tümevarımcı bir yaklaşım sergileyip sergileyemediği konusunda bize fikir verebilir.

Literatür incelendiğinde benzer sayılabilecek bir durum problem kurma çalışmalarında da yer almaktadır. İyi problem çözücülerinin aynı zamanda iyi birer problem kurucu oldukları da görülmektedir.

Aşağıda verilen metnin anahtarları “VİGENERE” ve onun tanıtıcısı olarak bilinen “BATİSTA BELESA” olarak belirlenmiştir. Buna göre 4 kare kodlama yöntemine göre kodlayınız.

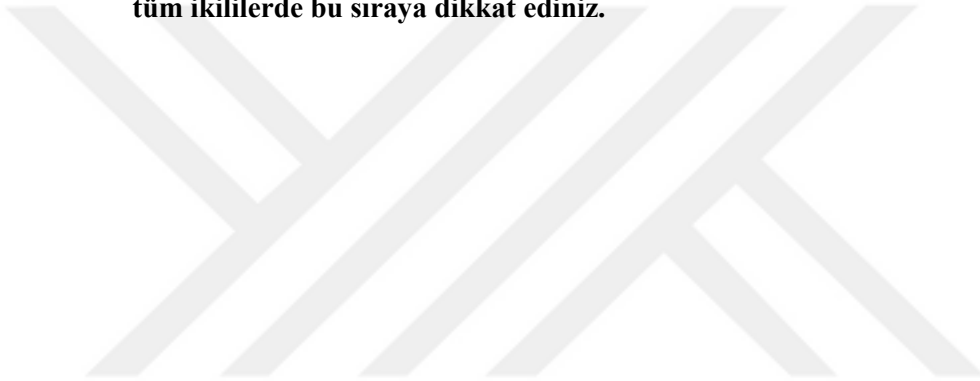
Kodlama esnasında nelere dikkat ettiğinizi açıklayınız.

- **Açık Metin:** ENİGMAYI DAHİ ÇÖZEN BİR DAHİ İDİ!
- **Anahtarlar:**
- **Gizli metin:**

Etkinlik Aşamaları:

- I. Alfabemiz 29 harften oluştuğu için her bir harfi yerleştirmek üzere karelerden oluşan dikdörtgen kutular elde ediniz. Bunları yan yana ve alt alta 2 tane olacak şekilde büyük bir kutu oluşturunuz.
- II. Buna göre anahtarları çapraz kutularda olacak şekilde yerleştiriniz.
- III. İlk kutucuğa normal alfabe harflerini yerleştirirken yanındakine ise anahtarlardan ilkini , tekrar eden harfleri yeniden yazmayacak şekilde yerleştiriniz, boş kalan anahtar harflerinden sonra normal alfabe harflerinden yazılmamış olanları sırasıyla yazınız.

- IV. Normal alfabeyi yazdığınız kutunun çaprazına gene normal alfabemizi, kalan kutuya da anahtarlardan ikincisini aynı yöntemle yerleştiriniz.
 - V. Alfabemiz 29 harf ve elimizdeki kutucuklar dikdörtgenlerden oluştuğu için sonda boş kalan kısma rastgele bir harf yazabilirsiniz. (Ör:X)
 - VI. Oluşturduğunuz tablo şifreleme için hazır hale geldiğinde, size verilen şifrelenecek açık metindeki harfleri ikili gruplara ayırınız. Her bir ikilideki harfleri sırasıyla normal alfabe kutularından işaretleyiniz.
 - VII. Daha sonra işaretlediğiniz harflerin uzantılarını, anahtarların olduğu kutucuklarda kesiştirerek ikili gruplarınızın kodlama işlemlerinizi tamamlayınız.
- NOT:** İlk önce hangi anahtar kutusundaki kesişim harfini yazarak başladıysanız, tüm ikililerde bu sıraya dikkat ediniz.



ETKİNLİK-5-

HESAP ET- KARAR VER- ÇÖZ

Süre: 90 dakika

Araç-gereçler: Kağıt-kalem ve Türkçe alfabe için harflere karşılık sayı değerleri tablosu

*Amaç: Bu etkinlik direkt olarak öğrencilerin, 8. Sınıf konularına yönelik hazırlanmış soruları çözdükten sonra öğrendikleri şifreleme tekniklerinden biriyle bağdaştırmalarını gerektirmektedir. Asıl amaç problemin tespitidir ve burada 2 aşamadan söz etmek yanlış olmayacaktır. Her bir aşamada amaç değişmektedir. Şöyle ki, ilk olarak **problem**, soruların yanıtlarını doğru bir şekilde bulmak iken, **diğer aşamaya geçildiğinde problem**, çözüm yoluna ulaştıracak deşifreleme tekniğinin ne olduğunu tespit etmektir.*

Soruların 8. Sınıf konularına yönelik hazırlanmasının nedeni ise, pekiştirmeyi sağlarken matematiksel problem çözmeye yönelik bakış açılarındaki değişimi gözlemleyebilmektir.

Çarpımsal şifreleme metoduyla hazırlanmış bu etkinlik sürecinde nasıl bir yol izlediklerinin sorulmasının nedeni de öğrencilerin kullandıkları stratejiyi ifade edip edemediklerinin farkına varmak ve kendilerinin de belirli ve mantıklı bir yol izlemek suretiyle çözüme kavuşabileceklerini hissettirmektir. Bunu kavrayan öğrenci deneme-yanılma yoluyla da olsa problemin bir çözümü olduğu düşüncesiyle çaresizlik ve öz-güvensizlik duygularına kapılmayacaktır.

Etkinlik tasarım prensiplerinden biri olan 'öğrenci zorluk ve yanılmalı' tahmini olarak burada deşifreleme tekniğini tespit edememe olarak karşımıza çıkacaktır. Böylesi bir durumda bir diğer task dizayn principle olarak geçen 'öğretmen ve öğrenci rolleri' doğrultusunda sınıf içindeki normlar dikkate alınmalıdır. Sınıf içindeki normlardan bir tanesi de Özmanar ve arkadaşları (2009)'na göre, alternatif/farklı çözüm/ açıklamalar üretilmesidir. Buna göre öğrencilerden çeşitli çözüm açıklamaları istenerek müdahalede bulunulabilir.

Aşağıda verilmiş olan soruları çözerek sonda yer alan dizideki soru işaretli yerlere gelecek olan şifreli harfleri bulunuz. Nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

300= $2^a \cdot 3^b \cdot 5^c$ ise $a+b+c$?	-1
$A = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$	15
$B = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 7$ ise EKOK(A,B)=?	5
0,00000002 bilimsel gösterimi a. 10^b ise a.b?	1024
$4^{10} \cdot 125^8$ çarpımı kaç basamaklıdır?	0,001
Alanı 48 cm^2 olan karenin çevresi, alanı 108 cm^2 olandan ne kadar kısadır?	1
$-2^{-5} \cdot 32 = ?$	$\frac{1}{2}$
$a = (0,4)^2$	5040
$b = (0,2)^4$ ise a , b'nin kaç katıdır?	0,01
KRİPTOLOJİ kelimesindeki sesli harflerin sayısının tüm harflerin sayısına oranı nedir?	24
Bir olayda kesin olma ve imkansız olma durumlarına birer sayı verecek olsak bu toplam kaç olurdu?	-16
$x = \sqrt{0,000001}$ ise kök dışındaki değeri ne olur?	23
Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarının 3 katıdır. Alanı 144 cm^2 ise çevresi kaç cm olur?	1000
	0,4
	$32\sqrt{3}$
	360
	10
	$8\sqrt{3}$
	$\frac{2}{3}$
	1
	0,000001
	$16\sqrt{3}$
	100



HSBDŞÇ????

Etkinlik Aşamaları:

- I. Öncelikle sol sütunda yer alan her bir sorunun doğru yanıtını, çözümleri gerçekleştirerek yanlarına not ediniz.
- II. Daha sonra sol sütunda bulduğunuz cevapları sırasıyla sağ sütunda tespit edip eşleştiriniz. (Örneğin 1. Sorunun yanıtı → 6. Sırada)
***NOT:** Bulduğunuz doğru yanıtın farklı bir matematiksel ifade ile yer alabileceğini unutmayınız.*
- III. Size verilen aşağıdaki şifreli metnin harflerinin, Türkçe alfabedeki değerlerini belirleyiniz.
- IV. Şifreli metnin harflerinin, alfabede karşılık geldikleri sayılar ve soruların doğru yanıtlarının sağ sütunda kaçınıcı sırada olduğu arasında bir ilişki olup olmadığını inceleyiniz. Fikrinizi aşağıya yazınız.

.....
.....
.....
- V. Şifreli metnin hangi şifreleme yöntemine göre oluşturulduğunu tahmin ediniz. (Bu aşamada akranlardan ve öğretmenden yardım alınabilir.)
- VI. Son olarak geriye kalan soruların yanıtlarını dikkate alarak aynı deşifreleme yöntemi ile soru işaretli yerlere gelmesi gereken harfleri bulunuz.

ETKİNLİK-6-

Ş
İ
F
E
L
E

Ç
DÖNDÜR
Z



Süre:90 dakika

Araç-gereçler: Kağıt, kalem, çark, Türkçe alfabemizdeki harflerin karşılık geldiği sayı değerleri tablosu

Amaç: Bu etkinlik öncelikle literatürde de bahsi sıkça geçmekte olan matematiğe karşı geliştirilmiş olumsuz duygular, yanlış inançlar ve öğrencilerde rastlanan öğrenilmiş çaresizlik durumlarından yola çıkılarak hazırlanmıştır. Öğretmen merkezli öğretimin monotonluğundan çıkarak öğrenciyi işin içine kattığımızda, öğrenilen bilgileri kullanmada, çözüm yolları hakkında düşünce geliştirmede, denenceler sonucunda cevaba ulaşılma ya da ulaşılamama durumunda öğrencilerde yaşanacak görüş farklılıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

Etkinlik sürecinde 8. Sınıf konularından doğrusal denklemler konusu, şifreleme yöntemlerinden lineer şifreleme ile ilişkilendirilmiş ve öğrencinin de bunu ön bilgilendirme için yapılan dersten anımsayarak kullanması beklenmektedir. Ayrıca Geogebra kullanımı somut yaşantılar sağlayarak bir bakıma ürünlerde farkındalık kazandıracağı düşünülmektedir. Etkinlikler esnasında karşılaşılan öğrenci güçlükleri sınıf yönetimindeki değişiklikler, sınıf içi normlar dikkate alınarak aşılabılır. Bunun için süreç içinde task dizayn principle göz ardı edilmemelidir.

Matematiksel problem çözmeye karşı görüş ve tutumlar ise genel olarak etkinlik sürecinde soruları çözerken ya da çözdükten sonra gözlemlenebilecektir.

- ★ **Adım1:** Çark 2 kez çevrilecek ve her bir çevirme sonucu verilen yönergeler takip edilerek doğrusal denklem haline getirilecektir.
- i. Çarkı çevirdiğinizde gelen sayı (★), tam kare ise $-\sqrt{\star} = a$ ifadesini bulup not ediniz.
- ii. Çarkı çevirdiğinizde gelen sayı (★), tam kare değil ise en yakın tam kare sayıya yuvarlayarak $\sqrt{\star} = a$ ifadesini bulup not ediniz.
- iii. “a” yı elde ettikten sonra, çarkı bir kez daha yeniden çevirip gelen sayıyı “b” olarak not ediniz.
- iv. Elde ettiğiniz sayıları $y = a.x+b$ denkleminde yerine yazarak doğrusal denklem elde ediniz.

★ **Adım2:** Şifrelemek için bir sözcük belirleyerek her bir harfinin alfabedeki karşılığı olan sayıyı, elde ettiğiniz doğrusal denklemde değişken yerine yazınız.

★ **Adım3:** Elde ettiğiniz her bir yeni sayının, 29’dan büyük olması durumunda alfabede karşılığını bulmak için ne yapabileceğinizi düşünerek aşağıya yazınız.

.....

NOT: Alfabemizde 29 harf olduğunu ve çark her 29 bölme döndüğünde aslında alfabenin başa döndüğünü unutmayınız.

★ Denklemden elde ettiğiniz her bir yeni sayının, alfabedeki karşılığını yazarak şifreli metni oluşturunuz.

EK 7. Uzman Görüşü Alma Formu

Büşra BOZKURT

GÖZLEM FORMU GELİŞTİRME SÜRECİ UZMAN GÖRÜŞ FORMU

Tez Başlığı: Şifreleme Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Görüşlerine ve Tutumlarına Etkisi

Uzmandan Gözlem Formuna İlişkin İnceleme Talebi

Sayın Hocam;

Bu tez konusunda araştırmaya konu olan problemleri incelemek üzere kullanılacak veri toplama araçlarından olan 'gözlem formu' nun uygunluğunu değerlendirmek üzere sizin değerli görüşlerinize başvurmaktayım. Gözlem formumu oluştururken yazdığım alt boyutları, tablonun içinde ilgili literatür araştırmaları doğrultusunda neye bağlı olarak yazdığım yer almaktadır. Oluşturmuş olduğum gözlem formunda, incelemenizi istediğim noktaları aşağıda 5 maddede toplamak mümkündür. Bu maddeler doğrultusunda alt boyutların veri toplamaya uygunluğunu uygun veya uygun değil olarak işaretleyip, önerilerinizi görüşler sütununa yazmanızı beklemekteyim.

Bu bağlamda sağlayacağınız değerli katkılarınızdan dolayı müteşekkirim.

	Uygundur	Uygun Değil	Görüşler
Şifreleme etkinliklerinin dayandığı temellerin öğrencilerde oluşturması gereken yetkinliklere uygunluğu			
Araştırmanın amacına hizmetinin istenen yöntem türünde uygunluğu			
Geliştirmiş olduğum gözlem formunun alt boyutlarının, uygulama sürecinde öğrencilerin sınıf içi davranışlarını gözlemlemeye uygunluğu			
Öğrencilerin matematiksel ve matematiksel problem çözme bazındaki uygulama öncesi ve sonrası farklarını ortaya çıkarmadaki uygunluğu			
Alt boyutların hazırlanmasında gözetilen gerekçelerin bilişsel ve duyuşsal açısından uygunluğu			

Araştırmanın Özet İçeriği ve Amacı

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmede merak uyandırıcı, sıra dışı senaryolara sahip etkinlikler rol oynayabilir. Şifreleme de son dönemde gerek matematiksel düşünmeye uygunluğu, gerek içeriğinin ilgi çekici olması nedeniyle ilgi çeken konulardan biridir. Ancak Özdemir ve Yıldız (2015)'in çalışmalarında öğrencilerin yaklaşık % 70'inin daha önce derslerinde şifreleme etkinliği yapmadığını ve yeni bir şeyin hazzını yaşadıklarını belirtilmiştir.

Bu çalışmada şifreleme etkinliklerinin öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik görüşlerine ve tutumuna etkisini incelemek amaçlanmaktadır.

Problem Çözme Tabanında Şifreleme Etkinlikleri

Karşılaşılan problemleri çözüp matematiği gerçek yaşamda kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi, 2009 ve 2013 matematik öğretim programlarının hedefleri arasında da yer almaktadır (MEB, 2009; MEB, 2013). Bu bağlamda öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumları, çözme sürecine etki edecek ve gerek çeşitli bilişsel süreçlerin gelişiminde gerek tutumlarında değişiklikler meydana getirecektir. Şifreleme etkinlikleri de öğrencilerin düşünsel süreçlerini açığa çıkarması yönüyle problem çözmeye oldukça yakındır.

Gözlem Formu Alt Boyut Belirleme

Şifreleme etkinlikleri sınıf gözlem formunu oluştururken öncelikle tezimin nitel ayağını destekleyeceği için, öğrencileri olabildiğince konunun içinde ve derinlemesine değerlendirmemi sağlayacak kriterlerle zemini oluşturmaya çalıştım. Bunun için danışmanımın yardımlarıyla ve ardından literatür incelemelerimle öncelikle formumu nitel boyuta uygun hale getirmeye ve uygulamalar esnasında olabildiğince işimi kolaylaştıracak şekilde oluşturmaya çalıştım. Bunun için öncelikle şifreleme etkinliklerinin esaslarına dikkat ederek bunları alt boyutlara entegre etmeye çalıştım.

- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. *Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching* (ed. D.A. Grouws)
- MEB (2009). İlköğretim Matematik Dersi, 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara.
- MEB (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, A.Ş., ve Bahadır, E. (2012). *Yer Değiştirme Şifrelemesi Etkinliğinin Uygulanabilirliğinin İncelenmesi Ve Öğrencilerin Etkinlikle İlgili Görüşleri*. Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 2(2): 53-90
- Özdemir, A.Ş., ve Yıldız, S.G. (2015). *Şifreleme Etkinliğinin Matematik Derslerinde Kullanımına Bir Örnek Ve Uygulanmasına Dair Öğrenci Görüşleri*. Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic. Volume 10/7 , p. 427-446
- Schoenfeld, A. H. (1985). Mathematical problem solving. Orlando (FL): Academic Press
- Yöntemli, E.N. ve Taş, İ.D. *Zekâ Oyunlarının Ortaokul Düzeyindeki Öğrencilerde Matematiksel Muhakeme Yeteneklerine Olan Etkisi*. Turkish Journal of Primary Education, 2018, 3, 2, 46-62

Alt Boyutlar	Yazılma Sebebi
Kriptoloji Bilgisi	Bu alt boyutu etkinliklerin uygulamaya başlama sürecinden evvel gerçekleştirilecek bir tanıtım dersinde öğrenilen şifreleme ve deşifreleme tekniklerinin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği ve uygun yöntemleri seçerek uygulanabilirliğini gözlemlemek üzerine kilit bir başlangıç noktası olarak koydum.
Zaman Yönetimi	Araştırma kapsamında tasarladığım her bir şifreleme çalışmasının aslında birer task olduğunu ve bu sebeple taskların belli başlı noktalarından "süre" yani etkinlik için ayrılan zaman kavramını atlamak gerektiğini düşündüm. Bunun öğrenciyi çözüme götüren yolda, süreci iyi yönetip yönetmediğini gözlemlemek açısından önem teşkil ettiğini düşünüyorum.
Şifreleme ve tekniklerine dair bir anlayış geliştirme ve ifade etme	Alanyazındaki çalışmalara bakılarak yüksek oranda öğrencinin şifreleme etkinlikleriyle tanışmadığı ortaya çıkmıştır. Bilişsel ve zihinsel süreçlerin öğrenci zihninde aldığı şekil ve bunun dışı vurumunu önemli buldum.
Deşifreleme Yapılabilir Performansı - Şifreleme Performansı	Alanyazında yer alan çalışmalardan hareketle şifreleme etkinliklerine yönelik belli kazanımlar ve açıklamalar belirlendiği ve bu kazanımların hem şifre çözme hem de şifreleme yapma kazanımları olarak bir arada verildiğine dikkat edilmiştir. Bu sebeple şifreleme ve deşifreleme performansını tek başına gözlemlenemeyen objektif veriler sağlanmayacağı düşüncesinden yola çıkarak alt boyutlara her ikisini de gözlemlemek üzere konulmuştur.
Matematiksel Problemlere ve Çözümlerine Yönelik Anlayış Geliştirme	Zekâ oyunlarının öğrenme sürecine oyunu dahil ederek öğrenme ortamlarını zenginleştirip problem çözme, akıl yürütme ve dikkati toplama gibi pek çok becerinin gelişmesine katkıda bulunduğu araştırmalarda elde edilen sonuçlar arasındadır. Zekâ oyunları'yla benzer noktalara sahip, şifreleme etkinliklerinin de probleme başlangıç aşamasında problemi anlama, problemin çözümünü için planlar yapma, çözüm için planı uygulamaya gibi aşamalarda yahut geçmiş bilgilerin kullanımını anımsayarak bir başka problem üzerinde uygulamaya gibi noktalarda öğrencilerin ilgilerini çekerek matematiksel problem çözüme yönelik görüş ve tutumlarında nasıl bir etki yapacağını izlenebileceğini düşündüm.

KAYNAKÇA

- Baykul, Y. (2005). İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Gümüüş, F. ve Umay, A., *Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kavramsal/İşlemsel Çözüm Tecrübelerine ve Problem Çözme Performansına Etkisi*. Elementary Education Online, 2017, 16(2): 746-764
- Hannula, M. S. (2015). Emotions in problem solving. Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education, 269-288.

Ek 8. Gözlem Formu

ŞİFRELEME ETKİNLİKLERİ SINIF GÖZLEM FORMU

	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan
Kriptoloji Bilgisi	Teknikleri ve uygulama şekillerini hatırlayamaz.	Teknikleri hatırlamakta güçlük çeker.	Kullanılan tekniklerin isimlerini bilir fakat içeriğini anımsayamaz.	Kullanılacak teknikleri bilir ve içeriğini söyler.
Zaman Yönetimi	Etkinlikler için verilen süreyi verimli kullanamaz ve verilen süre içinde etkinlikleri tamamlayamaz.	Etkinlikleri zamanında bitirir fakat verimli kullanamaz. (Son anda teslim etme)	Etkinlikleri zamanında bitirir fakat anlama, plan yapma, çözme ve değerlendirme gibi basamaklar için dengeli süre kullanımı yapamaz.	Etkinlikleri ayrılan süre sonunda bitirir ve verimli kullanır. (Çözüm için planları süreyi dikkate alarak yapar.)
Şifrelemeye ve tekniklerine dair bir anlayış geliştirme ve ifade etme	Şifrelemeye ve etkinliklere ön yargı ile yaklaşır.	Şifreleme tekniklerine ön yargı ya da ilgiyle yaklaşmaz.	Şifreleme etkinliklerine ilgiyle yaklaşır fakat uygulama açısından merak duymaz.	Şifreleme etkinliklerine ilgiyle yaklaşır ve tekniklerin uygulamasını merak eder.
Deşifreleme Yapabilme Performansı	Teknikleri ve uygulamalarını etkinliklere uyarlayarak deşifreleme yapamaz.	Tekniklerin isimlerini anımsar fakat teknikleri uygulayamaz.	Etkinliği yaparken hangi tekniği kullanacağını tespit etmede sıkıntı yaşar.	Hangi teknikle deşifreleme yapabileceğini tespit edebilir ve doğru bir şekilde şifreyi çözer.
Şifreleme Performansı	Şifreleme tekniklerini, etkinlikler üzerinde uygulayamaz.	Deşifreleme yapar fakat istenen teknikle şifrelemeyi yarımsız yapamaz.	Deşifreleme yapar, istenen teknikle şifrelemeyi yardımla yapar.	Deşifreleme kadar şifreleme konusunda da başarılıdır. Sorunsuz şekilde istenen teknikle şifreleme yapar.
Matematiksel Problemlere ve Çözümlerine Yönelik Anlayış Geliştirme	Şifreleme etkinlikleri esnasında çözümlere ulaşmak için geçtiği aşamaların (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü tartışma) farkında değildir.	Etkinlikler esnasında geçtiği bilişsel aşamaların farkındadır fakat bu aşamalardan matematiksel problemleri çözerken de geçtiğini anlayamaz.	Etkinlikler esnasında geçtiği bilişsel aşamaların farkındadır fakat matematiksel problem çözmeye nasıl transfer edeceğini kendiliğinden fark edemez.	Şifreleme etkinlikleri esnasında çözümlere ulaşmak için geçtiği aşamaların (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve çözümü tartışma) ve bunu matematiksel problemlere uyarlayabileceğinin farkındadır.

Sınıf İçi Notlar:

.....

1:Zayıf , 2: Orta , 3:İyi , 4: Çok iyi

Ek 9. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Lütfen, matematik problemleri ve problem çözme süreci ile ilgili tutumunuzu, her maddeyi okuduktan sonra sağ tarafta yer alan beş cevap seçeneğinden size en uygun olanını (•) şeklinde kodlayarak belirtiniz.

Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
A	B	C	D	E

1	Çözümü uzun zaman alan problemler beni sıkır.	A	B	C	D	E
2	Bir problemi çözmenin birden fazla yolu vardır.	A	B	C	D	E
3	Çözümde hata yaparsam düzeltmem için şans verilmelidir.	A	B	C	D	E
4	Problem çözmekten çok hoşlanırım.	A	B	C	D	E
5	Öğretmen bir problemin değişik çözüm yollarını göstermelidir.	A	B	C	D	E
6	Öğrenciye kendi çözüm yolunu bulup kullanması hususunda fırsat verilmelidir.	A	B	C	D	E
7	Özellikle zor problemler ile uğraşmayı sevmem.	A	B	C	D	E
8	Bir problemi çözemezsem benzer bir problem düşünür, çözmek için tekrar uğraşırım.	A	B	C	D	E
9	Yeterli vakit verildiğinde çoğu problemi çözebileceğime inanıyorum.	A	B	C	D	E
10	Çoğu matematik problemi sinir bozucudur.	A	B	C	D	E

11	İşlem(toplama, çıkarma...) yapabilmek, çoğu problemin çözülebilmesi için gereklidir.	A	B	C	D	E
12	Okul dışında matematik problemlerini düşünmekten özellikle hoşlanmam.	A	B	C	D	E
13	Problem çözmeyi sıkıcı bulurum.	A	B	C	D	E
14	Bir öğrencinin problem çözmeyi niçin eğlenceli bulduğunu anlamakta zorlanırım.	A	B	C	D	E
15	Bir problemin birden çok çözüm yolu olsa da genellikle çözüm yollarından biri en iyisidir.	A	B	C	D	E
16	Matematik problemlerinin zor ve can sıkıcı olduğunu düşünürüm.	A	B	C	D	E
17	Matematik problemlerine karşı hoş duygulara sahibim.	A	B	C	D	E
18	Zor problemleri çözmek zorunda olduğumu düşünmek beni sinirlendirir.	A	B	C	D	E
19	Problem çözme, matematik öğrenmenin en önemli bölümüdür.	A	B	C	D	E

Ek 10. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği (PÇYDÖ)

Okulu:.....							
Okul numarası:.....				Cinsiyet: ☐ Kız ☐ Erkek			
Aile Gelir Durumu: ☐ 750TL ve Altı ☐ 750-1500TL ☐ 1500TL ve Üstü							
Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklığı: ☐ Hiç ☐ Sıklıkla ☐ Ara sıra							
	Lütfen maddeleri dikkatli bir şekilde okuyup size en uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Yardımlarınız için teşekkürler!						
		Tamamen Katılmıyorum	Çoğunlukla Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Çoğunlukla Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, daha önce çözdüğüm benzeri bir problemi düşünmeye çalışırım.	1	2	3	4	5	6
2	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, problemi çözmek için gerekli olabilecek bütün bilgi parçalarını toplarım.	1	2	3	4	5	6
3	Bir problemi çözmeye çalışmadan önce, problemi kendi kelimelerimle yeniden söylerim.	1	2	3	4	5	6
4	Bir problemi çözmeyi denemeden önce, problemin çözümünde yol gösterebilecek stratejiyi düşünürüm.	1	2	3	4	5	6
5	Bir problemi çözmeyi denemeden önce, farklı bilgi parçacıklarını nasıl bir araya getireceğimi anlamaya çalışırım.	1	2	3	4	5	6
6	Bir yönteme karar veremediğim zaman, problemi çözmeye zorluk yaşarım.	1	2	3	4	5	6
7	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, çözmek için ne kadar zamana ihtiyacım olacağını tahmin ederim.	1	2	3	4	5	6
8	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, önemsiz bilgilerden önemli bilgileri ayırırım.	1	2	3	4	5	6
9	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, kendime "bu problem daha önce çözdüğüm problemlere ne kadar benziyor?" diye sorarım.	1	2	3	4	5	6
10	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, problemdeki bilgileri düzenlerim.	1	2	3	4	5	6
11	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, izlemem gereken basamakların sırasını düşünürüm.	1	2	3	4	5	6
12	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, kendime "daha iyi anlayabilmek için problemi yeniden nasıl ifade edebilirim?" diye sorarım.	1	2	3	4	5	6
13	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, kendime "geçmişte öğrendiğim bir bilginin bu problemi çözmeye nasıl yardımcı olur?" diye sorarım.	1	2	3	4	5	6
14	Bir problemi çözerken, hangi bilginin önemli hangisinin önemsiz olduğunu bilmem.	1	2	3	4	5	6
15	Bir problemi çözerken problemin içinde yer alan önemli bilgileri fark edemem.	1	2	3	4	5	6
16	Bir problemi çözerken, problem durumundaki kelimelerin ya da kelime gruplarının anlamını bilmem.	1	2	3	4	5	6
17	Problemin içinde verilmeyen bilginin ne olduğunu bulamazsam problem çözerken zorluk çekerim.	1	2	3	4	5	6
18	Bir problemde zorlandığımda, problemi tekrar okurum.	1	2	3	4	5	6
19	Bir problem çözmeye çalışırken problemi çözmek için gerekli olan kuralları, formülleri ya da denklemleri bilmiyorum.	1	2	3	4	5	6
20	Problem çözmeyi bitirdiğimde, problemin çözümünü problemde verilen bilgi ile karşılaştırırım.	1	2	3	4	5	6
21	Problem çözmeyi bitirdikten sonra, çözümü, kullandığım stratejiyle uygunluğunu görmek üzere kontrol ederim.	1	2	3	4	5	6
22	Problemi çözmeyi bitirdikten sonra cevabımın, kullandığım stratejiyle uygunluğunu kontrol etmem.	1	2	3	4	5	6
23	Bir problemi çözmeyi bitirdikten sonra, probleme ilişkin çözümü kontrol etmem.	1	2	3	4	5	6

