

Matematik Başarısı ve Yansıtıcı Düşünce Bulanık Mantık ile Modellemesi

Melek ALTUNBAŞ*¹, Ramazan UYHAN*²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

(Alınış / Received: 14.07.2023, Kabul / Accepted: 17.04.2024, Online Yayınlanma / Published Online: 23.08.2024)

Anahtar Kelimeler

Matematik Başarısı,
Eğitim,
Bulanık Mantık

Özet: Bu makalede ortaokul öğrencilerinin duyuşsal özelliklerinin, çözdükleri problem sayıları ve devamsızlıklarının; matematik başarısına ve yansıtıcı düşüncelerine olan etkisi bulanık mantık yöntemiyle incelenecektir. Öğrencilerin derse olan motivasyonu, dersi öğrenmeye yönelik kararlılığı ve isteği olarak ifade edebileceğimiz duyuşsal özellikler eğitimde olmazsa olmazlardan biridir. Problem çözme becerisi ise günümüzde sadece matematik dersinde değil birçok derste hatta günlük hayatta da kullanabileceğimiz bir beceridir ve eğitimde son derece öneme sahiptir. Öğrencilerin okula olan devamlılıkları derslerdeki konu bütünlüğünü sağlamalarına ve derslerde daha özgüvenli aktif katılımlarda bulunabilmelerine olanak sağlayacaktır.

Bu üç önemli faktörün matematik başarısına ve probleme yönelik yansıtıcı düşünceye etki ettiği öngörülmektedir. Bu etkinin büyüklüğü bulanık mantık modelleme aracılığıyla belirlenecektir.

Modeling Mathematics Achievement and Reflective Thinking with Fuzzy Logic

Keywords

Mathematics Achievement,
Education,
FuzzyLogic

Abstract: In this article, the affective characteristics of secondary school students, the number of problems they solved and their absenteeism; Its effect on mathematics achievement and reflective thinking will be examined using the fuzzy logic method. Affective characteristics, which can be expressed as students' motivation for the lesson, determination and desire to learn the lesson, are one of the indispensable elements in education. Problem solving skill is a skill that we can use not only in mathematics lessons but also in many other lessons and even in daily life, and it is extremely important in education. Students' attendance at school will enable them to ensure the integrity of the subjects in the lessons and to be more self-confident and active participants in the lessons.

It is predicted that these three important factors affect mathematics achievement and problem-oriented reflective thinking. The magnitude of this effect will be determined through fuzzy logic modelling.

1. Giriş

Birçok öğrenci matematikten çekiniyor ve bu dersten başarı sağlayamamaktan endişe duyuyor. Ancak matematikte başarılı olmak imkansız değildir. Matematikte bireylerin başarı ve gelişim göstermeleri için öncelikle matematik bilimine karşı olumlu bakış açısı geliştirmeleri gerekmektedir. [1].

Matematik başarısında etkili olabilecek bazı faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz;

Öğrenciye Bağlı Faktörler:

Zeka; matematik başarısında rol oynar ancak zeki olmak her şey demek değildir. Çalışma ve emek de en az zeka kadar önemlidir.

Öğrenme Stili; Görsel, işitsel veya kinestetik öğrenme stillerinden hangisine sahip olduğunu bilmek, matematik öğrenmeyi kolaylaştırabilir.

Duyuşsal özellikler; Matematiğe karşı ilgi ve merak duymak, derse motivasyonlu bir şekilde gelmek öğrenmeyi kolaylaştırır ve başarıyı artırır.

Zaman; Matematikte iyi olmak için düzenli çalışma ve pratik yapma şart.

Stratejiler; Etkili öğrenme stratejileri kullanmak, matematiksel kavramları daha iyi anlamaya yardımcı olur.

Kendine Güven; Kendine inanmak ve matematikte başarılı olabileceğini düşünmek çok önemli.

Devamlılık; Okula düzenli bir şekilde gitmek ders bütünlüğünü kaçırmamak için önemlidir ve başarıyı artırır.

Problem pratiği; Derslerden sonra okul dışında da gün içerisinde öğrendiği bilgileri problemlerle (etkinlik veya soru çözümleri de olabilir) pekiştirmek bilgilerin unutulmamasına olanak sağladığı gibi başarıyı da artırır.

Öğretmene Bağlı Faktörler:

Alan Bilgisi; Öğretmenin matematik bilgisinin sağlam olması ve kavramları iyi anlatabilmesi gereklidir.

Yöntemler; Etkili ve ilgi çekici öğretim yöntemleri kullanmak, öğrenmeyi kolaylaştırır.

Sınıf Yönetimi; Sınıfın disiplinli ve verimli bir şekilde yönetilmesi, öğrenmeyi kolaylaştırır.

Geri Bildirim; Öğretmenin sana düzenli ve yapıcı geri bildirim vermesi, öğrencilerin eksiklerini görmelerine ve gelişmelerine yardımcı olur.

Ebeveynlere Bağlı Faktörler:

Bakış Açısı; Ailenin matematiğe karşı olumlu bir bakış açısına sahip olması, öğrencinin de matematiğe karşı ilgisini ve motivasyonunu artırır.

Destek; Evde matematiksel aktiviteler yapması ve yardımcı olmaları, öğrencilerin başarılarını artırır.

Okul ve Eğitim Sistemine Bağlı Faktörler:

Müfredat; Müfredatın güncel ve öğrenciye uygun olması önemli.

Materyaller; Yeterli ve uygun eğitim materyalleri, öğrenmeyi kolaylaştırır.

Teknoloji; Teknolojinin etkili kullanımı, matematik öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirebilir.

Sosyo-Ekonomik Faktörler:

Sosyo-Ekonomik Düzey; Ailenin maddi durumu, eğitim imkanlarına erişimini ve dolayısıyla matematik başarısını etkileyebilir.

Diğer Faktörler:

Arkadaş Grubu; Arkadaşlarının matematiğe bakış açısı öğrenciyi etkileyebilir.

Kendine Güven; Kendine inanmak ve matematikte başarılı olabileceğini düşünmek yine önemli faktörler arasındadır.

Matematik, modern dünyanın temel bir dilidir ve problem çözme, analitik düşünme ve soyut kavramları anlama gibi birçok önemli becerinin geliştirilmesine katkıda bulunur. Yansıtıcı düşünme ise kendi düşünme süreçlerimizi ve inançlarımızı sorgulama ve değerlendirme yeteneğidir. Matematik öğrenirken, hatalardan ders almak ve kavramları daha derinlemesine anlamak için bu beceri son derece önemlidir.

Yansıtıcı Düşünceyi Etkileyen Faktörler

Yansıtıcı düşünme, deneyimlerimiz ve inançlarımız hakkında derinlemesine düşünme ve bunları analiz etme yeteneğidir. Bu karmaşık bir bilişsel süreçtir ve çeşitli faktörlerden etkilenir.

Bireysel Faktörler:

Bilişsel Beceriler; Eleştirel düşünme, problem çözme ve analitik düşünme gibi bilişsel beceriler, yansıtıcı düşünmenin temelini oluşturur.

Öğrenme Stilleri; Deneyimsel ve aktif öğrenme stillerine sahip kişiler, yansıtıcı düşünmeye daha yatkın olma eğilimindedir.

Meta-bilişsel Farkındalık; Kendi düşünme süreçlerinin farkında olmak, yansıtıcı düşünmenin önemli bir bileşenidir.

Öz Düzenleme Becerileri; Duyguları ve dürtüleri yönetme yeteneği, düşünceleri net ve objektif bir şekilde analiz etmeyi mümkün kılar.

Açık Fikirlilik; Farklı bakış açılarına açık olmak ve yeni fikirleri kabul etmek, yansıtıcı düşünmenin önemli bir özelliğidir.

Duyuşsal özellikler; Öğrenmeye ve gelişmeye istekli olmak, yansıtıcı düşünmeyi teşvik eder.

Çevresel Faktörler:

Eğitim; Yansıtıcı düşünmeyi teşvik eden bir eğitim ortamı, bu becerinin gelişmesine katkıda bulunur.

Kültür; Eleştirel düşünmeyi ve sorgulamayı değer veren kültürler, yansıtıcı düşünmeyi teşvik eder.

Sosyal Destek; Aile, arkadaşlar ve meslektaşlardan gelen destek, yansıtıcı düşünmeyi teşvik edebilir.

Deneyimler; Zorlayıcı ve çeşitli deneyimler, yansıtıcı düşünmeyi teşvik edebilir.

Diğer Faktörler:

Yaş; Yaşla birlikte bilişsel becerilerin gelişmesi ve deneyimlerin artması, yansıtıcı düşünme yeteneğini de geliştirebilir.

Kişilik; Kişilik özellikleri de yansıtıcı düşünmeyi etkileyebilir. Örneğin, içe dönük kişiler, dışa dönük kişilere göre daha fazla yansıtma eğiliminde olabilir.

Yansıtıcı düşünme, geliştirilebilen bir beceridir. Yukarıda bahsedilen faktörleri anlamak, bu becerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir.

Yansıtıcı düşünme, kişisel ve mesleki gelişim için önemli bir araçtır. Bu beceriyi geliştirmek, daha bilinçli ve anlamlı bir hayat yaşamaya yardımcı olabilir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma 50 ortaokul öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin verileri dikkate alınarak girdi ve çıktılarının alt-üst sınırları belirlenmiştir (problem sayıları en fazla 1000 olduğu için ortalama 2000 üst sınırı, devamsızlıkta sınıfta kalma 20 gün olduğu için 19,5 üst sınırı, anketler için 100 puan üst sınırı belirlenmiştir.). Öğrencilerin duyuşsal özellikleri, derslere olan devamlılıkları ve problem çözme sayılarının, yansıtıcı düşünceye ve matematik başarısına etkileri araştırılmıştır ve önemi vurgulanmıştır. Öncelikle Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 08.05.2023 tarihinde E-874332956-050.99-493644 sayılı etik kurul kararı ile araştırmacı tarafından öğrencilerin duyuşsal özelliklerini ölçmek için "Matematik dersi duyuşsal özellikler anketi", yansıtıcı düşünme becerileri ve problem çözme sayılarını ölçmek için de öğrencilere "Matematik dersi yansıtıcı düşünme ölçme anketi" oluşturulmuş ve uygulanmıştır. Öğrencilerin devamsızlığı için 1.dönem yoklama belgelerine bakılmıştır. Son olarak Matematik başarılarını ölçmek için 1.dönem Matematik dersi not ortalamaları ele alınmıştır. Bu etkenler ve sonuçlar doğrultusunda çalışma gerçekleştirilerek veriler Excel programına aktarılmış tablo oluşturularak değerlendirilmiştir. Bulanık mantıkta üyelik derecesi ile belirsiz durumlarda üyelik fonksiyonu oluşturulur. Bu çalışmada girdi ve çıktı değişkenlerine bağlı olarak üyelik sayıları, isimleri, alt ve üst sınırları belirlenerek bir model kurulmuştur. Sistemden çıkan sonuçlar ile gerçek

sonuçlar karşılaştırılarak korelasyon yüzdesi hesaplanmıştır [2].

2.1. Bulanıklık kavramı

Bulanıklık, ilk bakışta netlik ve kesinlik düşmanı gibi görünse de, aslında dünyayı daha iyi anlamamıza yardımcı olan bir araçtır. Bunu, farklı alanlarda örneklendirerek daha net görebiliriz:

"Yarın yağmur yağabilir." Bu cümle kesin mi? Hayır. Yağmur yağma ihtimali var, ama kesin değil. Bu belirsizliği "yağmur yağma olasılığı" gibi bulanık bir kavramla ifade ediyoruz.

Bir resimde ne gördüğümüz, bakış açımıza göre değişebilir. Örneğin, bir Rorschach testi mürekkep lekesinde farklı figürler görebiliriz.

Klasik yapay zeka modelleri, "doğru" veya "yanlış" ile çalışır. Bu da gerçek dünyayı tam olarak yansıtmaz. Bulanık mantık ise "ne kadar doğru" veya "ne kadar yanlış" ile çalışır. Bu da daha gerçekçi sonuçlar vermemizi sağlar.

Bulanıklık Kullanım Alanları:

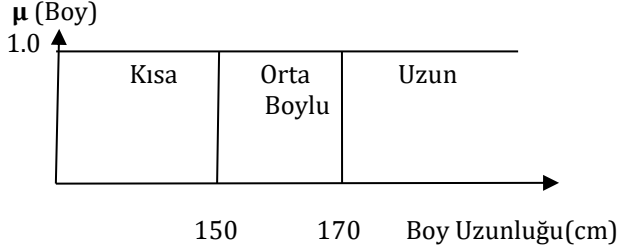
- Hava durumu tahmini
- Trafik kontrolü
- Tıbbi teşhis
- Finansal risk analizi
- Üretim ve kalite kontrol

Bulanıklık, belirsizlikle yakından ilişkilidir. Belirsizlik, bir şey hakkında tam bilgi sahibi olmama durumudur. Bulanıklık ise bu belirsizliği ifade etmenin bir yoludur. Özetle; Bulanıklık, dünyayı daha iyi anlamamıza ve onunla daha iyi başa çıkmamıza yardımcı olan bir araçtır. Belirsizliği ifade etmenin ve onunla çalışmanın bir yoludur.

2.2. Bulanık mantık

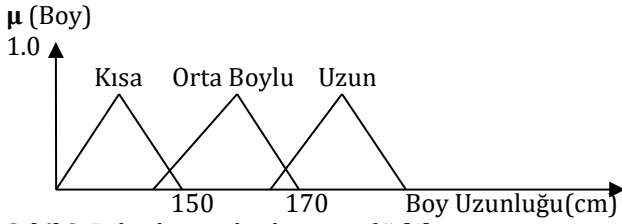
Bulanık mantık kavramı ilk olarak L.A. Zadeh tarafından 1965 yılında ortaya atılmış ve zamanla önemi artarak şu an dünyada birçok alanda kullanım alanına sahip olmuştur [3]. Bulanık mantık, klasik mantığın siyah-beyaz bakış açısına karşı bir alternatiftir. Gerçek dünyada her şey net değildir, "sıcak", "soğuk", "uzun" gibi kavramlar belirsizdir. Bulanık mantık da bu belirsizliği kabul eder ve bu kavramları matematiksel olarak ifade etmenin bir yolunu sunar. Diyelim ki bir robotun bir engelden kaçınmasını istiyoruz. Robotun sensörleri, engelin mesafesi ve hızı hakkında bilgi toplar. Bulanık mantık kullanarak bu bilgileri işleyebilir ve robotun hangi yöne ve ne kadar hızlı hareket etmesi gerektiğini belirleyebiliriz.

Bulanık mantık ile klasik mantık arasındaki farkı günlük hayattan yetişkin bir bireyin boy uzunluğuna göre örneklendirirsek klasik mantıkta (keskin küme mantığı) 150cm aşağısı kısa, 150 ile 170 cm arası orta boylu ve 170cm ile üzeri uzun olarak kategorileştirdiğimizde aşağıdaki şekli elde edebiliriz.



Şekil 1. Klasik mantıkta küme grafiği [4]

Ancak bu boy uzunluğu sınır değerlerinde gerçek hayatta kişiye göre değişebilir ya da kesin bitiş noktasına sahip olmayabilir. Örneğin aynı boy uzunluğu orta da olabilir uzun da olabilir. Bulanık küme teorisinde tamamlanmamış ya da bir kısmı bilinen veriler ile değişkenler dilsel ifade edilerek belli ölçütlere göre değerlendirilmesi yapılır [5]. Böylece bilinmeyenden yola çıkılarak bilme sürecine girilir. Ayrıca bulanık mantıkta her elemanın ait olduğu bir veya daha fazla küme olabilir. Klasik mantık kümesi şeklini bulanık mantığa göre uyarlandığında bulanık küme şekli elde edilir.



Şekil 2. Bulanık mantıkta küme grafiği [4]

Peki Bulanık Mantık Nasıl Çalışır?

Bulanık mantık, "Eğer... O zaman..." şeklinde ifadeler içeren bulanık mantık kuralları kullanır. Bu kurallar, belirsiz bilgileri işlemek ve sonuçlar çıkarmak için kullanılır. Örneğin, bir çamaşır makinesinin sıcaklık kontrol sisteminde aşağıdaki bulanık mantık kuralı kullanılabilir:

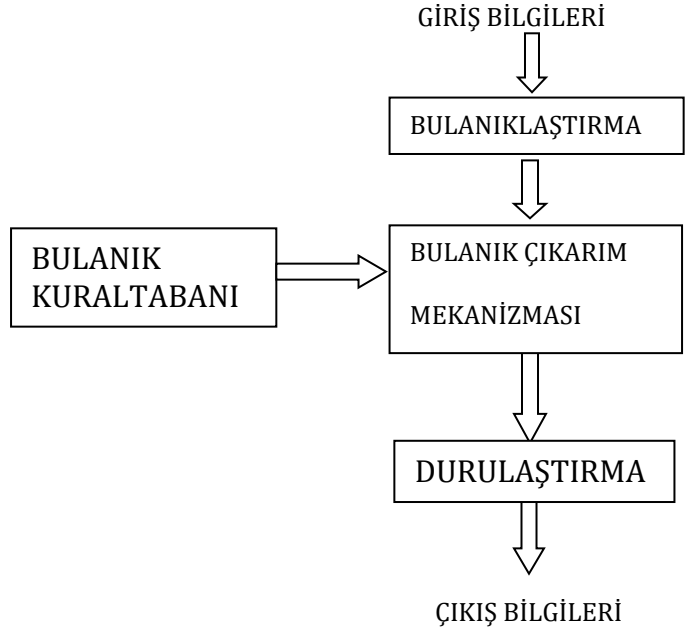
Eğer: Sıcaklık sıcak ise O zaman: Su girişi kapat

Burada "sıcak" bir bulanık kümedir ve bir sıcaklığın ne kadar sıcak olduğunu temsil eden bir üyelik fonksiyonuna sahiptir. Bu fonksiyon, 0 (tam soğuk) ile 1 (tam sıcak) arasında değerler alabilir.

Bulanık mantık sisteminde en sık kullanılan çıkarım mekanizmalarından biri Mamdani tipi çıkarım mekanizmasıdır.

Uzman bilgisinden yararlanılarak kullanılan Mamdani yöntemi yaygın olarak kabul görmektedir. Uzman deneyimi ile daha insani ve sezgisel olarak tanımlama yapıldıktan sonra ciddi bir hesaplama süreci gerektirir [7].

Bulanık Mantık sistemin temel elemanları; bulanıklaştırma birimi, çıkarım mekanizması, kural tabanı ve durulaştırma birimidir.



Şekil 3. Bulanık sistem genel gösterimi [6]

2.2.1. Bulanık mantık nerede kullanılır?

Bulanık mantık, birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Kontrol sistemleri, görüntü işleme, karar verme, yapay zeka gibi alanlarda bulanık mantık uygulamalarına rastlamak mümkündür.

2.2.2. Bulanık mantığın avantajları nelerdir?

- Belirsiz bilgileri işlemek için daha uygundur.
- Daha sağlam ve gürültüye karşı daha dirençli sistemler tasarlanmasına olanak tanır.
- Karmaşık sistemleri modellemek için daha basit ve daha sezgisel bir yol sağlayabilir.

2.2.3. Bulanık mantığın dezavantajları nelerdir?

- Klasik mantıktan daha az kesindir.
- Sistemler, klasik mantık sistemlerinden daha karmaşık ve yorumlanması daha zor olabilir.
- Kesinlik ifade etmemesi ve uzman deneyimiyle çözümlenmesi sebebiyle anlaşılması zor bir alandır ve hala geliştirilmektedir.

3. Bulgular

Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin, okula devamsızlıklarının ve problem pratiklerinin (problem çözme sayılarının) matematik başarısına ve yansıtıcı düşünceye etkisi üzerinde araştırma yapılmıştır.

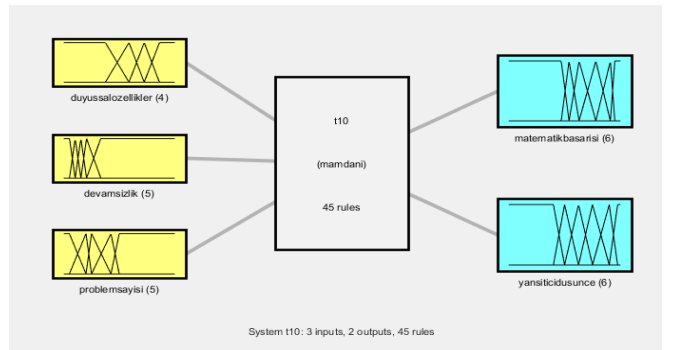
Öğrencilerin duyuşsal özelliklerini saptamak için araştırmacı tarafından EK-A anketi, problem pratiği ile yansıtıcı düşünme becerilerini ölçmek için ise EK-B anketi uygulanmıştır. Bu öğrencilerin devamsızlıklarının tespiti için 1.dönem devamsızlıkları, matematik başarılarına bakmak için ise aynı eğitim ve öğretim yılının 1.dönem matematik dersi not ortalamaları dikkate alınmıştır. Bu veriler ile bilgisayar üzerinde Excel programında tablo oluşturulmuş, bu tablo matlab programına aktarılarak fuzzy logic araç kutusunda incelenmiştir. Buradan çıkan veriler ile gerçek sonuç verileri R^2 de kıyaslanmıştır [2].

Tablo 1. Araştırmada kullanılan girdi ve çıktı verileri [2]

| Duyuşsal Özellikler | Devamsızlık | Çözdüğü Problem Sayısı | Matematik Ortalaması | Yansıtıcı Düşünce |
|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| 78 | 3 | 850 | 88,33 | 96 |
| 88 | 1 | 1000 | 90,77 | 99 |
| 56 | 2 | 250 | 40 | 50 |
| 89 | 2 | 850 | 97,33 | 93 |
| 77 | 6 | 780 | 70,55 | 97 |
| 86 | 3 | 65 | 84,88 | 97 |
| 50 | 4 | 120 | 43,11 | 60 |
| 78 | 5,5 | 431 | 77,44 | 88 |
| 78 | 14 | 40 | 38,11 | 75 |
| 70 | 2 | 100 | 61,22 | 85 |
| 62 | 1,5 | 1000 | 75,55 | 83 |
| 89 | 0 | 850 | 100 | 100 |
| 38 | 2 | 25 | 45,22 | 36 |
| 80 | 1 | 500 | 85,55 | 78 |
| 62 | 6,5 | 141 | 51,22 | 79 |
| 79 | 0 | 93 | 80 | 89 |
| 67 | 4,5 | 92 | 80,11 | 84 |
| 81 | 0 | 480 | 92,66 | 90 |
| 84 | 6,5 | 280 | 53,33 | 87 |
| 86 | 2,5 | 400 | 87,44 | 92 |
| 98 | 1 | 120 | 97 | 98 |
| 74 | 3,5 | 94 | 60,22 | 68 |
| 67 | 1,5 | 490 | 94,66 | 81 |

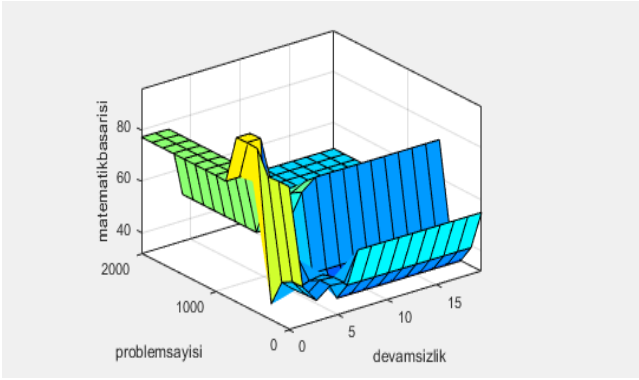
| | | | | |
|----|------|------|-------|-----|
| 45 | 3 | 80 | 60 | 54 |
| 65 | 1 | 100 | 92,44 | 78 |
| 84 | 3 | 90 | 57 | 92 |
| 77 | 2 | 83 | 94 | 77 |
| 96 | 3 | 1000 | 99,66 | 100 |
| 66 | 4,5 | 70 | 38,88 | 69 |
| 55 | 0 | 100 | 86,22 | 51 |
| 74 | 4 | 76 | 89,11 | 73 |
| 71 | 3 | 600 | 52,22 | 84 |
| 71 | 6,5 | 350 | 44,55 | 69 |
| 76 | 1 | 820 | 81 | 91 |
| 65 | 9 | 450 | 63 | 66 |
| 67 | 4 | 550 | 67,44 | 58 |
| 68 | 10,5 | 500 | 76,55 | 68 |
| 49 | 3 | 500 | 92,33 | 40 |
| 85 | 8,5 | 400 | 45,66 | 79 |
| 71 | 6,5 | 500 | 62,33 | 76 |
| 60 | 4 | 500 | 52,55 | 46 |
| 81 | 1 | 500 | 90,33 | 78 |
| 88 | 1 | 500 | 96 | 98 |
| 72 | 1 | 500 | 86,66 | 72 |
| 93 | 2,5 | 500 | 92 | 72 |
| 44 | 17,5 | 65 | 59,66 | 51 |
| 55 | 16 | 400 | 44,66 | 56 |
| 72 | 9 | 600 | 36,66 | 74 |
| 66 | 11 | 400 | 46,66 | 64 |
| 91 | 1,5 | 1000 | 94,66 | 86 |

Bu çalışmada mamdani tipi çıkarım mekanizması ile veriler fuzzy logic olarak modellenmiştir. Modelde duyuşsal özellikler, öğrencilerin devamsızlıkları ve çözdükleri problem sayıları girdi değişkenleri iken matematik ortalamaları ve yansıtıcı düşünceleri çıktı değişkenleridir. Bu durumda üç girdili iki çıktılı model Şekil 4' da gösterilmiştir.

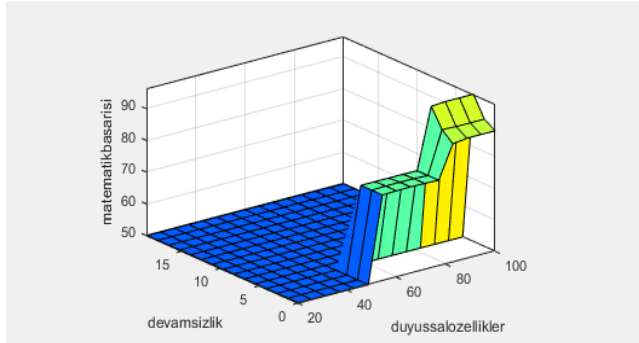


Şekil 4. Bulanık mantık yaklaşımı modelin temel şeması [2]

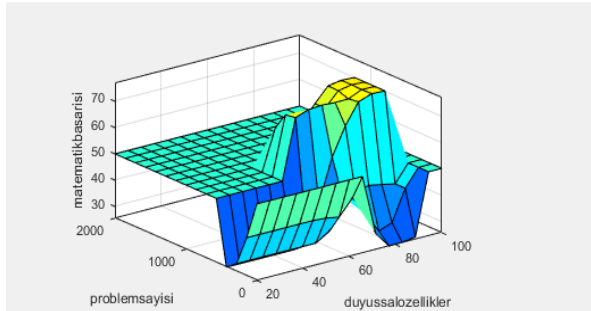
Bulanık mantık modeline kurallar oluşturulmuş ve yüzeyler elde edilmiştir.



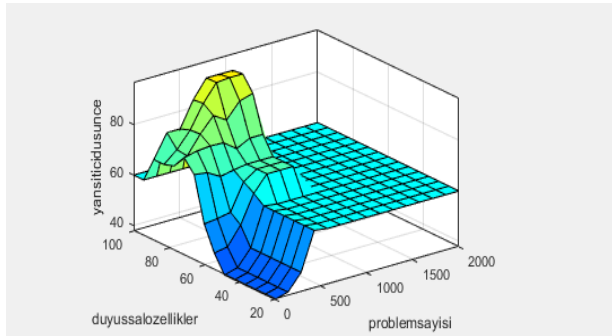
Şekil 5. Problem pratiği ve devamsızlığın matematik başarısına etkisi [2]



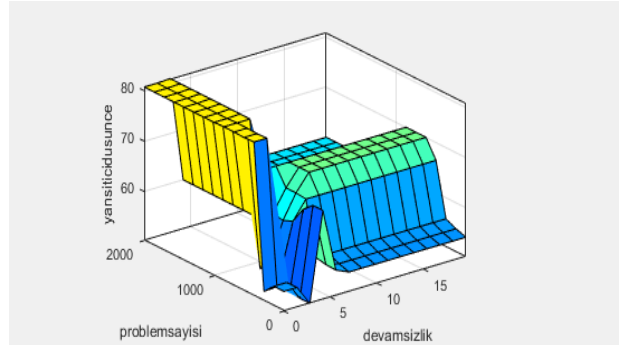
Şekil 6. Duyusal özellikler ve devamsızlığın matematik başarısına etkisi [2]



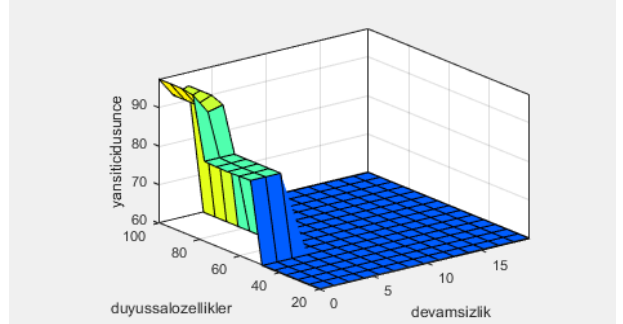
Şekil 7. Duyusal özellikler ve problem pratiğinin matematik başarısına etkisi [2]



Şekil 8. Duyusal özellikler ve problem pratiğinin yansıtıcı düşünceye etkisi [2]



Şekil 9. Devamsızlık ve problem pratiğinin yansıtıcı düşünceye etkisi [2]



Şekil 10. Devamsızlık ve duyuşsal özelliklerin yansıtıcı düşünceye etkisi [2]

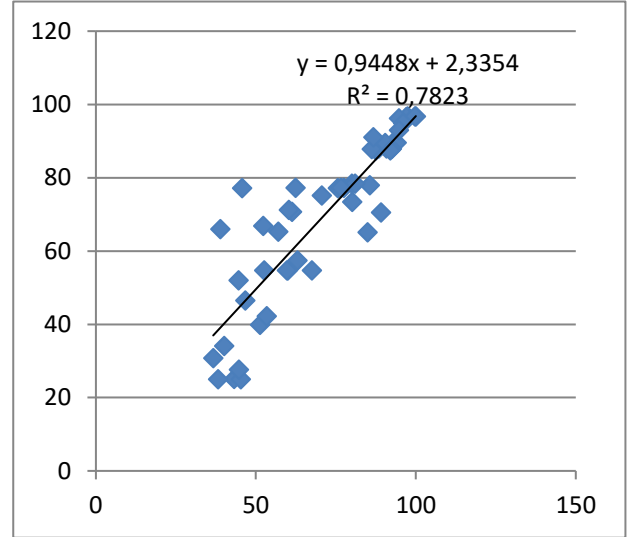
Girdi değişkenleri bulanık mantık modeli ile tahmini olarak sonuçlandırıldı. Bu tahmini değerlerle gerçek sonuçların karşılaştırılması matematik başarısına ve yansıtıcı düşünceye göre ayrı ayrı Tablo 2 ' de ifade edilmiştir.

Tablo2.Gerçek ve tahmini değerlerin karşılaştırılması

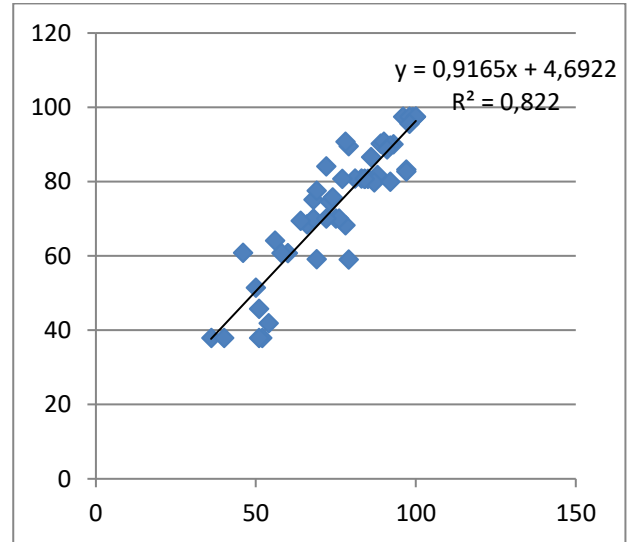
| Matematik Başarısı | | Yansıtıcı Düşünce | |
|--------------------|--------|-------------------|--------|
| Gerçek | Tahmin | Gerçek | Tahmin |
| 88,33 | 88 | 96 | 97,4 |
| 90,77 | 88 | 99 | 97,3 |
| 40 | 34,1 | 50 | 51,4 |
| 97,33 | 96,7 | 93 | 90 |
| 70,55 | 75,2 | 97 | 83,2 |
| 84,88 | 65,1 | 97 | 82,7 |
| 43,11 | 25,1 | 60 | 60,7 |
| 77,44 | 77,3 | 88 | 81,7 |
| 38,11 | 25 | 75 | 70 |
| 61,22 | 70,7 | 85 | 80,7 |
| 75,55 | 77,2 | 83 | 80,8 |
| 100 | 96,7 | 100 | 97,4 |
| 45,22 | 25 | 36 | 37,9 |
| 85,55 | 78 | 52 | 37,9 |
| 51,22 | 39,9 | 79 | 59 |
| 80 | 78,4 | 89 | 90,2 |
| 80,11 | 73,4 | 84 | 80,7 |
| 92,66 | 89,5 | 90 | 90,7 |

| | | | |
|-------|------|-----|------|
| 53,33 | 42,2 | 87 | 79,8 |
| 87,44 | 87,5 | 92 | 89,7 |
| 97 | 96,6 | 98 | 97,4 |
| 60,22 | 71,2 | 68 | 75,1 |
| 94,66 | 96,2 | 81 | 80,8 |
| 60 | 54,7 | 54 | 41,8 |
| 92,44 | 87,9 | 78 | 68,2 |
| 57 | 65,3 | 92 | 79,9 |
| 94 | 89,6 | 77 | 80,7 |
| 99,66 | 96,7 | 100 | 97,4 |
| 38,88 | 66 | 69 | 59,1 |
| 86,22 | 87,8 | 51 | 45,7 |
| 89,11 | 70,5 | 73 | 74,6 |
| 52,22 | 66,9 | 84 | 80,7 |
| 44,55 | 52 | 69 | 77,5 |
| 81 | 78,4 | 91 | 88,6 |
| 63 | 57,4 | 66 | 68,5 |
| 67,44 | 54,7 | 58 | 60,7 |
| 76,55 | 77,3 | 68 | 70 |
| 92,33 | 88 | 40 | 37,9 |
| 45,66 | 77,2 | 79 | 89,5 |
| 62,33 | 77,3 | 76 | 70 |
| 52,55 | 54,7 | 46 | 60,8 |
| 90,33 | 89,5 | 78 | 90,7 |
| 96 | 94,9 | 98 | 95,5 |
| 86,66 | 91,1 | 72 | 84,1 |
| 92 | 87,5 | 72 | 70 |
| 59,66 | 54,7 | 51 | 37,9 |
| 44,66 | 27,6 | 56 | 64,1 |
| 36,66 | 30,8 | 74 | 75,7 |
| 46,66 | 46,5 | 64 | 69,4 |
| 94,66 | 93 | 86 | 86,6 |

Öğrencilerin gerçek verileri ile bulanık mantık modelinden elde edilen değerler Excel üzerinde R^2 de karşılaştırılarak korelasyonu hesaplanmıştır. Matematik başarısı benzerlik oranı %78, yansıtıcı düşünce benzerlik oranı ise %82 olarak bulunmuştur.



Şekil 11. Matematik başarısı regresyon analizi grafiği [2]



Şekil 12. Yansıtıcı düşünce regresyon analizi grafiği [2]

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada öğrencilerin okula devamsızlıklarının, duyuşsal özelliklerinin ve çözdükleri problem sayısının; matematik başarısına ve yansıtıcı düşünce becerilerine etkisi üzerine araştırma yapılmış, bulanık mantık yöntemiyle model oluşturulmuştur. Modellemede giriş verileri olarak 50 ortaokul öğrencisinin 1.dönem devamsızlıkları, 20 maddelik "Matematik dersi duyuşsal özellikler" anketinin puanları toplamı, 1.dönem çözdükleri problem sayıları; çıkış verileri olarak da 1.dönem matematik dersi not ortalamaları ve 20 maddelik "Matematik dersi yansıtıcı düşünce" nin puanlarının toplamı kullanılmıştır. Giriş ve çıkış değişkenleri arasındaki bağlantıyı anlayabilmek için bulanık kural tabanı oluşturulmuştur.

Mamdani tipi çıkarım mekanizmasında kullanılmıştır ve durulaştırma işleminden sonra sistem MATLAB programında modellenmiştir, en yakın değerler elde

edilmiştir. Bulanık mantık modeliyle elde edilen sonuçların gerçek verilerle benzerlik oranı matematik başarısında %78, yansıtıcı düşünce becerisinde %82 olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırma sonucunda çıkan sonuçlara göre; öğrencilerin okula devamsızlığı arttıkça matematik başarıları ve yansıtıcı düşünce becerileri düşmekte, duyuşsal özellik düzeyi ve problem çözme sayıları arttıkça matematik başarıları ve yansıtıcı düşünce becerileri artmaktadır. Bu çalışmayla öğrenciler okula devamsızlık günlerini azalttıklarında, kendilerini her şartta motive edebildiklerinde ve ders dışında çözdükleri problem sayılarını artırdıklarında matematik dersinde daha başarılı olabilmeleri ve konuları, problemleri kendi düşüncelerini katarak daha özgün ifade edebilmeleri doğrultusunda başarılı sonuçlar elde edebileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Ramazan UYHAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Değerli görüşleriyle bana destek olan Dr.Öğr.Üyesi Nurullah YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu çalışmada öğretici ve yol göstericiliğiyle makalemde büyük emeği olan Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNER'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama katılan sevgili ortaokul öğrencilerine teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Etik Beyanı

Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 08.05.2023 tarihinde E-874332956-050.99-493644 sayılı etik kurul kararı ile araştırmamızın etik kurallara uygunluğunu ve bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Kaynakça

- [1] Uz,M.,2022, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi,1-7s, Adana.
- [2] Altunbaş,M.,2023, Devamlılık, Duyuşsal Özellikler Ve Problem Pratiğinin Matematik Başarısı Ve Yansıtıcı Düşünceye Etkisinin Fuzzy Logic İle Modellenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1-50s, Isparta
- [3] Zadeh,L.A.,1965, FuzzySets.Information and Control, 8 ,338-353s

- [4] Altınörs, A.,2007, Tip-II bulanık mantık ve kayma kipli kontrol yöntemleri ile servo sistemlerin dayanıklı kontrolü/Robust control of servo systems using type-2 fuzzy logic and sliding mode control methods.
- [5] Ballı S., Karasulu B., Uğur A., ve Korukoğlu S., 2009, Basketbolda Oyuncu Seçimi için Sinirsel – Bulanık Karar Destek Sistemi. İTÜ Dergisi, Şubat, 8 (1), 15- 25s
- [6] Passino, K. M., Yurkovich, S.,ve Reinfrank, M. ,1998,*Fuzzy control* (Vol. 42, pp. 15-21). Reading, MA: Addison-wesley.
- [7] Mamdani, E.H., 1974, "Application of Fuzzy Algorithms for Control of Simple Dynamic Plant" Proceedings of the IEEE, 121(12), 1585-1588s

Ekler

Ek A. Matematik Dersi Duyuşsal Özellikler Anketi

MATEMATİK DERSİ DUYUŞSAL ÖZELLİKLER ANKETİ

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Bu anket sizin matematik dersindeki duyuşsal özelliklerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Cevaplayacağınız sorular bilimsel bir araştırmada kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun olan seçeneği (X) şeklinde işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

| | Kesinlikle Katılmıyorum(1) | Katılmıyorum(2) | Kararsızım(3) | Katılıyorum(4) | Kesinlikle Katılıyorum(5) |
|---|----------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------------------|
| 1) Matematik dersini severim. | | | | | |
| 2)Matematik dersinin amacını ve katkılarını düşündüğümde matematik dersine olan ilgi ve motivasyonum artar. | | | | | |
| 3)Matematik öğretmenimin derste motive edici sözler | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| söylemesi beni derse daha çok motive eder. | | | | | |
| 4)Matematik dersini anlamadığım zamanlarda bile pes etmem ve derse karşı ilgiliyimdir. | | | | | |
| 5)Matematiği günlük yaşamda kullanmak matematik dersine olan ilgi ve motivasyonumu artırır. | | | | | |
| 6)Sınıf arkadaşlarımla matematik dersini sevmesi ve derse katılması benimde derse sevmeme ve katılmama katkı sağlar. | | | | | |
| 7)Matematik dersini yapabileceğime inandığımda derse daha çok severim. | | | | | |
| 8) Matematik öğretmenimin sınıftaki iletişiminin iyi olması derse olan ilgi ve motivasyonumu artırır. | | | | | |
| 9) Matematik sınavından yüksek not almam derse olan öğrenme isteğimi artırır. | | | | | |
| 10)Günlük yaşamda yaşadığım olumsuzluklar derse olan ilgimi büyük oranda etkilemez. | | | | | |
| 11)Sınıf arkadaşlarımla matematik dersini sevmemesi benimde derse olan öğrenme isteğimi düşürür. | | | | | |
| 12)Matematik dersinden düşük not almam derse olan ilgi ve motivasyonumu düşürür. | | | | | |
| 13)Matematiği öğrenebileceğime dair kendime inanır ve güvenirim. | | | | | |
| 14)Matematik dersinden sıkıldığım zamanlarda | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| kendimi motive edici şeyler bulmaya çalışırım ve bulurum. | | | | | |
| 15)Matematik dersinde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması derse olan öğrenme isteğimi artırır. | | | | | |
| 16)Matematik dersinde öğretmenimin dönüt ve ipucu vermesi derse olan öğrenme isteği ve motivasyonumu artırır. | | | | | |
| 17)Matematik dersine olumlu tutum geliştirmek için farklı yöntemler uyguladım.(Motive edici kitaplar okumak, içerikler izlemek vb.) | | | | | |
| 18)Matematik dersinde materyal kullanımı (görsel araçlar, video vb.) matematik dersini daha çok sevmemi sağlar. | | | | | |
| 19)Matematik dersinde bildiğim soruyu tahtaya kalkıp çözdüğümde derse olan ilgi ve motivasyonum artar. | | | | | |
| 20) Matematiği yapamayacağıma inandığım zamanlarda motivasyonum düşer. | | | | | |

Ek B. Matematik Dersi Yansıtıcı Düşünce Ölçme Anketi**MATEMATİK DERSİ YANSITICI DÜŞÜNCE ÖLÇME ANKETİ**

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Bu anket sizin matematik dersindeki yansıtıcı düşünce becerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Cevaplayacağınız sorular bilimsel bir araştırmada kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun olan seçeneği (X) şeklinde işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

| | Kesinlikle Katılmıyorum(1) | Katılmıyorum(2) | Kararsızım(3) | Katılıyorum(4) | Kesinlikle Katılıyorum(5) |
|--|----------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------------------|
| 1) Matematik dersinde Öğretmenimin anlattıklarını kendi düşüncelerimle yorumlayarak kavrama çalışırım. | | | | | |
| 2) Matematik dersiyile ilgili soru çözerken yaptığım hatalar üzerine düşünür ve başka çözümler araştırırım. | | | | | |
| 3) Anlaşılması zor bir problemi mantıksal şematize ederek çözüme ulaşıyorum. | | | | | |
| 4) Matematik dersinde anlamadığım konuları ya da problemleri öğretmene sorarak öğrenmeye çalışırım. | | | | | |
| 5) Matematik problemini yanlış çözdüğümde nerede hata yaptığımı kontrol ettikten sonra çözüme ulaşamazsam öğretmene ya da sınıf arkadaşlarıma sorarak öğrenmeye çalışırım. | | | | | |
| 6) Matematik dersinde anlatılan bir konuyu | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| daha iyi anlamak için araştırmalar yaparım. | | | | | |
| 7) Matematik sınavında daha iyi performans göstermek için son sınavıma nasıl çalıştığımı ve nasıl sonuç aldığımı değerlendiririm. | | | | | |
| 8) Günlük hayatta bir problemle karşılaştığımda deneyimlerimden faydalanarak çözüm yolları bulmaya çalışırım. | | | | | |
| 9) Matematik dersinde konuyu anlattıktan sonra unutmamak için konunun üzerinde çalışma yaparım. | | | | | |
| 10) Matematik sınavından sonra yanlış yaptığım soruların doğru cevabını tekrar hata yapmamak için öğrenirim. | | | | | |
| 11) Günlük hayatta yapacağım çalışmalarda planlama yaparım, çalışmayı gerçekleştirdikten sonra üstünde düşünerek değerlendirme yaparım. | | | | | |
| 12) Matematik dersinde materyal kullanımı (görsel araçlar, video vb.) öğrendiklerimi anlamlandırmama katkı sağlar. | | | | | |
| 13) Matematik öğretmenimin derste sorular sorması konular arasında mantıksal bağıntı kurmama katkı sağlar. | | | | | |
| 14) Matematik dersine aktif katılmam anlatılanları daha iyi kavramama katkı sağlar. | | | | | |
| 15) Matematik dersinde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması bilgiyi kendi düşüncelerimle ifade etmeme katkı sağlar. | | | | | |
| 16) Sınıftaki grup çalışmalarında yanlış düşündüğüm konu veya sorularla ilgili arkadaşlarımdan dinler ve | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| hatalarımı düzeltmeye çalışırım. | | | | | |
| 17)Matematik dersinde öğrendiğim bilgileri ezberlemek yerine mantık süzgecinden geçirip kavrama çalışırım. | | | | | |
| 18)Matematik dersiyle ilgili çözdüğüm bir problemin daha etkin bir çözüm yöntemi varsa öğretmenimden yada çözen arkadaşlarımdan öğrenmeye çalışırım. | | | | | |
| 19)Matematik dersinde eksik veya yetersiz olduğum konularda sınıf arkadaşlarımdan ya da öğretmenimden destek isterim. | | | | | |
| 20) Öğrenmenin bir süreç olduğunu bilir daha ileri öğrenmeler için çalışma ve değerlendirmeler yaparım. | | | | | |

MATEMATİK DERSİ ÇÖZÜLEN SORU SAYISI:

Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurulu' ndan 08.05.2023 tarihinde E-874332956-050.99-493644 sayılı etik kurul kararı ile araştırmamızda kullandığımız "Matematik Dersi Duyuşsal özellikler" anketi ve "Matematik Dersi Yansıtıcı Düşünce Ölçme" anketi etik kurallara uygundur. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından alınan izinlerimizle öğrencilere veli izin belgeleri ve gönüllü katılım formu ile bu araştırma için anket çalışması gerçekleştirilmiştir.