T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN RUTİN OLMAYAN MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZME BAŞARILARININ MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZMEYE YÖNELİK İNANÇLARI BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

ÖZLEM ELMAS

(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2023

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN RUTİN OLMAYAN MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZME BAŞARILARININ MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZMEYE YÖNELİK İNANÇLARI BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE SECONDARY SCHOOL STUDENTS' NON-ROUTINE MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ACHIEVEMENT ON THE CONTEXT OF BELIEFS TOWARDS MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING

ÖZLEM ELMAS

(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi ORHAN ÇANAKÇI

İstanbul, 2023

Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2023

ONAY

Özlem ELMAS tarafından hazırlanan **"Ortaöğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme Başarılarının Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnançları Bağlamında İncelenmesi"** konulu bu çalışma, 21 / 06 /2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	**İmza**
TEZ DANIŞMANI	Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI	
JURİ ÜYESİ	Dr. Öğr. Üyesi Tuğba HANGÜL	
JURİ ÜYESİ	Doç. Dr. Pınar GÜNER	

ETİK BEYAN

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Özlem ELMAS

ÖZGEÇMİŞ

1999-2003	Bursa İnegöl Yabancı Dil Ağırlıklı Program Uygulayan Lise
2003-2008	Anadolu Üniversitesi Matematik Bölümü
2006-2009	Anadolu Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü
2008-2009	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı
2008-2011	Eskişehir Özel Grup Matematik Dershanesi
2011-2012	Eskişehir Türk Telekom Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
2012-2013	Eskişehir MAT-FKB Özel Gelişim Anadolu Lisesi
2013-2015	Konya Akşehir Şehit İsmail Cem Yakınlar Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
2015-2020	Kocaeli Gebze Ticaret Odası Vakfı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
2020-	Kocaeli Mustafapaşa Anadolu Lisesi
2020-	Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı

ÖN SÖZ

Bu çalışmamın gerçekleştirilmesinde bana her zaman yol gösterici olan, yardımlarıyla bana rehberlik eden danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Orhan ÇANAKÇI 'ya en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Araştırmama değerli fikir ve önerileriyle katkıda bulunan tüm hocalarıma, lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini bizlere aktaran tüm değerleri hocalarıma ayrıca çok teşekkür ediyorum.

Beni bugünlere getiren, maddi manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim ve emeklerini asla ödeyemeyeceğim aileme de sonsuz teşekkür ediyorum.

Öğrenciliğe uzun bir ara verdikten sonra öğrencilik yıllarıma geri dönmem için beni teşvik eden arkadaşım Emre İNCEKALAN'a, umutsuzluğa kapılıp pes etmek istediğimde beni cesaretlendiren tüm arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca çalışmama katkıda bulunan, çalışmalarıma gönülden dâhil olmak isteyen tüm öğrencilerime, seçim yapmak durumda kaldığım 6 öğrencime de çalışmama gösterdikleri özverilerinden dolayı teşekkür ederim.

ÖZLEM ELMAS

İstanbul, 2023

ÖZET

Ortaöğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme Başarılarının Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnançları Bağlamında İncelenmesi

Özlem ELMAS

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI
Haziran 2023, 101 Sayfa

Bu çalışmada; ortaöğretim öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemi çözme başarılarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada nitel yaklaşıma dair durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma grubu, kolay ulaşılabilir örneklemeyle oluşturulmuş olup, matematik problemi çözmeye yönelik inanç ölçeği öğrencilere uygulanarak, inanç ölçeği puanı düşük, orta ve yüksek seviyede altı öğrenci belirlenmiştir. Seçilen öğrencilere, hazırlanan 10 tane açık uçlu sorudan oluşan rutin olmayan problem testi uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak; uzman görüşleri ile hazırlanmış görüşme formu, rutin olmayan problem etkinlik gözlem formları ve ses kayıtları ile öğrencinin rutin olmayan problemleri çözdüğü dokümanlar kullanılmıştır. Toplanan nitel verilerin analizi betimsel olarak yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin matematik becerileri, problemi anlamaya yönelik inançları ve problem çözme becerisine yönelik inançları arttıkça yani genel olarak matematik problemi çözmeye yönelik inanç düzeyleri arttıkça rutin olmayan problemleri çözme başarılarının da arttığı görülmüştür. Ulaşılan sonuçlar yorumlanıp tartışılmış, son olarak araştırmacı ve uygulayıcılara öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik Problemi Çözme, Rutin Olmayan Problem, Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç

ABSTRACT

Investigation of the Secondary School Students' Non-Routine Mathematical Problem Solving Achievement on the Context of Beliefs Towards Mathematical Problem Solving

In this study; it was aimed to examine the non-routine mathematics problem solving success of secondary school students on the context of their beliefs towards mathematical problem solving.

The qualitative approach's case study pattern was used in the research. The research group was formed with easily accessible sampling, and six students with low, medium, and high belief scale scores were determined by applying the belief scale for solving mathematical problems to the students. A non-routine problem test consisting of 10 open-ended questions was applied to the selected students. As data collection tools; Interview form prepared with expert opinions, non-routine problem activity observation forms, audio recordings, and documents in which the student solved non-routine problems were used. The analysis of the collected qualitative data was done descriptively. As a result of the research, it was observed that as students' mathematical skills, beliefs about understanding the problem, and beliefs about problem solving skills increased, that is, as their level of belief towars solving mathematical problems in general increased, their achievement in solving non-routine problems also increased. The results were interpreted and discussed, and suggestions were presented to researchers and practitioners.

Key Words: Mathematical Problem Solving, Non-Routine Problem, Beliefs towards Mathematical Problem Solving.

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı 25

Tablo 4.1. Öğrencilerin Rutin Olmayan Sorulara Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi 57

Tablo 4.2. Araştırmadaki Rutin Olmayan Problemlerde Öğrencilerin Soru Bazlı Başarı Oranı 60

Tablo 4.3.Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Puanları 61

Tablo 4.4. Öğrencilerin Matematik Problem Çözmeye Yönelik İnanç Puanları ve Görüşlerinin Karşılaştırılması 66

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Rutin Problem Örnekleri 8
Şekil 2 . Rutin Olamayan Problem Örnekleri 11
Şekil 3. Veri Toplama Süreci 32
Şekil 4. Birinci Rutin Olmayan Problem Örneği 35
Şekil 5. $Ö_1$ Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 36
Şekil 6. $Ö_2$ Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 36
Şekil 7. $Ö_3$ Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 37
Şekil 8. $Ö_5$ Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 37
Şekil 9. İkinci Rutin Olmayan Problem Örneği 38
Şekil 10. $Ö_2$ Öğrencisinin 2. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 39
Şekil 11. Üçüncü Rutin Olmayan Problem Örneği 40
Şekil 12. $Ö_3$ Öğrencisinin 3. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 40
Şekil 13. $Ö_5$ Öğrencisinin 3. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 41
Şekil 14. $Ö_6$ Öğrencisinin 3. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 42
Şekil 15. Dördüncü Rutin Olmayan Problem Örneği 43
Şekil 16. $Ö_4$ Öğrencisinin 4. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 43
Şekil 17. $Ö_2$ Öğrencisinin 4. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 44
Şekil 18. Beşinci Rutin Olmayan Problem Örneği 44
Şekil 19. $Ö_3$ Öğrencisinin 5. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 45
Şekil 20. Altıncı Rutin Olmayan Problem Örneği 46
Şekil 21. $Ö_1$ Öğrencisinin 6. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 47
Şekil 22. $Ö_3$ Öğrencisinin 6. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 48
Şekil 23. Yedinci Rutin Olmayan Problem Örneği 49
Şekil 24. $Ö_4$ Öğrencisinin 7. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 50
Şekil 25. $Ö_5$ Öğrencisinin 7. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 50

Şekil 26. Sekizinci Rutin Olmayan Problem Örneği 51
Şekil 27. $Ö_1$ Öğrencisinin 8. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 51
Şekil 28. $Ö_6$ Öğrencisinin 8. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 52
Şekil 29. Dokuzuncu Rutin Olmayan Problem Örneği 53
Şekil 30. $Ö_4$ Öğrencisinin 9. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 53
Şekil 31. Onuncu Rutin Olmayan Problem Örneği 54
Şekil 32. $Ö_6$ Öğrencisinin 10. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 55
Şekil 33. $Ö_2$ Öğrencisinin 10. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm 56

İÇİNDEKİLER

ONAY i

ETİK BEYAN ii

ÖZGEÇMİŞ iii

ÖN SÖZ iv

ÖZET v

ABSTRACT vi

TABLOLAR LİSTESİ vii

ŞEKİLLER LİSTESİ viii

İÇİNDEKİLER 1

1.GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 3
1.3. Araştırmanın Önemi 4
1.4. Varsayımlar 5
1.5. Sınırlılıklar 5
1.6. Tanımlar 5

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 7

2.1. Problemlerin Sınıflandırılması 7
2.1.1. Rutin Problemler 7
2.1.2. Rutin Olmayan Problemler: 9
2.2. Matematik Problem Çözme Başarısı 12
2.3. Problem Çözme Başarısını Etkileyen Faktörler 13
2.3.1 Üstbilişsel Becerilerin ve Farklı Strateji Kullanmanın Problem Çözme Başarısına Etkisi 14
2.3.2. Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnancın Problem Çözme Başarısına Etkisi 15
2.3.3. Problem Çözmede Başarısızlığa Sebep Olan Faktörler 16
2.4. İlgili Araştırmalar 17

3.YÖNTEM 24

3.1. Araştırma Deseni 24

3.2. Çalışma Grubu 24
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması 26
3.3.1. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği 26
3.3.2. Rutin Olmayan Problem Testi 27
3.3.3. Gözlem Formu 28
3.3.4. Görüşme Formu 29
3.3.5. Geçerlik ve Güvenirlik 30
3.3.6. Verilerin Toplanması 30
3.4. Veri Analizi 33
3.4.1. Rutin Olmayan Problem Testi'nin Veri Analizi 33
3.4.2.Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnançları Doğrultusunda Yapılan Görüşmeler ve Gözlemlerin Veri Analizi 34
4. BULGULAR 35
4.1. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Yönelik Sorulara Verdikleri Cevaplar ve Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular: 35
4.2. Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Düzeyleri İle İlgili Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Bulgular 60
4.3. Öğrencilerin Matematik Problem Çözme İnançları ile Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular: 69
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 71
5.1. Sonuç ve Tartışmalar 71
5.1.1.Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarılarına Yönelik Sonuç ve Tartışmalar 71
5.1.2.Öğrencilerin matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Düzeyleri İle İlgili Sonuç ve Tartışmalar 73
5.1.3. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarıları İle Matematik Problem Çözme İnançları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuç ve Tartışmalar 74
5.2. Öneriler: 77
5.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler: 77
Öğrencilerin rutin olmayan problem başarıları ile matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasındaki ilişkiyi inceleyen farklı yöntemlerin kullanıldığı araştırmalar yapılıp sonuçlar karşılaştırılabilir. 77
LGS ve YGS kapsamında yapılan merkezi sınavlarda rutin olmayan matematik problemlerinde zorluk çeken öğrencilerin inanç düzeyleri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. 77
Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeğinin diğer alt boyutlarıyla ilgili benzer çalışmalar yapılıp karşılaştırmalar yapılabilir. 77
Rutin olmayan problem çözme başarısının farklı değişkenlerle olan ilişkisi de araştırılabilir. 77
5.2.2. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler: 77

6.KAYNAKÇA 78

7.EKLER 87

EK 1- MEB Araştırma Uygulama İzni 87
EK 2- Gönüllü Onam Formu(Veli-Öğrenci Katılım İzni) 89
EK 3- Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği 90
EK 4 –Matematik Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kullanım İzni 93
EK 5- Öğrenci Tanıma ve Görüşme Formu 94
EK 6- Gözlem Formu 96
EK 7- Rutin Olmayan Problem Testi 97

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik, bilgi üretmek, düzenlemek, analiz etmek, yorumlamak, paylaşmak, tahmin etmek ve problem çözmek için bu dili kullanmaktır. (MEB, 2009). Öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları ve problem çözme için daha da başarılı bir süreç geçirebilmeleri için, problem çözme yeteneğine sahip olmaları gerekir. Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin karmaşık durumlarla başa çıkabilmesi açısından çok önemlidir. İyi birer problem çözücü olarak yetiştirilmesi amaçlanan bireylerin, gelecekte karşılaşacakları sorunların yalnızca rutin problemler olmayacağı açıktır. Dolayısıyla, hem işlem becerilerini gerektiren rutin problemlerin hem de daha üst düzey çözüm becerilerini gerektiren rutin olmayan problemlerin sınıf ortamlarına taşınması ve ele alınması oldukça önemlidir (Taşkın, D., Aydın, F., Akşan, E., Güven, B., 2012).

Matematiksel problemler, alanyazında rutin ve rutin olmayan şeklinde ikiye ayrılır (Altun, 2011; Ernest, 1992; Schoenfeld, 1992). Kar-zarar, zaman hesabı gibi rutin problemler çoğunlukla dört işlem becerisinden oluşur (Altun, 2011). Rutin olmayan problemler, çözümü kolay olmayan ve yaratıcı düşünmeyi gerektiren problemlerdir (Pantziara, Gagatsis & Elia, 2009).

Son zamanlarda yapılan uluslararası araştırmalar, öğrencilerin günlük yaşam problemlerine gösterdikleri performansların ilgili ülkeler için çok önemli olduğunu göstermektedir (Kolovou vd, 2011; OECD, 2014). PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlar bu açıdan çok önemli bir yere sahiptir. Bu sınavlarda öğrencilerin rutin olmayan problem çözme becerilerinin geliştikçe, genel başarıya ulaşma oranlarının da arttığı görülmüştür. (Altun ve Memnun, 2008; Çelebioğlu ve Yazgan, 2009). Fakat bu sınavlarda Türkiye'nin başarısının istenen düzeyde olmadığı görülmüş ve bazı düzenlemelere gidilmiştir. 2004-2005'ten sonra Türkiye, problem çözmeye dayalı programı değişikliklerini ve sınav yöntemlerini düzenlemiştir. Bu sayede diğer ülkelerdeki gibi problem çözme eğitiminin önemi Türkiye'de de artmaya başlamış ve matematik eğitimi asıl amacına ulaşmaya başlamıştır (Altun ve Memnun, 2008). Ayrıca liseye geçiş sınavında (LGS) yer alan

matematik soruları, yüksek düzeyde yetenek gereksinimi olan rutin olmayan sorulardan oluşturulmaya çalışılmıştır.

Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, hem ortaokul hem lise öğrencileri için matematik dersi öğretim programlarının nihai amaçlarından birisi olmuştur. 'Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına imkân verilir' (MEB Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 2013 ve 2018, s. 21) kazanımından da anlaşılacağı üzere ülkemizde 2013 yılından itibaren uygulanan lise matematik dersi öğretim programında da problem çözmeye verilen önem büyüktür. Stanic ve Kilpatrick (1988) sadece rutin olmayan problemler aracılığıyla öğrencilerin problem çözmeyi geliştirilebileceğini vurgulamış ve problem çözmenin matematik dersi öğretim programlarının hedeflediği kazanımları gerçekleştirmede bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. NCTM (2000), problem çözme ile matematik eğitimlerinin birbirinden bağımsız olamayacağını, bu nedenle matematik ders programlarının problem çözmeden yoksun olmaması gerektiğini belirtmektedir.

Öğretim programlarında ve sınavlarda yapılan değişikliklere rağmen öğrenciler rutin olmayan soruları çözmekte zorluk yaşamaktadırlar. Öğrencilerin başarı düzeylerindeki değişimin beklenilen seviyede olmaması bu durumun nedenlerinin araştırılmaya devam edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Türk eğitim sisteminin bu tür yönergelere yeterince yer vermediği ve verilse de öğrencilerin rutin olmayan problemleri rutinmiş gibi çözmeye çalıştıkları araştırmalarda yer almaktadır (Chacko, 2004; Muir, T., Beswick K. ve Williamson J., 2008). Ek olarak, öğretmen ve öğrencilerin birden fazla strateji kullanmak yerine tek bir strateji kullanma yöneliminde oldukları da görülmektedir (Artut ve Tarım, 2004; Arslan ve Yazgan, 2011)

Bu araştırmaların yanı sıra yapılan sınav değişikliğiyle LGS'de değişen soru tarzlarında öğrencilerin zorlandıkları, problemleri çözemedikleri, soruları boş bıraktıkları başarı ortalamalarından görülmektedir, aynı zamanda bu başarısızlıklarını genelleştirip belirli bir ön yargıyla lise eğitimlerine devam ettikleri araştırmacı tarafından gözlenmektedir. Bireylerin belli açılardan inançlarının, onların fikirlerini, kararlarını, hedeflerini, tutumlarını ve eğilimlerini etkilediği ve yönlendirdiği de söylenebilir. Öğrencilerin problemlere yönelik negatif inançları, problemleri kısa sürede çözemeyeceklerine dair düşünceleri ve sabır göstermeyip sonuca ulaşamamaları onları başarısızlığa sürükleyebilir. Tüm bu söylenenler

ve düşünceler ışığında bu konuları araştırmanın önemli olduğu görülmüş ve bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Rutin olmayan problemler, rutin olanların çözümüne kıyasla öğrencilerin daha fazla çabasını gerektirir (Mullis vd., 2003). Bununla birlikte rutin problemlerin çözümünde işlem becerisi ve ezber yeterliyken rutin olmayan problemlerin çözümünde verileri sınıflandırma ve düzenleme, örüntü bulma, tahminde bulunma, varsayım kurma, yorumlama gibi üst düzey bilimsel süreç becerilerine ihtiyaç vardır (Altun,2006). Bu sebeple rutin olmayan problemlerin çözümü rutin olan problemlere nazaran öğrencilere daha zor geldiği ve başarı oranının daha düşük olduğu söylenilebilir. Bu durumu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde son yıllarda rutin olmayan problemleri çeşitli yönleriyle inceleyen araştırmaların mevcut olduğu görülmektedir. Örneğin Çelik ve Güler 2013'te problem çözmedeki başarıyı, Arslan ve Yazgan 2011'de strateji kullanımının etkisini araştıran betimsel çalışmalar yapmıştır. Bunun yanında çeşitli değişkenlerin (üst bilişsel farkındalıkları, cinsiyet farklılıkları, öğretmen etkisi gibi etkenler) rutin olmayan problem çözme ile ilişkisinin incelendiği (Callejo & Vila, 2009; Elia, van den Heuvel-Panhuizen & Kolovou, 2009; Taşkın vd., 2012 ; Yıldırım ve Ersözlü, 2013) korelasyonel araştırmalar karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeplerin en önemlilerinden birinin de, inanç ve tutum gibi duyuşsal özellikler olduğu ifade edilmiştir, bu yönden yapılan araştırmalara bakıldığında, rutin olmayan problemlerin matematik inancı ile olan ilişkisinin genelde nicel olarak araştırıldığı fakat bu konuda yeterince nitel araştırma olmadığı görülmektedir. Yapılacak nitel bir araştırmanın daha fazla bilgi ortaya koyacağı, daha anlamlı olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple bu çalışmada; ortaöğretim öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemi çözme başarılarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda araştırma sorusu ''Ortaöğretim öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişki nasıldır?'' olarak belirlenmiş ve bu araştırma sorusu kapsamında şu alt problemler oluşturulmuştur;

1) Öğrencilerin rutin olmayan matematik problemi çözme başarıları hangi düzeylerdedir?
2) Öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik inançları hangi düzeylerdedir?
3) Öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik inançlarının rutin olmayan problemleri çözme başarıları üzerindeki etkileri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Alanyazında, ülkemizin PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda matematik problem çözme alanında başarının düşük olmasının birçok nedenden kaynaklandığı ifade ediliyor olsa da öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin de bu sonuca fazlasıyla etki ettiği yadsınamayan bir gerçektir. 2004 ve 2005 öğretim programı ve sınav sistemindeki bazı düzenlemeler yeterli olmamış, başarı istenen düzeye gelememiştir. Bu durumun sebeplerinden birinin de, duyuşsal özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Matematikle ilgili tutum üzerine yapılan çalışmalarda, öğretimle birlikte matematiğe karşı olumsuz tutumun arttığı, matematikte iyi olanların bile matematiğe karşı olumsuz bir bakış açısı geliştirdikleri rapor edilmiştir (Verschaffel vd., 1999). Yılmaz ve Delice (2007) çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının epistemolojik ve problem çözme inançlarının problem çözme sürecine etkisini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre bazı adayların soruları kısa sürede çözemeyince yapamayacaklarına inandıkları ve denemekten vazgeçtiği görülmüştür. Ek olarak, öğretmen adaylarının inançlarının problem konusunda yeterli bilgi ve becerilere sahip olsalar da performanslarına olumsuz etki ettiği tespit edilmiştir. Aynı şekilde sürecin öğrenciler için de işleyeceği düşünülmekte olup bu duyuşsal özellik üzerinde durulması önem arz etmektedir.

Görüldüğü üzere bu konuda öğretmenlerle, öğretmen adaylarıyla ve birçok düzeydeki öğrenciler ile rutin ve rutin olmayan problemler üzerine çalışmalar yapılmıştır. Fakat böylesine önemli bir konuda yapılan çalışmaların çoğunun nicel araştırma olduğu görülmektedir ve daha da fazla çalışma yapılmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Aynı şekilde matematik problemi çözme başarısı ile matematiğe yönelik inanç ilişkisinin de nicel olarak araştırıldığı yeterince nitel çalışma olmadığı görülmektedir. Memnun'un 2015'teki '*Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözmeye İlişkin İnançlarının İncelenmesi*' çalışması nicel çalışmaya örnektir. Bu konuda yapılacak nitel araştırmaların daha fazla bilgi ortaya koyacağı, süreç hakkında daha aydınlatıcı olacağı düşünülmektedir. Nitel yöntem kullanılan bu çalışma benzer konuda yapılan çalışmalara göre farklılık göstermektedir.

Araştırma neticesinde rutin olmayan problem çözme başarısını arttırmaya yönelik öneriler sunulmuş olması da çalışmayı önemli kılmaktadır.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırmada; öğrencilerin kendilerine verilen ölçekleri ve ölçme araçlarını dürüst olarak yanıtladıkları varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2022–2023 eğitim-öğretim yılı, Kocaeli ili Gebze ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunda(Anadolu Lisesinde) öğrenim gören lise öğrencilerinin görüşleriyle, "Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği" ve "Rutin Olmayan Problem Testi" den elde edilecek veriler, öğrenci görüş ve gözlemleriyle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

İnanç: Eğitim araştırmalarında inançlar, insanların etraflarındaki şeyler hakkında oluşturdukları temel varsayımlar, argümanlar ve iç görüler olarak ifade edilir (Richardson, 1996). Eğitimde inançlar, bireylerin eğitim hedefleri, yöntemleri, değerleri, öğrenme süreçleriyle ilgili tutumlarına yön verir.

Matematik problemi çözmeye yönelik inanç: Bireyin matematik problemlerine yönelik kavrayışları, değerleri, ideolojisi ve eğilimleri olarak tanımlanabilir. Bir bireyin matematiksel problemleri çözebileceğine ve matematiksel düşünme becerilerine sahip olduğuna olan inancını ifade eder. Bu inanç, matematiksel zorluklarla karşılaşıldığında motivasyon ve çözüm arayışını destekler.

Problem Çözme: Problem tanımlamak, problem analizini yapmak, alternatif çözüm yaratmak, optimal çözüm planlamak ve bunun uygulanmasını ve çözülmesi sağlamak şeklinde açıklanılabilir (Akgündüz vd., 2015). Schoenfeld (1992) ise problemi, matematikte yanıt verilmesi gereken, karmaşık veya çözümü kolayca anlaşılmayan soru olarak tanımlamıştır. Polya (1957) 'ya göre ise problem çözme, hedefe en uygun şekilde varabilmek için tüm seçeneklerin kapsamlı kullanımıdır.

Problem Çözme Başarısı: Öğrencilerin problemlere verdikleri doğru-yanlış cevaplar ve testlerden aldıkları puanların yanı sıra çözüm yöntemleri, kullandıkları stratejilerin

doğruluğu, işlem becerileri, akıl yürütmelerinin bir bütünü olarak yapılan değerlendirmelerdir.

İKİNCİ BÖLÜM

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Problemlerin Sınıflandırılması

Yapılan araştırmalarla birlikte problem türlerindeki ayrışmalar; son zamanlarda alanyazında çeşitli adlandırmalarla yer almaktadır. Günlük yaşama uygun problemler, sözel problemler, açık uçlu problemler, sıra dışı problemler, normal problemlerin dışında çözüm gerektiren problemler, yeni nesil sorular gibi çeşitli isimlendirmeler arasındadır. Alanyazında VanGundy (1981) problemler iyi organize edilmiş ve iyi organize edilmemiş olmak üzere iki kategoriye ayırmıştır. Erümit (2014) ise problemleri kapalı uçlu (tek doğru cevap) ve açık uçlu (birden fazla doğru cevap) olarak ayırmıştır. Daha sonra kapalı problemleri de rutin ve rutin olmayan problemler olarak ayırmıştır. Yılmaz (2018) da problemlerin rutin ve rutin olmayan şekilde ikiye ayrıldıklarını belirtmiştir.

2.1.1. Rutin Problemler

Dört işlem gibi temel matematik bilgisi gereksinimi olan kalıplaşmış ve tekdüze problemler rutin problemler olarak bilinir. Üstelik bunlar ders kitaplarında en yaygın soru türleri olup matematik müfredatının önemli bir parçasıdır (Altun, 2006). Öğrenilenlerin pekiştirilmesi sadece pratik yapma ile sınırlı olduğu için matematik öğrenimine katkısının az olduğu düşünülmektedir (Tertemiz vd., 2014).

Rutin problemler, tek çözüm yolu olan problemler olarak ifade edilebilir. Jonassen (1997), rutin problemlerin günlük yaşamda karşılaşılan durumlar ile yeterince bağlantı kurulmasını sağlamadığını ve günlük yaşama aktarımı geliştiremediğini belirtiyor. Bununla birlikte öğretmenlerin bu tür soruları çok sık kullandığını ifade ediyor. Çünkü bu soruların dersin anlaşılıp anlaşılmadığının ölçtüğü ve sınavlara hazırladığının düşünüldüğü ifade edilmektedir.

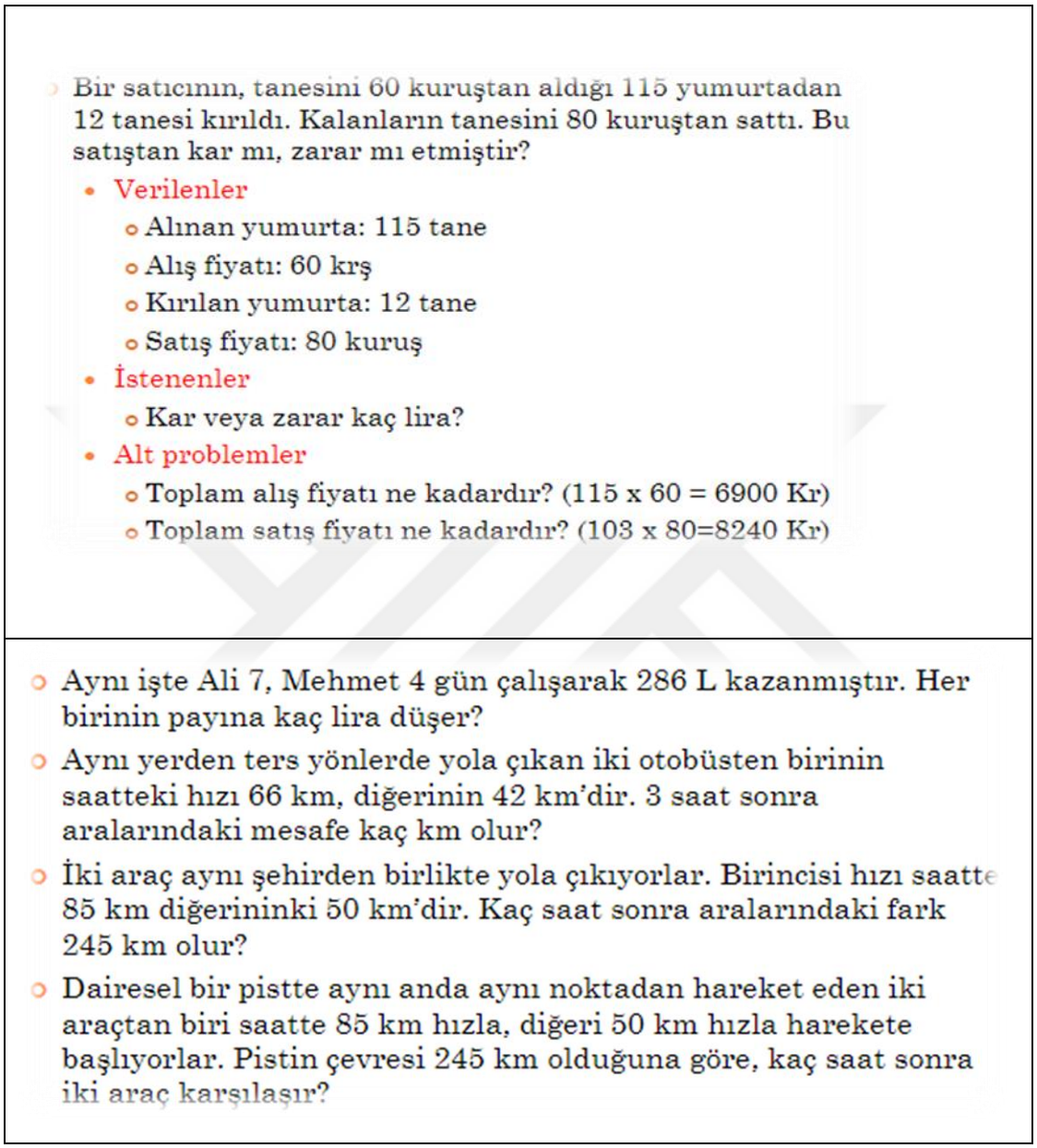
Rutin problemlerin çözümünde temel becerileri şu şekilde sıralayabiliriz;

- verilen bilgileri ve istenenleri yazmak
- soruya uygun şekil veya şema oluşturmak
- kuralları belirlemek bir ve matematik cümlesinin yazmak
- sonuçları tahmin etmek

-problem tartışmak

- problemi basitleştirmek

Rutin problemlere dair bazı örnekler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Rutin Problem Örnekleri

Şekil 1' deki problem örneklerinde de görüldüğü üzere rutin problemler, günlük hayatta karşılaşılabilen fakat basit ve bilinen çözümlere sahip sorunlardır. Örneğin ilk soruda verilenleri ve istenilenleri yazdıktan sonra basit işlemsel yeteneklerle çözüm rahatlıkla bulunabilir, kalan yumurtalardan kar mı zarar mı yaptığı hesaplanabilir, üst düzey bir bilgiye gerek duyulmaz. İkinci bölümdeki hız problemlerinde gidilen yolun hız ile sürenin çarpımı olduğunu, aynı yönde ve zıt yönde hareket eden araçların hızlarının toplanmasını ya da

çıkarılması gerektiğini kısaca formülü bilen kişinin rahatlıkla çözeceği basit problemlerdendir.

Matematik ders kitaplarında genel olarak dört işlem problemleri olarak adlandırılan bu problemler yabancı alanyazında 'word problem' ya da 'story problem' olarak adlandırılırlar. Rutin problemler bir ya da bir kaç işlem gerektirebilir. Dört işlem problemlerinin öğretilmesi, öğrencilerin günlük hayatta çok gerekli olan işlem yeteneklerini geliştirmeleri, problem hikâyesinde geçen bilgileri matematik eşitliklere aktarmayı öğrenmeleri, fikirlerini şekillerle anlatmaları, yazılı ve görsel yayınları anlamaları ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarını sağlar. (Altun, 2011)

2.1.2. Rutin Olmayan Problemler:

Rutin olmayan problemler, kişinin verileri dikkatli analiz etmesi, yaratıcı akıl yürütmesi veya birden fazla yöntem kullanması gereken yani sadece bir formül kullanmanın yeterli olmadığı problemlerdir (Demir,2018). Problem çözme konusundaki çalışmalarıyla tanınan Polya (1957) matematik öğretiminde rutin problemlerin gerekli olduğunu ancak öğretimde sadece bunlarla sınırlı kalmanın bir hata olduğunu belirtmiştir. Öğrencileri zihinsel olarak zorlayan ve düşündüren bu problemlerin ilk karşılaşıldığında bilişsel dengeyi bozduğunu ve farklı yöntem ile yaklaşımların kullanılması gerektiği ifade edilmektedir (Inoue, 2005). Bazı kaynaklar bilinen yöntemlerle çözülemeyecek bir problem olarak tanımlarken, bazıları ise basit bilgi ve beceriler ve ileri düzeyde düşünme ile çözülebilecek bir problem olarak tanımlamaktadır. (Kloosterman, 1992; Stanic ve Kilpatrick, 1988).

Matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biri öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmaktır ve bu beceri öğrencileri hayata hazırlayan okullarda öğretilmelidir. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için, öğrencileri daha üst düzeyde düşünmeye sevk eden problem türlerinin öğretim etkinliklerinde kullanılması gerekmektedir. Öğrencide bu beceriyi geliştirmek için de günlük hayat problemleri ve rutin olmayan problemler kullanılmalıdır.

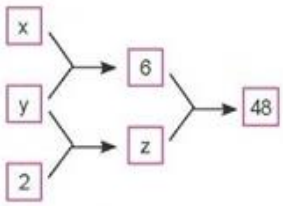
Ulu'nun (2008) da belirttiği gibi, günlük problemlerden yararlanmanın amacı, öğrencilerin problem hikâyesindeki bilgileri matematiksel formüllere dönüştürerek günlük yaşam için gerekli işlemsel becerileri geliştirmelerini sağlamaktır, öğrenciler sorunları

çözmek için ihtiyaç duyulan temel becerileri öğrenir. Rutin olmayan problemler, öğrencilerin aşina olmadığı problemler, önceden çözülmesi beklenmeyen problemler veya müfredatta sıklıkla yer almayan problem durumlarını içerir (Schoenfeld, 1999). Rutin olmayan problemlerle, öğrenciler günlük yaşam ve matematik arasında ilişkiler kurarak ve ön bilgileri genişleterek, düşüncelerini çeşitli alanlarda genişletebilecek ve yansıtabilecektir.

Rutin olmayan sorunları çözmek, işlemsel becerilerin çok ötesine geçer. Verileri sınıflandırmak ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını görmek gibi beceriler, birçok etkinliğin arka arkaya gerçekleştirilmesi gerekir. Örneğin; bir adam bir oyunda bir tilki, bir ördek ve bir çuval mısır kazanır, bununla nehri bir kıyıdan diğerine geçmesi gerekir, ancak çok küçük bir tekne vardır. Adamla birlikte tekneye ancak biri sığabiliyor. Mısırı geçirse tilki ördeği yiyebilir, tilkiyi geçirse ördek mısırı. Hiçbir zayiat olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir? Şeklindeki bir problem bir anlamda gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumlardır. Bu nedenle bu problemlere gerçek problemler de denir. (Durmaz ve Altun, 2014)

Matematik, fizik ve diğer ana dallarda incelenen her formül ve genelleme, gerçek dünya problemi olarak da görülebilir. 1'den itibaren n tane çift sayının toplamı n.(n+1)'dir. Bir üçgenin alanı A= $\frac{a.h}{2}$ dir. Serbest düşen bir nesnenin kat ettiği mesafe *l*= $\frac{gt^2}{2}$ dir. Bu genellemelerin ve formüllerin hazır olarak değil, öğrenciler tarafından erişilebilir olması talep edilen durumdur. Rutin olmayan problemlerin nasıl çözüleceğini öğrenen öğrenciler, sayısal ilişkileri ve sistematik yapıları tanıma ve bunlar arasındaki ilişkileri analiz etme becerisini geliştirirler. Verilenlerden hareket ederek verilmeyen ya da bilinmeyen kısımlar hakkında tasarımlarda bulunabilir ve kendi çözümlerini üretebilirler. Bu tarz problemlerden bir kaç örnek Şekil 2'de görülmektedir.

1.)



Kutuların içine birer doğal sayı yazılarak elde edilen yukarıdaki şemada her ok, üst kutuda bulunan sayının alt kutuda bulunan sayıya bölümünü ya da bu iki sayının çarpımını göstermektedir.

Buna göre, x sayısının alabileceği en büyük değer, en küçük değerden kaç fazladır?

2.)

Dilek aşağıdaki dört sayıyı hesap makinesi kullanarak toplayacaktır.

1. sayı 503060
2. sayı 234000
3. sayı 32500
4. sayı 13070

Dilek bu işlemi yaparken sayılardan iki tanesinin en sağına yanlışlıkla fazladan birer tane 0 rakamını eklediği için bulduğu sonuç doğru sonuçtan 2223630 fazla çıkmıştır.

Buna göre, yanlışlık yapılan sayılar asaĝıdakilerden hangisidir?

3.)

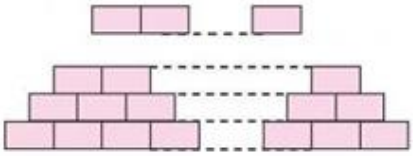
Asude sınıfındaki tahtada,

1, 3, 5, 7, 9, 11, ..., 97, 99

şeklinde tek sayıların yazılmış olduğunu görüyor. Asude bu sayılardan herhangi ikisini silerek yerine sayıların toplamının bir fazlasını yazıyor. Bu işleme tahtada bir tane sayı kalana kadar devam ediyor.

Buna göre, tahtada kalan son sayı kaçtır?

4.)



Aynı büyüklükte tuğlalar ile her basamakta bir adet eksik tuğla kullanılmak üzere yukarıdaki şekilde olduğu gibi bir kule yapılmıştır.

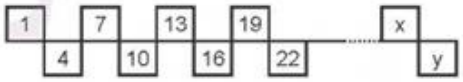
Kullanılan tuğla sayısı 77 olduğuna göre, en alt basamakta en az kaç tuğla bulunmaktadır?

5.)

30 yapraklı bir defterin sayfaları önlü arkalı olmak üzere 1 den 60 a kadar numaralandırılıyor. Defterin herhangi iki yaprağı yırtıldığında kalan sayfaların numaraları toplamı 1780 dir.

Buna göre, yırtılan sayfalardaki sayfa numaralarından biri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

6.)



Yukarıdaki kutulara pozitif tam sayılar belirli bir kurala göre yazılmıştır. Alt sıradaki kutularda bulunan sayıların toplamı, üst kutulardaki sayıların toplamından 75 fazladır.

Buna göre, x + y değeri kaçtır?

Şekil 2 . Rutin Olamayan Problem Örnekleri

Şekil 2'deki problemler (Karekök yayınları) örneklerin de görülüyor ki, rutin olmayan problemlerde, öğrencilerin problemleri çözmeleri için muhakeme yapmaları, verilen bilgiler arasındaki ilişkileri kurmaları, özelden genele ya da genelden özele bilgileri aktarabilmeleri, hazır formülden değil de olarak kendi özel çözümlerini yapmaları gerekmektedir.

Modern eğitim, bireyin hayatta ne zaman ve ne tür güçlüklerle karşılaşacağını ve nasıl ihtiyaçların ortaya çıkacağını öngöremediği için, zorlukların üstesinden kendi başına gelebilecek insan kaynağı yetiştirmeyi hedeflemelidir. Bu bağlamda problem çözme öğretimi çok önemlidir. Rutin olmayan problemleri çözmenin amacı, problem çözmenin mantığını ve doğasını anlamaktır. Bir problem için doğru stratejiyi seçmek, bu stratejiyi uygulamak ve sonuçları yorumlama becerisini geliştirmekle ilgilidir. Bu problem çözme öğretiminin en temel amacıdır. Rutin olmayan problem çözümünde kullanılabilecek bazı stratejiler şunlardır (Gürbüz ve Güder,2016);

- Sistematik bir liste oluşturmak
- Tahminde bulunmak ve kontrol etmek
- Bir diyagram çizmek
- Bağlantıları bulmak
- Denklem yazabilmek
- Geriye doğru çalışmak
- Tartışmak
- Problemin basitleştirmek

Problem çözme sürecini inceleyen araştırmalar, süreçte stratejik davranışlar sergileyen kişilerin problem çözmede daha başarılı olduklarını ve öğretimin bu davranışları geliştirmeye odaklanması gerektiğini göstermektedir (Santos-Trigo, 1998). Bu durum problem çözmeyi matematik eğitiminde önemli bir konu haline getirerek son 15 yılda en çok araştırılan konulardan biri haline getirmiştir. Aynı dönemdeki araştırmalar, okullardaki problem çözme öğretiminin gerçek yaşam problemlerini çözmede yetersiz kaldığını, öğrencilerin problemler üzerinde düşünmek ve çözüm stratejileri üretmek yerine, sayısal işlemlere başvurup çabucak sonuca ulaşmayı amaçladıklarını ortaya koymuştur (Kaur, 2001; Verschaffel vd., 1999). Bu çalışmalar rutin olmayan konuların önemini daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır.

2.2. Matematik Problem Çözme Başarısı

Eğitim öğretimde problem çözme sadece bir matematik kazanımı olarak düşünülmemeli, bütün eğitimin odak noktası olarak görülmelidir. Yani öğretimde problem çözme yaklaşımı en temel yaklaşım olmalıdır. Matematik ve pedagojide problem çözme becerilerinin gelişimi çok eski zamanlara dayanmaktadır (Tylor ve McDonald, 2007). Matematik eğitimi araştırmalarında problem çözme eğitimi dikkatleri üzerine çekmiştir ve

matematik eğitiminin nihai amacı haline gelmiştir (Altun ve Memnun, 2008). Bu nedenlerle, problem çözme öğretiminin en önemli eğitim konularından biri olduğu söylenmektedir.

Problem çözme yeterliliği "problemi tanımlama, analiz etme, alternatif çözümler üretme, en uygun çözümü planlama, uygulama ve değerlendirme" süreci olarak tanımlanmaktadır (Akgündüz vd., 2015). Korkut (2002) problemi, bilinen kuralların deneyim yoluyla uygulanmasının ötesinde yeni, bilinmeyen çözümlerin keşfi olarak tanımlar. Hatch (1988) ise problem çözmeyi var olan problemlere uygulanabilir çözümler bulma süreci olarak tanımlamış ve bu sürecin problemin doğasına göre değişebileceğini belirtmiştir. Problem çözme alanyazına önemli katkılarda bulunan isimlerden biri de Polya'dır (Ay ve Bulut, 2017). George Polya, matematik eğitimi alanındaki çalışmalarıyla tanınan bir matematikçidir.

Polya (1962), dört aşamalı bir problem çözme sürecine keşifsel bir yaklaşım benimsemiştir. Bu; problemi anlamak, bir plan oluşturmak, o planı uygulamak ve sonuçların doğruluğunu kontrol etmektir başka bir deyişle, çözümü değerlendirmektir. Çoğu araştırmacı problemi anlama aşamasını problem çözme sürecindeki en önemli unsurlardan biri olarak belirtmektedir (Baltacı vd., 2014; Garderen ve Montague, 2003; Karataş ve Güven, 2004). Problemi anlamayanların bundan sonraki adımlarında tam anlamıyla başarılı olamayacakları bilinmektedir.

Ayrıca problem çözme derslerinin etkileri zamanla daha belirgin hale gelir. Bu bağlamda problem çözme, belli bir süre öğretilmesi gereken bir konu değil, okul ortamında kalıcı olan bir konu olmalıdır. 1997 yılında Singapur'da başlayan program düzenleme çalışmaları, öğrencilerin problem çözme ortamında çalışarak becerilerini geliştirmelerini sağlamayı amaçlıyordu. Buradaki problem kavramı, geniş araştırma, rutin ve rutin olmayan problemler, açık uçlu tartışma ve ilgili çözüm stratejilerini içerir (Kaur, 2001). Bu programlar beş ana bileşenden oluşur; kavram, yeterlilik, süreç, tutum ve stratejik eğitim. Bu çalışmada, bu bileşenlerden beceri ve tutum içerisinde değerlendirilebilecek inançla doğrudan, diğerleri ile de dolaylı olarak ilişkilidir.

2.3. Problem Çözme Başarısını Etkileyen Faktörler

Matematik problem çözme başarısını karşılıklı olarak etkileyen birçok faktör vardır. Bunların bazıları; üstbilişsel beceriler, farklı strateji kullanımları, kavram bilgisi, işlem bilgisi ve duyuşsal faktörlerden inanç ve tutum sayılabilir.

2.3.1 Üstbilişsel Becerilerin ve Farklı Strateji Kullanmanın Problem Çözme Başarısına Etkisi

Rutin problemler tek bir çözümle çözülebildiği için ileri düzey beceri gelişimine önemli bir katkı sağlayamaz (Tertemiz vd., 2014). Ancak rutin olmayan problemler birden fazla ve farklı çözüm gerektiren problemler olarak sunulabilir ve öğrenci başarısını artırabilir (Altun, 2006). Araştırmalar, rutin olmayan sorunların çeşitli çözümlerle çözülebileceğini vurgulayarak bunu desteklemekte (Artut ve Tarım, 2004), öğrencilerin yaratıcı olmalarına ve kendilerini geliştirmelerine olanak sağlayan çözümlerden yanadır. Benzer şekilde Polya (1962) rutin olmayan problemlere yeterince yer vermenin ve bu problemlerin nasıl çözüleceğini öğretmenin önemini vurgulamıştır. Bu sayede Bloom Sınıflandırmasının alt seviyeleri olan hatırlama ve anlama gibi alt yeterliliklerin yanında analiz, değerlendirme ve yaratma gibi daha ileri düzeyde öğrenci becerilerinin de geliştirilebileceği söylenebilir. Öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi, matematik problemlerinin formatının rutinden rutin olmayana değiştirilmesini gerektirir. Bunun nedeni günlük olmayan problemler kullanılarak problem çözme yeteneğinin geliştirilebileceğini belirtmektedir (Stanic ve Kilpatrick, 1989; Aktaran: Gök ve Erdoğan, 2017; s.143).

Rutin olmayan problemler, normal problemlerin dışında farklı stratejiler kullanarak çözüme ulaşmayı gerektirir. Akademik seviyesi yüksek ve zayıf olan öğrencilerin problem çözme yöntemlerini kullanma durumu farklılık göstermektedir (Mayer, 1999). Bunun için liste yapma, tahmin etme, veriler arasında ilişki yakalama, bağıntı bulma, tablo oluşturma gibi çeşitli yöntemleri kullanılabilir. Alanyazın, öğrencilerin rutin olmayan problem çözme süreçlerinde kullanabilecekleri birçok strateji önermektedir. Bazı rutin olmayan problemleri çözme stratejileri;

- Elia, Heuvel-Panhuizen, Kolovou (2009)'a göre; tahmin etme-kontrol- yineleme stratejisi, çizim stratejisi, problem görselleştirme stratejisi, nesne kullanım stratejisi, işlem stratejisi seçimi, problem çözmeyi kolaylaştırma stratejisi, tablo oluşturma, örüntü arama, organize liste oluşturma stratejisi, formül yazma stratejisi, mantıklı düşünme stratejisi, geriye dönük çalışma stratejisi olarak sınıflandırılır.
- Yazgan'a (2009) göre; ilgili ve ilgisiz verileri ayırma, akış şeması çizme, bağlam arama, gerçek bilgileri kullanma ve sayıları basitleştirme stratejileri şeklinde sınıflandırılmaktadır**.**

- Altun, Memnun ve Yazgan (2007)'ın yaptıkları çalışmada görülüyor ki; bağıntı kurma, geriye doğru çalışma, problemi sadeleştirme, sistematik listeler yapma, akıl yürütme ve diyagram çizme gibi stratejilerin öğrencilerin problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilemektedir.
- Uesaka, Manalo ve Ichikawa (2007) ise problem çözümünde şekil ve şema kullanan öğrencilerin problem çözmede daha iyi performans gösterdiklerini saptamışlardır.
- Problemleri başarıyla çözen öğrenciler, problemin matematiksel yapısını doğru bir şekilde ifade edebilir ve ilgili ve alakasız bilgileri ayırt edebilirler. Başarısız bir öğrenci, sorunun yüzeysel yönlerine odaklanır. (Krutetskii, 1976; Quilici & Mayer, 1996).

2.3.2. Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnancın Problem Çözme Başarısına Etkisi

Problem çözmeye karşı isteklilik, kendine olan güven, stres ve kaygı düzeyi, ilgi, motivasyon gibi duyuşsal faktörlerden olan inanç aynı zamanda tutumun bilişsel yapısı olarak anlaşılan bu kavramının öğrenme üzerinde güçlü bir etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Raymond ve College (1997), matematiksel anlamda inanç kavramını bireyin matematik yaparken yaşadığı tecrübeler, matematiğin doğasını algılayış ve anlamlandırma şeklini belirleyen matematik hakkındaki bireysel yargıları olduğunu belirtmiştir. Araştırmalar (Mason ve Scrivani, 2004), inançların öğrenci performansını, özgüvenini, öğrenci tutumlarını ve sınıftaki problem çözme performansını etkilediğini ve bu nedenle üzerinde durulması gereken bir kavram olduğunu göstermektedir. Mason ve Scrivani (2004), problem çözme aşamasındaki öğrenci başarısının matematiğe olan inançla doğrudan ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Çok sayıda çalışma, öğrencilerin matematik inançlarının matematik öğrenmelerini etkilediğini ve matematik performansını etkileyen temel faktörlerden biri olduğunu ifade etmektedir. (Kayaarslan, 2006; Mason & Scrivani, 2004). Benzer şekilde, inançların matematik problemlerini çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek için birçok çalışma yapılmıştır. Klossterman ve Stage (1992); öğrencilerin matematik inançlarını netleştirmeyi amaçlamış ve olumlu inançların problem çözme becerilerini geliştirmede önemli bir faktör olduğunu göstermiştir.

2.3.3. Problem Çözmede Başarısızlığa Sebep Olan Faktörler

Bu sorular yaygın olmadığı için öğrenciler bunları karmaşık problemler olarak algılayabilir ve bu zor problem çözme sürecinde başarısız olabilir. Alanyazındaki, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kafalarını karıştığı noktalar ve başarısızlığa yol açan nedenler şöyle özetlenebilir;

- Öğrencilerin yeteri kadar rutin olmayan problemle karşılaşmamaları bu sebeplerden biridir. Öğretmenler derslerde bu tip problemlere yeterince yer verip zaman ayırmıyorlardır, oysa Berry ve Nyman (2002), öğretmenlerin gerekli bilgi ve becerileri kazandırdıktan sonra öğrencileri daha fazla uygulama yapmaya teşvik etmelerinin, onların rutin olmayan problemlerle karşılaştıklarında matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiğini öne sürmüştür. Rutin problemlere çok fazla yer vermenin problem çözmeye, özellikle de rutin olmayan problemlerin çözümüne büyük katkı sağladığı görülmektedir. Ayrıca derste rutin olmayan sorulara yer verildiğinde bile öğrencilerin bu problemleri rutin sorularmış gibi çözmek için hareket ettikleri görülmüştür (Chacko, 2004).

• Rutin olmayan problemler birden çok farklı strateji kullanımını gerektirmesine rağmen, öğrencilerin rutin problemlerde olduğu gibi bu tür problemleri çözerken de tek bir çözüme yöneldikleri görülmektedir (Arslan ve Yazgan, 2015; Artut ve Tarım, 2004, 2009). Ayrıca yararlı bir strateji bulunduğunda bunun altının çizilmesi ve stratejinin öneminin vurgulanması gerektiği çalışmalarda belirtilmektedir. Sonuç olarak farklı yöntem ve stratejilerin kullanılmaması bu başarısızlığın nedenlerinden biridir.

- Öğrencilerin rutin olmayan problemlerle başa çıkmadaki başarısızlıklarını inceleyen araştırmaların sonuçlarından bir diğeri de öğrencilerin uygun çözümleri seçememeleri, öğrendiklerini günlük hayatla bağdaştıramamaları ve bilgiler arasındaki ilişkileri kullanamamalarıdır. (Artut vd., 2004; Cooper ve Harries, 2002; Verschaffel, Janssens, 1998; Reusser ve Stebler, 1997).

- Bu tip problemlerde diğer önemli nokta, öğretmenlerin stratejiler konusunda öğrencilerini bilgilendirmeleri ve onlara verimli bir eğitim öğretim ortamı sunmalarıdır, aksi halde başarısızlığa sebep olunabilir. Çünkü doğru seçilmiş stratejiler rutin olmayan problem çözme sürecini kolaylaştırmakta ve sonucu başarıya götürmekte yardımcı olmaktadır. Özdemir (2018), öğrencilerin strateji seçerken seviyelerini ve ön bilgilerini dikkate almaları gerektiğini belirtmektedir.

- Eğitim sistemimizde tek bir doküman vardır, ancak uygulamada bu doküman farklı öğretmenlerin yaklaşımlarına göre değişiklik göstermektedir (Doğanay, 2008). Bu farklılaşmanın itici güçlerinden biri de öğretmendir. Eğitim sisteminin en temel unsurlarından biri ve eğitim programlarının en önemli uygulayıcılarından biri öğretmendir (Çelikten, 2005). Dilci ve Yıldız (2012) da öğretmenlerin gelişen toplumlarda değişimin en önemli aktörlerinden biri olduğunu belirtmektedirler.

Ayrıca rutin olmayan her problemin belirli bir olayın modeli olduğu söylenebilir. Bu nedenle, problemlerle çalışmak hem okulda öğrenilen problem çözme ve muhakeme becerilerinin gerçek hayatta uygulanmasını hem de modern matematik eğitiminin gelişimini destekler**.**

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında alanyazında ki rutin ya da rutin olmayan matematik problem çözme başarısını etkileyen birçok faktörü konu alan çalışmalardan özetler sunulmuştur. Özetlenen araştırmalar matematik problemlerinden özellikle rutin olmayan tipteki problemler göz önüne alınarak bu problem çözme başarısını etkileyen birçok faktör ve içlerinden özellikle matematiğe yönelik inanç faktörü dikkate alınarak seçimler yapılmıştır.

Hart (2002), matematik öğretmenlerinin inançlarının matematik öğretimleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Öğretmen adaylarının okudukları program kapsamında inançlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür.

Aikins vd., (2005) tarafından 1200 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen Epistemolojik İnanç Anketi, İndiana Matematik İnancı ve Matematik Yararlılık Ölçeğinde toplanan veriler dikkate alındığında, stratejik çalışmaya olan inanç veya bunun eksikliğinin, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiksel problem çözme hakkındaki inançları bakımından çok önemli olduğunu saptamışlardır.

Özsoy (2005), makalesinde problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmalar bu iki bileşen arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, planlama yürütme aşaması, matematik performansı için etkili olduğu gösterilen problem çözme aşamaları arasında en yüksek korelasyona sahiptir. Planın uygulama aşamasında işlemsel matematik becerilerine duyulan ihtiyaç göz önüne

alındığında, işlemsel becerilerin matematiksel başarıda önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Devlin (2007), Oregon Eğitim Fakültesinin yapmış olduğu tanımlamada öğrencilerin rutin olmayan problemleri anlama düzeylerini kavramsal anlama, operatif bilgi kullanma ve problem çözme becerileri olmak üzere üç maddeye dayandırdığını ve matematiğin en önemli parçasının kavramsal anlama olduğunu fakat bunu gerçekleştirmek için öğrencilerin öncelikle kuralı/yöntemi uygulayarak çaba göstermeleri gerektiğini savunmaktadır.

Yılmaz (2007), lise öğrencileri üzerinde yaptığı bir çalışmada, bir soruyu okuyup cevapladıktan sonra, soru hakkındaki inançlarındaki farklılıkların, diğer sorulara cevap vermekten şüphe duymasına yol açtığını tespit etmiştir. Bu inançların öğrencilerin yeterli bilgi ve beceriye sahip olsalar bile problem çözme becerilerini olumsuz etkilediğini gözlemlemiştir.

Kayan ve Çakıroğlu (2008) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının genel olarak problem çözmeye yönelik olumlu bir tutuma sahip olduklarını ancak problem çözmede hesaplama becerilerinin ve önceden belirlenmiş prosedürleri takip etmenin gerekli oluşu gibi gelenekçi yaklaşıma sahip olduklarını tespit etmiştir.

Aydın vd., (2008), sadece bir matematik öğretmeninin matematik bilgisi, öğrenimi ve öğretimine ilişkin görüşlerini ortaya koyan kesitsel bir çalışmada, katılan öğretmenin matematik bilgisi, matematik değerlendirmesi ve öğretimin doğası hakkında belirli katı düşüncelere sahip olduğunu bulmuşlardır.

Uğurluoğlu (2008), yüksek lisans tezinde 7. ve 8. sınıflardaki 3556 öğrenciye 'Öğrenci Bilgi Formu', 'Matematik Tutum Ölçeği', 'Problem Çözme Tutum Ölçeği' ve 'Matematik ve Problem Çözmeye İnanç Ölçeğini uygulamıştır. Çalışmalar, öğrencilerin matematik ve problem çözme konusundaki tutum ve inançlarının, matematik yeterlilikleri, gelir düzeyleri, ebeveyn eğitim düzeyleri ve yaşanılan yerleşim yeri büyüdükçe olumlu yönde geliştiğini bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin matematiğe ve matematik problemlerine yönelik inançları, cinsiyetlerine göre kız öğrencilerin lehinedir. Matematik ve problem çözmeye ilişkin öz-yeterlik cinsiyete göre erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Duatepe Paksu (2008), 40'ı matematik öğretmeni olmak üzere 324 öğretmenin matematik inançlarını 20 maddelik bir ölçek kullanarak derecelendirmiş, branşa ve cinsiyete

göre matematik inançlarındaki olası değişiklikleri analiz etmiştir. Tutarlı inançlara sahip olmalarına rağmen olarak geleneksel bakış açılarına sahip oldukları sonucuna varmıştır. Bu çalışmada dikkate değer bir bulgu, matematik öğretmenlerinin diğer disiplinlere göre daha geleneksel bakış açılarını temsil etmeleridir.

Altun ve Memnun (2008) tarafından yapılan bir çalışmada aday matematik öğretmenlerinin rutin olmayan matematik problemlerini çözme becerileri, bu problemler hakkındaki fikirleri ve bunları çözmek için kullandıkları stratejiler araştırılmıştır. Problem çözme stratejilerinin %80 oranında problem çözme başarısını etkilediği ortaya çıkmıştır.

Callejo ve Vila (2009), 61 öğrenciyle yapılan önceki bir çalışmadan seçilen iki öğrenci ile yaptıkları çalışmanın sonuçlarına dayanarak, inanç sistemleri ile problem çözme yaklaşımları arasında karmaşık bir ilişki bulmuşlardır.

Uçar vd., (2010) 6, 7 ve 8. sınıflarla yaptığı çalışmanın amacı, öğrencilerin matematiğe ilişkin görüşlerini belirlemektir. Öğrencilerin problem çözme sürecini doğru cevaba hızla ulaşma ve cevabın doğru olup olmadığını kontrol etme şeklinde düşündüklerini ifade etmişlerdir. Onlar için matematikte başarı, hızlı hesaplama, doğru cevapları bulma ve iyi notlar alma becerisidir sonucuna varmışlardır.

A. Kolovou, (2011), Rutin olmayan problemlerde strateji kullanımı ve strateji esnekliğini keşfetmek üzere matematikte yüksek başarı gösteren ilkokul öğrencileri ile birlikte çalışma yapmıştır. Farklı bir öğrenme ortamı olarak evde oynanacak çevrimiçi oyunların, ilkokul öğrencilerinin erken cebirsel problem performansına katkısının olabildiğini görmüştür.

Hacıömeroğlu (2011), Epistemolojik İnanç Ölçeği ve Matematik Problemi Çözme İnanç Ölçeğini kullanarak 204 sınıf öğretmeni adayı üzerinde araştırma yapmıştır. Bu öğretmen adaylarından topladığı verileri incelediğinde, öğretmen adaylarının matematik problemlerini çözme konusundaki inançlarının, öğrenmenin çaba ve beceri gerektirdiğine inançlarının etkili olduğunu, adaylarının problem çözmeye ilişkin inançlarını yordamada epistemolojik inançlarının önemli bir rolü olduğunu tespit etmiştir.

Mabilangan vd., (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, beş üstün yetenekli lise öğrencisinin rutin olmayan problemleri nasıl çözdüklerini incelemek istemişlerdir. Öğrenci yanıtlarından, her öğrencinin en az dört farklı strateji kullandığını görülmektedir. Öğrenciler

rutin olmayan 12 problemi çözmek için 8 olası stratejiden 7'sini kullanmışlar. En sık kullanılan strateji şekil çizme stratejisidir. Diğer önemli stratejiler tablolar oluşturmak, sistematik listeler yapmak ve sorunları basitleştirmektir. Ayrıca çalışmadaki problemleri çözmedeki başarılarına göre 3 öğrenci üstün yetenekli, 1'i geçiş (yani orta) ve 1'i başlangıç düzeyinde sınıflandırılmıştır.

Xenofontos ve Andrews (2012), Kıbrıslı üç matematik öğretmeniyle yaptıkları bir vaka çalışmasında, öğretmenlerin inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin karışık bir duruma sahip olduğunu ve bu durumun doğrusal bir fonksiyon olarak ifade edilemeyeceğini göstermektedir.

Taşkın vd., (2012), lise öğrencilerinin problem çözmeye ilişkin inanç ve özyeterlik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek için korelasyonel desende bir çalışma yapmışlardır. Çalışma, öğrencilerin problem çözme inançları ile rutin problem başarısı arasında ve matematikte algılanan öz yeterlik ile rutin problem başarısı artışı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır.

Yazgan (2013), orta öğretimde rutin olmayan matematik problem çözme becerisini ve bu becerinin üniversiteye giriş başarısına nasıl katkıda bulunduğunu araştırmıştır. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerilerini ölçmek için 144 lise öğrencisine rutin olmayan 9 problemden oluşan bir test uygulanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin üniversiteye giriş puanları daha sonra okuldan istenmiştir. Öğrencilerin rutin olmayan problemlere verdiği yanıtların analizi, lise öğrencilerinin rutin olmayan problemleri başarılı bir şekilde çözebildiklerini ve çeşitli stratejiler kullanabildiklerini ortaya çıkarmıştır. Daha da önemlisi, problem çözme testleri ve üniversite giriş puanları kullanılarak yapılan bir korelasyon analizi, lise üniversite giriş testi puanları ile rutin olmayan problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Ulu, Tertemiz ve Peker (2016), okuduğunu anlama ve problem çözme stratejisi eğitiminin 5. sınıf öğrencilerinde rutin olmayan problem çözme başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırma, okuma stratejisi eğitiminin problem çözme başarı oranını artırdığını ve problem çözme stratejisi eğitiminden sonra problem çözmeyi açıklayan en önemli değişkenin motivasyon olduğunu göstermiştir.

Filiz ve Abay (2017) tarafından sınıf öğretmeni adaylarıyla rutin olmayan problemleri anlamaları üzerine yapılan bir çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir. Problemleri, özellikleri, gereksinimleri, problem durumlarını ifade edebilen, problemlerin şekil ve diyagramlarını çizebilen ve planlar oluşturabilen aday öğretmenlerin doğru sonuçlara varabildiği görülmüştür Bu durumda, doğru sonuca ulaşmak için sadece matematiksel olarak başarılı olmak değil, sorunu anlamak için yapmanız gerekenlerin çok önemli olduğu söylenilebilir.

Gök ve Erdoğan (2017) öğrencilerin rutin olmayan problem çözme davranışına büyük önem vermekte olduğunu ancak öğrencilerin problem çözmede başarılarının düşük olduğu düşüncesiyle kavramsal öğrenmenin koşullarını belirlemeyi amaçlayan didaktik durumlara ağırlık (DDT) verilmesinin rutin olmayan sorun çözme faaliyetleri için önemli bir potansiyele sahip olduğunu düşünerek bunu başlangıç noktası olarak almışlardır. Tasarlanan ortamların, öğrencileri sezgisel stratejiler geliştirmede desteklediği ve tasarlanan ortamlarda etkileşim ve akıl yürütme yoluyla öğrencilerin yeni bilgiler edinebildiği gösterilmiştir. Ayrıca, DDT'nin sınıf ortamlarında öğrenci problem çözme yaklaşımları ve öğretmen-öğrenci rolleri ile ilgili çevre tasarımında birçok avantaj sunduğu bulunmuştur.

İsveçli lise öğrencilerinin rutin olmayan görevleri çözerken inançlarını ve muhakemelerini Jader, Sidenvall & Sumpter 2017'de araştırmışlardır. Rutin görevlerin üzerindeki görevlerde, algoritmanın taklidinden daha fazlasını talep edecek şekilde tasarlanmış olanlarda öğrencilerin görevi çözmede zorlandıklarını, akıl yürütme olduğunda çeşitli yaklaşımlarda bulunulduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin belirttiği inançlara ilişkin sonuçları tümdengelim yoluyla bulmuşlardır.

Albayrak vd., (2018), çalışmalarında, öğrencilerin matematiksel inançlarının ve yansıtıcı düşünme becerilerinin problem çözme konusundaki matematiksel başarılarını yordama gücünü araştırmıştır. Araştırmada, problem çözmeye ilişkin inanç ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünce becerisinin matematik başarısını açıklayan değişkenler olduğu sonucuna varmışlardır.

Deringöl (2018), çalışmasındaki amacı, sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile problem kurma özyeterlik inançlarının belirlenmesi ve farklı değişkenler açısından incelemektir. Çalışmasından elde ettiği sonuç; sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile problem kurma özyeterlik inançları arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yılmaz (2018), geleceğin sınıf öğretmenlerinin rutin olmayan problemlerini çözme sürecini de araştırmıştır. Sonuç olarak matematik başarısı en yüksek ve en düşük olan öğretmen adaylarının problemi anlama sürecinde beklenen davranışların daha yüksek oranda olduğu ve problemi çözmede diğer öğretmen adaylarına göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Çıkarılan en önemli sonuç, problemi doğru sonuçlara vardırmak için gereken matematiksel başarı kadar "problemi anlamak" için yapılması gerekenlerin de oldukça önemli olduğu söylenebileceğidir.

Arıkan (2019) bir makalesinde, matematiksel problemleri çözmek için alternatif yöntemler kullanmayı, aparatlı çözümü araştırmıştır. Bu çalışma, matematik problemlerini çözme yöntemlerini, bunları çözüm sürecinde kullanan matematiksel düşünmenin özelliklerini, kurdukları aparatlı matematik problemlerinin matematiksel doğasını, özgünlüğünü, çözmede yeterliliğini nitel yöntemle araştırmış ve bir durum tasarımı kullanmıştır.

Gürsan ve Yazgan (2020), 9. sınıf öğrencilerine deneysel ve geleneksel olmayan problem çözme eğitimi vermişler ve öğrencilerin strateji kullanımlarını ve bu konular hakkındaki düşüncelerine etkisini araştırmışlardır. Edinilen bilgiden şu açıktır; 9. sınıf öğrencileri belirli sorunları müdahaleye gerek kalmadan başarılı bir şekilde çözebilirler. Aynı zamanda verilen eğitim öğrencilerin bu konudaki başarı oranlarını arttırmış ve bu tür sorulara karşı olumlu bir tutum sergilemişlerdir.

Özdemir, A. ve Doğan, A., (2022) çalışmalarında, rutin olmayan problem çözme becerilerine ek olarak, duygusal davranışlarla ilişkili tutum, inanç ve motivasyonları incelemiştir. Duyuşsal alanın önemli bir parçası olan değerlerin incelenmesinin pek önemsenmediğini ifade ederek matematiksel değerler, birbirini tamamlayan üç değer çiftinde bulunur ifadesiyle rasyonellik - nesnellik, ilerleme- kontrol ve açıklık - gizem değerleri açısından inceleyen araştırma yapmıştır.

Alanyazındaki bu çalışmalar incelendiğinde görülüyor ki, öğretmen adayları, öğretmenler, ilkokul öğrencileri, ortaokul öğrencileri ve lise düzeyindeki öğrencilerle rutin olmayan problemler ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar, öğrencilerin problem çözme düzeyine etki eden unsurlardan matematik başarısı, strateji kullanımı, üst bilişsel farkındalığı, cinsiyet farkı, öğretmen etkisi gibi etkenlerin birçok deneysel ve korelasyonel araştırmaları görülmektedir. Aynı şekilde inanç ve öz yeterlik algısıyla

ilişkisinin de nicel olarak araştırıldığı görülmektedir ayrıca nitel araştırmaların bu konuda daha fazla bilgi ortaya koyacağı düşünülmektedir fakat bu yöntemle yapılmış çalışmalar yeterli değildir. Bu eksiklik doğrultusunda bu çalışmada nitel yöntem kullanılarak, öğrencilerin rutin olmayan matematik problemi çözmeye yönelik başarılarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları bağlamında incelenmesine karar verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada nitel bir yaklaşım ve durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, verilerin sistematik bir şekilde toplandığı ve gerçek dünyadaki olayların incelendiği bir yaklaşımdır. Bu nedenle, çalışmamız için uygun bir desen olarak görülmüştür çünkü gerçek bir ortamda sürecin derinlemesine inceleneceği ve *ortaöğretim öğrencilerinin* matematik problem çözme konusundaki inançları ile rutin olmayan problem çözme başarıları *arasındaki ilişkinin araştırılması* amaçlanmaktadır. Durum çalışması olarak bilinen nitel bir yaklaşım, araştırmacının bir durumu veya çoklu durumu (durumlar) kapsamlı bir şekilde incelediği ve bir dizi bilgi kaynağı (görsel-işitsel materyaller, gözlemler, röportajlar, belgeler ve raporlar) kullanarak durum temelli konuları ve durumu açıkladığı nitel bir yaklaşımdır (Cresswell, 2007). Çalışmamızda da gözlem, görsel materyaller, görüşme formları, doküman olarak öğrencilerin rutin olmayan problemlere verdikleri cevap kâğıtları kullanılarak bu durumun etraflıca incelenmesine olanak sağlanmıştır. Bu yöntemin, diğer yöntemler tarafından gözden kaçırılabilecek ayrıntılı bilgilerin kapsamlı bir şekilde incelenmesine izin verdiği söylenebilir. Bir olayı meydana getiren ayrıntıları tamamlamak ve görmek, olayın olası açıklamalarını geliştirmek ve değerlendirmek için durum çalışmaları kullanılır. (Gall, Borg ve Gall,1996)

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu Kocaeli ilinin Gebze ilçesindeki Milli Eğitime bağlı bir Anadolu Lisesinde öğrenim gören 6 öğrenciden oluşturmaktadır. Sosyoekonomik olarak geneli orta düzey olan ailelerde yetişmiş bu öğrenciler bulundukları liseye ortaokul diploma notuyla girmişlerdir. Bu lise 2020 yılında eğitime başlamış olan yeni bir lise olup öğrencilerin okula giriş diploma notları 70-95 arasında değişiklik göstermekte olup ilçedeki orta ve üzeri düzeyde başarılı öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmanın katılımcıları belirlenirken öğrencilere ulaşılabilirlik ve yapılacak gözlem ile görüşmelerin daha sağlıklı olması açısından kolay örnekleme yöntemiyle 9. Sınıf öğrencilerinden seçim yapılmıştır. Yalnız amaçlı örneklem de göz önünde bulundurularak maksimum çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun için ‘Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç

Ölçeği' daha geniş bir öğrenci grubuna (92 öğrenciye) uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra veriler analiz edilerek hem ölçeğin genel sonucuna göre hem de beş farklı boyutundan özellikle problem çözme başarısına etkileri olan boyutları ayrıca hesaplanıp düşük, orta, yüksek düzey türünden altı kişilik çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarını etkilememesi açısından uç değerler yani en başarılı ve başarısız öğrenciler sürece dahil edilmemiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin kişisel bilgilerine çalışma içerisinde yer verilmemekte olup EK2'de veli-öğrenci onam formları ve EK1'de MEB tarafından 2022-2023 eğitim yılı için gerekli izinler yer almaktadır. Tablo 3.1'de araştırmaya katılan öğrencilerin dağılımı ve inanç ölçeği puanları gösterilmektedir.

Tablo 3. 1 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı

Öğrenciler	İnanç Ölçeği Puanı	Problemi Anlama	Problemi Çözme Becerisi
$Ö_1$	4,11 (oldukça yüksek)	4 (yüksek)	2,5 (düşük)
$Ö_2$	3,8 (yüksek)	3,8 (yüksek)	4,5 (Oldukça yüksek)
$Ö_3$	3,6 (yüksek)	4 (yüksek)	1,8 (düşük)
$Ö_4$	3,27 (orta)	2,4 (düşük)	3,4 (orta)
$Ö_5$	3,36 (orta)	3 (orta)	3 (orta)
$Ö_6$	2,4 (düşük)	2,2 (düşük)	3 (orta)

Tablo 3.1'in ilk sütununda öğrencilerden $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$, $Ö_6$ şeklinde kodlanarak bahsedilmiştir, ikinci sütunda inanç ölçeğinin bütününden alınan puanları yer almaktadır. İnanç ölçeğinin 5 boyutuna göre yapılan hesaplamada (5-1)/5=0,8 birimlik aralıklar; (0,8-1,6) çok düşük, (1,7-2,5) düşük, (2,6-3,4) orta, (3,4-4,1) yüksek ve (4,1-4,9) oldukça yüksek şeklinde belirlenerek farklı aralıklarda farklı inanç düzeylerine sahip öğrenciler seçilmiştir. Örneğin $Ö_1$ gibi oldukça yüksek değer alan öğrenci de, $Ö_6$ gibi düşük değer alan öğrencide bulunmaktadır. Ara değerlerde orta, ortanın üzerinde yüksek sayılabilecek şekilde seçilmiştir. Bu seçim yapılırken sağlıklı sonuç alabilmek adına en uç değerlerdeki öğrenciler tercih edilmemiştir. Ayrıca inanç ölçeğinin 5 alt boyutundan bu çalışmayla birebir ilgisi olduğu düşünülen iki alt boyut; problemi anlama ve problem çözme becerisi

puanları da ayrıca değerlendirilmiş ve puanlamaları yapılmıştır. Bu iki boyutun birbiriyle kıyaslanabilecek farklı düzeylerdeki seçimler üçüncü ve dördüncü sütunda görülmektedir. Örneğin $Ö_1$ ve $Ö_3$ öğrencilerinin problemi anlama becerileri yüksek iken problem çözme becerileri düşüktür bu durumdaki başarı oranının araştırılması iyi olacaktır. Tam tersi durumda $Ö_4$ ve $Ö_6$ öğrencilerinin problem anlama seviyeleri düşükken problem çözme düzeyleri buna oranla daha yüksektir. Bu iki boyutun eşit olduğu bir öğrenci ($Ö_5$) de özellikle seçilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmada ilk veri toplama aracı olarak Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği kullanılmıştır, bu ölçekle öğrencilerin inanç düzeyi belirlenmeye çalışılmış ve asıl çalışma grubu oluşturulmuştur. Diğer bir araç MEB'in beceri temelli soru örneklerinden ilham alınarak, soru kökleri aynı bırakılıp sorularda değişiklik yapılarak açık uçlu sorulardan oluşturulan 'Rutin Olmayan Problem Testi' dir. Ayrıca öğrencilerin bu sorulara verdiği cevap dokümanları kullanılmıştır. Bu testle birlikte öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarıları ölçülmeye çalışılmıştır. Diğerleri öğrencilerin bu testi çözerken gözlemcinin dolduracağı rutin olmayan problem etkinlik gözlem formları ve uygulama sonunda öğrencilerle doldurulan yarı yapılandırılmış bir görüşme formlarıdır. Bu formlarda öğrencilerin problem çözme başarıları ile matematik problemi çözmeye yönelik inançları arasındaki bağlam incelenmeye çalışılmıştır. Toplanan nitel veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Sözü edilen bu ölçekler ve alınan izinler EK1, EK4, EK5, EK6 ve EK7'de yer almaktadır.

3.3.1. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği

Hacıömeroğlu (2011)' nun geliştirdiği Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlar Ölçeği, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inanç düzeylerini ölçmek için kullanılır. Kloosterman ve Stage (1992) tarafından oluşturulan özgün dili İngilizce olan ölçekten yararlanarak, uzmanlar önce İngilizceden Türkçeye çeviri yapmışlardır ve ardından Türkçe formun özgün dili İngilizceye çevirisini yapmışlardır. Özgün ölçek beş derecelidir ve 36 madde içerir.

Hacıömeroğlu (2011) tarafından yapılan faktör analizi (AFA) çalışmasına göre, öz değeri 1'den büyük olan beş öğeli bir ölçek oluşturulmuştur ve toplam test korelasyon

değeri 0.20'nin altında olan on iki madde çıkarılmıştır. Temel bileşenler faktör analiz sonucunda, Bartlett küresellik testi sonucunun anlamlı olduğu ($p<0,001$) ve KMO değeri 0,854 olarak bulunmuştur. Bu beş faktörün toplam varyansının %59.932'sini açıklarken, güvenirliğini belirlemek için her bir faktörün Cranbach alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Bu katsayıların değerleri sırasıyla 0,877, 0,775, 0,704; 0,500 ve 0,802 idi. Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,768' dir. Hacıömeroğlu (2011), Türkçeye uyarlama sonucunda bazı faktörleri tekrar isimlendirmek durumunda kalmıştır. Bunlar;

1- Matematiksel beceri
2- Matematiğin yeri,
3- Problemi anlama,
4- Matematiğin önemi
5- Problem çözme becerisi

Bu ölçek, 24 maddeden oluşan 5'li likert tipinde ve 5 alt boyuttan oluşan 17 olumlu ve 7 olumsuz madde içerir. Kesinlikle katılıyorum, Katılıyorum, Kesinlikle katılmıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle katılmıyorum gibi çeşitli ölçek maddeleri vardır. Bu puanlar, kesinlikle katılıyorum beş, katılıyorum dört, kararsızım üç, katılmıyorum iki ve kesinlikle katılmıyorum bir olarak sıralanmıştır.

Araştırmanın başında öncelikle bu ölçek 3 farklı sınıfın her birine farklı bir ders saatinin içerinde ortalama 15 dakikalık sürede toplamda 92 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenci seçimi yapılırken inanç düzeyi ölçüsünün yanında çalışmadaki matematik problemi çözmeye yönelik inanç ile problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin daha iyi yordanabileceği 3. ve 5. Maddelerin ölçümleri ayrıca yapılmış ve bu maddeler arasındaki farklılıklarda gözetilerek öğrenci seçimi çeşitlendirilerek çalışmanın daha subjektif sonuç verebilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca bu ölçeğin kullanım izni EK4'te yer almaktadır.

3.3.2. Rutin Olmayan Problem Testi

Birçok farklı kaynaktan yapılan incelemelerin sonucunda orta öğretim öğrencilerine uygulanacak olan rutin olmayan problem sorularının MEB ve ÖSYM sorularından ilham alınarak oluşturulmasına karar verilmiştir. Çoğunluğu MEB'in beceri temelli soru örneklerinden seçilmiş olan problemlerde soru kökleri aynı bırakılıp verilen süreye uygun olacak şekilde daraltılıp sorularda değişiklik yapılmıştır, ÖSYM'den örnek alınan çoktan

seçmeli soru açık uçlu hale getirilerek teste dâhil edilmiştir. Oluşturulan ‘Rutin Olmayan Problem Testi’ EK7’de yer almaktadır.

Bu test açık uçlu 10 sorudan oluşmaktadır. Her bir sorunun seçimi yapılırken soruların farklı öğrenim alanından olmasına dikkat edilmiş ve verilen sürede çözülebilecek şekilde düzenlenmiştir. Örneğin ilk soru üslü sayılar, 2. soru oran-orantı kazanımlarının günlük hayata uyarlanmış örneğidir. 3. soru köklü sayılar, analitik düzlem ve Pisagor bağıntısı içeren çok yönlü bilgi kullanımı sağlayan bir soru olduğu için seçilmiştir. 4. soru uzunlukların birbiriyle ifade edilişi ve denklem kurma kazanımı içerikli bir günlük hayat problemidir. 5. soru periyodik tekrar eden problemin hayata yansımasını, 6. soru ebob-ekok kazanımı içerirken 7. soru bölünebilme kuralları kazanımı içeren bir sorudur. 8. soru Mantık ünitesinden, 9. soru hayatımıza giren elektrikli araçların yakıt tüketimi hesabı yaparken kullanılan yüzde hesabı ve orantı kurmayı içerdiği için seçilmiştir. Ardışık sayılarla ilgili olan 10. soru ÖSYM sorularından alınarak açık uçlu hale getirilmiştir.

Hazırlanan bu testin ilk yarısı yani ilk 5 sorusu öğrencilerden birinci oturumda, ikinci yarısı yani 6-10 arasındaki sorularda ikinci oturumda 40 dakika sürede çözmeleri istenmiştir. Her bir öğrenciyle hafta içi ders saatleri dışında ayrı günlerde çalışma yapılmıştır ve tüm öğrencilerle ilk oturum bitmeden ikinci oturuma geçilmediği için bu iki oturum arasında bir hafta geçmiştir. Her oturum sonrasında öğrencilerin verdikleri cevap dokümanları toplanmış ve derinlemesine incelenmiş, gruplamalar yapılmış, ortak verilen cevaplar, farklılıklar ve çözüm süreci ayrıntılı şekilde irdelenmiştir.

3.3.3. Gözlem Formu

Araştırmacı tarafından alanyazın tarandıktan sonra uzman görüşüne de başvurularak nihai sorular yazılıp oluşturulan gözlem formu EK6’da yer almaktadır. Bu form öğrencinin problemleri çözüm aşamasında, cevap kâğıdına yansıyamayan fakat doğru cevabı bulmak kadar önemli olan, onların yaşadığı duygu durumları, stres ve kaygı boyutları, özgüvenleri, sorular karşısında verdiği tepkiler, problemi çözebilmelerine yönelik inançları, soruyu çözerken çaba sarf edip etmedikleri ayrıntılı şekilde izlenip sürecin yazıya aktarılabilmesi için oluşturulmuştur. Bunlar gibi duyuşsal durumların soru çözümüne etkisini gözler önüne serebilecek sorular seçilmeye özen gösterilmiştir. Bu gözlem formuyla öğrencilerin matematik başarılarını ölçmenin amaçlandığı rutin olmayan problem testini çözerken inançları arasında nasıl bir bağlam olduğuna dair veri toplanması amaçlanmıştır.

8 maddeden oluşan bu formda öğrencilerin soruların tamamını okuyup okumaması, zamanı nasıl kullandıkları, verilen süre içerisinde istenilen soruları çözebiliyor olup olmaları, çözemedikleri sorularda verdikleri tepkiler, böyle bir durumda stres mi yaptıkları yoksa pes mi ettikleri gibi birçok veri toplanabilecek sorular da yer almaktadır. Ayrıca hazırlanan soruların dışında farklı gözlemlerinde olması durumunda sorular dışında alınacak notlar bölümüne gözlemlerin yazılabilmesine imkân sağlanmıştır. Her bir öğrenci verilen 40 dakika içerisinde rutin olmayan problem testini çözerken gözlemci bu esnada gözlem yaparak ve her iki oturum için ayrı ayrı bu formu doldurmuştur. İlk oturumda ilk beş soru için, ikinci oturumda da son beş soru için bu form doldurulmuştur.

Buradan elde edilen veriler analiz edilerek bulgulara öğrencilerin matematik problem çözme inançları ile rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişkiye yönelik bulgular kısmında yer verilmiştir.

3.3.4. Görüşme Formu

EK5'te yer alan, araştırmacının yaptığı araştırmalar sonucunda uzman eşliğinde hazırlanmış olunan yarı yapılandırılmış Görüşme Formu'nda öğrencilere 10 soru sorulmuştur. Sorular hazırlanırken öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme başarısını etkileyen durumların her biri ele alınmıştır. Bazı sorular öğrencilerin çözdükleri rutin olmayan problemlerle ilgili görüşlerini, bazı sorularda da matematik, problem ve matematiğe yönelik inançla ilgili daha genel sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilere kullandıkları stratejilerden başlayarak duyuşsal alanlarla ilgili sorularla sonlandırılmıştır. Bu sorularda hangi problemleri çözerken zorlandığı, kullandıkları stratejiler ve bunların önemi, çok çalışarak matematik becerilerinin gelişebilmesi konusundaki fikirleri ve işlemsel becerileri başarıya etkisi gibi beceri temelli soruların yanında birde duyuşsal sorular yer almaktadır. Matematiğin hayatımızdaki yerinden, problemlerin matematikteki yeri ve problemleri çözebilme inancının başarıya etkisi gibi sorular yer almaktadır.

İkinci oturumun sonunda yani rutin olmayan problem testinin tamamını bitirdikten öğrencilerden sorular hakkındaki görüşlerinin alınması için extra süre ayrılmıştır. Ortalama 20-25 dakika öğrencilerle görüşülerek sorular okunmuş ve onların düşünceleri forma doldurulmuştur. Sonrasında verilen cevapların bulunduğu kâğıtları ayrıntılı şekilde incelemeye alınmıştır. Buradan elde edilen veriler analiz edilmiş, ortak verilen cevaplar gruplandırılmıştır. Sonuçtaki bulgular, öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik

inanç düzeyleri ile ilgili bulgular bölümünde öğrencilerin inanç ölçekleri sonuçlarıyla desteklenerek yer verilmiştir.

3.3.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada iç geçerliği sağlamak için, gözlem ve görüşme formları uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Görüşme formları öğrencilerin birebir cevaplarıyla, hiçbir değişiklik olmaksızın doldurulmuş ve bulgularda bu cümlelere direkt yer verilmiştir. Yine rutin olmayan problem testindeki sorular uzman eşliğinde seçilmiş ve ardından iki orta öğretim matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Rutin olmayan problem testi çözümü sırasında sübjektif gözlem yapılıp müdahale etmeksizin öğrencinin davranışları gözlenip ayrıntılı notlar tutulmuştur, ses kaydı kullanılarak farklı yollardan veri toplanarak çeşitleme yapılmıştır. Bu çalışmada betimsel analiz kullanılacağı için katılımcılardan doğrudan alıntılar yapılmıştır ve bu alıntılardan yola çıkarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

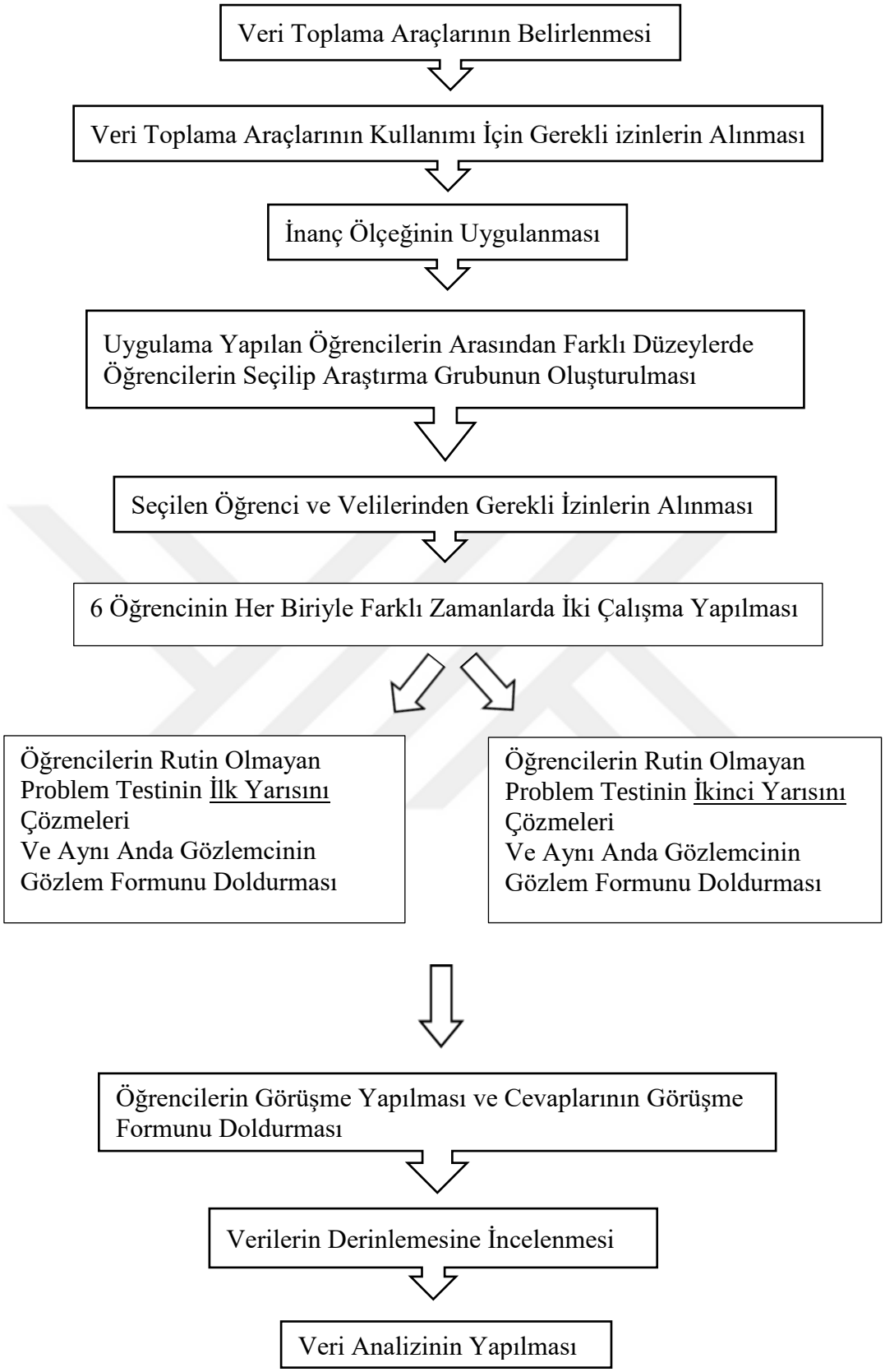
Toplanan veriler, çalışmanın iç güvenilirliğini artırmak için tanımlayıcı(betimsel) bir yaklaşım kullanılarak sunulmuş, önceden yazılmış ve ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Yapılan analizler, verilerin ve kodların tutarlılığına ve sonuçların mantıklı olup olmadığına dair uzman görüşlerini ortaya konmuştur.

Dış güvenilirliği sağlamak için uzman görüşü alınmış ve bulgu, yorum, öneri ve verilerin tutarlılığını sağlamak için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Katılımcılar açık bir şekilde tanımlanmış, uygulamanın nasıl bir ortamda yürütüldüğü ve verilerin nasıl toplandığı ve analiz edildiği ayrıntılı şekilde anlatılmıştır.

3.3.6. Verilerin Toplanması

Öncelikle ilk veri toplama aracı olan İnanç Ölçeğini uygulamak için gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra hem ölçeği, hem soruları hem de formları 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrencilere uygulayabilmek için MEB, Valilik ve Milli Eğitim Müdürlükleri'nden gerekli izinler alınmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanacağı okuldaki öğrencilere araştırmanın amacı anlatıldıktan sonra gönüllülük esasına dayalı olarak katılım gerçekleştirilmiş ve öncelikle 92 öğrenciye uygulanmış sonra içlerinden düzeylerine göre öğrenciler seçilmiştir. Seçilen öğrencilerden ve velilerinden gönüllü onam formları alınmıştır. Ölçeklerde Adı-Soyadı gibi kişisel bilgiler istenmemiştir.

İlk katılımcılar (92 öğrenci) İnanç Ölçeğini okulda sınıf ortamında yaklaşık 15 dakika içerisinde cevaplamışlardır. Sonrasında seçilen 6 öğrencinin her biriyle ayrı ayrı okul kütüphanesinde 40'ar dakikalık ikişer oturumda görüşmeler planlanmıştır. Bu görüşmeler sessiz ve dikkati dağıtabilecek tüm etkenlerden sıyrılmış bir ortamda öğretmen ve öğrencinin baş başa olacağı şekilde tasarlanmıştır. İlk oturumda rutin olmayan problemler testinin ilk yarısını öğrencilerin çözmesi istenmiş, ikinci oturumda kalan yarısı çözdürülmüştür. Her bir öğrenciyle art arda günlerde birebir görüşüldüğü için bu ki oturum arasında bir hafta süre geçmiştir. Öğrencilerin soruları çözüm anlarında gözlem yapılmış ve gözlem formları doldurulmuştur. Gözlem anında öğrenciye hiçbir şekilde müdahale edilmemiş, öğrenci yardım istediğinde yardım edilemeyeceği, bunun bir sınav olmadığı, rahat çözmesi gerektiğini, yapabildiği soruları çözmesi ve süreci değerlendirdiğim için notlar alındığı ifade edilmiştir. Öğrencinin soruları çözerken ki davranışları, fiziksel tepkileri, stres ya da varsa gözlenebilen kaygısı, çözerken kullandığı stratejiler, sorularda zorlanıp zorlanmadığı, hangi sıralamada soruları çözdüğü, baştan kendine olan özgüveni ve inancı, çözemediği soru oldukça bundan nasıl etkilendiği, en çok ne tür sorularda takıldığı, işlemsel becerileri gibi konularda ayrıntılı şekilde notlar tutulmuştur. Veri toplama sürecinin akış şeması Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Veri Toplama Süreci

3.4. Veri Analizi

Nitel çalışmalardaki çeşitlilik bu çalışmalardan toplanan bilgilerin analizinde de çeşitliliği beraberinde getirmektedir. Nitel veri analizinde kullanılan teknikler genelde birbiriyle örtüşen, birbirini tamamlar nitelikte olmalıdır. Betimsel analiz ve içerik analizi en yaygın nitel veri analiz yöntemleridir. Bu çalışmada kullanılan betimsel analiz yöntemiyle, elde edilen veriler belirlenen bir kavramsal çerçeve veya temalara göre özetlenip yorumlanmıştır. Önce veriler sistematik ve anlaşılır bir şekilde betimlenmiş, ardından, bu betimlemeler açıklanıp analiz edilip ve bazı sonuçlara varılmıştır. Görüşülen ve gözlenen bireylerin görüşlerinden doğrudan alıntılara ve rutin olmayan problemde yaptıkları çözümlere sık sık yer verilmiştir.

3.4.1. Rutin Olmayan Problem Testi'nin Veri Analizi

Çalışmaya uygun ve makul sürede çözüm yapılabilecek şekilde seçilen rutin olmayan problemler testi öğrencilere iki oturum şeklinde uygulanmıştır. Birinci oturumda ilk 5 soru öğrencilerin çözümlerini de rahatlıkla yazabilecekleri alanlar bırakılarak hazırlanmış ve 40 dakika süre verilerek çözüm yapmaları beklenmiş o sırada gözlem yapılmıştır. Aynı şekilde bir hafta sonra ikinci oturum benzer süreçle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin rutin olmayan problem testine verdikleri cevap kağıtları toplanmış ve ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Öğrencilerin doğru-yanlış yaptığı sorular, kısmen cevap verdikleri sorular, gayret gösterdikleri sorular, uzun zaman harcadıkları sorular, ortak zorlandığı sorular, hiç cevap vermedikleri sorular şeklinde önemli noktalar tespit edilmiş, benzerlikler ve farklılıklar incelenmiştir. Ayrıca her öğrencinin yaptığı tüm çözümler derinlemesine incelenip sadece problemlere verdikleri cevaplar doğru ya da yanlış olarak değil, probleme bakış açıları, kullandıkları yöntemler, düşünce biçimleri, işlem becerileri gibi bir çok farklı açıdan verdikleri cevaplar değerlendirmeye alınmıştır. Bütün cevaplar değerlendirilip rutin olmayan problemler testindeki başarıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bulgular 4.1. bölümündeki şekillerde her bir problem ve öğrencilerin yaptığı çözümlerine dair alıntılarada yer verilmiştir.

3.4.2.Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnançları Doğrultusunda Yapılan Görüşmeler ve Gözlemlerin Veri Analizi

Çalışma grubundaki her öğrenciye rutin olmayan problem testi farklı zamanlarda bireysel şekilde çözdürülüp, bireysel gözlem yapılmıştır. Gözlemcinin dikkatini sadece çözüm yapan öğrenciye vererek sürecin daha sağlıklı olması sağlanmış olup herhangi bir detayın gözden kaçırılması engellenmeye çalışılmıştır. Çünkü öğrencinin problemleri çözerken verdiği duyuşsal tepkiler, stresi, kaygısı, kendine olan inancına dair veriler bu süreçte en çok gözlenerek elde edilebilmektedir. Ayrıca her iki oturumda da, her öğrenci için gözlem formu doldurulmuş ve bu süreçle ilgili ekstra bilgiler not alınmıştır. Öğrencilerin hangi soruyu çözerek başladıkları, soruları okuma hızları, problemi algılama süreleri, çözemedikleri ya da anlayamadıkları sorulara verdikleri tepkiler, bu sorulara tekrar geri dönüş yapıp yapmadıkları, çözemedikleri soru olduğunda kaygı düzeylerindeki değişim, zamanı doğru kullanabilme becerileri, zaman yönetimde sıkıntı yaşayanların stres durumu, soruyu okuduklarında verdikleri tepkilerle çözüp çözemeyeceklerine dair olan inançları ile çözüme başlamaları ya da çözümü bırakmaları, psikolojik durumları, stres, kaygı düzeyleri gözlenmeye çalışılmış ve bu durumların soru çözümünde etkisi ile problem başarısına etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

Ayrıca ikinci oturumun sonunda genel bir değerlendirme yapmak üzere her öğrenciye görüşme formu doldurtulmuş ve öğrencilerden evet-hayır şeklinde cevaplardan ziyade ayrıntılı şekilde sorulara cevaplamaları istenmiştir. Yine bu formlar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir, öğrencilerin görüşme formundaki verdikleri benzer cevaplar aynı kategori altında birleştirilip yorumlanmıştır. Bulgular 4.2 bölümünde bu bilgiler tablolaştırılarak verilmiş ve sonuç bölümünde yorumlanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölüm, araştırmanın amacına uygun olarak yapılan analizlerden elde edilen bulgulardan oluşmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın alt problemlerine üç ayrı başlık halinde cevap verilecektir.

4.1. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Yönelik Sorulara Verdikleri Cevaplar ve Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular:

Öğrencilerin 'Rutin Olmayan Problem Testi'ndeki 10 soruya verdikleri cevaplar ve cevap kâğıdına yazdıkları çözümler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Her problem için öğrencilerin bazılarının birebir çözümlerinin görselleri ile birlikte diğer öğrencilerin çözümleriyle ilgili sözel veriler ve ayrıca gözlemcinin öğrencilerle ilgili gözlem notları analiz edilerek elde edilen bulgulara her bir soruda olmak şartıyla bu bölümde yer verilmiştir. İlk olarak testteki 1. problem Şekil 4'te gösterilmiştir.

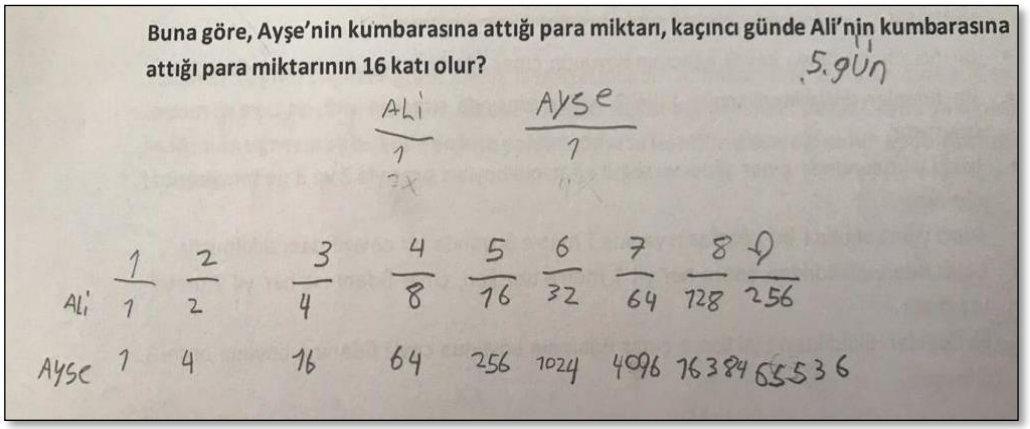
Babaları Ali ve Ayşe adlı iki kardeşe tutumlu olmalarını sağlamak amacıyla birer kumbara alıyor.

- Ali kumbarasına her gün bir önceki gün attığı paranın iki katı kadar para atarak biriktirmektedir.
- Ayşe kumbarasına her gün bir önceki gün attığı paranın dört katı kadar para atarak biriktirmektedir.
- Kumbaralarına 1. gün, aynı miktarda para ataya başlayan Ali ve Ayşe 9. günde kumbaralarını açıyorlar.

Buna göre, Ayşe'nin kumbarasına attığı para miktarı, kaçıncı günde Ali'nin kumbarasına attığı para miktarının 16 katı olur?

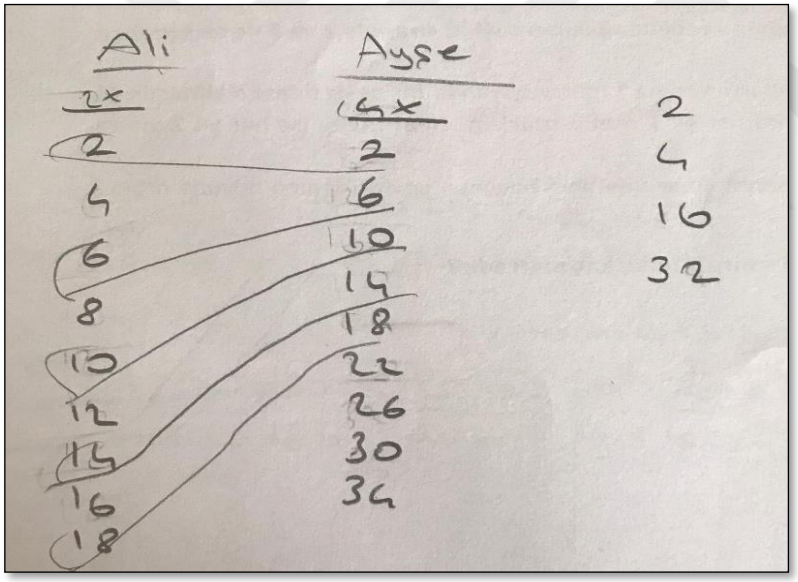
Şekil 4. Birinci Rutin Olmayan Problem Örneği

Şekil 4'te ki problem üslü sayılar ünitesindeki bir kazanım günlük hayatla bağdaştırılarak öğrencilere sorulmuştur. Bu soruya bazı öğrencilerin yaptıkları çözümler Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8' de verilmiştir.



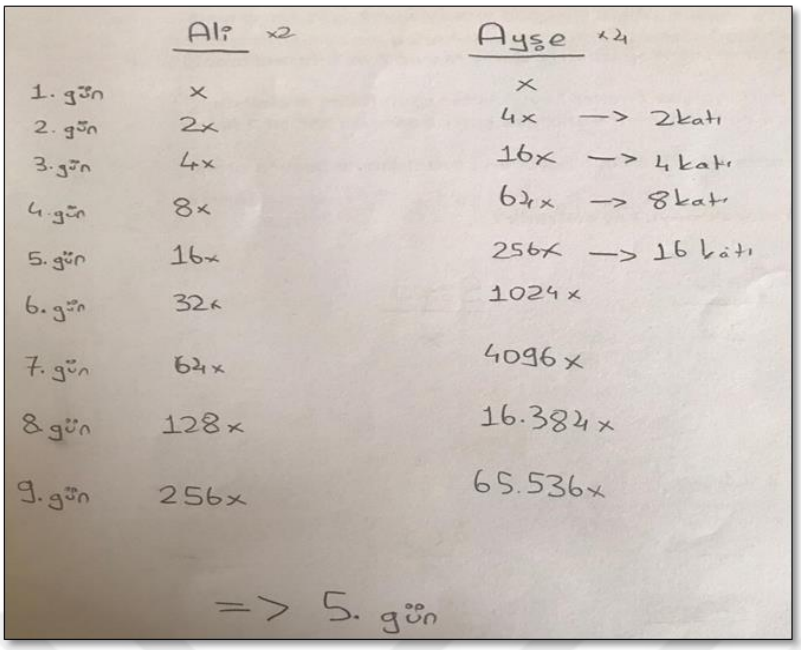
Şekil 5. Ö$_1$ Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Bu problemi Ö$_1$ öğrencisi çözerken gözlem anında ilk göze çarpan durum soruyu dikkatlice okumasıdır sonra bilinmeyen kullanmadan sayıların katlarını almıştır, denklem kurmaya gerek duymadan soruyu kolaylıkla çözmüş ve doğru cevabı bulmuştur.



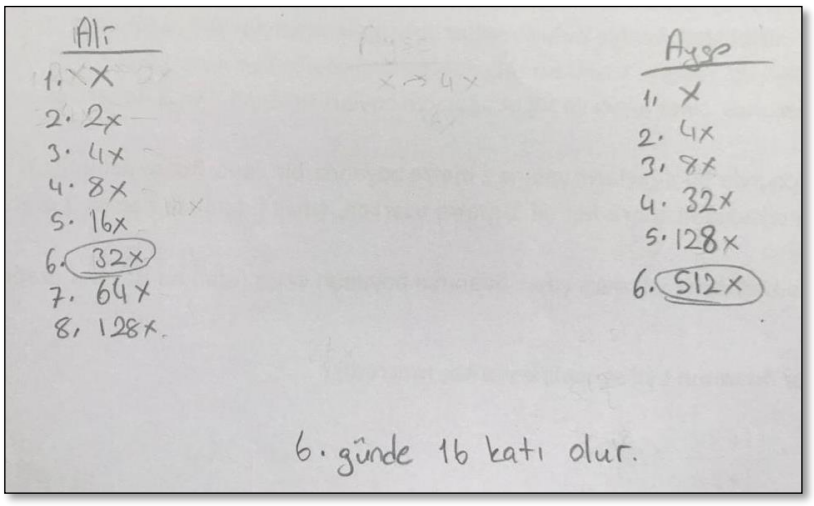
Şekil 6. Ö$_2$ Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö$_2$ öğrencisi bir sayının iki katını almak ile o sayıyı ikişer ikişer arttırmayı ve yine bir sayının dört katını almak ile o sayıyı dörder dörder arttırmanın arasındaki farkı karıştırdığı için soruyu çözmekte başarılı olamamıştır. Ö$_6$ öğrencisi de benzer çözüm yapmıştır.



Şekil 7. Ö3 Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö3 sorudaki Ali ve Ayşe'nin gün gün kaç para biriktirdiklerini hesaplamaya çalışırken çok uzun işlemler yapmıştır, gerek olmadığı halde gün sayısını sonuna kadar hesaplamıştır, çok zaman harcayıp fazlasıyla uğraşıp bir sürü işlem yapmış olsa da soruyu doğru çözmeyi başarmıştır. Ayrıca soruyu çözdükten sonra '*Keşke bu kadar vakit harcamasaydım, 9.güne kadar gelmeme gerek yokmuş.'* şeklinde yorum yapmıştır.



Şekil 8. Ö5 Öğrencisinin 1. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

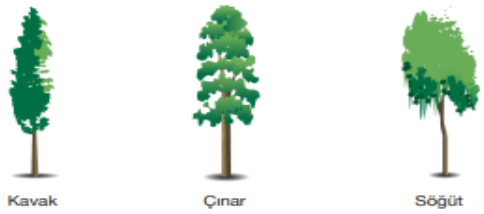
$Ö_5$ öğrencisi de aynı yöntemi kullanmıştır fakat sayıların katlarını alırken işlem hatası yaptığı için doğru cevabı bulamamıştır ama kullandığı yöntem doğru olduğu için soruyu çözmede tamamen başarısız olduğu söylenemez.

$Ö_4$ öğrencisi katları doğru aldığı halde yorumlamayı yanlış yapınca doğru sonuca ulaşamamıştır. Yorumlama yaparken aradaki artış miktarının göz önünde bulundurulması gerektiğini düşünmüştür. Fakat problemde bu durum istenmemektedir.

Birinci problemle ilgili genel veriler şu şekilde toparlanabilir. Gözlemlerde elde edilen sonuç, öğrencilerin soruda çok fazla kaygılanmayıp rahat bir şekilde çözüm yapmalarıdır. İki öğrenci soruyu net algılayıp çözüme kolaylıkla ulaşmış olup bir öğrenci yaptığı işlem hatası sonucunda yanlış sonuç bulmuştur. İki öğrenci de kat alma ve ardışık arttırma arasındaki farka dikkat etmedikleri için başarısız olmuşlardır.

Rutin Olmayan Problem testindeki 2. problem Şekil 9'da ve bir öğrencinin yaptığı çözüm şekil 10'da gösterilmiştir.

Aşağıdaki şekilde boyları birer metre olan kavak, çınar ve söğüt fidanları gösterilmiştir.



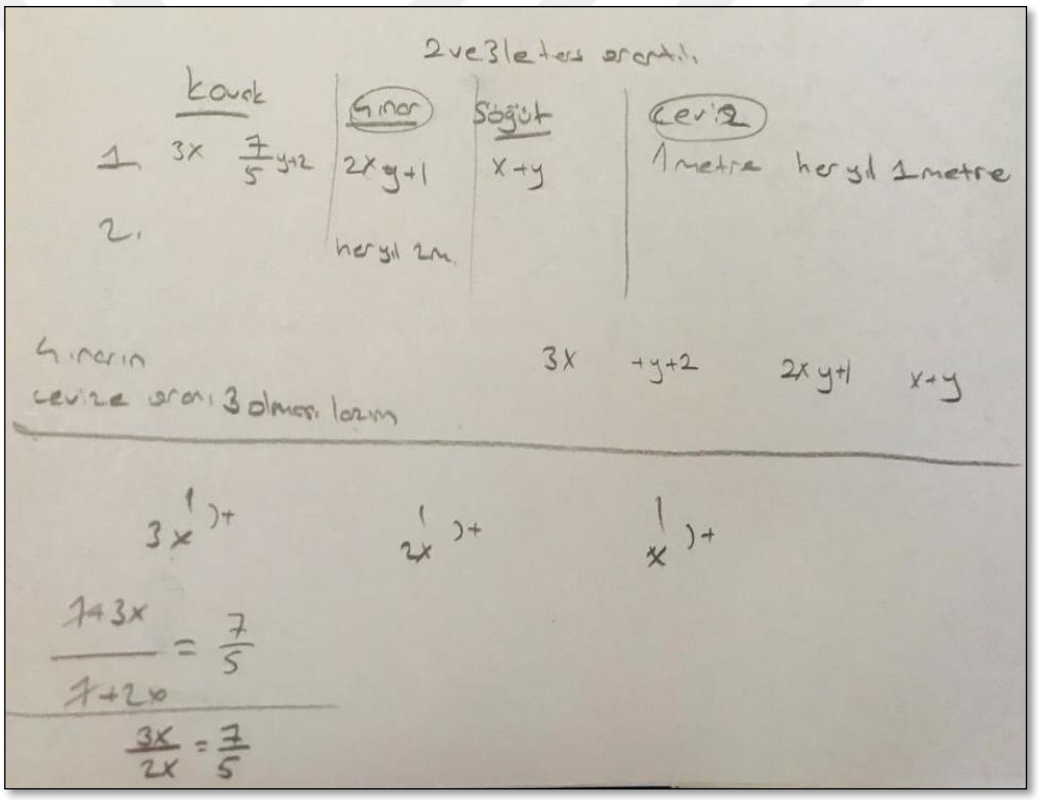
- Kavak, çınar ve söğüt fidanları dikildikten sonra 1 yıl içinde sırasıyla 3x, 2x ve x metre uzamıştır.
- Birinci yılın sonunda kavak ağacının boyunun çınar ağacının boyuna oranı $\frac{7}{5}$ olmuştur.
- Bu fidanlar dikildikten sonra 1 ile 2. yıllar arasında sırasıyla y+2, y+1 ve y metre uzamıştır.
- İkinci yılın sonunda çınar ağacı ve söğüt ağacının boyları sırasıyla 2 ve 3 ile ters orantılı olmuştur.
- İkinci yılın sonunda bu ağaçların yanına 1 metre boyunda bir ceviz fidanı dikilmiştir.
- Ceviz fidanı dikildikten sonra her yıl 1 metre uzarken, çınar fidanı ise her yıl 2 metre uzamıştır.
- İlk fidanlar dikildikten t yıl sonra çınar fidanının boyunun ceviz fidanına boyuna oranı 3 olmuştur.

Buna göre çınar fidanının t yıl sonraki boyu kaç metredir?

Şekil 9. İkinci Rutin Olmayan Problem Örneği

Şekil 9 ‘da ki orantı kurmayı gerektiren, bileşenlerin biraz fazla olduğu bu problemde genel olarak öğrencilerin zorlandığı görülmüştür, öğrencilerin bu soru için harcadıkları zamanında gereğinden fazla olduğu bu sebeple kaygı düzeylerinin de arttığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çözümleri incelendiği doğru sonuca ulaşabilme oranı düşük olan bir soru olduğu görülmektedir.

Gözlemlerde $Ö_1$‘in soruyu uzun uzun düşündüğü ama çok fazla işlem yapmadan diğer soruya geçmeye karar verdiği, $Ö_4$ öğrencisine sorunun uzun ve karmaşık gelmesi soruyu okuyup geçmesine sebep olduğu görülmüştür. $Ö_5$ soruda yardıma ihtiyaç duymuştur fakat gözlemci dâhil olamayacağını belirtmiştir, öğrenci tekrar çözmeye çabalamış fakat başarılı olamamıştır. $Ö_2$ öğrencisinin çözümü de Şekil 10’da verilmiştir.

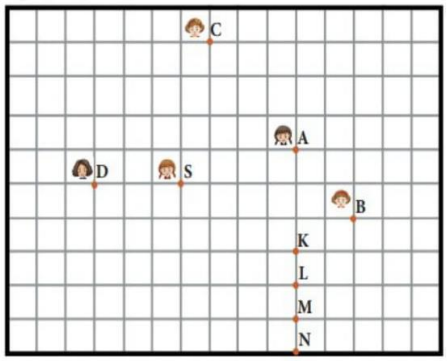


Şekil 10. $Ö_2$ Öğrencisinin 2. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

$Ö_2$ problemi okuyup iyice anlamaya çalışmıştır, adım adım gitmeye odaklanmış, orantı kurmayı denemiştir, doğru yöntemle devam ettiği gözlendiği halde kullandığı bilinmeyen sayısı arttıkça cevabı bulmakta zorlanmıştır. Sonra tekrar başa dönüp çabalamıştır fakat aynı noktaya gelince çözüm yapmayı bırakmıştır.

Rutin Olmayan Problem testindeki 3. problem Şekil 11’ de gösterilmiştir.

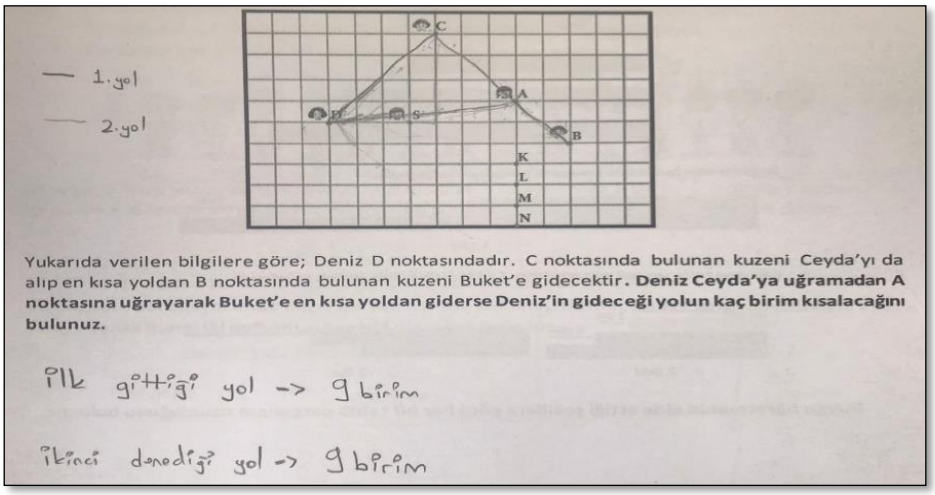
Yatay ve düşey doğrultuda birer birim aralıklarla oluşturulmuş noktalar ile bu noktalardan bazıları adlandırılarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Yukarıdaki verilen bilgilere göre; Deniz D noktasındadır. C noktasında bulunan kuzeni Ceyda'yı da alıp en kısa yoldan B noktasında bulunan kuzeni Buket'e gidecektir. Deniz Ceyda'ya uğramadan A noktasına uğrayarak Buket'e en kısa yoldan giderse Deniz'in gideceği yolun kaç birim kısalacağını bulunuz.

Şekil 11. Üçüncü Rutin Olmayan Problem Örneği

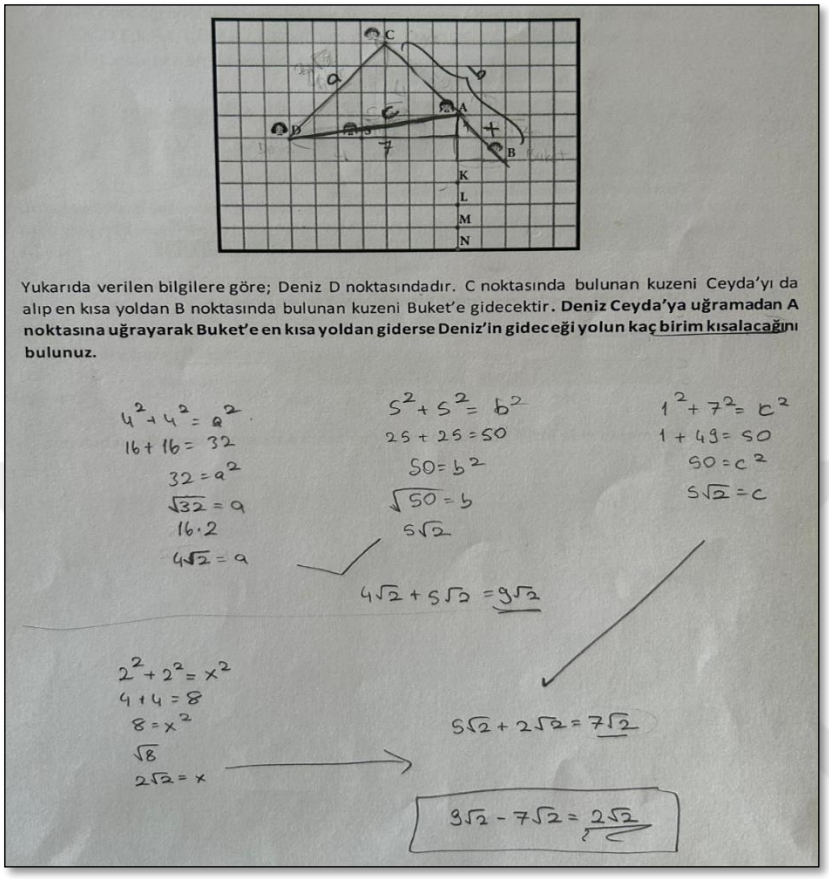
Hem köklü ifadeler kazanımına sahip hem de analitik düzlem bilgisi gerektiren ayrıca Pisagor bağıntısının bilinmesinin de soru çözümünü kolaylaştırabileceği günlük hayata uyarlanmış olan bir problemdir. Bu probleme $Ö_3$ öğrencisinin yaptığı çözüm Şekil 12 'de verilmiştir.



Şekil 12. $Ö_3$ Öğrencisinin 3. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Cevap kâğıdı incelendiğinde, $Ö_3$ öğrencisinin bu soruda $|DC|$ uzunluğunu bulurken $1br^2$'lik karenin bir kenar uzunluğunu da, karenin köşegeninin uzunluğunu da bir birim alarak hesap yaptığı görülmüştür. Sonra $|DA|$ uzunluğunu bulmaya çalışırken de aynı hatayı devam ettirdiği görülmektedir. İki yoldan da eşit sonuç bulduğu için şaşırma tepkiler

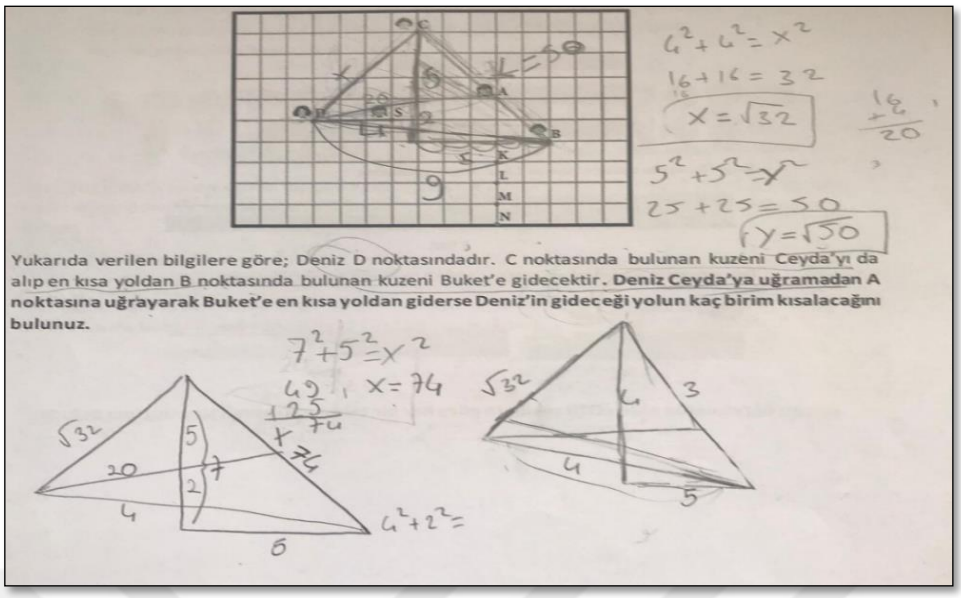
vermiştir fakat çözümü tekrar inceleme ihtiyacı duymamıştır. Ö$_5$ öğrencisinin çözümü Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13. Ö$_5$ Öğrencisinin 3. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö$_5$ Pisagor bağıntısını kullanarak önce $|DC|$ ve $|CB|$ uzunluklarını bulup toplamıştır, sonrada $|DA|$ ve $|AB|$uzunluklarını hesaplayıp toplamıştır. Sonunda da ikisinin arasındaki farkı almıştır. İki farklı yoldan gidildiğindeki farklılığı bu şekilde hesaplamıştır. Ö$_4$'te buna benzer çözüm yapmıştır.

Ö$_1$ 'in soruyu okuyup çözüme özgüvenli başladığı gözlenmiştir, soruyu çözebileceğine inandığı izlenimi vermiş fakat işlemleri hızlı yapınca vakit kaybettiği, tekrar düzeltme yaparken süreyi yetiştiremeyeceğini hissedip panik yaptığı, bu durumun hem bu soruda hem diğerlerinde kaygısını arttırdığı için öğrenciyi kötü etkilediği gözlenmiştir. Her şeye rağmen doğru çözüme ulaşıp süreci başarıyla tamamlamıştır. Çözüm yöntemi Ö$_5$ ile benzerdir. Şekil 14' te de Ö$_6$ öğrencisinin yaptığı çözüm verilmiştir.



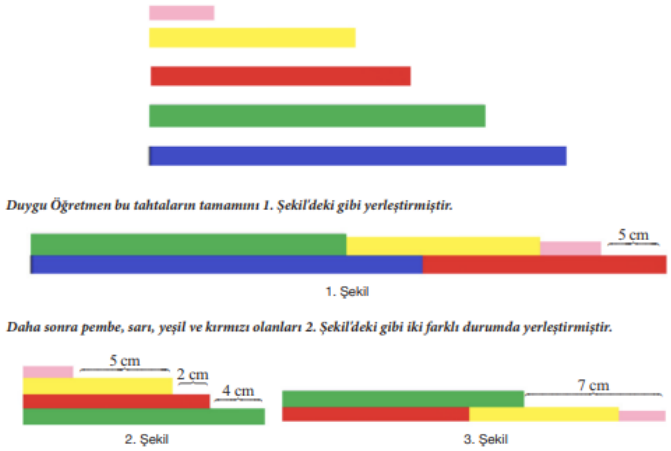
Şekil 14. Ö6 Öğrencisinin 3. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö6 şekil üzerinde çizimler yaparken, şekilli sorunun kendisine daha kolay geldiğini ifade ettiği gözlem notlarına alınmıştır. Başlangıçta D noktasından direkt B noktasına gitmeye karar vermiş, sonra vazgeçip parça parça bulmaya çalışmıştır. $|DC|$ ve $|CB|$ parçalarının uzunluklarını doğru hesaplamış olsa da $|DB|$ uzunluğunu bulmadan çözüm yapmayı bırakmıştır.

Ö2, soruda önce $|DC|$ köşegenini çizip buranın uzunluğunu 4br olarak saymıştır, sonra dik üçgeni görüp köşegeni fark ettiğinde 4br'i silmiştir ve Pisagor bağıntısını kullanmayı düşünüp, ilk başta hatırlayamasa da sonra biraz düşünüp anımsayınca işlemleri yapmaya başlamıştır. Köklü sayılarda da eksiği olduğu cevap kâğıdındaki yaptığı işlemlerde görülmektedir, soruda çok zaman harcamış olsa da doğru sonucu bulmuştur. Gözlemde en dikkat çeken durum, öğrencinin bu problemde çok fazla zaman harcamasına rağmen, bu durumun onu olumsuz etkilememesi, tedirgin veya stresli yapmayışıdır.

Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklık, Pisagor bağıntısı ve köklü sayılar bilgilerini içeren bu 3. problem genel olarak çoğunluk tarafından başarılı sonuç ve süreçlerin elde edildiği bir problem olmuştur. Öğrencilerin soruları doğru çözdükçe kendilerine güvenlerinin geldiği gözlenmiştir. Rutin olmayan problem testindeki 4. problem Şekil 15'te verilmiştir

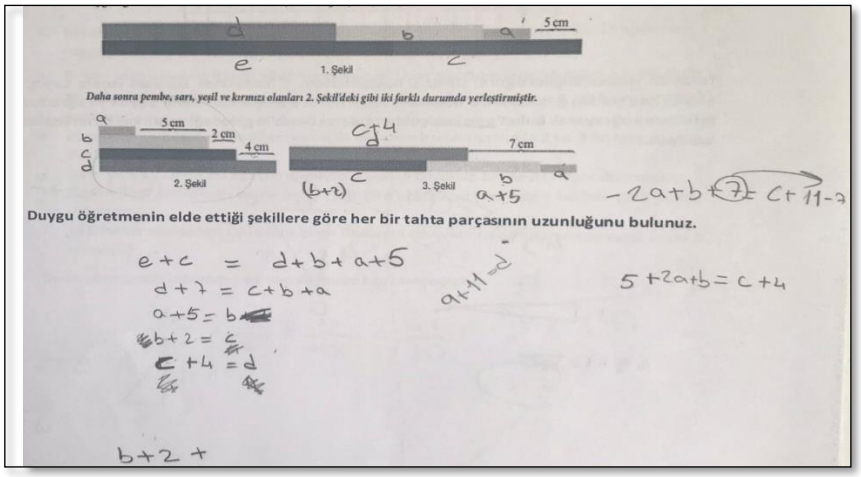
Duygu öğretmen, matematik dersine aşağıdaki görseli verilen uzunlukları ve renkleri birbirinden farklı boyanmış 5 tahta parçası ile gelmiştir.



Duygu öğretmenin elde ettiği şekillere göre her bir tahta parçasının uzunluğunu bulunuz.

Şekil 15. Dördüncü Rutin Olmayan Problem Örneği

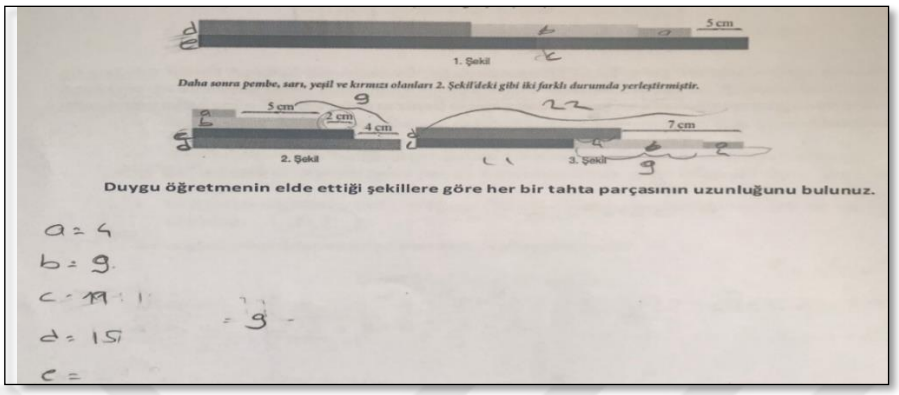
Farklı renklerde boyanmış tahta parçalarının uç uca eklenmesiyle birlikte verilen verilerden her biri tahta parçasının uzunluğunun bulunmasının istendiği, eşitlikleri birbiri cinsinden yazabilme becerisi gerektiren bu soruda Ö$_4$'nin çözümü Şekil 16 'da verilmiştir.



Şekil 16. Ö$_4$ Öğrencisinin 4. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö$_4$'ün soru çözümüne başlarken rahat olduğu gözlenmiştir, soruyu dikkatlice inceledikten sonra sorudaki farklı renkteki her bir tahtayı farklı bir bilinmeyenle gösterme yolunu tercih etmiştir. Her bir uzunluk arasındaki bağıntıları da bu bilinmeyenleri kullanarak tek tek yazmış ve elde ettiği denklemleri çözmeye çalışmış, sonra bilinmeyenlere değer vermeyi denemiştir fakat doğru sonuca ulaşamamıştır.

Benzer yollara başvuran $Ö_1$, $Ö_5$ ve $Ö_6$ da beş farklı bilinmeyen kullanınca (a, b, c, d, e) bu bilinmeyenleri bulmada zorlanmışlardır ve işlemleri karıştırdıkları için doğru sonuca ulaşamayıp çözümü bırakmışlardır. Şekil 17'de $Ö_2$ öğrencisinin yaptığı çözüm görülmektedir.



Şekil 17. $Ö_2$ Öğrencisinin 4. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Cevap kâğıdı incelendiğinde görülmüştür ki, $Ö_2$ öğrencisi farklı strateji uygulayarak denklem kurmayı düşünmeden her bir tahta parçasına direkt değer vermeyi denemiş, yanlış değer verdiğinin farkında olmadığı için soruyu doğru çözdüğünü düşünerek diğer soruya geçmiştir. $Ö_3$, soruyu okuduğu gibi çözemeyeceğini düşünüp boş bırakmıştır. Rutin Olmayan Problem olarak seçilen 5. problem Şekil 18'deki gibidir.

Özlem Öğretmen, Covid-19 salgın hastalığının en az atlatılması için yapılan kampanyaya destek vermek amacıyla aşağıdaki etkinliği hazırlıyor.

- On dört öğrenci seçiliyor. Her bir öğrenciye aynı ebatlarda, bir yüzlerinde E,V,D,E,K,A,L,T,Ü,R,K,İ,Y,E harflerinin yazılı olduğu kartonlar veriliyor.
- Kartonlar her bir öğrenci tarafından üçer saniye kaldırılıyor.



Örneğin; E harfi yazan karton havaya kaldırıldıktan 3 saniye sonra E kartonu indirilip V kartonu kaldırılıyor, 6 saniye sonra V kartonu indirilip D kartonu kaldırılıyor ve işlem böylece devam ediyor.

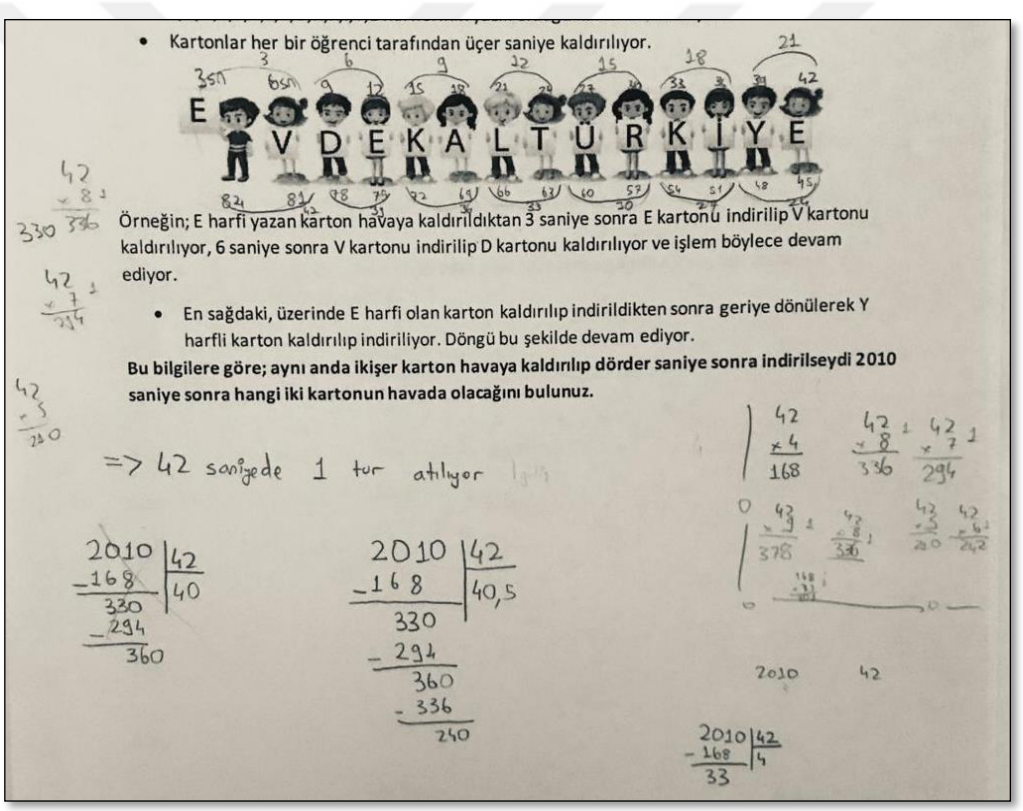
- En sağdaki, üzerinde E harfi olan karton kaldırılıp indirildikten sonra geriye dönülerek Y harfli karton kaldırılıp indiriliyor. Döngü bu şekilde devam ediyor.

Bu bilgilere göre; aynı anda ikişer karton havaya kaldırılıp dörder saniye sonra indirilseydi 2010 saniye sonra hangi iki kartonun havada olacağını bulunuz.

Şekil 18. Beşinci Rutin Olmayan Problem Örneği

$Ö_1$'in sorudaki periyodik durumun farkında olduğu o yüzden dörder dörder sayarak periyodu bulmaya çalıştığı görülmüştür, öğrenci farklı strateji denememiştir. Zamanının az kalmasıyla kaygısının artmaya başladığı gözlenmiştir ve sonuca ulaşamadığı cevap kağıdında görülmektedir.

$Ö_2$ öğrencisine problem karmaşık gelmiştir, sorunun içeriğinde verilen bilgilerdeki üçer üçer sayma ile soruda sorulan dörder dörder sayma arasında bağlantı olup olmadığını anlayamamış olduğu gözlemciden istediği yardımdan anlaşılmaktadır. Gözlemci soruyla ilgili bilgi veremeyeceğini söyleyerek tekrar ve sakince çözmeyi deneyebileceğini ifade etmiştir. Sürenin sonuna geldiğini fark eden öğrenci çabalamayı bırakmıştır. $Ö_3$ kodlu öğrencinin çözümü Şekil 19'daki gibidir.



Şekil 19. $Ö_3$ Öğrencisinin 5. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

$Ö_3$ problemi dikkatlice incelediği gözlenmiştir; önce kaçar saniye farkla periyot olduğunu bulmaya çalışmıştır. Etkinlikteki üçer saniyelik artışlara takılıp sorulan dörder saniyelik kısmına dikkat etmediği cevap kâğıdında görülmekte olup bu soru da uzunca zaman harcamıştır. Yaptığı hatayı fark edince işleme yeniden başladığı, çabaladığı gözlenmiş ama başarılı olamamıştır.

$Ö_4$'ün problemi algılamakta zorlandığı, soruyu tekrar tekrar okuyup sonra çözüme başladığı gözlenmiştir. Ayrıca bir önceki sorudaki başarısızlığın etkisinin devam ettiği de hissedilmektedir. Kısacası öğrencinin moral ve motivasyonunun süreci olumsuz etkilediği çok net şekilde gözlemlenmiştir. Soruyu algılayınca işleme dökmeye başlamıştır fakat bölme işlemini yanlış yapmış sonra düzeltip devam etmiş fakat doğru sonuca ulaşamamıştır. $Ö_5$ ve $Ö_6$ öğrencileri de $Ö_4$ öğrencisiyle aynı hataları tekrarlamış olup ve bu problemde başarılı bir süreç geçirememişlerdir.

Periyodik durumlar içeren bu problem çözülürken yapılan gözlemler sonucunda; öğrenciler genel olarak periyot bulmada ve saymada hata yaptıkları görülmüştür. Özellikle soruyu dikkatli okumadıkları için 13. adımda başa dönüldüğünü aslında bundan önce 12 defa pankartların kaldırıldığını hesap edemediklerinde periyodu bulmak için 13x4=52 sayısını işleme aldıkları görülmektedir. Ayrıca ilk oturumun son sorusu olduğu için sürelerinin az kalması stres yapmalarına ve hızlı işlem yapmaya çalışmaları da hata yapmalarına sebebiyet verdiği gözlenmektedir. Bu soruyla ilk oturumları son bulmuştur.

İkinci oturumun ilk sorusu, rutin olmayan problem testindeki ebob-ekok kazanımının günlük hayata yansıtılmış biçimindeki 6. problem Şekil 20'de gösterilmiştir.

Kenan öğretmen, okulda mezuniyet aşamasındaki öğrencilerin yıllık hazırlamalarına yardım etmektedir. Hazırlanan yıllıkta yer alması için Nil, Cenk ve İdil isimli öğrencilerinden fotoğraflarını istemiştir. Öğrencilerin getirdiği ve kenar uzunlukları tam sayı olan dikdörtgen şeklindeki fotoğrafların alanları aşağıda verilmiştir.



1. Şekil



2. Şekil



3. Şekil

Kenan Öğretmen, bu fotoğraflarla kendi fotoğrafını birleştirip 4. Şekil'de verilen dikdörtgen biçiminde bir kolaj yapmıştır.

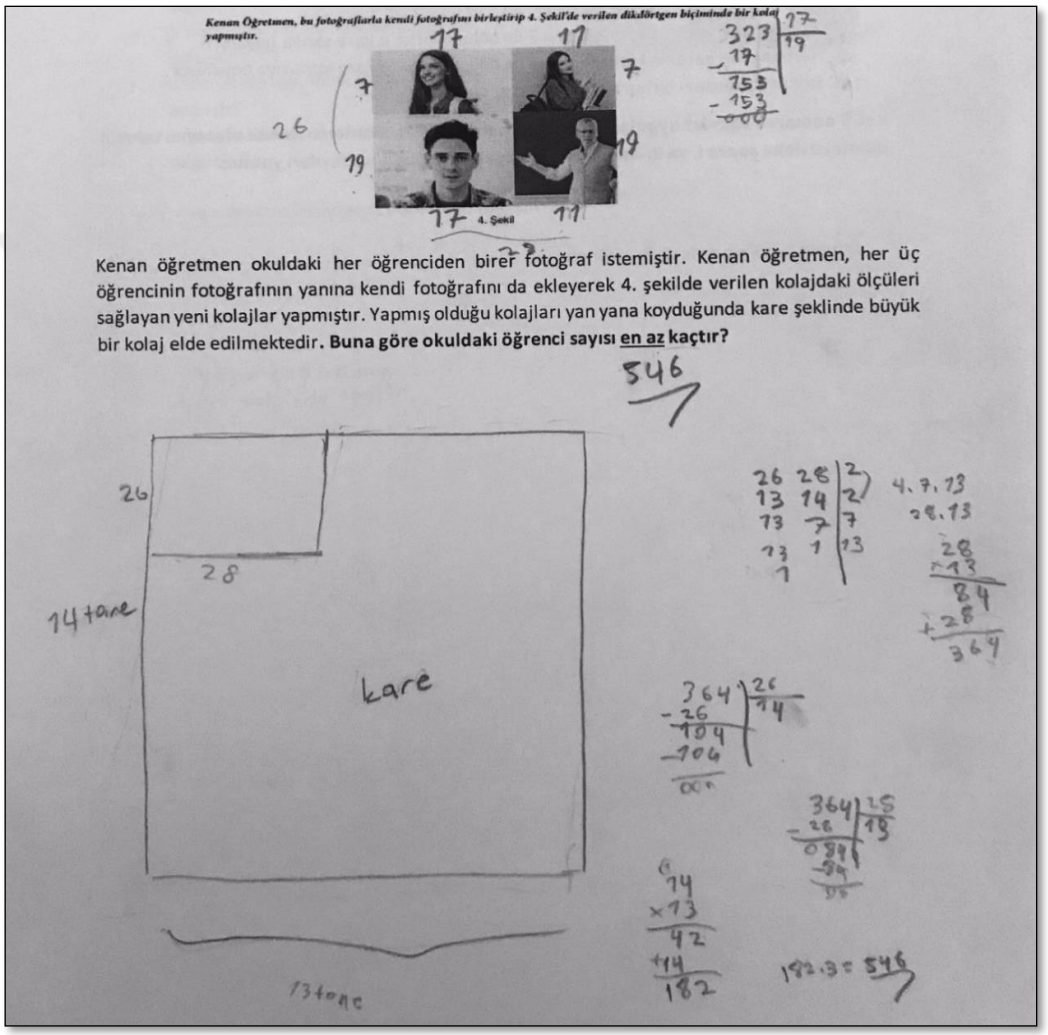

4. Şekil

Kenan öğretmen okuldaki her öğrenciden birer fotoğraf istemiştir. Kenan öğretmen, her üç öğrencinin fotoğrafının yanına kendi fotoğrafını da ekleyerek 4. Şekilde verilen kolajdaki ölçüleri sağlayan yeni kolajlar yapmıştır. Yapmış olduğu kolajları yan yana koyduğunda kare şeklinde büyük bir kolaj elde edilmektedir.

Buna göre okuldaki öğrenci sayısı <u>en az</u> kaçtır

Şekil 20. Altıncı Rutin Olmayan Problem Örneği

İkinci oturumun başında bazı öğrencilerde gözlenen en önemli davranış, ilk oturumda yaşadıkları süre sorununu yinelememek için soruların hepsini gözden geçirip daha kolay olduğunu düşündükleri, çözebilecekleri tahmin ettikleri sorulardan başlama yoluna seçmişlerdir. Bu problemi inceleyen üç öğrenci çözümünü sonraya bırakmış, diğer üçü ilk olarak bu sorudan başlamıştır. Bu öğrencilerden $Ö_1$'in yaptığı çözüm Şekil 21'de verilmiştir.

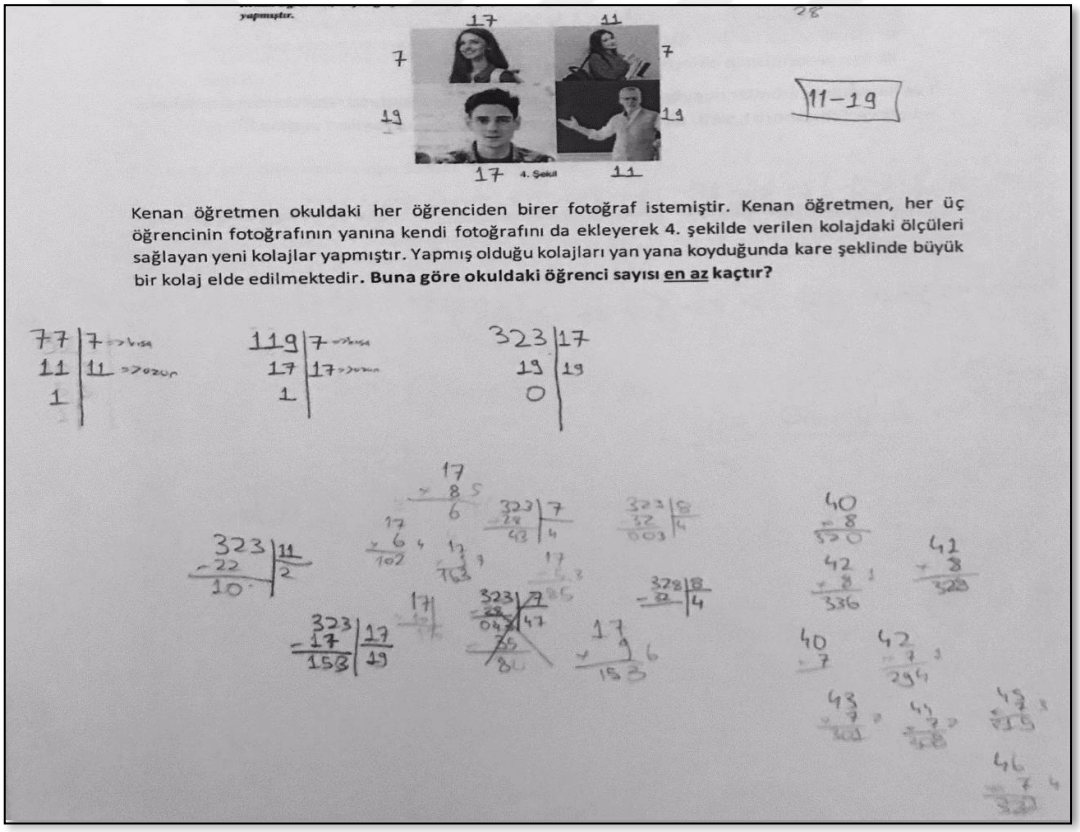


Şekil 21. $Ö_1$ Öğrencisinin 6. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

$Ö_1$, ilk olarak bu soruyu geçip diğer soruları çözerek bu oturuma başlamış olsa da sonradan 6.probleme dönüş yapmıştır ve problemi anlayıp stratejisini belirlemek için iyice düşündüğü gözlenmiştir. Önce küçük kolajların EBOB'larını bulup ardından büyük kare kolajın alanı için EKOK hesaplamalarını yapmış, işlemleri de tam olarak doğru yapıp başarılı bir çözüm süreci geçirmiştir.

$Ö_2$, doğru yöntem kullandığı görülmektedir fakat küçük kolajdaki fotoğrafların kenar uzunluklarını hesaplarken işlem hatası yaptığı için devamında da doğru sonuca ulaşamamıştır.

$Ö_5$ kodlu öğrencinin bir önceki oturumdaki önyargısıyla soruları çekinerek incelemeye başladığı gözlenmektedir. Öğrencinin '*Bir önceki sorular zordu, bu sorular da onların devamı niteliğinde mi? Yoksa daha mı kolay?'* diye sorması da bu durumu onaylamaktadır. Bu cümlelerinin ardından bu oturuma 6. Problemle başlayan $Ö_5$ soruyu okuyup, işlemler yapmıştır, sonra silip tekrar çözmeye çalışmıştır fakat kendine olan güveni azalmaya başladığı gözlemlenmiş devamında öğrencinin soruyu çözmeyi bıraktığı görülmüştür. $Ö_3$'ün yaptığı çözüm Şekil 22'deki gibidir.



Şekil 22. $Ö_3$ Öğrencisinin 6. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

$Ö_3$, problemi çözmeye küçük kolajdaki fotoğraflardan alanı en büyük olan Cenk'in fotoğrafından başlamıştır. 323'ün asal olup olmadığını sormuştur. (Gözlemci cevap veremeyeceğini söyler). Sonra '*Diğer sayılar daha küçük onların çarpanlarından başlarsam daha kolay bulabilirim galiba.'* demiştir ve bu yönde sorunun çözümüne devam

etmiştir. 77 ve 119'un çarpanlarını bulunca Cenk ile Kaan öğretmenin fotoğraflarının kenar uzunluklarını bulabilmiştir. Fakat bulduklarını genelleyip büyük kolajı oluşturmayı başaramamıştır. Problemi bu sürece kadar başarıyla getirdiği için gayret gösterdiği söylenebilir. $Ö_4$ ve $Ö_6$ isimli öğrencilerin de problemi aynı yere kadar çözebildikleri incelenen cevap kâğıtlarında görülmektedir.

Bir EBOB-EKOK problemi olan bu soruda genel anlamda gözlemlenen durum; çoğu öğrencinin doğru yöntem kullandığı, çözümün neredeyse yarısına geldikleri fakat sonuca ulaşamamalarıdır. Gözlemde genel olarak, sayıların büyük olması ve asal çarpanlarının direkt bulunamaması ve işlem hataları sebebiyle problemin daha da karmaşık hale gelmesi öğrencilerin soruyu çözmelerini zorlaştırmış olduğu söylenebilir.

Rutin Olmayan Problem testindeki 7. problem ve öğrencilerin yaptıkları çözümler sırasıyla Şekil 23, Şekil 24 ve Şekil 25'te gösterilmiştir.

1'den 45'e kadar doğal sayılar aşağıdaki eş karelerin içine yazılmıştır.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Kare içerisine yazılan sayılar ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

I. Herhangi bir karenin içindeki sayı 3 ile bölünüyorsa o kare sarıya boyanıyor.

II. Herhangi bir karenin içindeki sayı 5 ile bölünüyorsa o kare kırmızıya boyanıyor.

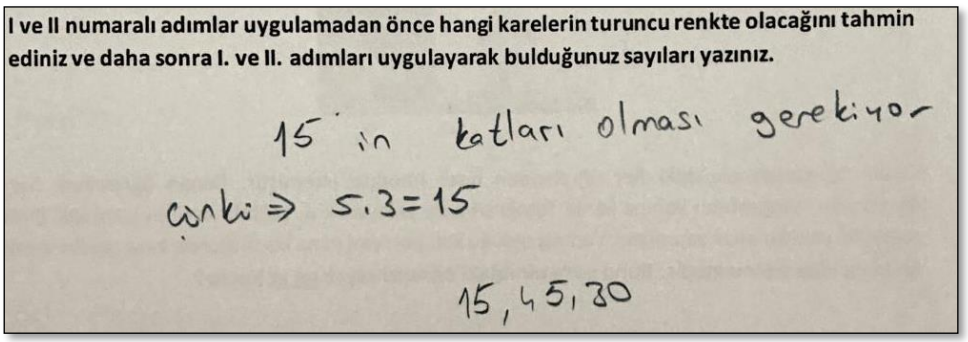
III. Sarı ve kırmızının birleşmesiyle turuncu oluşuyor.

I ve II numaralı adımlar uygulamadan hangi sayıların yazılı olduğu karelerin turuncu renkte olacağını tahmin ediniz ve bulduğunuz sayıları yazınız.

Şekil 23. Yedinci Rutin Olmayan Problem Örneği

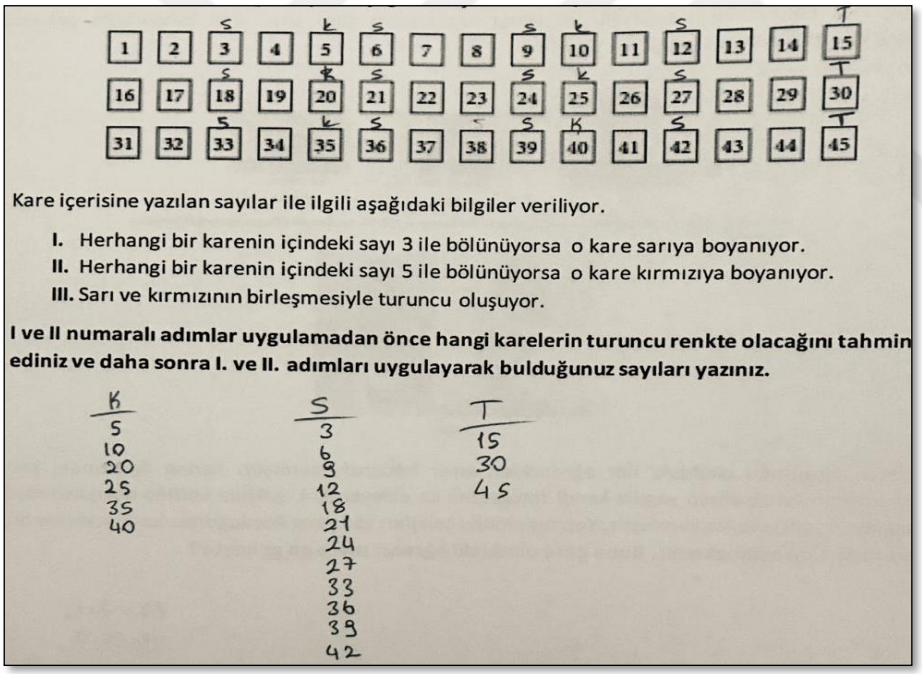
Bölünebilme Kuralları konusunda bir kazanımla ilgili olan bu problem genel olarak tüm öğrencilere kolay gelmiş olduğu hepsinin soruya doğru cevap vermiş olmasından algılanmaktadır. Fakat soru kökündeki I ve II numaralı adımları uygulamadan tahmin ediniz ibaresi sadece $Ö_1$, $Ö_4$ ve $Ö_6$ öğrencileri tarafından dikkate alınmıştır. $Ö_2$, $Ö_3$ ve $Ö_5$

öğrencileri bu ibareye uymamıştır, önce ilk iki öncüldeki 3 ve 5 ile tam bölünebilen sayıları bulmuşlar ardından ortak olan katları alıp III. Öncülde isteneni hesaplamışlardır.



Şekil 24. Ö4 Öğrencisinin 7. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö2 öğrencisi I. Ve II. adımlardan önce III. adımı tahmin etmiş ve ortak katlarını yazmıştır, yalnız sonrasında ilk iki adımı uygulamamıştır.

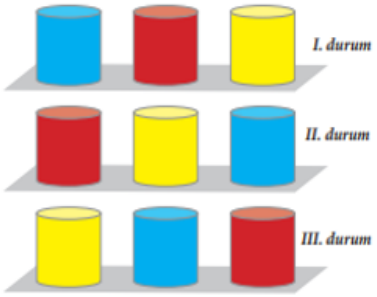


Şekil 25. Ö5 Öğrencisinin 7. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Gözlemde, Ö5 öğrencisinin soruyu dikkatli okumadığı, sıradan bütün adımları tek tek uygulayıp III. Adımda ilk iki adımda bulduğu sayıların ortak katlarını alıp yazdığı görülmüştür. Bulduğu sonuç doğrudur fakat sorudaki yönergelere uyulmamıştır.

Rutin Olmayan Problem testindeki 8. problem Şekil 26'da gösterilmiştir.

Bardakların yerini her durumda değiştirip farklı renk bardağın içine top konularak oynanan top bulma oyununun ilk üç durumu yanda verilmiştir. Ayrıca bu üç durumla ilgili p, q, r ve s önermeleri veriliyor.



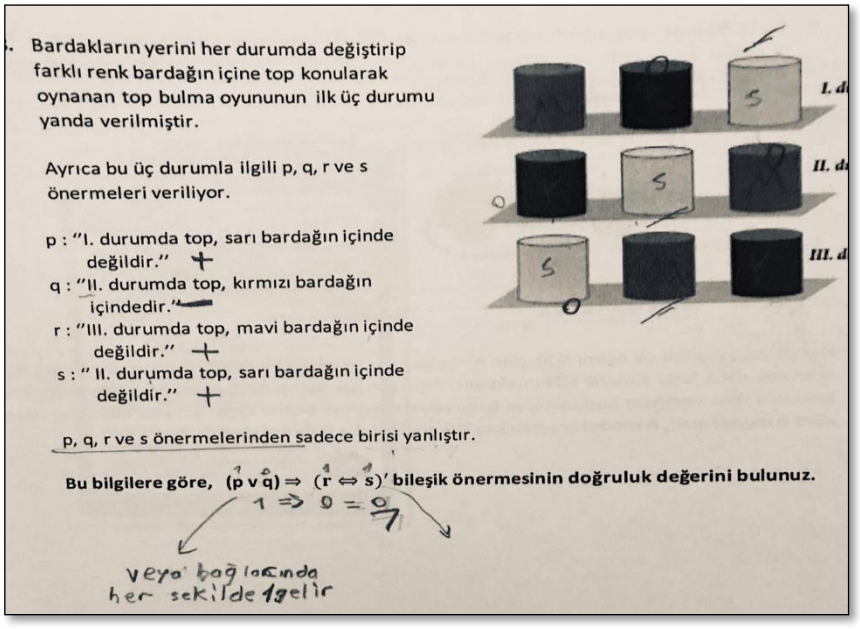
p : ''I. durumda top, sarı bardağın içinde değildir.''
q : ''II. durumda top, kırmızı bardağın içindedir.''
r : ''III. durumda top, mavi bardağın içinde değildir.''
s : '' II. durumda top, sarı bardağın içinde değildir.''

p, q, r ve s önermelerinden sadece birisi yanlıştır.

Bu bilgilere göre, $(p \vee q) \Rightarrow (r \Leftrightarrow s)'$ bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz

Şekil 26. Sekizinci Rutin Olmayan Problem Örneği

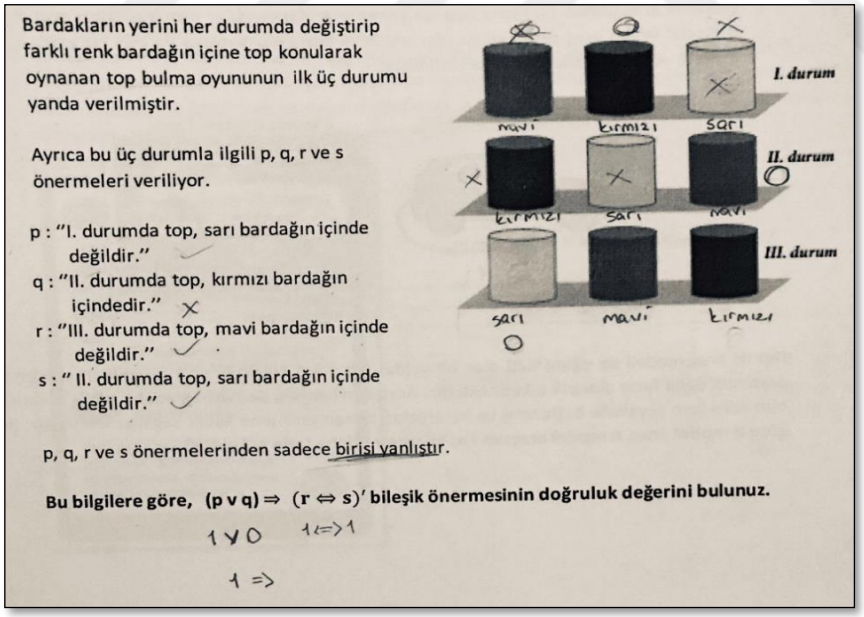
Mantık konusuyla ilgili bu rutin olmayan problemde öğrencilerde gözlenen en büyük eksikliğin, öğrencilerin bu konuyu hatırlayamayışları olduğu söylenebilir. Mantıksal olarak önermelerin doğruluk değerlerini bir kısmı doğru bulsa da bağlaçların işlevlerini hatırlayamayan öğrenciler sonuca ulaşamamıştır. Şekil 27 ve Şekil 28'de iki öğrencinin çözümleri verilmiştir.



Şekil 27. Ö$_1$ Öğrencisinin 8. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Gözlem esnasında $Ö_1$'in başlangıçta önermelerin doğruluk değerlerini bulmadan soruda sorulan bağlaçları incelediği gözlenmiştir. Önermelerden sadece biri yanlışsa 'veya' bağlacının sonucunun her durumda '1' değerini alacağını düşündüğü sesli söylemlerinden anlaşılmaktadır. Sonra 'ancak ve ancak' bağlacına geçtiğinde r ve s önermelerinin doğruluk değerlerine ihtiyacı olduğunu anlayıp tekrardan önermelerle ilgili verilen öncülleri inceleyip her önermenin doğruluk değerini ve son olarak da soruda istenen bağlaçların sonucunu hesaplayıp cevabı bulma yoluna gittiği ve sonucu doğru bulup süreci başarılı bir şekilde tamamladığı gözlenmiştir.

$Ö_2$ problemi incelediği gibi '*Mantık konusunu unutmuş olabilirim.'* demiştir. Gözlemci yine de soruyu incelemesini, konuyu tam hatırlayamasa da denemesini istemiştir. Öğrenci '*Belki sonucu bulamayabilirim bağlaçları unuttum ama önermelerin doğruluk değerlerini bulabilirim*.' diye karşılık verip uğraşmış olsa da doğruluk değerlerini de yanlış bulmuştur. Aynı serzenişlerde, $Ö_3$ öğrencisi de bulunmuş ve önermelerin doğruluk değerlerini yanlış hesaplamıştır. $Ö_4$ sadece iki önermenin doğruluk değerini bulup sonra işleme devam etmeyip pes etmiştir.



Şekil 28. $Ö_6$ Öğrencisinin 8. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Şekilde görüldüğü üzere $Ö_6$ önce dört önermenin doğru mu yanlış mı olduğunu inceleyip buna uygun 1-0 değerlerini soruda kullanmıştır. Bağlaçlarla olan işlemlerde sonucun devamını getiremediği için işlemi yarıda bırakmış ve doğru sonuca ulaşamamıştır. Ayrıca $Ö_5$ kodlu öğrenci de benzer işlemler yaparak net sonuç bulamamıştır.

Rutin Olmayan Problem testindeki 9. problem Şekil 29'da gösterilmiştir.

Elektrikli araç üreten bir firma batarya kapasiteleri farklı, diğer tüm özellikleri aynı olan A ve B model iki tip araç satmaktadır. Bu araçların tam dolu batarya ile düz bir yolda gittikleri mesafe ve satış fiyatları aşağıda verilmiştir.

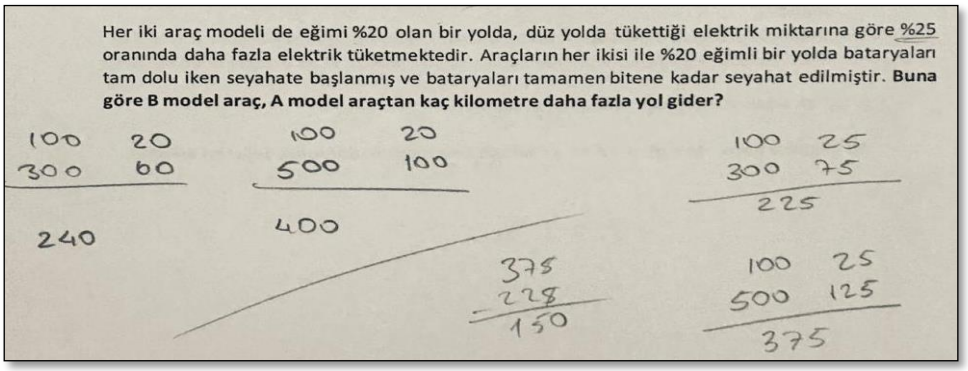
A MODEL ELEKTRİKLİ ARAÇ	B MODEL ELEKTRİKLİ ARAÇ
	
Menzil: 300 km	Menzil: 500 km
Satış Fiyatı: 150 000 TL	Satış Fiyatı: 250 000 TL

Her iki araç modeli de eğimi %20 olan bir yolda, düz yolda tükettiği elektrik miktarına göre %25 oranında daha fazla elektrik tüketmektedir. Araçların her ikisi ile %20 eğimli bir yolda bataryaları tam dolu iken seyahate başlanmış ve bataryaları tamamen bitene kadar seyahat edilmiştir.
Buna göre B model araç, A model araçtan kaç kilometre daha fazla yol gider?

Şekil 29. Dokuzuncu Rutin Olmayan Problem Örneği

Yüzde problemlerinin günlük hayatımızda karşılaşabileceğimiz tarzdaki bir durumu Şekil 29'daki dokuzuncu problemde karşımıza çıkmaktadır. Oran orantı kavramlarını kullanarak rahatça çözülebilecek bu problemin, gözlemler anında ve cevap kâğıtları incelendiğinde öğrencilere zor geldiği görülmüştür.

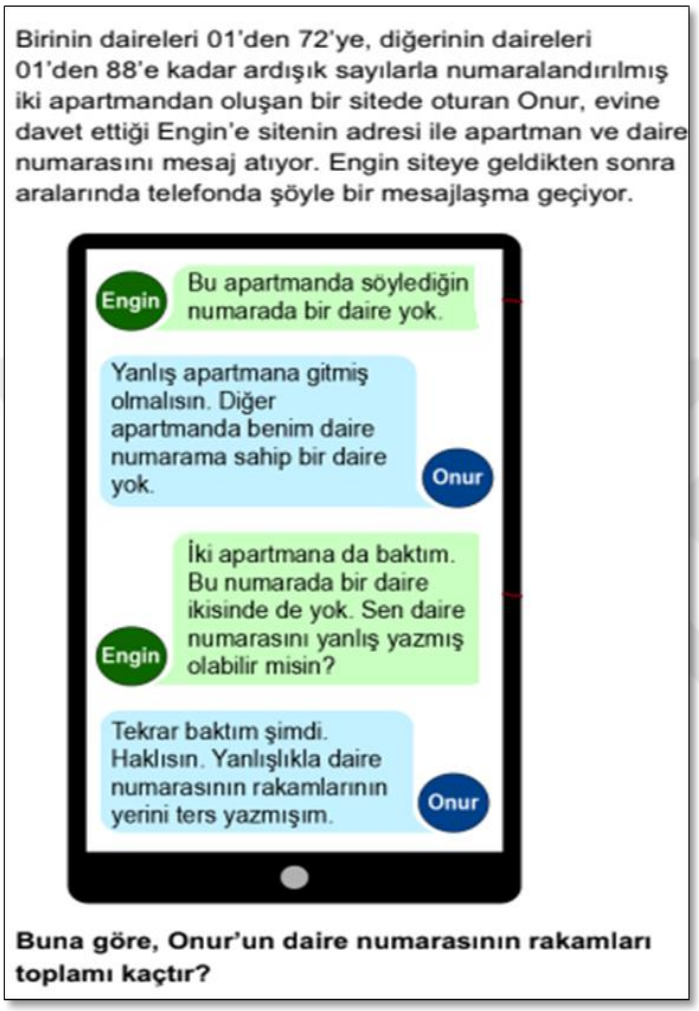
$Ö_3$ ve $Ö_5$ öğrencileri soruyla ilgili hiçbir çözüm yapmazken $Ö_1$, $Ö_2$ ve $Ö_6$ öğrencileri biraz çaba sarf etmişlerdir ama yine de başarılı olamamışlardır. $Ö_4$ öğrencisinin yaptığı çözüm ise Şekil 30' da gösterilmiştir.



Şekil 30. $Ö_4$ Öğrencisinin 9. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

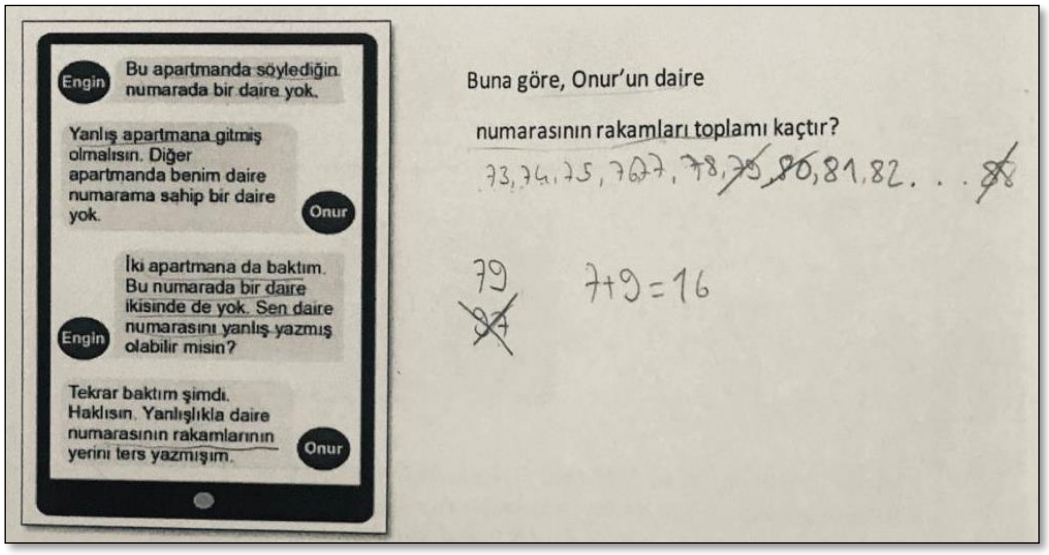
Şekil 30’da görüldüğü gibi $Ö_4$ isimli öğrenci doğru yöntemi kullanmakla birlikte orantı türünü yanlış düşündüğü için doğru cevaba ulaşamamıştır.

ÖSYM’nin sorularından örnek alınarak oluşturulan Rutin olmayan problem testindeki 10. problem Şekil 31’de gösterilmiştir.



Şekil 31. Onuncu Rutin Olmayan Problem Örneği

Bu problem ÖSYM tarafından hazırlanmış ve günlük hayatta karşımıza çıkabilmesi olası olan bir rutin olmayan problemdir, sınavda test olarak sorulan bu soru açık uçlu hale getirilmiştir. Bu soruda öğrencilerin başarı oranlarının diğer problemlere kıyasla oldukça yüksek olduğu öğrencilerin yapmış oldukları çözümlerden görülmektedir. $Ö_6$’nın çözümü Şekil 32’deki gibidir.

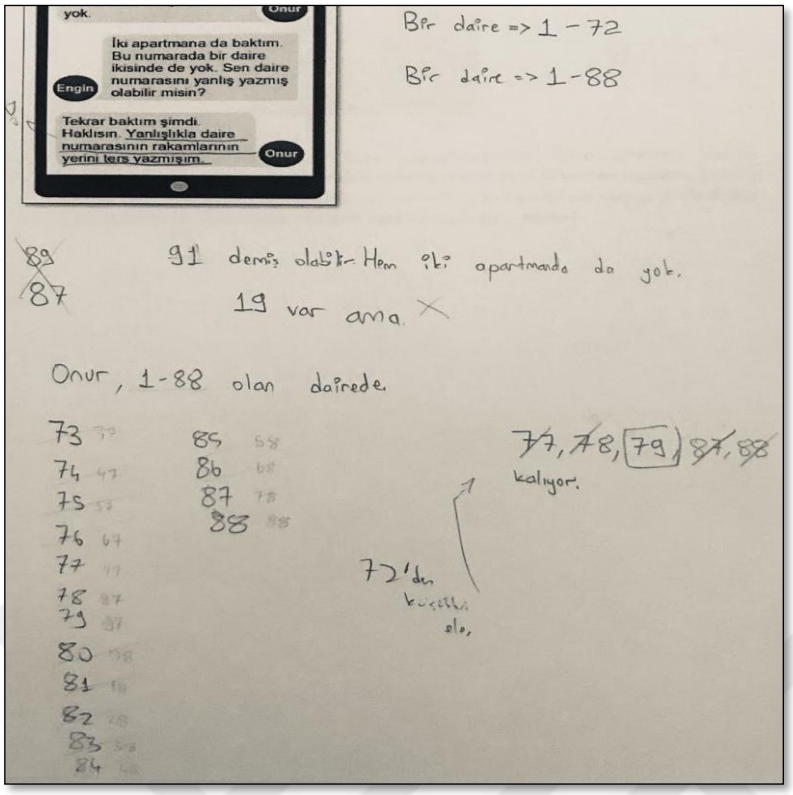


Şekil 32. Ö$_6$ Öğrencisinin 10. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Şekilde görüldüğü üzere Ö$_6$ problemi rahat çözebilmiştir. Sadece bulduğu sayıyı mı(79) yoksa rakamlarının yer değiştirilmiş halini mi (97) alması gerektiği kısmında düşünüp biraz duraksadıktan sonra ve doğru daire numarasını yazıp sayının rakamlarını toplamıştır.

Ö$_3$, '*Basit görünüyor.'* diyerek sorunun çözümüne başlamıştır. Önce daire numaralarından uygun olmayan sayıları elemiştir. Kalanlar arasından seçemeyince soruyu geçmiştir. Diğer soruları çözdükten sonra tekrar geri dönüp daha dikkatli inceleyip doğru cevaba ulaşmıştır. Ö$_4$'ün problemin mantığını hızlı kavrayıp, kısa sürede çözümü yaptığı ve soruyu çözerken çok rahat tavırlarda olduğu gözlenmiştir. Ö$_1$'in soruyu iyice okuyup olabilecek tüm sayıları değerlendirip kısa sürede doğru cevaba ulaştığı gözlenmiştir. Ö$_5$'in son soruda algısının iyice düşmüş olduğu gözlemlenmiş olup, yardım istediğinde bu durum daha net anlaşılmıştır (gözlemci müdahale edemeyeceğini söylemiştir), öğrenci biraz daha uğraştıktan sonra çok zaman harcamış olsa da doğru cevabı bulduğunu düşünmek onu da rahatlatmıştır.

Ö$_2$'nin bu son soruya verdiği yanıt Şekil 33'te gösterilmiştir.



Şekil 33. Ö$_2$ Öğrencisinin 10. Problemle İlgili Yaptığı Çözüm

Ö$_2$'nin soruyu anlaması ve yorumlayabilmesi uzun sürdüğü gözlenmiştir. Önce iki apartmandaki daire numaralarının aralıklarını yazmıştır, sonra bir iki deneme yapmıştır. Daha sonra da iki apartman arasındaki farklı daire numaralarını çıkartıp tek tek yazıp içlerinden seçim yaparak doğru daire numarasını bulmuştur. Fakat soruyu dikkatli okumadığı için daire numarasının rakamları toplamını hesaplamamıştır.

Bu son soruyla birlikte testteki rutin olmayan 10 probleme öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar, çözüm süreçleri ve gözlem esnasındaki bulgular tamamlanmıştır. Öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarı düzeyleri hakkındaki bulguların özeti Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Öğrencilerin Rutin Olmayan Sorulara Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Öğrenci / Soru	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$
1	Kolaylıkla Çözdü	Yanlış Çözdü	Doğru Çözdü	Yanlış Çözdü	Kısmen Doğru Cevapladı	Yanlış Çözdü
2	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi
3	Doğru Çözdü	Doğru Çözdü	Yanlış Çözdü	Doğru Çözdü	Doğru Çözdü	Kısmen Doğru Cevapladı
4	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Cevap Vermedi	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Cevap Veremedi
5	Doğru Çözdü	Cevap veremedi	Kısmen Doğru Cevapladı	Yanlış Çözdü	Yanlış Çözdü	Gayret Gösterdi
6	Zorlandı ama Doğru Çözdü	Kısmen Doğru Cevapladı	Kısmen Doğru Cevapladı	Yanlış Çözdü	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi
7	Kolaylıkla Çözdü	Kolaylıkla Çözdü	Kolaylıkla Çözdü	Kolaylıkla Çözdü	Doğru Çözdü	Doğru Çözdü
8	Doğru Çözdü	Yanlış Çözdü	Yanlış Çözdü	Cevap Veremedi	Yanlış Çözdü	Kısmen Doğru Cevapladı
9	Yanlış Çözdü	Gayret Gösterdi	Gayret Gösterdi	Yanlış Çözdü	Cevap Veremedi	Cevap Veremedi
10	Kolaylıkla Çözdü	Doğru Çözdü	Doğru Çözdü	Kolaylıkla Çözdü	Kolaylıkla Çözdü	Doğru Çözdü

Öğrencilerin problem çözme başarı düzeylerini belirlerken, onların sadece sorulara verdikleri doğru cevapları değerlendirmek doğru değildir, sürecin de gözlenmesi önemlidir. Bu süreçte öğrencilerin kullandıkları yöntem ve stratejiler, işlem yetenekleri hepsi bir bütün olarak incelenmiştir. Ayrıca gözlem formundaki kriterlerden, öğrencinin problem çözmede süreyi kullanma becerisi, doğru cevaba ulaşmak için sarfettiği çaba, gayret sarfetmesi, kaygılandığında bunu sürece yansıtmadan çözüme devam etmesi, işlem becerileri ve yardıma ihtiyaç duyup duyumaması durumları başarı kriterleri arasında yer

almaktadır. Tablo 4.1' e göre öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibi 6 başlıkta sınıflandırılmıştır.

- Kolaylıkla Çözdü: Çok kısa sürede, zorlanılmadan doğru cevabın bulunulduğu ifade edilmektedir.
- Doğru Çözdü: Öğrencinin problemi doğru yöntem ve teknik kullanarak çözüp doğru cevaba ulaştığını ifade eder.
- Kısmen Doğru Çözdü: Öğrencinin problemi çözebilmek için çabaladığını, doğru strateji ve yöntem seçmiş olsa da işlem hatası yaptığını ya da işleme devam edemediği için sorunun çözümünü yarıda bıraktığını, doğru sonuca ulaşamadığını ifade eder.
- Gayret Gösterdi: Öğrencinin problem çözümünde zorlandığını, fakat pes etmeyip farklı yöntemler kullanarak problemi çözmeye çabalasa da çoğunlukla doğru sonuca ulaşamadığını ifade eder.
- Yanlış Çözdü: Problemin doğru sonucuna ulaşamadığını ifade eder.
- Cevap Vermedi: Öğrencinin problem çözümünde hiç işlem yapmadığını, soruyu boş bıraktığını ifade eder.

  Bu sınıflandırmalara göre her bir öğrenciyle ilgili bulgular şöyle özetlenebilir;

Ö$_1$: Yapılan gözlemlerde ve cevap kâğıtları incelendiğinde bu öğrencinin hazırlanan on rutin olmayan problemin yedisini açıklamalarıyla, soruların mantığını kavrayarak işlemleri de doğru yaparak doğru cevapları bulduğu görülmüştür. Bir soruda çaba sarf ettiği halde saymada hata yaptığı için doğru cevabı bulamamıştır. İki soruda zorlanmıştır, zaman harcadığı, çabaladığı fakat başarılı olamadığı gözlenmiştir. Bu öğrencinin problem çözme başarısının verdiği cevaplar ve gözlemler doğrultusunda yüksek olduğu sonucuna varılabilir.

Ö$_2$: Rutin olamayan problem testinden sadece üç soruya net şekilde doğru cevap vermiştir, diğer soruların üçünde problemi yanlış anladığı ve işlem hatası yaptığı için sonuçları doğru bulamamıştır ama kullandığı yöntemler doğrudur. Gözlem formundaki kriterlere göre doğru cevabı bulmak için çaba sarf eden bir öğrenci ve gayret gösterdiği sorularda olmasına rağmen çabuk pes ettiği ve doğru sonuca ulaşamadığı sorular da fazla olup problem çözme başarı oranı ortalama derecede kaldığı ifade edilebilir.

Ö$_3$: Üç sorunun cevabına doğru çözümlerle doğru şekilde ulaşmıştır. İki soruda işlemlerin sonucunu doğru getirememiştir ama çözüm yolu genel anlamda doğru olduğu için kısmen doğru cevaplamıştır denilebilir. Bazı problemlerde çok fazla uğraşıp gerekli olmayan birçok veriyi hesaplama yoluna gitmiştir. Gözlem formu kriterlerine göre problem çözme başarısı ortalama düzeyde denilebilir.

Ö$_4$: Üç sorunun cevabını kolaylıkla bulmuştur. Zorlandığı sorularda çok uğraşmayıp, uzun ve karmaşık gördüğü soruları çok zaman harcamamayı tercih ettiği gözlenmiştir. Diğer soruların üçünde yaptığı hatalar sonucunda doğru cevaplara ulaşamamıştır ama bu soruların sürecinde başarılı olmuştur. Genel problem çözme başarısı orta düzeyde denilebilir.

Ö$_5$: Problemlerin üçünde zorlanmamış direkt çözümleri yapıp doğru cevaplara ulaşmıştır. Bir soruda (mantık konusuyla ilgili) bağlaçları hatırlayamadığı için çözümü yarım bırakmıştır fakat o kısma kadar başarılıdır. Diğer sorularda çok çabalamamış pes etmiş, uğraşmamayı tercih etmiştir, problem çözerken yardıma ihtiyaç duymuş ve süreyi kullanma konusunda sıkıntı yaşamıştır. Gözlem formundaki bu kriterlerin çoğunu sağlayamadığı için genel süreçte problem çözme başarı oranı düşük olduğu söylenebilir.

Ö$_6$: Bu öğrenci sadece iki soruyu kolaylıkla ve hızlıca çözmüştür. Diğer soruların ikisinde hatalı işlemler sonucunda doğru cevaba ulaşamadığı, genel anlamda soruları anlamada güçlük çektiği için çok zaman harcadığı, çaba sarf ettiği fakat doğru çözüm yolunu bulmakta da süreçte de çok başarılı olamamıştır. Gözlem formu kriterlerine göre başarı oranı düşük bir öğrencidir.

Öğrencilerin hangi sorularda başarılı ya da başarısız olduğu verilerinin soru bazlı değerlendirilmesi Tablo 4.2'de ifade edilmiştir.

Tablo 4. 2. Araştırmadaki Rutin Olmayan Problemlerde Öğrencilerin Soru Bazlı Başarı Oranı

Başarı Oranı Yüksek Olan Sorular	Başarı Oranı Düşük Olan Sorular
3. soru- Gözlemlerde konuyla ilgili bilgilerin geri çağırımının hızlı olduğu ve zaman harcamadan çözdükleri izlenmiştir **7. soru-** Soru görünüşünün zor olmaması, uzun ve şekilli olmayışı öğrencileri rahatlattığı gözlenmiştir. **10. Soru-** İşlem yapmadan, mantığını anlayıp kısaca düşünüp çözdükleri sorunun başarı oranı oldukça yüksektir.	En çok zorlanılan sorular; 2. ,4. ve 6. sorulardır, genelde yanlış cevap verilen sorular ise 5. ve 9. Sorulardır. Ayrıca bu sorular öğrencilerin fazla zaman ayırdığı problemlerdir. Soruların ortak teması görünüş itibarıyla -uzun olmaları, -şekilli olmaları, -birden çok bulunması gereken veri içermeleri olduğu söylenebilir.

Gözlemler ve cevap kağıtlarının incelenmesi sonucunda bazı sorularda öğrenciler kolaylıkla doğru cevabı bulup zaman harcamazken bazı sorularda fazlasıyla zaman harcadıkları ve zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Soru seçimleri yapılırken hem kolay hem orta hem de zor seviyelerde, bazı soruların görselliğinin fazla bazılarının sözel yapıda olmasına özen gösterilmiştir ki her maximum çeşitlilikteki problem çeşidine öğrencilerin yapacakları çözümlerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Tablo 4.2'de görüldüğü üzere üçüncü, yedinci ve onuncu sorularda öğrencilerin zorlanmadığı ve kolaylıkla çözüm yapabildikleri görülmektedir. Genel olarak zorlanılan sorular iki, dört ve altıncı sorular olmuştur. Bunun yanı sıra genelde yanlış çözülen soruların yüzde hesaplamasıyla ilgili olan dokuzuncu soru ve periyodik tekrar eden problemlerden beşinci soru olduğu görülmektedir.

4.2. Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Düzeyleri İle İlgili Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Bulgular

Her bir öğrencinin, görüşme formundaki sorulara verdikleri cevaplar tek tek ve ayrıntılı olarak incelendikten sonra uygulanan 'Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği' sonuçları da değerlendirilip öğrencilerin inanç düzeyleri saptanmaya çalışılmıştır. Tablo 4.3'te öğrenciler inanç düzeyleriyle ilgili hatırlatma verilmiştir.

Tablo 4. 3.Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Puanları

Öğrenciler	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$
İnanç Ölçeği Puanı	4,11 (oldukça yüksek)	3,8 (yüksek)	3,6 (orta yüksek)	3,27 (orta)	3,36 (orta düşük)	2,4 (düşük)

Tablo 4.3' te görüldüğü üzere çalışma grubunda da bahsedilmiş olan 6 farklı matematik problem çözme inanç düzeyine sahip öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenciler uygulanan inanç ölçeği sonuçlarına göre oldukça yüksek, yüksek, orta ve düşük olmak üzere maximum çeşitlilik sağlanmaya çalışılarak seçilmiştir.

Aşağıda, bu öğrencilerin inanç düzeylerini saptamak adına görüşme formundaki sorular ve bu sorulara dair cevapları verilmiş olup bu verilerin analizi yapılarak elde edilen bulgular ifade edilmiştir. Bu sorular belirlenirken her bir sorunun aslında inanç ile bağlantısı kurulmaya çalışılmıştır. Örneğin, '*Çözmesi uzun süren matematik probleminde ne yaparsın?'* sorusunda kaygı düzeyinin artıp artmadığı bu duruma bağlı olarak soruyu çözmeye olan inancının etkilenip etkilenmediği ölçülmek istenmiştir. Yine diğer bir soruda '*Soruların görsel içermesi, uzun olması bakış açının etkiledi mi? Nasıl etkiledi?'* sorusunda sorunun görünüşüyle ilgili ön yargının oluşup oluşmadığı ve yine bu durumun inancını etkileyip etkilemediği ölçülmeye çalışılmış olup örtük gerekçeler sorulara gizlenmiştir.

✓ Görüşme formunda sorulan **'Problemleri çözerken zorlandın mı? Hangi problemlerde zorlandın? Niçin zorlandığını düşünüyorsun?'** sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir:

'*2,4 ve 5. Sorular bana göre uzun ve karmaşıktı, anlamakta zorlandım. Bazı soruların ne anlatmak istediğini anlamadım.' ($Ö_4$)*

'4. Soruyu çözerken biraz kafam karıştı, farklı yöntemler deneyerek soruyu çözmeye çalıştım ama sorudaki bir kaç gereksiz açıklama kafamı daha da karıştırdı. 6. Sorunun mantığını anlamadım ve soruya önyargılı yaklaştığım için çözemediğimi düşünüyorum.' ($Ö_6$)

‘2. ve 4. problemlerde zorlandım, çözemedim. Konu eksiğim ve problemi anlamakta sıkıntı yaşayıp devam ettiremediğim ve bazı soruların mantığını kavrayamadığım için zorlandım.’ (Ö5)

‘Problemleri çözerken zorlandım. 2. soruda sırayı karıştırdım. 4. soruda denklem kuramadım, tek bilinmeyenli düşünemedim. 5. Soru karmaşık geldi. 6. soruda da biraz zorlandım ama hepsini çözmeye çabaladım.’(Ö1)

Ortak en çok zorlanılan rutin olmayan problemlerin 2., 4. ve 6. problemler olduğu görülmektedir. Gerekçelerin geneli soruların uzun ve karmaşık olmasıyla birlikte problemin mantığını kavrayamamaktır sonuç olarak soruyu çözemeyip çözümü bıraktıkları görülmüştür. Problem çözme inanç düzeyleriyle kıyaslama yapılırsa; matematik problem çözmeye yönelik inanç puanı yüksek olanın da, düşük olanın da zorlandığı sorular olmuştur fakat inanç düzeyi yüksek öğrencinin soruyu çözmek için daha çok çabaladığı gözlemlenmiştir.

✓ **En çok hangi probleme zaman ayırdın? Çözmesi uzun süren matematik problemlerin de ne yaparsın?** Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar şöyledir:

Çözmesi vakit alacağını düşündüğüm matematik problemlerini atlarım, vaktim kalırsa tekrar çözmeye çalışırım. Ama yapamayacağımı anladığım an kesinlikle pes ederim ve soruyu çözmem.’ (Ö4)

‘İlk soruda gereksiz yere fazladan zaman harcadım. Çözmesi uzun süren matematik problemlerini genel olarak boş bırakıyorum. Ama ilk soru için konuşursam, aslında o kadar uzun değildi ben soruyu uzattım.’ (Ö3)

‘2. ve 4. Sorularda çok vakit harcadım. Soruları çözemeyince inatlaşıp çözmeye çalışırım sonra çözemiyorum deyip pes ederim. (Ö5)

En çok zaman harcanan problemlerin 2. , 5. ve 6. sorular olduğu görülmektedir. Bu durumunda genellikle ortak sebeplerden; soruların görünüş uzunluğu, karmaşık çözümleri olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Bu durumun öğrencilerde soruyu çözmede başarısız olacağı hissi yaratması öğrencinin soruyu çözebilme inancını zayıflatmasına neden olduğu gözlenmiştir. Bu duyuşsal faktörlerinde öğrencinin başarı seviyesini etkilediği görülmektedir.

✓ **‘Soruların görsel içermesi, uzun olması probleme bakış açınızı etkiledi mi? Nasıl etkiledi?’** sorusuna verilen cevaplar aşağıda ki gibidir;

‘Soruların görsel içermesi probleme bakış açımı etkiledi. Şekillere bakıp tekrar işleme geri dönmek beni zorluyor.’ ($Ö_1$)

‘Sorunun görsel içermesi ve uzun olması bana direkt sorunun zor olduğu hissini veriyor ve soruyu çözebileceğim inancım gidiyor.’ ($Ö_5$)

‘Soruda görsel yoksa ve uzunsa o soruyu direkt geçerim ama soruya dönüp baktığımda çok zor olmadığını fark ederim fakat sonrasında soruya odaklanmam uzun sürer.’ ($Ö_6$)

‘Genel anlamda görsel içeren soruları sevmiyorum, bana çözmesi daha uzunmuş ve çözemeyecekmişim hissi veriyor.’ ($Ö_3$)

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan anlaşılıyor ki soruların görünüşü soruyu çözme isteğini ve inancını etkiliyor. Tablo 4.3’ teki sıralamada da görülen seçilen öğrencilerden inanç düzeyi en düşük olan $Ö_6$ öğrencisinin cümlelerindeki ifade, sorunun çok zor olmadığını okuduğunda anlayabilecekken önyargısıyla soruyu okumadan geçtiği ifadesi problemin uzun olmasından kaynaklı ön yargı oluşturmuştur. Ayrıca soruların görsel içeriklerinin olması bir öğrenciyi olumlu etkilerken diğerlerine sorunun zor olduğu hissini verdiklerini ifade etmişlerdir. Uzun soruları çözemem düşüncesiyle probleme ön yargılı başlamışlardır.

✓ Görüşme formunda sorulan **‘Problem çözme sürecinde senin için en önemli aşama nedir?** Sorusuna verilen cevaplar:

‘Problemi anlama ve kavrama kısmı önemliydi.’ ($Ö_5$)

‘En önemli kısım okuduğunu anlamak.’ ($Ö_2$)

‘En önemli aşama soruyu doğru anlamak diye düşünüyorum.’ ($Ö_1$)

‘En sorun yaşadığım kısım soruyu okuyup anlamak en önemli aşamadır. Bu yüzden defalarca üstünde durduğum bir konudur.’ ($Ö_3$)

‘Problemin ne demek istediğini anladığım zaman, sadece mantığımı kullanarak bile o soruyu çözebileceğimi düşünüyorum.’ ($Ö_6$)

Açık uçlu halde sorulmuş bir soru olmasına rağmen bu soruya istisnasız tüm katılımcılar problem çözmenin en önemli aşamasının 'Problemi anlamak' olduğu cevabını vermişlerdir. Öğrencilere göre problemi anlamadıktan sonra çözüme geçebilmenin bir önemi yoktur.

✓ **'Problem çözümünde işlemsel becerileri kullanmak sence ne kadar önemlidir?'** sorusuna verilen cevaplarda katılımcıların çoğunun işlem becerilerinin önemli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Cevaplar şu şekildedir:

'Problemin çözümünde işlem becerileri çok önemlidir. Mesela sorunun sonuna geliyorum sadece bir bölme işlemini yapsam sonucu bulacağım ama doğru yapamazsam soru tamamen gidiyor.' ($Ö_3$)

'Bence problem çözümünde en önemli aşamalardan bir tanesi de budur. Çünkü zaman kazanma, hız ve daha avantajlı olmamızı sağlar.' ($Ö_4$)

'Bence sorularda büyük önemi var, zaman kaybını önlüyor.' ($Ö_5$)

Verilen cevaplarda öğrenciler, problemi anlamak kadar problemi doğru çözmekte yani işlemsel yeteneğinde önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğrencilerin süreçten ziyade sonuca odaklandıkları, işlem hatası yapıp yanlış sonuç bulduklarında tüm emeklerinin yok olacağı düşüncesinin de var olduğu cümlelerindeki ifadelerden anlaşılmaktadır.

✓ **'Çok çalışarak matematiksel becerilerin gelişebileceğini düşünüyor musun? Niçin böyle düşünüyorsun?'** sorusunda öğrencilerin gelişen matematiksel becerilerinin başarıya etkisi yordanmaya çalışılmıştır. Bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplar;

'*Evet. Çok çalışarak matematiksel becerilerimin gelişeceğini düşünüyorum çünkü soru çözdükçe formülleri daha sık farklı soru tarzlarında kullanıyoruz. Böylece daha çok aklımızda kalmış oluyor.' ($Ö_4$)*

'Çok değil verimli çalışarak beceriler gelişebilir, sonradan elde edilebilir. Dikkati dağıtan etkenler ortadan kaldırılıp matematiğe odaklanılabilir.' ($Ö_1$)

'Çok çalışmaktan ziyade çok soru çözmekle daha çok gelişir matematiksel becerilerimiz. Sonuçta ne kadar soru ve çözüm görürsek ok- kadar faydalıdır bizim için.' ($Ö_3$)

'Hayır, çok çalışarak matematiğin gelişebileceğini sanmıyorum. Matematik becerisi için ilk adım matematiğin mantığını aramaktır, neden sorusunu sorup cevabını anlamak ve ezber yapmamaktır. İkinci adım ise soru çözmektir.' ($Ö_6$)

Çok çalışmanın matematiksel becerileri geliştirebileceği konusunda katılımcıların çoğu olumlu düşünürken bir kaç katılımcı çok çalışmaktan ziyade verimli çalışmanın ve çok soru çözmenin bu becerileri geliştirebileceğini söylemiştir. $Ö_6$ katılımcısı ise çok çalışmaktan ziyade matematiğin mantığını kavramanın öneminden bahsetmiştir.

✓ '**Matematiğin ve matematik problemi çözmenin yaşamdaki yeri sence nedir?'** sorusuna verilen cevaplar:

'Matematik problemlerinin yaşamımı etkilediğini düşünmüyorum.' ($Ö_4$)

'Matematik problemlerinin yaşamımızda yeri çok büyüktür. En basitinden alışveriş. Bir mağazaya gittiğimizde birkaç parça eşyanın ne kadar tutuğunu hesaplamak bazı insanları zorlayabilir.' ($Ö_3$)

'Matematik problemlerini çözebilen hayattaki sorunlarını da daha hızlı çözebilir.' ($Ö_6$)

'Bence her alanda az çok matematik var ve önemlidir.' ($Ö_2$)

'Matematik hayatımızda çok önemli bir yer kaplıyor. Üniversite sınavından, seçeceğimiz meslekte, günlük hayatımızda problem çözme etkilidir.' ($Ö_1$)

Katılımcıların çoğunluğu (5 tanesi) matematiğin ve matematik problemi çözmenin yaşamımızda çok önemli yeri olduğunu düşünüyor. Bazıları matematiğin özellikle günlük hayattaki önemini vurgulamış, bazıları da hayattaki tüm sorunlarla matematik problemlerini bağdaştırmıştır. Fakat matematik problem çözmeye yönelik inanç düzeyi orta seviyede olan $Ö_4$ katılımcısı ise bu konuda olumsuz fikir beyan ederek matematiğin yaşamı çok etkilemediğini ifade ettiği görülmektedir.

✓ **'Matematiğe yönelik inançların matematik problem çözmeye etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?'** sorumuza öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir:

'Pozitif düşününce, yapabileceğime inanınca soru daha kolay geliyor.' ($Ö_1$)

'Alt tarafı bir matematik sorusu fakat ben soruyu okuyunca yapamayacağımı hissediyorum ve vazgeçiyorum(4.soruda olduğu gibi). Ama ilk ve son soruda olduğu gibi ben bu soruları yaparım diyorum ve çözebiliyorum.' ($Ö_3$)

'Matematiği yapabileceğime olan inancım problem çözmede çok etkilidir.' ($Ö_4$)

'İnancım problem çözmemi olumsuz etkiliyor, en azından kendi açımdan öyle. Bir sorunun zor olduğunu ve yapamayacağımı düşündüğümde stres olup soruları çözemiyorum.' ($Ö_5$)

'*Sorulara pozitif yönden bakarsak soruların daha kolay olacağını düşünüyorum ve soruları anlayarak okursak, soruların ne demek istediğini anlarsak işler bizim için daha da kolaylaşır.' ($Ö_6$)*

İstisnasız tüm katılımcılar matematik problemi çözmeye yönelik inancın problem çözme başarısında çok fazla etkili olduğunu düşündüklerini söylemişlerdir. Sorunun zor olduğunu düşünmeleri, stres ve kaygı düzeylerinin artması inançlarını zayıflamasına sebep olduğu ve bu durumunda başarıyı etkilediğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin hem rutin olmayan problem sorularında yaptıkları çözümlerde hem de görüşme formunda verdikleri cevaplarda inancın, soruya karşı ön yargılı olmanın, öğrencinin kendine olan güvensizliğin etkileri net şekilde görülmektedir.

Öğrencilerin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Puanları ve görüşleriyle ilgili bulgular Tablo 4.4'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 4. 4. Öğrencilerin Matematik Problem Çözmeye Yönelik İnanç Puanları ve Görüşlerinin Karşılaştırılması

Öğrenci	İnanç Ölçeği Ortalama Puanı	Öğrencinin Verdiği Cevaplar
$Ö_1$	İnanç ölçeği ortalaması oldukça yüksek(4,11) Problemi anlama düzeyi(4)'de yüksek iken Problem çözme becerisi düşük(2,5)	✓ *Matematik problemini çözemeyeceğini düşünmek odaklanmayı azaltır.* ✓ *Sorulara pozitif bakılıp sakin çözülmeli.* ✓ *İnanç düşerse negatif duygular sonucu etkiler*

Tablo 4.4'ün Devamı…

Öğrenci	İnanç Ölçeği Ortalama Puanı	Öğrencinin Verdiği Cevaplar
Ö₂	İnanç ölçeği ortalaması yüksek sayılabilecek (3,8) Aynı zamanda problemi anlama düzeyi de eş değer (3,8) Problem çözme becerisi düzeyi daha da yüksek (4,5) seviyededir. Yapılan gözlemlerde rutin olmayan problem çözme sürecinde stres ve kaygısı en az olan öğrenci olduğu gözlenmiştir.	✓ *Sorunun mantığını gerçekten anlasam yaparım ama bazen iki kere okuyup yapamayınca vazgeçiyorum.* ✓ *İnancım gidince pes ediyorum*
Ö₃	İnanç ölçeği ortalaması (3,6) orta yükseklikte Problem anlama düzeyi oldukça yüksek (4) olmasına rağmen Problem çözme becerisi oldukça düşüktür(1,8)	✓ *'Çözmesi uzun süren problemleri genel olarak boş bırakıyorum,* ✓ *Problemler matematiğin ulaşabileceği en maksimum seviye, çok kafa karıştırıcı.'* ✓ *Soruyu çözemeyeceğimi hissedince direkt geçiyorum*
Ö₄	İnanç ölçeği düzeyi (3,47) orta olan bu öğrencinin; Problemi anlama düzeyi düşük(2,4) Problemi çözme beceresinden (3,5) daha düşüktür. Bu öğrencinin de soruları çözerken anlamadığı, çözemeyeceğini düşündüğü soruları direkt geçtiği çok zaman harcamadığı gözlenmiştir.	✓ *'Problem çözme sürecinde en önemli aşama problemi anlamak ve denklem kurmak. Matematiği yapabileceğimize olan inancımız problem çözmede etkilidir.'*

Tablo 4.4'ün Devamı…

Öğrenci	İnanç Ölçeği Ortalama Puanı	Öğrencinin Verdiği Cevaplar
$Ö_5$	İnanç ölçeği (3,36) orta seviyede hatta düşüğe yakın iken; Problemi anlama ve problem çözme becerisinin ikisi de eşit(3) seviyesindedir. Soruları çözerken en çok kaygılanan ve stres olan öğrenci olduğu gözlenmiştir.	✓ '*Sorunun görsel içermesi ve problemin uzun olması benim açımdan zor olduğu hissi veriyor.* ✓ *Bir sorunun zor olduğunu ve yapamayacağımı düşündüğümde stres olup soruları çözemiyorum.'*
$Ö_6$	İnanç ölçeği düzeyi düşük olan(2,4) bu öğrencinin; Problemi anlama becerisi de (2,2) oldukça düşük, Problemi anlama becerisi de (3) orta seviyededir.	✓ '*Sorulara pozitif yönden bakarsak soruların daha kolay olacağını düşünüyorum.'* ✓ *Soruları anlayarak okursak, soruların ne demek istediğini anlarsak işler bizim için daha da kolaylaşır.'*

Tablo 4.4 incelendiğinde inanç ölçeği puanı ne olursa olsun öğrencilerin görüşlerinin benzerlik gösterdiği genel anlamda problemi çözemeyeceklerinin düşünmeleri onları motivasyonlarını azalttığı ve inançlarını zayıflattığı sonuç olarak da pes edip soruyu çözmeyi bırakmaya kadar gittiği görülmektedir. Tabi ki bu vazgeçiş süreçleri birbirinden farklılık göstermektedir; kimi öğrenci sorunun başında problemin görünüşünden çözemeyeceğini düşünüp pes etme taraftarı iken kimi ise çabaladıktan sonra pes etme yolunu seçmektedir. İçlerinde inanç ölçeği en yüksek olan $Ö_1$ öğrencisi ve en düşük inanç puanına sahip $Ö_6$ öğrencisi sorulara pozitif yönde bakmanın soru çözümünün kolaylaştıracağı yönde hem fikre sahiptirler. $Ö_1$ öğrencisi inanç puanıyla doğru orantılı davranırken, inanç düzeyi ortalama üzerinde olan ve problem çözme becerisi grupta en yüksek olan $Ö_2$ öğrencisinin çabuk vazgeçer cümleler kurması da dikkat çekicidir. Ayrıca $Ö_4$ öğrencisinin problemi çözebilmekteki en önemli aşamanın problemi anlamak olduğunu vurgulaması da önemli bir detaydır.

4.3. Öğrencilerin Matematik Problem Çözme İnançları ile Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular:

Bu bölümde 4.1 ve 4.2 başlıkları altında elde edilen bulguların ilişkilendirilmesi ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

$Ö_1$ öğrencisinin 4.1 bölümünde bahsedilen, gözlem formundaki kriterlere ve problemlere vermiş olduğu cevaplara göre rutin olmayan problem çözme başarısı yüksek bulunmuştur. Tablo 4.3'te de görüldüğü üzere bu öğrencinin matematik problemi çözmeye yönelik inanç düzeyi de yüksek, problem çözme becerisi düşükte olsa problemi anlama oranı da gayet yüksektir, görüşme formundaki yanıtlarında ve belirttiği görüşlerinden de inancının yüksek olduğu ve problem çözümünde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan gözlemlerde de öğrencinin gayretinin yüksek olduğu problemleri çözmeye gönüllü ve başarabileceği inancının yüksek olduğu gözlenmiştir ve bu durumun matematik problem çözme başarısına yansımaları açıktır.

$Ö_2$ öğrencinin matematik problemi çözmeye yönelik inanç düzeyi orta yüksek düzeyde ve problem çözme becerisi yüksek olmasına rağmen problem çözme sürecinin çok başarılı olmadığı 4.1 ve 4.2'de ki bulgularda görülmüştür. Diğer öğrenciler arasında en dikkat çeken durum bu katılımcıda bulunmaktadır. Problem çözme becerisine yönelik inancı yüksek olduğu halde, gözlemler sırasında problemleri çözerken en kaygısız öğrenci olduğu gözlemlendiği halde ve inanç düzeyi puanı düşük olmadığı halde matematik problemi çözme başarısı beklenen düzeyde çıkmamış ve ortalamanın altında bir performans göstermiştir.

$Ö_3$ kodlu orta inanç düzeyine sahip, problemi anlama seviyesi iyi olan öğrencinin problem çözme becerisine olan inancının düşüklüğü sürece yansımış, öğrencinin bazı problemlerin çözüm yöntemlerinde yaşadığı sıkıntılar sonucu etkilemiş ve başarı düzeyide orta seviyelerde kalmıştır. İnanç düzeyi ile matematik problem çözme başarısının orantılı olduğu gözlenmektedir.

$Ö_4$'ün matematik problem çözmeye yönelik inanç seviyesi ile problemi anlama ve çözme becerisine olan inancı orta seviyelerde olduğu Tablo 4.3'te görülmekte iken başarı düzeyi de aynı şekilde orta düzeyde kaldığı, doğru çözümler yapmasının yanında bazı sorularda da gayret gösterip çabalamış olsa da yanlış sonuçlara vardığı dökümanlardan elde edilmektedir.

$Ö_5$ öğrencisi için bulgular arasındaki ilişkiyi incelendiğinde; inanç düzeyi orta seviyelerde olan bu öğrencinin gözlem sırasında dikkat çeken durumu en stresli ve en kaygılı öğrenci oluşudur. Bu durum problemleri okuyup algılamasını, doğru strateji bulmasını ve problemi doğru çözebilmesini fazlasıyla etkilediği gözlenmiştir, bu durumla doğru orantılı olarak problem çözmeye yönelik inancı zayıflayıp ve başarısız olacağını hissetmesi soruların çözümünü yapmayı bırakmasına ve başarısının düşmesine neden olmuştur. Özetle, stres ve kaygı düzeyi çok yüksek olup başarı durumuda ortalama ve altında bir seviyede kaldığı verilere dayanılarak ifade edilebilir.

$Ö_6$, inanç düzeyi düşük fakat soruları çözmeye hevesli olduğu gözlemlenen bu öğrencinin düşük problem anlama seviyesiyle eş değer problem çözme düzeyi ve başarı oranıda düşük olduğu görülmüştür. Bu iki bileşenin birbirini doğru orantılı etkilediği gözlenmiştir. Bu öğrencinin inanç düzeyi düşük olduğu halde rutin olmayan problemlere önyargılı yaklaşmaması, problemleri çözmeye çabalamasının onu belirli bir noktaya getirdiği fakat sonrasında yine de başarılı olamayacağna inandığında çözüm yapmayı bırakmasına neden olmuştur. Bu durum da problem çözme başarısını azaltmıştır.

Sonuç olarak elde edilen bulgularda $Ö_2$ öğrencisinin dışındaki tüm katılımcıların matematik problemi çözmeye yönelik inanç düzeyleriyle matematik problemi çözme başarıları arasında doğru orantılı bir durumun var olduğu görülmektedir. Yalnız $Ö_2$ öğrencisin inanç seviyesi yüksek iken problem çözme başarısı eş değer yüksek çıkmadığı bulgusu elde edilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen sonuçlara, bu sonuçların eğitimdeki yerinin tartışılmasına ve bu sonuçlara ilişkin önerilere yer verilecektir.

5.1. Sonuç ve Tartışmalar

5.1.1.Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarılarına Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümlerini yazdıkları dokümanlar incelendiğinde ve özellikle çözüm sürecindeki gözlemlerin sonucunda görülmüştür ki bazı soruları kaygılanmadan rahatlıkla çözebiliyorlarken bazı sorularda fazlasıyla zaman harcamışlardır. Bu durumun sebepleri arasında; soruyu algılayamama, strateji üretememe, yakın zamanda benzer sorularla karşılaşmama, sorunun görünüşüyle önyargıya düşüp okumadan geçme, işlem hatasıyla yanlış sonuca varma gibi nedenler söylenebilir. Bu sebeplerden en etkilisinin; öğrencinin soruya önyargılı yaklaşıp çözmeyeceğini düşünmesi diyebiliriz. İşte burada problemi çözemeyeceğine dair inanç faktörünün önemi devreye girmektedir. Baştan duyulan önyargı, kaygı ve işlemlerde yapılan hatalar ile artan stres gibi duyuşsal özellikler inancı zedelemesi sonucunda başarılı sonuçlara ulaşamamalarına sebep olmuştur.

Örneğin analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklık ile ilgili olan üçüncü problemin başarı oranının yüksek olduğu görülmüştür. Çünkü öğrencilerin, çözüm yaparken kullandıkları Pisagor bağıntısı ve köklü sayılar ile ilgili bilgileri, bu çalışmanın yapıldığı süreçlerdeki öğretim programındaki kazanımla yakın zamanlara denk gelmiştir. Bilgilerin tazeliğiyle öğrencilerin soruyu çözebileceklerine olan inancı pekişmiştir. Bölünebilme kurallarıyla ilgili olan diğer bir problemin (yedinci problem) de basit görünmesi, karmaşık olmayışı biraz da rutin problemi andırması ve çok işlem gerektirmemesi gerekçeleri öğrencilerin önyargısını azalttığı gözlenmiştir. Bu durum öğrencilerin soruya daha olumlu yaklaşmalarını ve doğru cevaba ulaşmalarını kolaylaştırmıştır. Periyodik durumlar içeren diğer problemde (beşinci problem), dokümanlar incelendiğinde ve yapılan gözlemler sonucunda da; öğrencilerin genel olarak işlemlerde ve saymada hata yaptıkları

görülmüştür. 10. Problem ise öğrencilerin işlem yapmadan, mantığını anlayıp kısaca düşünmelerini gerektiren bir soru olduğundan, özellikle işlem hatası yapanların bu hatalarını telafi etme fırsatı verdiği için başarılı süreç geçirenlerin sayısı artmıştır. Problemi çözerken uygulama aşamasında işlem becerisinin matematik başarısında önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Ulaşılan bu sonuç, Tertemiz (1994) ve Kaytancı (1998) tarafından elde edilen bulguları desteklemektedir. Aynı şekilde problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştıran Özsoy (2005)'deki araştırmasında matematik başarısı üzerinde etkili olduğu belirlenen problem çözme aşamaları arasında en yüksek ilişki, planı uygulama aşamasında elde edilmiştir ve işlem becerisinin matematik başarısında etkin bir role sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmamızda da benzerlik gösteren bu sonuç işlem becerisinin problem çözme başarısındaki etkisini ortaya koymuştur. Bu çalışmadaki gözlem formunun bir kriteri de olan işlemsel becerilerin kullanımın önemi hem problem çözme başarısında, hem de problemi işlem hatasız çözen öğrencinin problem çözmeye yönelik inancında etkilidir, öğrencilerin kısa zamanda, problemi hatasız çözebildiklerini fark etmeleri sonucunda, kendilerine olan güvenlerinin arttığı da gözlenmiştir.

Bazı sorularda (2, 4, 8 ve 9 gibi) öğrencilerin bir kısmının doğru strateji seçemedikleri gözlenmiş olup problemi çözmeyip cevap vermedikleri görülmüştür. Doğru strateji seçiminin problem çözme başarısındaki etkisi önemli bir orana sahiptir. Benzer durum, Altun ve Memnun (2008)'de matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları çalışmalarında görülmektedir. Bu çalışmalarında problem çözmede kullanılan stratejilerin problem çözme başarısını %80 açıklayabildiğini ortaya koymuşlardır. İkinci ve dokuzuncu sorularda öğrencilerin birçoğunun çok çaba sarf etmedikleri ve pes ettikleri bunun sonucunda da bu soruların başarı oranının düşük olduğu görülmektedir. Benzer durum Devlin (2007)' de yaptığı çalışmada görülmektedir. Devlin, matematiğin en önemli parçasının kavramsal anlama olduğunu ifade etmektedir fakat bunu gerçekleştirmek için öğrencilerin öncelikle kuralı/yöntemi uygulayarak çaba göstermeleri gerektiğini savunmaktadır.

Rutin olmayan problem çözümlerinin yanı sıra öğrencilerin doldurmuş olduğu görüşme formlarında, başarıyı arttırmak için, problem çözme becerilerinin geliştirebileceği konusunda bazı katılımcılar çok çalışmaktan ziyade verimli çalışmanın ve çok soru çözmenin bu becerileri geliştirebileceğini söylemiştir. Buradan çıkarabileceğimiz sonuç

kişi başarısını arttırabilmek için gönüllü, inançlı olursa başarıya ulaşmak için çabasının sonucunda olumlu meyvelerini alacaktır.

5.1.2.Öğrencilerin matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç Düzeyleri İle İlgili Sonuç ve Tartışmalar

Özellikle gözlemlerden çıkarılan en önemli sonuç şudur ki; öğrencinin soruyla ilk karşılaştığı andaki verdiği tepkisi, düşüncesi, soruya karşı bakış açısı çok önemlidir. Çünkü problemi çözümüne nasıl başlayacağını ve nasıl devam ettireceğini o anda vereceği kararı belirlemektedir. Eğer öğrenci sorunun uzunluğundan, görsellerinin çok fazla uzun olmasından etkilenmişse, kendisinin soruyu çözebilme ihtimalini düşük görmektedir. Burada öz yeterliliği, özgüveni ve problemi çözmeye yönelik olan inancı devreye girmektedir. Matematik problemi çözmeye yönelik inanç düzeyi yüksek olan $Ö_1$ öğrencisinin sorulara yaklaşımında ve çözümünde bu durum açık bir şekilde gözlenmiştir ki, kaygı seviyesi çok yüksek değildir, gayreti oldukça fazladır, problemi çözmeye yönelik inancı yüksektir. Yine $Ö_2$ öğrencisinin 'İnancım gidince pes ediyorum.' ifadesi de önyargısını ve soruyu çözmeyeceğine olan inancını göstermektedir. Yine $Ö_6$ öğrencisinin yorumdan çok net görülüyor ki sorunun çok zor olmadığını okuduğunda anlayabilecekken önyargısıyla soruyu okumadan geçtiği ifadesi problemin uzun olmasından kaynaklı ön yargı oluşturuyor. Öğrencilerin arasında soruların görsel içeriklerinin olması bir öğrenciyi olumlu etkilerken diğerlerine sorunun zor olduğu hissini vermiştir. Uzun soruları çözemem düşüncesiyle probleme ön yargılı başlamışlardır.

Diğer bir açıdan katılımcıların çoğunun hemfikir olduğu; matematiğin hayatımızdaki etkisinin büyüklüğü ve yaşamımızdaki önemi öğrencinin inanç düzeyini de etkiliyor. Hayatta sürekli maruz kaldıkları durumlarla baş edebilme gereksinimi, matematiksiz hayat olmayacağı fikri onları tetikliyor.

İstisnasız tüm katılımcılar matematik problemi çözmeye yönelik inancın problem çözme başarısındaki etkisinin çok fazla olduğunu düşünmektedirler. Hem rutin olmayan problem sorularında yaptıkları çözümlerde hem de görüşme formunda verdikleri cevaplarda inancın, soruya karşı ön yargılı olmanın, öğrencinin kendine olan güvensizliğin etkileri net şekilde görülmektedir.

Aikins, Duer ve Hutter (2005) 7. ve 8.sınıf düzeyi 1200 öğrenciye uyguladıkları, Epistemolojik İnanç Anketi sonuçları stratejik çalışmaya olan inancın veya eksikliğinin, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiksel problem çözme hakkındaki inançları bakımından çok önemli olduğunu belirtmişlerdir ki çalışmamızla benzer sonuçlara sahiptir. Yine benzer sonuçlar gösteren bir diğer çalışma Yılmaz (2007)'ın lise öğrencileri ile yaptığı çalışmasıdır. Bir soruyu okuyup cevapladıktan sonra, öğrencinin soru hakkındaki inancındaki farklılaşmanın, diğer sorulara cevap vermekte şüphe duymasına yol açtığını tespit etmiştir. Ayrıca bu inançların, yeterli bilgi ve beceriye sahip olsalar da, öğrencilerin problem çözümlerindeki performanslarına olumsuz yönde etki ettiğini gözlemlemişlerdir.

5.1.3. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarıları İle Matematik Problem Çözme İnançları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Alanyazında rutin olmayan problemler genelde; ilişkilendirme, sınıflandırma, problem çözme, akıl yürütme, muhakeme becerileri ve eleştirel düşünme becerileri gibi becerilerle ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar matematik problem çözmeye yönelik inanç ölçeğinin özellikle 'matematik problemini anlama' ve 'problem çözme becerisi' boyutlarıyla rutin olmayan problem başarıları üzerinde yordayıcı etkisinin olduğu düşünülerek bu beceriler incelenmiştir

Problem çözme inanç düzeyleriyle kıyaslama yapılırsa; inanç puanı yüksek olan öğrencinin de düşük olanın da zorlandığı sorular olmuştur fakat inanç düzeyi yüksek öğrencinin soruyu çözmek için daha çok çabaladığı görülmüştür. Bu çalışmanın en temel sonucu, öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik inançları arttıkça rutin olmayan problemleri çözmedeki başarılarının da artmasıdır. Elde edilen bulgularda; inancı yüksek veya orta düzeyde olan öğrencilerin kaygısının daha az olduğu, soruları çözmek için daha çok çabaladıkları ve çabuk pes etmedikleri görülürken; inancı orta seviyenin altında veya düşük olan öğrencilerin ise çabuk pes ettiği, soruyu çözemeyeceklerini düşündüğü ve kaygılarının da fazla olduğu gözlenmiştir.

Aynı şekilde bu ilişkinin matematiksel problem çözmeye yönelik inanç alt özelliklerine göre de benzerlik gösterdiği görülmüştür. "Problemi anlama" alt boyutuna ait maddeler incelendiğinde, bunların arasında -Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim-, -Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez- ve -Bir matematik probleminin çözümünün doğruluk nedenini anlamayan

bir kişi o problemi henüz tam anlamıyla çözmemiş demektir- gibi ifadelerin olduğu görülmektedir. Bu alt boyuta ait maddelerin ve soru tiplerinin özellikleri dikkate alındığında problemi anlama inancı alt boyutunun rutin olmayan problem çözmenin etkisini yordamada önemli bir gösterge olması beklenmektedir. Rutin olmayan problemler "zor ve sıra dışı" problemler olarak tanımlanır, bu nedenle anlaşılması ve çözülmesi diğer problem türlerine göre daha uzun sürer. Araştırmalar, insanların zorlu, rutin olmayan problemlerde başarısız olmasının ana sebebinin problemi anlama sürecinde olduğunu göstermiştir. (Temiz ve Çimen, 2017). Ayrıca problemi anlamak problem çözmenin en önemli aşamasıdır. Problemi anlamayanların onu çözmek için doğru stratejiyi seçemeyeceği ifade edilmektedir. (Filiz, 2017). Bu da matematiğe olumsuz bir bakış açısına sebep olmaktadır (Cankoy ve Darbaz, 2010; s. 12). Aynı durum çalışmamızda da benzerlik göstermektedir; problemi anlama becerisine olan inancı yüksek olanların; yardıma ihtiyaç duymadan çözüm yaptıkları, süreyi iyi kullandıkları ve rahat tavırlarda oldukları gözlemlenmiştir. Bunun aksine bu seviyeni düşük ve orta düzeylerde olan katılımcıların çok fazla yardıma ihtiyaç duydukları, sürekli soru atlayıp diğerine geçtikleri ve fazlasıyla stresli, kaygılı oldukları gözlenmiştir.

''Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz'' ve ''Birey hesaplama işlemlerini gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler faydasızdır.'' gibi ifadeler problem çözme becerisi alt boyutu içinde yer almaktadır. Bu alt boyutlardaki maddeler ve soru değerlendirme özellikleri düşünüldüğünde, problem çözme becerisi alt donanımlarının geleneksel olmayan problem çözme başarısı için önemli bit yordayıcı olması beklenmektedir. Bu çalışmada da iki öğrenci hariç sonuçlar genel olarak bu düzeyde çıkmıştır. $Ö_1$ öğrencisinin inanç anketine vermiş olduğu cevaplar sonucunda çıkan problem çözme becerisi sonucu daha düşükken, soruları çözerken gösterdiği performansının eş değerde düşük olmadığı görülmüştür. $Ö_2$ öğrencisinin problem çözme becerisi puanı yüksek iken rutin olmayan problem çözme başarısı eş değerde yüksek çıkmamıştır. Onun dışındakilerde problem çözme beceri puanı düştükçe inancında, rutin olmayan problem çözme başarısının da düştüğü söylenebilir.

Kaya ve Kablan (2018)'ın '*Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Yapılan Araştırmaların Analizi*' çalışmaları sonucunda elde edilen bulgular ile çalışmamızdaki bulguların birçoğu uyumludur. Bunlar; üstbilişsel/özdüzenleme stratejileri, problem çözme düzeyi, transfer becerisi, inanç, tutum, motivasyon ve problem türü rutin olmayan problem çözmeye

yönelik yürütülen çalışmalara göre genellenmiş tema ifadeleridir. Çalışmamızda da rutin problemlerin yanı sıra rutin olmayan problemlerde zorlanan öğrencilerin 'inanç düzeylerinin' etkili olduğu düşüncesiyle yapılmıştır. 'Öğrenciler problemi birden fazla strateji kullanarak çözme konusunda yeterli değildir.' sonucu bizim çalışmamızda da gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çoğu farklı strateji kullanamayınca soruyu çözmeyip pes etmişlerdir. Kaya vd., (2018) çalışmalarında problem çözme düzeyi ile matematiğe yönelik inanç arasında kısmi ilişki görülürken, problem çözme başarı düzeyi ile problem çözmeye yönelik inanç arasında pozitif yönde bir ilişki bizim çalışmamızla da uyumlu çıkmıştır.

Taşkın vd., (2012), orta öğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik hem inanç hem de özyeterlik algıları ile rutin ve rutin olmayan iki problem türündeki başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen korelasyonel bir çalışma yapmışlarıdır. Çalışmalarında başarıyı rutin ve rutin olmayan testlerle ölçmüşlerdir. Yaptığımız çalışmada ise başarı kriteri olarak sadece doğru cevaplar değil; problemi çözüm süreci, kullanılan stratejilerin doğruluğu, işlemsel yetenekler göz önüne alınarak yapılan gözlemler sonucu daha kapsamlı değerlendirme yapılmaya çalışılmıştır. Matematiğe yönelik inançlar her iki çalışmada da benzer şekilde ilk etapta ölçek kullanılarak ölçülse de çalışmamızda görüşme formlarındaki sorularla daha derinlemesine ölçülmeye çalışılmıştır. Taşkın vd (2012)'nin çalışmasında, öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ile özellikle rutin problemlerdeki başarıları ve matematiğe karşı öz-yeterlilik algıları ile rutin problemlerdeki başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada ele alınan değişkenler arasında alanyazında pozitif ilişkilerden bahsedilirken, Taşkın'ın çalışmasında bir ilişkinin olmadığının belirlenmiş olması dikkat çekmektedir. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi derinlemesine inceleyen nitel araştırmaların bu konuda daha fazla bilgi ortaya koyacağı düşünülmektedir önerisi bizim bu çalışmaya yapmamız için gerekçelerimizden biri olmuştur.

Özet olarak; alanyazında eksik gördüğümüz nitel çalışmanın çok bulunmadığı bu konu hakkındaki çalışmalarımızın sonucunda, öğrencilerin matematiksel beceri, problemi anlamaya olan inançları ve problem çözme becerisine olan inanç seviyeleri arttıkça yani genel olarak matematik problemi çözmeye yönelik inanç düzeyleri arttıkça rutin olmayan problemleri çözme başarılarının da arttığı söylenebilir.

5.2. Öneriler:

5.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler:

Öğrencilerin rutin olmayan problem başarıları ile matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasındaki ilişkiyi inceleyen farklı yöntemlerin kullanıldığı araştırmalar yapılıp sonuçlar karşılaştırılabilir.

LGS ve YGS kapsamında yapılan merkezi sınavlarda rutin olmayan matematik problemlerinde zorluk çeken öğrencilerin inanç düzeyleri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeğinin diğer alt boyutlarıyla ilgili benzer çalışmalar yapılıp karşılaştırmalar yapılabilir.

Rutin olmayan problem çözme başarısının farklı değişkenlerle olan ilişkisi de araştırılabilir.

5.2.2. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler:

Öğrencilerin problem çözme ve rutin olmayan problemlere yönelik inanç, fikir ve eğilimleri belirleyerek öncelikle onların duyuşsal hazır bulunuşluklarının sağlamak, bu tür üst biliş gerektiren problemlerdeki başarı oranlarını arttırmaya yardımcı olur. Rutin olmayan problemlerin hayatımızdaki önemi, katkısı vurgulanırsa öğrencilerdeki ön yargıların kırılmasıyla inançları artması sağlanıp başarı oranı da arttırılabilir.

Matematik öğretmeni yetiştirme programlarında rutin olmayan problemlere yönelik içeriğe daha fazla yer verilmesi sağlanabilir. Böylelikle bu tarz problemlerin öğretim programında birçok kazanımın içine dağıtılmasıyla öğrencilerin bu tarz problemlere daha çok aşinalık kazanması sağlanabilir.

6.KAYNAKÇA

Akgündüz, D., Aydeniz M., Çakmakçı G., Çavaş B., Çorlu M. Sencer, T., Özdemir S. , (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.

Albayrak, M., Şimşek, M. ve Yazıcı, N. (2018). *İnancın matematiksel başarıyı yordama gücü ve problem çözme için yansıtıcı düşünme, Problem çözmeye yönelik inanç ve düşünme becerisinin matematik başarısını yordama gücü*. İnsan Bilimleri Dergisi, 15 (2), 807–815.

Altun, M. (2006). *Matematik öğretiminde gelişmeler*. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(2), 223-238.

Altun, M., Memnun, D. S. ve Yazgan, Y. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri. İlköğretim Online, 6 (1), 127-143

Altun M., ve Memnun D. (2008). *Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri*, Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi, 4 (2) , 213-238.

Altun, M. (2011). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi* (17. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa

Arıkan, F. (2019). '*Matematikte Yetenekli Öğrencilerin Aparatlı Matematik Problemlerine Yaklaşımları'* Dokuz Eylül Üniversitesi yayınlanmış Yüksek lisans Tezi, İzmir

Arslan, C. & Yazgan, Y. (2011). *Relationship between usage levels of "looking for a pattern" and "simplifying the problem" strategies.* 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. (July 10-15). Ankara: Middle East Technical University.

Artut, P., Tarım K., Bal A. (2004). *İlköğretim öğrencilerinin ordinal (sıra) sayılar içeren problemleri çözme becerileri,* VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11.

Atabay, Y. (2020). '*11.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünce Deneyi Süreçlerinin İncelenmesi'* Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Ay, Z., Bulut S. , (2017). *Üst bilişsel sorgulamaya dayalı problem çözme yaklaşımının öz-düzenleme becerilerine etkisinin yarı deneysel bir çalışma ile araştırılması.* Elementary Education Online, 16(2).

Baltacı, S. (2014). *Dinamik matematik yazılımının geometrik yer kavramının öğretiminde kullanılmasının bağlamsal öğrenme boyutundan incelenmesi.* Yayınlanmış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Berry, J., Nyman A. (2002). *Small-group assessment methods in mathematics. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 33(5), 641-649

Callejo, M. & Vila, A. (2009). *Approach to mathematical problem solving and students' belief systems: Two case studies*. Educational Studies in Mathematics. 72. 111-126. 10,1007/s10649-009-9195-z.

Cankoy, O. ve Darbaz S. (2010). *Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38, 11-24.

Chacko, Indira (2004). *Solution of real-world and standard problems by primary and secondary school students: A Zimbabwean example*. African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 8(2), 91-103.

Cooper, B., Harries T., (2002). *Children's Responses to Contrasting Realistic' Mathematics Problems: Just how realistic are children ready to be?* Educational Studies in Mathematics, 49(1), 1-23.

Creswell, J., & Plano Clark, V. L. (2007). *Understanding mixed methods research. In J. Creswell (Ed.), Designing and conducting mixed methods research* (pp. 1-19). Thousand Oaks, CA: Sage

Creswell, J., Eğitim Araştırmaları: *Nicel ve Nitel Araştırmaların Planlanması, Yürütülmesi ve Değerlendirilmesi* Kitabı, 3.baskı, Ekim202, S:604

Çelebioğlu, B. ve Yazgan, Y. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin bağıntı bulma ve sistematik liste yapma stratejilerini kullanma düzeyleri*. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XXII (1), 15-28.

Çelik, D., Mustafa Güler. (2013). "*İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerinin İncelenmesi".* Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(2013), 180-195.

Çelikten, M. (2005). *'Öğretmenlik mesleği ve özellikleri'* Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(19), 207-237

Demir, D. (2018). *Öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme ve algılanan problem çözme becerileri ile rutin ve rutin olmayan problem çözme becerisi arasındaki ilişki* (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Deringöl, Y. (2018). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Çözmeye Yönelik İnançları ile Problem Kurma Özyeterlik İnançlarının İncelenmesi*. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) , 9 (1) , 31-53

Devlin, K. (2007) *What is conceptual understanding? Washington DC: Mathematical Association* of *America.* http://www.maa.org/devlin/ devlin_09_07.html

Dilci, T., Yıldız H., (2012). *Öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerine ilişkin inançları'* Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 7(1), 245-265.

Doğanay, A. Sari, M. , (2008). Ö*ğretmen Gözüyle Yeni Sosyal Bilgiler Programı:* Adana İlinde Bir Araştırma. İlköğretim Online, 7(2).

Duatepe-Paksu, A. (2008). *Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarının branş ve cinsiyet bakımından karşılaştırılması.* Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 87-97

Durmaz, B. , Altun, M. , (2014) *Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri.* Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 30, 73 - 94

Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen M., Kolovou A. (2009). *Exploring strategy use and strategy flexibility in nonroutine problem solving by primary school high achievers in mathematics.* ZDM, 41(5), 605.

Ernest, P. (1992). Problem solving: Its assimilation to the teacher's perspective. J. P. Ponte, J. F. Matos, J. M. Matos, ve D. Fernandes (Ed.), *Mathematical problem solving and new information technologies research in contexts of practice* (s. 287-300). Berlin: Springer-Verlag.

Erümit, A. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zekâ tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Filiz, S. , Abay, S. (2017) *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi Anlama Durumları.* Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3(3), 97-118.

Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction. Longman Publishing.*

Garderen, D., Montague M. , (2003). *Visuaspatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities. Learning Disabilities Research & Practice,* 18 (4), 246-254.

Gök, M., Erdoğan, A. (2017).*Sınıf Ortamında Rutin Olmayan Problemi Çözme: Didaktik Durumlar Teorisine Dayalı Bir Uygulama Örneği.* YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt:14, S:1, 140-181

Gürbüz, R., Güder, Y. (2016). *Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejiler.* Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 17, Sayı 2, Ağustos 2016, Sayfa 371-386

Gürsan, S. , Yazgan, Y. (2020). *Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Becerileri: Deneysel Bir Çalışma.* Academy Journal of Educational Sciences, C:4, S:1, 23-29.

Hacıömeroğlu, G. (2011). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnançlarını Yordama da Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi.* Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (30), 206-220.

Hacıömeroğlu, G., (2011). *Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlar Ölçeği 'nin Türkçeye Uyarlama Çalışması.* Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17 (2011) 119-132

Hart, L. C. (2002). *Pre-service teachers' beliefs and practice after participating in an integrated content/methods course*. School Science & Mathematics, 102(1), 4-15.

Hatch, L. , (1988). *Problem solving approach. In W. H. Kemp & A. E. Schwaller (Eds.), Instructional Strategies for Technology Education*. Mission Hills, CA: Glencoe.

Inoue, N., (2005). *The realistic reasons behind unrealistic solutions: The role of interpretive activity in word problem solving.* Learning and Instruction, 15, 69-83

Jonassen, DH (1997). İyi yapılandırılmış ve *III-yapılandırılmış problem çözme öğrenme çıktıları için öğretim tasarımı modelleri.* Eğitim teknolojisi araştırma ve geliştirme,45 (1), 65-94.

Karar, M. , (2021). *Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları ile Rutin Olmayan Matematik Problemlerine Yönelik Eğilimleri Arasındaki İlişki.* Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli

Karekök Yayınları, TYT Rutin Olmayan Problemler Kitaplar Serisi

Karataş, İ. , Güven B. , (2004). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması*. Milli Eğitim Dergisi, 163.

Kaur, B. (2001). "*Singapore's School Mathematics Curriculum for the 21 th Century." The Meeting of Qualifications and Curriculum Authority on the Reasoning Explanation and Proof in School Mathematics and Their Place in the Intended Curriculum*, Cambridge, UK

Kaya, S. , Kablan, Z. (2018). *Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Yapılan Araştırmaların Analizi.* Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi (EFMED). Cilt:12, S:1, 25-44

Kayaaslan, A., (2006). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğin Doğası ve Matematik Öğretimi Hakkındaki İnançları.* Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gazi üniversitesi, Ankara

Kayan, F., Çakıroğlu E. (2008). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları.* Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 218–226.

Kaytancı, N. (1998). *İlköğretim Dördüncü Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrencilere Problem Çözme İle İlgili Kritik Davranışların Kazandırılmasında Öğrenme Düzeyinin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kloosterman, P., Stage Frances K. (1992). *Measuring beliefs about mathematical problem solving.* School Science and Mathematics, 92(3), 109–115.

Kolovou, A., Van Den Heuvel-Panhuizen, M., & Bakker, A. (2011). *Non-routine problem solving tasks in primary school mathematics textbooks–a needle in a haystack. Mathematical problem solving in primary school*, *8*, 45.

Korkut, F., (2002). *Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(23).

Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in School Children.* Chicago: University of Chicago Press

Mabilangan, RA, Limjap, AA ve Belecina, RR (2011). *Lise Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlere Yönelik Problem Çözme Stratejileri*.

Mason, L., & Scrivani, L. (2004). *Enhancing students" mathematical beliefs: An intervention study. learning and Instruction*, 14, 153-

Mayer, R. E. (1999). *The promise of Educational Psychology, Vol. 1: Learning in The Content Areas.* Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.

MEB, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basım Evi

MEB, (2013). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı,* Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB, (2018). *Ortaöğretim Matematik Dersi Programı,* Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara

Memnun, S. D (2015). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözmeye İlişkin İnançlarının İncelenmesi.* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(1), 75 - 98.

Muir, T., Beswick K. ve Williamson J. (2008). *"I'm not very good at solving problems": An exploration of students' problem solving behaviours.''* The Journal of Mathematical Behavior, 27(3), 228-241.

Mullis, IV, Martin, MO, Smith, TA, Garden, RA, Gregory, KD, Gonzalez, EJ, ... & O'Connor, KM (2003). '*Matematik ve bilim çalışmasında TIMSS Eğilimleri: Değerlendirme çerçeveleri ve belirtimleri'* 2003. Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği.

NCTM, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.Reston/VA.:National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) Pub

OECD (2014). *PISA 2012 results*: *Creative problem solving: Students' skills in tackling reallife problems* (Volume V). Paris: OECD Publishing

Özdemir, A. , Doğan, A. , (2022). *Matematik Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin Matematiksel Değerler Açısından İncelenmesi.* Sürdürülebilir Eğitim Araştırmaları Dergisi, Cilt 3, Sayı 2, 49 – 68

Özdemir, B., Gökkurt, M., Soylu Y., (2018). *Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının sözel problemleri değişkensiz çözmede kullandıkları stratejiler ve yöntemler*. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(3), 449-467.

Özsoy, G., (2005). *Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki.*

Pantziara , M., Gagatsis, A. ve Elia, I. (2009). *Using diagrams as tools for the solution of nonroutine mathematical problems.* Educational Studies in Mathematics, 72, 39–60.

Polya, G. & Conway, J. H. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton*: Princeton University Press.

Polya, G. , (1962). *Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Quilici, J., & Mayer. R. (1996). *Role of Examples in How Students Learn to Categorize Statistics Word Problems*. Journal of Educational Psychology, 88, 144–161.

Raymond, A. M. & College, K. S. (1997*). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice*. Journal for Research in Mathematics Education, 28(5), 550-576.

Reusser, K. , Stebler R., (1997). *Every word problem has a solution—The social rationality of mathematical modeling in schools. Learning and instruction,* 7(4), 309-327.

Santos-Trigo, Manuel. (1998). *Can routine problems be transformed into non-routine problems? Teaching Mathematics and its Applications*: An International Journal of the IMA, 17(3), 132-135.

Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics*. D. Grouws (Ed.), Handbook for research on mathematics Teachingand Learning (s. 334-370). New York: MacMillan.

Schoenfeld, A.H. (1999). *Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. Educational Researcher,* 28(7), 4–14.

Schommer-Aikins, M., Duell, OK ve Hutter, R. (2005). *Ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançları, matematiksel problem çözme inançları ve akademik performansları.* İlkokul günlüğü, 105 (3), 289-304.

Stanick, G., & Kilpatrick, J. (1988). *Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum.* In R. I. Charles & E. A. Silver (Eds), The teaching and assessing of mathematical problem solving (pp. 1-22). Reston, VA: NCTM.

Taşkın, D. , Aydın, F. , Akşan, E. , Güven, B. (2012). *Orta Öğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik İnanç ve Özyeterlik Algıları ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.* E-Journal of New World Sciences Academy. Cilt:7, Sayı:1, 1308-7274.

Taylor, Janet A., McDonald C. , (2007). *Writing in groups as a tool for nonroutine problem solving in first year university mathematics*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 38(5), 639655.

Temiz, D., Çimen, E., (2017). *Beşinci sınıf öğrencilerinin farklı türde verilmiş problemleri çözme becerilerinin incelenmesi*. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *6*(4), 297-310.

Tertemiz, N. (1994). "*İlkokulda Aritmetik Problemleri Çözmede Etkili Görülen Bazı Faktörler".* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tertemiz, N., Çelik Ö., Doğan S. (2014). *Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stillerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri*. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 33, 9-23.

Uçar, ZT, Pişkin, M., Akkaş, EN ve Taşçı, D. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler inançları*. Eğitim ve Bilim, 35 (155).

Uesaka, Y., Manalo, E. ve Ichikawa, S. (2007). *What Kinds of Perceptions and Daily Learning Behaviors Promote Students' Use of Diagrams in Mathematics Problem Solving. Learning and Instruction,* 17, 322-335

Uğurluoğlu, E.(2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik ve Problem Çözmeye İlişkin İnançlar ile Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

Ulu, M. (2008*). Sınıf öğretmeni-sınıf öğretmeni adayı ve 5. Sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözmede azaltmanın karşılaştırılması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Ulu, M., Tertemiz, N. Ve Peker, M. (2016). *Okuduğunu Anlama ve Problem Çözme Stratejileri Eğitiminin İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Etkisi.* Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık 2016, Cilt. 18 Sayı 2, s303-340. 38s.

Xenofontos, C. & Andrews, Paul. (2012). *Prospective teachers' beliefs about problem-solving: Cypriot and English cultural constructions. Research in Mathematics Education.* 14. 69-85. 10.1080/14794802.2012.657439.

VanGundy, Arthur B. (1981). *Techniques of structured problem solving*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Vaerenbergh, Bogaerts, H. & Ratinckx, E. (1999). *Learning to Solve Mathematical Application Problems: A Desing Experiment with Fifth Graders. Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.

Yılmaz, K. & Delice, A. (2007). *Öğretmen adaylarının epistemolojik ve problem çözme inançlarının problem çözme sürecine etkisi*. XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 575, 581.

Yıldırım, S., & Ersözlü, Z. N. (2013). *The Relationship between Students' Metacognitive Awareness and Their Solutions to Similar Types of Mathematical Problems*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 9(4), 411-415.

Yılmaz, R. (2018). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemleri Çözme Süreçleri.* Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(2), 30-49.

http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli_egitim_dergisi/147/altun.htm

7.EKLER

EK 1- MEB Araştırma Uygulama İzni

T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99332089-605.01-63274746 10/11/2022
Konu : Araştırma İzni
(Özlem ELMAS)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Marmara Üniversitesinin 30/10/2022 tarih ve E-16110545-302.08.01-391829 sayılı yazısı.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Özlem ELMAS' ın *"Lise Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç ve Matematiğe Yönelik Özyeterlik Algıları ile Rutin Olmayan Problem Çözme Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"* konulu çalışmasını İlimiz ortaöğretim okul ve kurumlarında uygulama talebi, Üniversitenin ilgi yazıları ile bildirilmektedir.

Adı geçenin söz konusu çalışmasına esas olmak üzere, ekte sunulan çalışmayı İlimiz ortaöğretim okul ve kurumlarında uygulama talebi komisyonumuzca uygun görülmüş olup, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa ve yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul, ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, gönüllülük esasına göre, anket çalışmasının İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri ve Okul Müdürlüklerinin denetimi, gözetimi ve sorumluluğunda yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer AKMANŞEN
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
<...>

Salih BIÇAK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Kozluk Mahallesi İnaönü Caddesi No:32
41040 İzmit/ KOCAELİ
Telefon No : 0 (262) 322 12 69
E-Posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Emel SAĞLAM YAVUZ
Unvan : Şef
İnternet Adresi: Faks:_____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden b4f8-4195-3fbd-95fa-332d kodu ile teyit edilebilir.

Marmara Üni Evrak Tarih ve Sayısı: 15.11.2022-408979

T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99332089-605.01-63522004 14/11/2022
Konu : Araştırma İzni
(Özlem ELMAS)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 30/10/2022 tarih ve E-16110545-302.08.01-391829 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Özlem ELMAS' ın *"Lise Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnanç ve Matematiğe Yönelik Özyeterlik Algıları ile Rutin Olmayan Problem Çözme Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"* konulu çalışmasını İlimiz ortaöğretim okul ve kurumlarında uygulama talebi, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa ve yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul, ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, gönüllülük esasına göre, anket çalışmasının İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri ve Okul Müdürlüklerinin denetimi, gözetimi ve sorumluluğunda yapmasının uygun görüldüğüne ilişkin, 10/11/2022 tarih ve E-99332089-605.01-63274746 sayılı Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Salih BIÇAK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Kozluk Mahallesi İnönü Caddesi No:32
41040 İzmit/KOCAELİ
Telefon No : 0 (262) 322 12 69
E-Posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: İbrahim TURAN
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: www.kocaelimem.meb.gov.tr Faks:_____
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden acda-b89d-3ad2-a9db-3e50 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2- Gönüllü Onam Formu(Veli-Öğrenci Katılım İzni)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

Sizi Özlem ELMAS tarafından yürütülen **"Lise Öğrencilerinin Matematik Problem Çözmeye Yönelik İnançları ile Rutin Olmayan Problem Çözme Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** başlıklı araştırmaya katılımcı olarak davet ediyoruz. Araştırmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problem çözme süreciyle ilişkisinin araştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda ses kaydı ve yazılı olarak veri toplanacaktır. Araştırmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı/telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları objektif ve içtenlikle vermenizdir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz KVKK kapsamında **gizli tutulacak,** veriler topluca işlenecek ve sadece yayın amacı ile kullanılacaktır. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen oelmas @hotmail.com e-posta adresine mesaj gönderiniz.

Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir.

Yukarıda yer alan bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını, amacını ve gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapılmış ve kişisel bilgilerimin korunacağı konusunda yeterli güven verilmiştir.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı :
İmzası :

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı :
İmzası :

Araştırmacının

Adı-Soyadı : ÖZLEM ELMAS

İmzası :

EK 3- Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği

F1: Matematiksel Beceri

25. Bir kişi çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.

26. Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.

27. Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.

28. Bir kişi çok çalışırsa matematiksel becerisi gelişir.

29. Çok çalışmak bireyin matematiği anlama becerisini geliştirir.

30. Eğer çok çalışırsam matematikte daha iyi olabilirim.

F2: Matematiğin Yeri

34. Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır.

35. Matematiğin yaşantımla bir ilgisi yoktur.

36. Matematik çalışmak zaman kaybıdır.

16. Doğru cevabı verdiği sürece, matematiksel bir işlemin neden işe yaradığını anlamak önemli değildir.

18. Eğer doğru cevabı bulabiliyorsan, bir matematik problemini anlayıp anlamaman önemli değildir.

24. Problem çözümü matematiğin önemli bir parçası değildir.

F3: Problemi Anlama

1. Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez.

2. Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.

3. Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.

13. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.

14. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir.

F4: Matematiğin Önemi

31. Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum.

32. Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.

33. Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir.

F5: Problem Çözme Becerisi

19. Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.

20. Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.

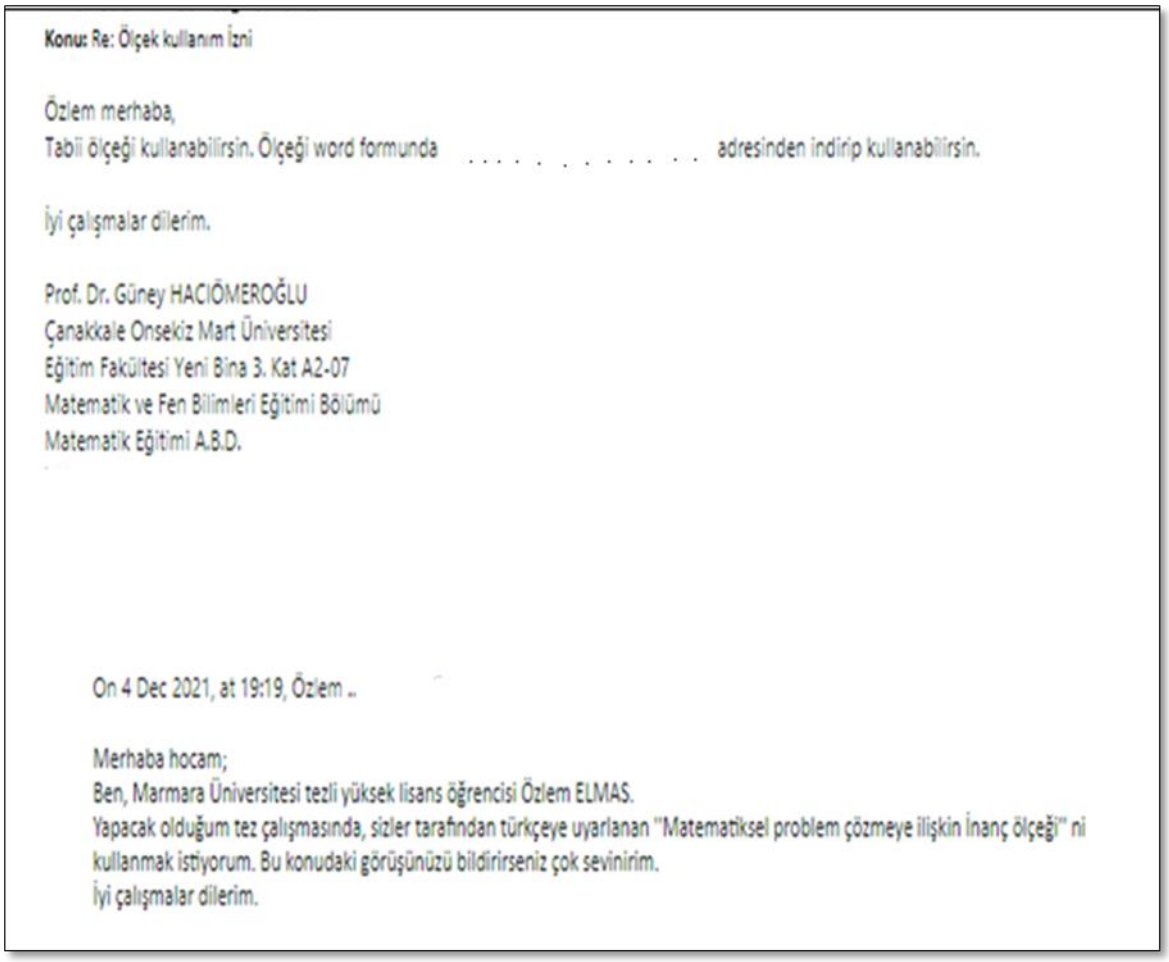
21. Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.

22. İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.

Problem çözmeye ilişkin inanç ölçeği	**Kesinlikle katılmıyorum**	**Katılmıyorum**	**Kararsızım**	**Katılıyorum**	**Kesinlikle katılıyorum**
İnanç 1					
1. Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez.	1	2	3	4	5
2. Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
3. Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.	1	2	3	4	5
4. Bir kaç dakika içerisinde bir matematik problemini çözemezsem, muhtemelen hiç çözemem.	1	2	3	4	5
5. Eğer bir matematik problemini hızlıca çözemezsem, denemeyi bırakırım.	1	2	3	4	5
6. Çözmesi uzun zaman alan matematik problemlerinde çok iyi değilim.	1	2	3	4	5
İnanç 2:					
7. Önceden belirlenmiş yöntemleri takip ederek çözülemeyecek problemler vardır.	1	2	3	4	5
8. Problemler formül ezberlemeden çözülebilir.	1	2	3	4	5
9. Problem çözmeyi öğrenmede çözüm yöntemlerini ezberlemek faydalı değildir.	1	2	3	4	5
10. Herhangi bir problem, eğer doğru yöntemi takip etmeyi biliyorsan çözülebilir.	1	2	3	4	5
11. Problemlerin çoğu, adım-adım çözüm yöntemlerini doğru uygulayarak çözülebilir.	1	2	3	4	5
12. Problemleri çözmeyi öğrenmek çoğunlukla doğru yöntemi ezberleyip uygulamakla ilgilidir.	1	2	3	4	5
İnanç 3:					
13. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.	1	2	3	4	5
14. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir.	1	2	3	4	5
15. Matematikte doğru cevaba ulaşmakla beraber cevabın neden doğru olduğunu anlamak önemlidir.	1	2	3	4	5
16. Doğru cevabı verdiği sürece, matematiksel bir işlemin neden işe yaradığını anlamak önemli değildir.	1	2	3	4	5
17. Matematikte doğru cevaba ulaşmak cevabın neden doğru olduğunu anlamaktan daha önemlidir.	1	2	3	4	5
18. Eğer doğru cevabı bulabiliyorsan, bir matematik problemini anlayıp anlamaman önemli değildir.	1	2	3	4	5

İnanç 4:					
19. Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.	1	2	3	4	5
20. Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.	1	2	3	4	5
21. Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.	1	2	3	4	5
22. İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.	1	2	3	4	5
23. Matematik dersleri problem çözümüne ağırlık vermemelidir.	1	2	3	4	5
24. Problem çözümü matematiğin önemli bir parçası değildir.	1	2	3	4	5
İnanç 5:					
25. Bir kişi Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.	1	2	3	4	5
26. Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.	1	2	3	4	5
27. Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.	1	2	3	4	5
28. Bir kişi çok çalışırsa matematiksel becerisi gelişir.	1	2	3	4	5
29. Çok çalışmak bireyin matematiği anlama becerisini geliştirir.	1	2	3	4	5
30. Eğer çok çalışırsam matematikte daha iyi olabilirim.	1	2	3	4	5
31. Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum.	1	2	3	4	5
32. Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.	1	2	3	4	5
33. Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir.	1	2	3	4	5
34. Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır.	1	2	3	4	5
35. Matematiğin yaşantımla bir ilgisi yoktur.	1	2	3	4	5
36. Matematik çalışmak zaman kaybıdır.	1	2	3	4	5

EK 4 –Matematik Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kullanım İzni



Konu: Re: Ölçek kullanım İzni

Özlem merhaba,
Tabii ölçeği kullanabilirsin. Ölçeği word formunda . . . . . adresinden indirip kullanabilirsin.

İyi çalışmalar dilerim.

Prof. Dr. Güney HACIÖMEROĞLU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Yeni Bina 3. Kat A2-07
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Matematik Eğitimi A.B.D.

On 4 Dec 2021, at 19:19, Özlem ..

Merhaba hocam;
Ben, Marmara Üniversitesi tezli yüksek lisans öğrencisi Özlem ELMAS.
Yapacak olduğum tez çalışmasında, sizler tarafından türkçeye uyarlanan "Matematiksel problem çözmeye ilişkin İnanç ölçeği" ni kullanmak istiyorum. Bu konudaki görüşünüzü bildirirseniz çok sevinirim.
İyi çalışmalar dilerim.

EK 5- Öğrenci Tanıma ve Görüşme Formu

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

"Lise Öğrencilerinin Matematik Problem Çözmeye Yönelik İnançları ile Rutin Olmayan Problem Çözme Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi''

Başlıklı Yüksek Lisans Tez Çalışması

ÖĞRENCİ TANIMA FORMU VE GÖRÜŞME FORMU

Değerli öğrencim,

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Özlem ELMAS tarafından yürütülmektedir. Çalışmanın amacı; lise öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik inançlarının rutin olmayan problem çözme süreciyle ilişkisinin araştırılmasıdır. Bu doğrultuda hazırlanan ölçme aracı iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm size ait kişisel bilgileri belirlemeye, ikinci bölüm ise çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanmış sorulardan oluşan yarı-yapılandırılmış görüşme formudur. Özellikle belirtmek isterim ki bu görüşme bu araştırma sürecinde sadece araştırmacılar tarafından incelenecektir. Bu çalışma sonucunda oluşturulacak dokümanlarda isminiz dolaylı ya da doğrudan hiçbir şekilde geçmeyecektir. Sizden beklenen, çalışmadaki soruları cevaplamanız, düşüncelerinizi en iyi yansıtacak şekilde ifade etmenizdir.

Çalışma sırasında doldurulması talep edilecek sorular, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek herhangi bir ayrıntı içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz çalışmayı yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyor ve verdiğiniz bilgilerin bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını kabul ediyorsanız, yandaki kutucuğu işaretleyiniz: ☐

Görüşme Tarihi:

1- Problemleri çözerken zorlandın mı? Hangi problemlerde zorlandın? Niçin?
2- En çok hangi probleme zaman ayırdın? Çözmesi uzun süren matematik problemlerinde ne yaparsın?
3- Sorunun görsel içermesi, uzun olması probleme bakış açınızı etkiledi mi? Nasıl etkiledi
4- Problemleri çözme sürecinde senin için en önemli aşama neydi?
5- Problemleri çözerken strateji kullandın mı? Hangi stratejileri kullandın?
6- Problem çözümünde işlemsel becerileri kullanmak sence ne kadar önemlidir?
7- Problem çözme matematiğin en önemli kısmı mıdır? Niçin?
8- Çok çalışarak matematiksel becerilerinin gelişebileceğini düşünüyor musun? Niçin böyle düşünüyorsun?
9- Matematiğin ve matematik problemi çözmenin yaşamdaki yeri nedir sence?
10-Matematiğe yönelik inançların matematik problem çözmeye etkisi hakkında ne düşünüyorsun?

EK 6- Gözlem Formu

GÖZLEM FORMU

Bu gözlemin amacı lise öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problem çözme süreciyle ilişkisinin araştırılmasıdır. Çalışmaya gönüllü olarak katıldığınız ve gözeme izin verdiğiniz için teşekkür ederim. Gözlem formu maddeleri dışında gerekirse not tutulacaktır.

Gözlem Tarihi:

Gözlem Yeri:

Gözlem Süresi:

Gözlem Konusu:

Gözlemci Adı-Soyadı:

GÖZLEM FORMU MADDELERİ	AÇIKLAMA
1. Öğrenci problemin hepsini okuyor mu?	
2. Öğrenci problemi inceleme süresi uzun muydu?	
3. Öğrenci doğru cevaba ulaşmak için çaba sarf ediyor mu?	
4. Öğrenci çabuk pes ediyor mu?	
5. Öğrenci kısa sürede problemi çözemezse kaygılanıyor mu? Hangi sorularda?	
6. Öğrenci çözemediği bir problemden sonraki probleme geçtiğinde kaygısı artıyor mu? Bir önceki durumdan etkileniyor mu?	
7. Öğrenci problemi çözmeyi verilen süre içinde yetiştirebiliyor mu?	
8. Öğrenci problemi çözerken yardıma ihtiyaç duyuyor mu?	

Formdaki Sorular Dışında Alınacak Notlar:

-

-

EK 7- Rutin Olmayan Problem Testi

Sorular MEB'in Beceri Temelli Sorularından ve ÖSYM sorularından uyarlanarak hazırlanmıştır. Soru kökleri aynı bırakılmış, sorularda değişiklik yapılmıştır.

1. Babaları Ali ve Ayşe adlı iki kardeşe tutumlu olmalarını sağlamak amacıyla birer kumbara alıyor. Ali kumbarasına her gün bir önceki gün attığı paranın iki katı kadar para atarak biriktirmektedir. Ayşe kumbarasına her gün bir önceki gün attığı paranın dört katı kadar para atarak biriktirmektedir. Kumbaralarına 1. gün, aynı miktarda para ataya başlayan Ali ve Ayşe 9. günde kumbaralarını açıyorlar.

Buna göre, Ayşe'nin kumbarasına attığı para miktarı, kaçıncı günde Ali'nin kumbarasına attığı para miktarının 16 katı olur?

2. Aşağıdaki şekilde boyları birer metre olan kavak, çınar ve söğüt fidanları gösterilmiştir.



Kavak, çınar ve söğüt fidanları dikildikten sonra 1 yıl içinde sırasıyla 3x, 2x ve x metre uzamıştır.

Birinci yılın sonunda kavak ağacının boyunun çınar ağacının boyuna oranı $\frac{7}{5}$ olmuştur.

Bu fidanlar dikildikten sonra 1 ile 2. yıllar arasında sırasıyla y+2, y+1 ve y metre uzamıştır.

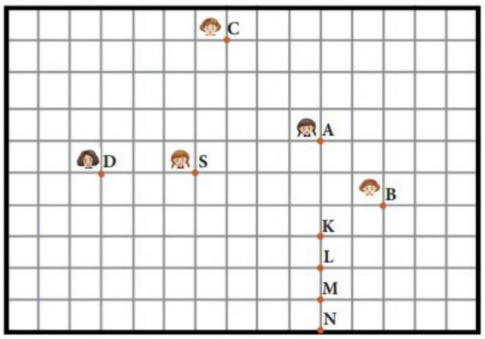
İkinci yılın sonunda çınar ağacı ve söğüt ağacının boyları sırasıyla 2 ve 3 ile ters orantılı olmuştur.İkinci yılın sonunda bu ağaçların yanına 1 metre boyunda bir ceviz fidanı dikilmiştir.

Ceviz fidanı dikildikten sonra her yıl 1 metre uzarken, çınar fidanı ise her yıl 2 metre uzamıştır.

İlk fidanlar dikildikten t yıl sonra çınar fidanının boyunun ceviz fidanına boyuna oranı 3 olmuştur.

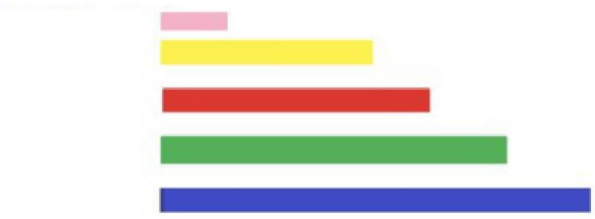
Buna göre çınar fidanının t yıl sonraki boyu kaç metredir?

3. Yatay ve düşey doğrultuda birer birim aralıklarla oluşturulmuş noktalar ile bu noktalardan bazıları adlandırılarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Yandaki verilen bilgilere göre; Deniz D noktasındadır. C noktasında bulunan kuzeni Ceyda'yı da alıp en kısa yoldan B noktasında bulunan kuzeni Buket'e gidecektir. Deniz Ceyda'ya uğramadan A noktasına uğrayarak Buket'e en kısa yoldan giderse Deniz'in gideceği yolun kaç birim kısalacağını bulunuz.

4. Duygu öğretmen, matematik dersine aşağıdaki görseli verilen uzunlukları ve renkleri birbirinden farklı boyanmış 5 tahta parçası ile gelmiştir.

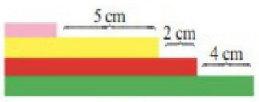


Duygu Öğretmen bu tahtaların tamamını 1. Şekil'deki gibi yerleştirmiştir.



1. Şekil

Daha sonra pembe, sarı, yeşil ve kırmızı olanları 2. Şekil'deki gibi iki farklı durumda yerleştirmiştir.



2. Şekil



3. Şekil

Duygu öğretmenin elde ettiği şekillere göre her bir tahta parçasının uzunluğunu bulunuz.

5. Özlem Öğretmen, Covid-19 salgın hastalığının en az atlatılması için yapılan kampanyaya destek vermek amacıyla aşağıdaki etkinliği hazırlıyor. On dört öğrenci seçiliyor. Her bir öğrenciye aynı ebatlarda, bir yüzlerinde E,V,D,E,K,A,L,T,Ü,R,K,İ,Y,E harflerinin yazılı olduğu kartonlar veriliyor. Kartonlar her bir öğrenci tarafından üçer saniye kaldırılıyor.



Örneğin; E harfi yazan karton havaya kaldırıldıktan 3 saniye sonra E kartonu indirilip V kartonu kaldırılıyor, 6 saniye sonra V kartonu indirilip D kartonu kaldırılıyor ve işlem böylece devam ediyor. En sağdaki, üzerinde E harfi olan karton kaldırılıp indirildikten sonra geriye dönülerek Y harfli karton kaldırılıp indiriliyor. Döngü bu şekilde devam ediyor.

Bu bilgilere göre; aynı anda ikişer karton havaya kaldırılıp dörder saniye sonra indirilseydi 2010 saniye sonra hangi iki kartonun havada olacağını bulunuz.

6. Kenan öğretmen, okulda mezuniyet aşamasındaki öğrencilerin yıllık hazırlamalarına yardım etmektedir. Hazırlanan yıllıkta yer alması için Nil, Cenk ve İdil isimli öğrencilerinden fotoğraflarını istemiştir. Öğrencilerin getirdiği ve kenar uzunlukları tam sayı olan dikdörtgen şeklindeki fotoğrafların alanları aşağıda verilmiştir.



1. Şekil 2. Şekil 3. Şekil

Kenan Öğretmen, bu fotoğraflarla kendi fotoğrafını birleştirip 4. Şekil'de verilen dikdörtgen biçiminde bir kolaj yapmıştır.



4. Şekil

Kenan öğretmen okuldaki her öğrenciden birer fotoğraf istemiştir. Kenan öğretmen, her üç öğrencinin fotoğrafının yanına kendi fotoğrafını da ekleyerek 4. Şekilde verilen kolajdaki ölçüleri sağlayan yeni kolajlar yapmıştır. Yapmış olduğu kolajları yan yana koyduğunda kare şeklinde büyük bir kolaj elde edilmektedir. **Buna göre okuldaki öğrenci sayısı <u>en az</u> kaçtır?**

7.

7. 1'den 45'e kadar doğal sayılar aşağıdaki eş karelerin içine yazılmıştır.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Kare içerisine yazılan sayılar ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

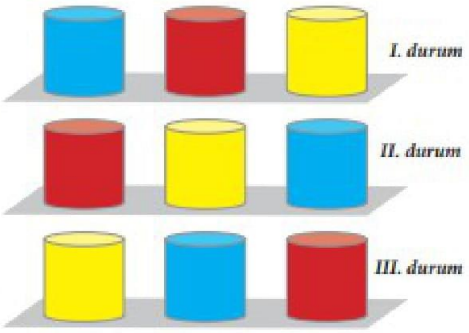
I. I. Herhangi bir karenin içindeki sayı 3 ile bölünüyorsa o kare sarıya boyanıyor.

II. II. Herhangi bir karenin içindeki sayı 5 ile bölünüyorsa o kare kırmızıya boyanıyor.

III. Sarı ve kırmızının birleşmesiyle turuncu oluşuyor.

I ve II numaralı adımlar uygulamadan hangi sayıların yazılı olduğu karelerin turuncu renkte olacağını tahmin ediniz ve bulduğunuz sayıları yazınız.

8. Bardakların yerini her durumda değiştirip farklı renk bardağın içine top konularak oynanan top bulma oyununun ilk üç durumu yanda verilmiştir. Ayrıca bu üç durumla ilgili p, q, r ve s önermeleri veriliyor.



p : ''I. durumda top, sarı bardağın içinde değildir.''

q : ''II. durumda top, kırmızı bardağın içindedir.''

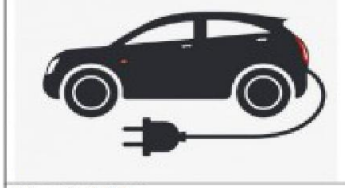
r : ''III. durumda top, mavi bardağın içinde değildir.''

s : '' II. durumda top, sarı bardağın içinde değildir.''

p, q, r ve s önermelerinden sadece birisi yanlıştır.

Bu bilgilere göre, (p v q) $\Rightarrow (r \Leftrightarrow s)'$ **bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz.**

9. Elektrikli araç üreten bir firma batarya kapasiteleri farklı, diğer tüm özellikleri aynı olan A ve B model iki tip araç satmaktadır. Bu araçların tam dolu batarya ile düz bir yolda gittikleri mesafe ve satış fiyatları aşağıda verilmiştir.

A MODEL ELEKTRİKLİ ARAÇ	B MODEL ELEKTRİKLİ ARAÇ
	
Menzil: 300 km	Menzil: 500 km
Satış Fiyatı: 150 000 TL	Satış Fiyatı: 250 000 TL

Her iki araç modeli de eğimi %20 olan bir yolda, düz yolda tükettiği elektrik miktarına göre %25 oranında daha fazla elektrik tüketmektedir. Araçların her ikisi ile %20 eğimli bir yolda bataryaları tam dolu iken seyahate başlanmış ve bataryaları tamamen bitene kadar seyahat edilmiştir.

Buna göre B model araç, A model araçtan kaç kilometre daha fazla yol gider?

10.

Birinin daireleri 01'den 72'ye, diğerinin daireleri 01'den 88'e kadar ardışık sayılarla numaralandırılmış iki apartmandan oluşan bir sitede oturan Onur, evine davet ettiği Engin'e sitenin adresi ile apartman ve daire numarasını mesaj atıyor. Engin siteye geldikten sonra aralarında telefonda şöyle bir mesajlaşma geçiyor.



Buna göre, Onur'un daire numarasının rakamları toplamı kaçtır?