



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of
Education

2024, 24(3), 1479 –1497. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1407709>



Ters Yüz Sınıf Modeli'nin Öğrencilerin Matematik Başarısı, Tutumu ve Kaygısına Etkisi * The Effect of Flipped Classroom Model on Students' Mathematics Achievement, Attitude and Anxiety

Recep BULUT¹ , Mehmet BEKDEMİR² 

Geliş Tarihi (Received): 21.12.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 03.07.2024

Yayın Tarihi (Published): 15.09.2024

Öz: Bu araştırmanın amacı gerçek bir eğitim ortamında uygulanabilir bir Ters Yüz Sınıf Modeli örneğinin öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kaygısına etkisini incelemektir. Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasında öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarını için Eğitim Bilişim Ağı'ndan, sınıf içi etkinlikler için ise Matematikle Düşünen Sınıflar teorik çerçevesinden faydalanılmıştır. Araştırmanın yöntemi ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmada deney grubu 12 öğrenciden, kontrol grupları ise biri 21, diğeri 23 öğrenci olmak üzere toplam 44 öğrenciden oluşmuştur. Uygulama 16 hafta boyunca devam etmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum ölçeği ve kaygı ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre araştırmada kullanılan Ters Yüz Sınıf Modeli örneği, deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarını kontrol gruplarına göre anlamlı olarak artırmış ve başarılarının kalıcılığını sağlamıştır. Ancak uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerinin tutum ve kaygı puanları değişmemiştir. Araştırmada kullanılan Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasıyla öğrenci başarılarının artması, modelin matematik eğitiminde alternatif bir yöntem olarak kullanılmasının yararlı olabileceği fikrini desteklemektedir. Ters Yüz Sınıf Modelinin öğrencilerin başarılarını artırırken tutum ve kaygılarını neden etkilemediğinin araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim bilişim ağı, Matematik başarıları, Matematikle düşünen sınıflar, Ters yüz sınıf modeli

&

Abstract: Examining how a flipped classroom model affects students' performance, attitudes, and anxiety in a real educational setting is the goal of this research. The Flipped Classroom Model was implemented by using the Mathematics Thinking Classrooms theoretical framework for in-class activities and the Educational Informatics Network for students' activities outside of class. The study's methodology involves a pretest-posttest control group and a quasi-experimental design. In the study, the experimental group consisted of 12 students and the control group consisted of a total of 44 students, one of whom include 21 and the other 23. The study was conducted over a period of 16 weeks. The instruments utilized to collect the data were the anxiety scale, attitude scale, and achievement exam. The study's findings indicate that, when compared to the control groups, the experimental group's students' mathematics achievement increased significantly as a result of the implementation of the Flipped Classroom Model. The attitude and anxiety levels of the students in the experimental group remained unchanged. The study's adoption of the Flipped Classroom Model resulted in an increase in student achievement, which lends credence to the premise that it can be a helpful alternative way for teaching mathematics.

Keywords: Educational informatics network, Mathematics achievement, Mathematical thinking classrooms, Flipped classroom model.

Atıf/Cite as: Bulut, R. & Bekdemir, M. (2024). Ters yüz sınıf modeli'nin öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kaygısına etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1479-1497. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1407709>.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuefd>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Bu makale, ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazar tarafından hazırlanan yayınlanmamış doktora tezinden üretilmiş ve 19-21 Ekim 2023 tarihlerinde 5. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresinde özet sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1 Sorumlu Yazar: Recep Bulut, Bayburt Millî Eğitim Müdürlüğü, recepbulut384@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8724-3384

2 Prof. Dr. Mehmet Bekdemir, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, mbekdemir@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1884-2938

1. GİRİŞ

Günümüzün değişen ihtiyaçları ve gelişen teknolojileri, eğitim öğretim faaliyetlerinin bir kısmının ya da tamamının zaman veya mekândan bağımsız olarak yapılabilirdiği uzaktan, harmanlanmış ya da çevrim içi öğrenme gibi yöntemlerin kullanılma sıklığını artırmıştır (Tezer vd., 2019). Teknoloji ile yakından ilişkili bu modellerden harmanlanmış öğrenme, yüz yüze öğretim ile çevrim içi öğretimin avantajlı yönlerinin eğitimin amaçları doğrultusunda bir araya getirildiği yöntem olarak tanımlanmaktadır (Bersin, 2004; Dangwal, 2017; Staker ve Horn, 2012). Ancak bazı araştırmacılar Harmanlanmış Öğrenme Yaklaşımını öğretim uygulamalarında özellikle teknolojik içerik kullanımına odaklandığı gerekçesiyle eleştirmektedir (Graham, 2013). Fakat bu yaklaşımın bir türü olan Ters Yüz Sınıf Modeli (TYSM)'nin (Staker ve Horn, 2012) öğrencilerin ders içerisindeki iletişim, etkileşim ve aktif çalışmalarına odaklanması bu eleştiriyi ortadan kaldıracak bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir (Bishop ve Verleger, 2013; Yorgancı, 2020).

TYSM ilk önceleri evde derslerin, okulda ödevlerin yapılması şeklinde tanımlanmış ve uygulanmıştır (Lage vd., 2000; Talbert, 2012; Tucker, 2012). Daha sonra ise öğrencilerin sınıf içi çalışmalarda ödevden ziyade çoğunlukla etkinlik ve problem temelli faaliyetleri iş birlikli şekilde yürüttükleri görülmektedir (Bishop ve Verleger, 2013). Böylece TYSM genellikle, ders içeriklerinin önceden hazırlanmış videolarla öğrencilerin bireysel ve kendi hızlarına göre öğrendiği, sınıf içerisinde ise akranlarıyla ve öğretmenlerinin rehberliğinde üst düzey etkinliklerle çalıştıkları bir model olarak tanımlanmaktadır (Bergmann ve Sams, 2012; Hoffman, 2014; Talbert, 2012; Tucker, 2012). TYSM özellikle ders öncesi hazırlık, bireysel çalışma ve aktif öğrenme gerektirmesi yönüyle öğrenci katılımını teşvik eden diğer yöntemlerden farklılaşmaktadır (Ogden, 2015). Birçok araştırmada TYSM uygulamalarının önemli yararlarından biri, öğretmenin sınıf içerisinde yapacağı etkinlik ve problem temelli uygulamalarda kullanabileceği süreyi artırmak olduğu ifade edilmiştir (Ingram vd., 2014; O'Flaherty ve Phillips, 2015; Tekin ve Emmioğlu-Sarıkaya, 2020; Tucker, 2012). Diğer bazı yararları da öğretmenlerin sınıflarında aktif öğrenme, iş birlikli öğrenme, problem çözme ya da akran öğrenimi gibi yöntemleri daha fazla kullanma fırsatı bulması ve öğrencilerin bizzat kendileri öğrenme sorumluluklarını alarak öğretmenin sınıf yönetimini kolaylaştırmasıdır (Bergmann ve Sams, 2012). Böylece TYSM'nin sınıf içi uygulama sürecinde öğretmen, içerik aktarıcıdan ziyade öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rehber rolünü üstlenmektedir (Kordyban ve Kinash, 2013). TYSM'nin tüm süreçlerinde öğrenci aktif bir rol aldığı için modelin bilişsel ve duyuşsal olarak birçok olumlu yönü bulunmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde TYSM'nin öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını (Alviar ve Solon, 2023; Egara ve Mosimege, 2023; Lo ve Hew, 2020; Wei vd., 2020), tutumlarını (Egara ve Mosimege, 2023; Tekin ve Emmioğlu-Sarıkaya, 2020; Turra vd., 2019), derse katılımlarını (Clark, 2015), öğrendiklerinin kalıcılığını (Makinde ve Yusuf, 2017; Tatal ve Yazar, 2021), üst düzey öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği (Bulut, 2019; Panahi vd., 2019) ve kaygılarını azalttığı (Segumpan ve Tan, 2018) ile ilgili araştırmalar mevcuttur. Az sayıda da olsa TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarını etkilemediği (Clark, 2015; Overmyer, 2014) ve tutumlarına ya da kaygılarına olumlu bir etkisinin olmadığı (Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021) yönünde araştırmalar da bulunmaktadır. TYSM uygulamalarıyla öğrencilerin matematik başarılarının arttığı araştırmalarda uygulama sürelerinin genellikle en az beş hafta olduğu görülmüştür (Zengin, 2017; Koç Deniz, 2019; Lo ve Hew, 2020; Wei vd., 2020; Sulaimon ve Manditereza, 2024). TYSM uygulamasıyla öğrencilerin akademik başarılarının kontrol gruplarına göre farklılaşmadığını belirten bazı araştırmaların özellikle Cebir derslerinde uygulanması dikkat çekmiştir (Clark, 2015; Algarni ve Lortie-Forgues, 2023). Bir diğer dikkat çekici nokta ise TYSM uygulamalarıyla bazı araştırmalarda öğrencilerin başarılarının artmasına rağmen tutum veya kaygılarının olumlu bir değişim göstermemesidir (Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021). TYSM'nin yararlı yönlerine (Fulton, 2012) odaklanan araştırmaların dışında, TYSM'nin sınıf içi uygulamalarının nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili standart bir çerçeve oluşturan araştırmalar birkaç örnek (Lo ve Hew, 2017; Yorgancı, 2020) dışında oldukça azdır (O'Flaherty ve Phillips, 2015).

Sınıf içi uygulamalarla ilgili önerilen standart bir çerçeve olmamasına rağmen alanyazında TYSM'nin nasıl uygulanması gerektiğiyle ilgili bazı temel prensipler belirlenmiştir. Bunlar; öğrencilerin iş birlikli olarak

çalışabileceği (Fung vd., 2021), aktif olarak sorgulayabileceği, varsayımlarda bulunabileceği ve farklı fikirler arasında ilişkiler kurabileceği bir sınıf ortamının oluşturulmasıdır (Ferreri ve O'Connor, 2013; O'Flaherty ve Phillips, 2015). Bu özellikleri taşıyan Matematikle Düşünen Sınıflar (MDS) gibi farklı sınıf içi uygulamalar TYSM'ye entegre edilebilir. Çünkü TYSM ile MDS, öğrenmenin sorumluluğunu öğrencinin alması noktasında benzer bir görüşe sahiptir. TYSM, sınıf dışı çalışmalarda öğrencilerin temel düzeyde kendi öğrenmelerini sağlamasını beklerken (Bergmann & Sams, 2012) benzer şekilde de MDS, öğrencilerin sınıf içindeki çalışmalarda kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarını hedefler (Liljedahl, 2022). Bununla birlikte MDS'de yapılan sınıf içi çalışmalarda öğrenci gruplarının birbirleriyle iletişiminin daha serbest olması, bilgi hareketliliği ile herhangi bir grup tarafından oluşturulan bilginin diğer gruplara yayılabilmesi ve böylece tüm grupların bilgi paylaşımı halinde birbirlerinden öğrenebilmesini sağlaması MDS'nin tercih edilmesindeki diğer sebeplerdir. Son sebep ise MDS'nin TYSM'de sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrencilerin bilgi eksiklerini akran öğrenme yardımıyla kendi kendilerine tamamlayabilecekleri yeni bir fırsat sunarak tamamlayıcı olmasıdır.

MDS (Liljedahl, 2022), sınıf içi uygulamalarda öğrencilerin taklitten uzaklaştırılarak tamamen düşünceleri üzerine odaklanan bir sınıf içi uygulamadır. Liljedahl (2022) tarafından ortaya konulan MDS temel olarak; "Ne tür görevler kullanılmalıdır?" (s. 21), "İş birlikli gruplar nasıl oluşturulur?" (s. 43), "Öğrenciler nerede çalışabilir?" (s. 67), "Araç gereçleri nasıl düzenleyebiliriz?" (s. 83), "Öğretmen, soruları nasıl cevaplamalıdır?" (s. 97), "Görevler ne zaman, nerede ve nasıl verilmelidir?" (s. 115), "Ev ödevi neleri kapsayabilir?" (s. 137), "Öğrenci özerkliği nasıl desteklenir?" (s. 153), "İpucu ve ek görevler nasıl kullanılabilir?" (s. 167), "Öğrenciler nasıl not tutabilir?" (s. 215) sorularına sistematik ve bilimsel olarak cevap veren bir uygulamadır. MDS uygulamaları öğretmen tarafından üst düzey düşünme becerilerini ortaya çıkaracak düşünme görevlerinin hazırlanmasıyla başlar. Sınıf içinde öğrencilerin bu görevler üzerine genellikle üçer kişilik gruplarla ayakta ve dikey, silinebilir tahtalar önünde iş birlikli bir şekilde çalışmalarını devam eder. Öğrenciler tüm çalışma boyunca aktiftir. Çalışmalar esnasında grupların birbirini ziyaret etmeleriyle sınıf içi bilgi hareketliliği sağlanır ve böylece tüm grupların bilgi paylaşımı yaparak çalışmalarını tamamlamalarına fırsat verilir. Öğretmen düşünme görevinin nasıl yapılacağıyla ilgili hiç bilgi vermez ve gruplara çalışmaları boyunca rehberlik eder. Daha sonra süreç öğrencilerin bireysel ya da grupla olacak şekilde kendi cümleleriyle notlar almasıyla tamamlanır. Larsen ve Liljedahl (2022), MDS uygulamalarının öğrencileri düşünmeye sevk etmesi ve öğrencilerin bu düşünme sürecini uzunca bir süre devam ettirebilmesi açısından sunuş stratejisi temelli yöntemler, oyunlaştırma ya da soru cevap tekniği ile öğrenme gibi diğer uygulamalardan daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

1.1. Araştırmanın amacı

TYSM ile ilgili en çok ifade edilen eksiklik, öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarla derse yeterince hazırlanamamalarıdır (Akçayır ve Akçayır, 2018). Bu anlamda TYSM'nin sınıf içi uygulamalarında MDS'nin uygulanması, öğrencilerin birbirlerinden öğrenerek öğrenme eksiklerini giderebilecekleri iş birlikli ortamların oluşması nedeniyle öğrencilerin gelişimleri açısından bir fırsat sunabilecektir. Böylece TYSM'nin en öne çıkan eksik yönünün giderilmesi için tedbir alınmış ve diğerlerinden farklı bir TYSM modeli ortaya koymak istenmiştir. Bu amaçla gerçek bir eğitim ortamında uygulanabilir bir TYSM örneğinin öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarına etkisini incelemek hedeflenmiştir.

Bu hedef doğrultusunda aşağıdaki iki alt probleme cevap aranmıştır:

1. Deney grubunun matematik başarı, tutumu ve kaygısı ön test, son test ve kalıcılık testi puanları farklılaşmakta mıdır?
2. Deney ve kontrol grupları arasında matematik başarı, tutumu ve kaygısı ön test, son test ve kalıcılık testi puanları açısından fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın önemi

Özellikle birçok öğrencinin matematik dersini sevmediği, matematik dersinde kaygılandığı ve hatta korktuğu bilinmektedir (Işık vd., 2008; Akkaş ve Uçar, 2020). TYSM'nin öğrencilerde yer alan bu korku ve endişeyi nispeten ortadan kaldırabilecek bir potansiyele sahip olması, ancak alanyazında TYSM ile ilgili olarak modelin başarı, tutum ve kaygıya etkisinin halen belirsiz olduğunun (Fung vd., 2021; Segumpan ve Tan, 2018) ifade edilmesi TYSM ile ilgili daha fazla uygulama ve araştırma yapmayı gerekli kılmaktadır.

TYSM ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde sınıf dışı çalışmalar bölümü için Youtube, Moodle, Khan Akademi, Kahoot! ya da Edmodo gibi uygulamaların kullanıldığı görülmektedir (Demirer & Aydın, 2017). Bu araştırmada ise sınıf dışı çalışmalar bölümü, Millî Eğitim Bakanlığı'nın tüm öğrenci ve öğretmenlerin yararlanması için geliştirdiği ve öğretim programlarını temel alarak içeriklerini sürekli güncellediği bir uygulama olan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ile yürütülmüştür. Bu araştırmanın sınıf dışı çalışmalarının EBA ile yürütülmesinin öğrenci, öğretmen ve TYSM açısından bazı gerekçeleri vardır. Öğrenci açısından bu gerekçeler, EBA'nın ücretsiz olması, öğrenciler tarafından tanınması ve daha önceden kullanılmış olması ve EBA'ya girmek isteyen öğrencilere GSM operatörlerinin ücretsiz internet sunması şeklindedir. Öğretmen açısından ise EBA'nın kısa içerik videoları, çalışma sayfaları, etkileşimli araştırmalar ve değerlendirme testleri içermesi, böylece öğretmenin iş yükünü oldukça azaltması gerekçe olarak gösterilebilir. TYSM açısından ise EBA, her bir öğrencinin çalışmalara ne düzeyde katıldığını, öğrencilerin değerlendirme sınavlarından hangi soruları doğru veya yanlış yaptıklarını ve aldıkları toplam puanları göstermesi açısından diğer birçok uygulamada yer almayan özelliklere sahiptir. Ayrıca alanyazında EBA'nın TYSM ile birlikte uyumlu bir şekilde kullanılabilirliği ifade edilmiştir (Arslan ve Abdullah, 2019; Bolat, 2016). Ancak matematik dersindeki bir TYSM uygulamasının sınıf dışı çalışmalar bölümünde EBA'nın kullanımıyla ilgili araştırmalar oldukça sınırlıdır.

Alanyazın incelendiğinde TYSM'nin sınıf içi çalışmalar bölümünde ise oyunlaştırma (Lo ve Hew, 2020), gerçekçi matematik eğitimi (Fredriksen, 2021) ve öğretimin ilk ilkeleri (Lo ve Hew, 2017) gibi teorik çerçevelerin kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmanın sınıf içi uygulamalarında ise Liljedahl (2022) tarafından ortaya konan MDS teorik çerçevesi kullanılmıştır. Alanyazında da bahsedildiği gibi MDS' de öğrencilerin grupla çalışması, gruplar arasında serbest iletişimin olması, herhangi bir grup tarafından oluşturulan bilginin bilgi hareketliliğiyle paylaşılması ve öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluğunu almaları gibi farklı yönlerinin yanında TYSM uygulamalarında öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarındaki eksikliklerinin giderilmesine katkı vermesi MDS'nin sınıf içi çalışmalar için tercih edilme nedenlerinden bazılarıdır. Çünkü alanyazında öğrencilerin TYSM uygulamalarının sınıf dışı çalışmalar bölümüne katılmadan sınıfa gelmeleri, böylece bu bilgi eksiklerinden dolayı sınıf içi çalışmalara katılamayabilecekleri ayrıca bazı öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarda bireysel öğrenme sorumluluğunu yerine getiremeyebileceği ifade edilmiştir (Bergmann ve Sams, 2012; Talbert, 2012). Buna çözüm olarak da öğrencilerin sınıfta sınıf dışı çalışmaları yapabilecekleri farklı ortamların oluşturulması önerilmiştir (Bergmann ve Sams, 2012). Ancak bu şekilde sınıf içi çalışmalara katılamayacak öğrenciler olacaktır. MDS'nin TYSM'yle birlikte kullanılmasyla, sınıf içi çalışmalarda kullanılan diğer teorik çerçevelerden farklı olarak, öğrencilerin sınıf içi çalışmalarla bilgi eksiklerini giderebilecekleri daha fazla çalışma ortamları oluşturulabilecektir.

Araştırmada bir bütün olarak sınıf dışı çalışmalarında EBA, sınıf içi çalışmalarında ise MDS kullanılarak daha uygulanabilir bir TYSM örneği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu açıdan bu araştırma özellikle Türkiye'deki diğer araştırmalardan farklılaşmaktadır.

Araştırmadaki TYSM uygulaması, sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarında farklı yöntemlerle beraber uygulanmıştır. Araştırma, uygulama sonunda öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarında gerçekleşebilecek potansiyel değişimin bu yöntemlerin hangisinden kaynaklanmış olabileceğinin belirlenmesi açısından sınırlılık içermektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Uygulanabilir bir TYSM örneğinin ortaya konulmasının hedeflendiği bir tez çalışmasının parçası olan bu araştırmada EBA ve MDS destekli bir TYSM'nin öğrencilerin matematik başarısı, tutum ve kaygılarına etkisi incelenmiştir. Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden eşleştirilmiş ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen, seçkisiz atamanın mümkün olmadığı durumlarda grupların belli değişkenler açısından eşleştirilip bağımsız değişkene müdahale edilerek bu durumun bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemek üzere kullanılır (Büyüköztürk vd., 2008).

Tablo 1.

Araştırmada kullanılan model

Gruplar	Ön Test	Müdahale	Son Test
Deney Grubu	Başarı Testi, Tutum ve Kaygı ölçeği	X (Ters Yüz Sınıf Modeli)	Başarı Testi, Tutum ve Kaygı ölçeği
Kontrol Grupları	Başarı Testi, Tutum ve Kaygı ölçeği	Normal Eğitim	Başarı Testi, Tutum ve Kaygı ölçeği

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni kullanılan öğretim yöntemidir. Deney grubu öğrencileri öğrenimlerine, normal öğretim yerine EBA ve MDS destekli bir TYSM ile devam etmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise öğrencilerin matematik başarı düzeyleri, matematiğe ve matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları olmuştur.

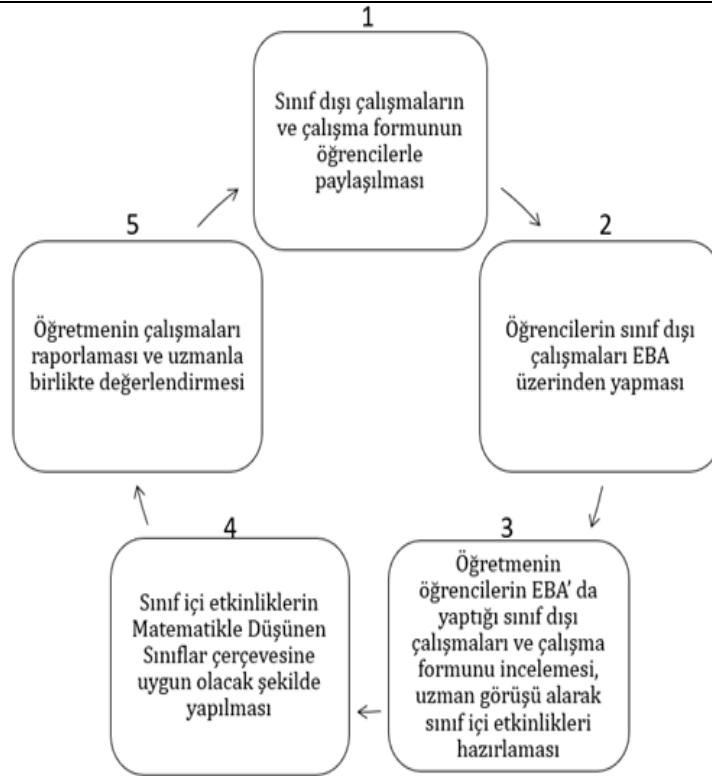
2.2. Araştırmanın çalışma grubu

Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Doğu Karadeniz Bölgesinin nüfus açısından küçük bir ilinin bir ilçesi ve bu ilçeye bağlı fakat nüfusu ilçe kadar olan bir beldesinde yürütülmüştür. Uygulama, alan uzmanlarının uygulama süresi ve veri toplama açılarından bir dönemin yeterli olacağı görüşleriyle 16 hafta sürdürülmüştür. Araştırmada araştırmacıyla uygulayıcı aynı kişi olduğu için ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2008). Deney grubunu ilçe merkezinde yer alan, araştırmacının da görev yaptığı İmam Hatip Ortaokulunun 6. sınıfındaki 12 öğrenci oluştururken kontrol gruplarını ise beldede bulunan İmam Hatip Ortaokulunda biri 23 diğeri 21 olmak üzere iki ayrı 6. sınıftaki toplam 44 öğrenci oluşturmuştur. Böylece ilçe ve beldede yer alan İmam Hatip Ortaokullarındaki tüm gönüllü 6. sınıf öğrencileri araştırmaya dahil edilmiştir.

2.3. Uygulama Süreci

Uygulamaya başlamadan önce deney grubunda yer alan tüm öğrenciler gönüllü katılım formunu ve tüm veliler veli onam formunu imzalamışlardır.

Uygulama ilk olarak iki haftalık pilot uygulamayla başlamıştır. Birinci hafta iki ders saatinde çalışma grubunda yer alan tüm öğrencilere EBA'ya giriş için şifre verilmiş ve sınıfta tüm öğrencilerin EBA uygulamasına girmeleri sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen tarafından öğrencilere gönderilen çalışmalara EBA'nın hangi kısmından ulaşacakları uygulamalı olarak gösterilmiştir. İkinci haftanın bir ders saatinde öğrencilerle görüşülmüş ve öğrencilerin EBA çalışmalarıyla ilgili bir sorun yaşamadığı belirlenmiştir. Çalışma grubundaki tüm öğrencilerin evlerinde internet erişimi imkanı vardır. Ayrıca pilot uygulama haftasında yedi ders saatinde öğretim programıyla ilgili olmayan üç düşünme görevi yapılarak MDS uygulamalarının grup çalışmalarıyla nasıl gerçekleştirileceği öğrenciler tarafından deneyimlenmiştir. Böylece öğrencilerin asıl uygulamaya hazır olmaları hedeflenmiştir.



Şekil 1. Uygulamaya ait haftalık çalışma planı

Uygulamada Şekil-1'de yer alan döngüsel süreç her hafta tekrar edecek şekilde kullanılmıştır.

Sınıf dışı görevler genellikle sınıf içi uygulamalardan üç-dört gün önce EBA'dan öğrencilere gönderilmiştir. Öğrencilerden EBA üzerinden kendilerine gönderilen görevleri okul dışında kendi istedikleri yer ve zamanda yapmaları istenmiştir. Bu görevler; her kazanım için sayıları en fazla üç adet olan, ortalama bir dakika ile üç dakika arasında süren, bazıları etkileşimli olan içerik videoları izleme, ortalama bir sayfadan oluşan konu anlatım dosyası inceleme, bir adet etkileşimli alıştırma yapma ve içinde genelde 10 adet soru içeren değerlendirme testlerini çözme şeklindedir.

Uygulama sonunda öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılımı her öğrenci için EBA'nın ilgili bölümünden raporlanmıştır. Öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılım ortalaması %62 seviyesinde olmuştur. Katılımı en fazla olan öğrenci %95,7 seviyesinde, en az olan öğrenci ise %17,6 seviyesinde katılmıştır.

Sınıf içi etkinliklerde MDS teorik çerçevesine uygun düşünme görevleri kullanılmıştır. Düşünme görevleri, ilk olarak araştırmacı tarafından, öğrencilerin sınıf dışı çalışma sonuçlarını inceledikten sonra, Matematik Dersi Öğretim Programı-2018'deki ilgili kazanımlara göre hazırlanmıştır. Araştırmacı daha sonra her sınıf içi uygulamadan önce, alan uzmanıyla görüşerek düşünme görevleri hakkındaki görüşlerini almıştır. Bu görüşmelerle birlikte hazırlanan düşünme görevleri, uygulama sırasının değiştirilmesi, öğrenci seviyesi ve amacına göre tekrar düzenlenmesi ya da açık uçlu ve birden fazla cevaplı problemlere dönüştürülmesi gibi görüşler dikkate alınarak tekrar düzenlenmiştir.

Düşünme görevleri öğrencilerin ön bilgilerini temel alarak yeni bilgileri bunun üzerine yapılandırmayı hedefleyen buluş temelli görevlerdir. Düşünme görevlerindeki temel hedef, öğrencilerin gruplarıyla birlikte düşünmeleri ve göreve ait çözüm yöntemini kendilerinin keşfetmeleridir. Sınıf içi çalışmalarda öğretmen tarafından öğrencilere hiç bilgi verilmemiş ve öğrenciler çözüm konusunda yönlendirilmemiştir.

Sınıf içi çalışmalarda MDS'nin uygulama esaslarına göre öğrenci grupları belirlenmiş, sınıf ortamı hazırlanmış, sınıf içi görevler sunulmuş ve öğrenci çalışmaları yürütülmüştür. Bu uygulama esaslarının detayları ise şu şekildedir: Çalışmalardaki gruplar öğrencilerin arkasında numara yazan kartları rastgele olacak şekilde seçmesiyle oluşturulmuştur. Sınıf ortamı çok yözlü olacak şekilde hazırlanmış ve öğrenciler

ayakta ve dikey, silinebilir tahtalar önünde çalışmışlardır. Görevler dersin ilk beş dakikası içerisinde öğrenciler öğretmenin etrafında ayakta olacak şekilde sözlü olarak verilmiştir. Öğrencilerin akıllarında tutmakta zorlanacakları sayılar ise tahtaya yazılmıştır. Gruplar çalışmalarını yaparken birbirleriyle fikir alışverişinde bulunabilmişlerdir. Öğretmen öğrenci sorularını cevaplarırken öğrenci düşüncelerini etkilememeye dikkat etmiş, bazen de öğrencilere cevap vermemiş ve sadece gülümsemeyle yetinmiştir. Çalışmasını erken bitiren gruplara ise yine kazanımla ilgili hazırlanan düşünme görevini genişletecek veya genelleyecek şekilde ya da yeni düşünme görevi olacak şekilde ek görevler verilmiş ve öğrencilerin etkinliklere devam etmeleri sağlanmıştır. Sınıf içi etkinliklerin ardından öğrencilerin sınıf içinde yapılan uygulamayla ilgili kendi cümleleriyle defterlerine not almaları istenmiştir. Kontrol gruplarında ise öğretmen alışılmış öğretim yöntemleri ile öğretimini sürdürmüştür.

2.4. Veri toplama araçları ve süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum ölçeği ve kaygı ölçeği kullanılmıştır. Bu araçlar araştırmadan önce, hemen sonra ve testteki soruları hatırlamaları için altı hafta sonra olmak üzere üç defa uygulanmıştır.

Bu araştırma bir tez çalışmasının nicel kısmını içermektedir. Tez çalışmasının bütününde öğrenci görüşleri de analiz edilmiştir. Ancak bu araştırmada öğrenci görüşleri, araştırmanın sonuç kısmında sadece nicel sonuçları desteklemek için çok sınırlı bir şekilde kullanılmıştır.

2.4.1. Başarı Testi

Öğrencilerin başarıları altıncı sınıf matematik öğretim programına paralel olarak araştırmacı tarafından hazırlanmış Matematik Başarı Testi (MBT) ile ölçülmüştür.

Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan 28 kazanım için bazı kazanımlar ile ön koşulu olan kazanımlar birleştirilmiş ve 20 kazanımın her biri için iki ya da üç soru olacak şekilde 59 adet test sorusu oluşturulmuştur. Belirlenen sorular 6. sınıf seviyesinde MEB tarafından yapılan ulusal sınav sorularından ve MEB'in 6. sınıflar için yayınlamış olduğu kazanım testleri ile beceri temelli testler kitabından alınmıştır. Bir soru ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Belirlenen soru maddeleriyle ilgili olarak sekiz matematik öğretmeni ve bir alan uzmanının görüşü alınmıştır. Bu aşamada araştırmacı tarafından her kazanım için belirlenen iki ya da üç sorudan, matematik öğretmenleri ve uzman tarafından en çok tercih edilen bir soru o kazanım için başarı testine dahil edilerek 20 soruluk başarı testi oluşturulmuştur. Daha sonra başarı testinde yer alan sorulara ait konuları daha önceden görmüş ve istenen hazır bulunuşluğa sahip oldukları düşüncesiyle 39 yedinci sınıf öğrencisiyle soruların açık, anlaşılır olup olmadığıyla ilgili olarak pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamada öğrenciler testte yer alan sorularla ilgili olumsuz bir görüş belirtmemişlerdir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı (Bademci, 2010) 0,82 olarak bulunmuştur. Madde analizi neticesinde ölçekte yer alan maddelerden 5'i çok zor, 8'i zor, 4'ü orta güçlükte ve 3'ü kolay olarak belirlenmiştir. Ayrıca tüm maddelerin ayırt edicilik indekslerinin 0,30'un üzerinde olduğu görülmüştür.

2.4.2. Tutum Ölçeği

Tutumla ilgili veriler, Önal (2013) tarafından hazırlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan 5'li Likert tipi bir Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) ile toplanmıştır. MYTÖ 22 madde ve ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik şeklindeki dört faktörden oluşmaktadır. Önal (2013) yaptığı araştırmasında ölçeğin iç tutarlılık katsayısını (Cronbach's alpha katsayısı) 0,90 olarak hesaplamıştır. Ölçeğin dört faktörlü bir yapıda olduğu doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır. Yapılan bu araştırmada ise tutum ölçeğinin iç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı 0,86 olarak bulunmuştur.

2.4.3. Kaygı Ölçeği

Matematik kaygısı ile ilgili veriler, Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ) ile toplanmıştır. MKÖ, Erol (1989) tarafından geliştirilen, 4'lü Likert tipindeki 45 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekten en düşük 45, en yüksek 180 puan alınabilmektedir. Alınan puanın düşük olması öğrencinin kaygı düzeyinin düşüklüğünü, yüksek olması ise kaygı düzeyinin yüksekliğini göstermektedir. MKÖ'nün iç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı 0,92'dir (Erkkin vd., 2006). Yapılan bu araştırmada ise MKÖ'nün iç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı 0,92 olarak bulunmuştur.

2.4. Verilerin analizi

Başarı testi, tutum ve kaygı ölçeğinden elde edilen veriler SPSS-22 programıyla analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenci sayılarının parametrik testler için yeterli olmamasından dolayı parametrik olmayan testler kullanılmıştır (Stevens, 2013).

Araştırmanın "Deney grubunun matematik başarısı, tutumu ve kaygısı ön test, son test ve kalıcılık testi puanları farklılaşmakta mıdır?" şeklindeki ilk alt problemine cevap verebilmek için deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi, tutum ve kaygı ölçeğinden elde ettikleri ön test, son test ve kalıcılık testi puanları Friedman Testine tabi tutulmuştur.

Araştırmanın "Deney ve kontrol grupları arasında matematik başarısı, tutumu ve kaygısı ön test, son test ve kalıcılık testi puanları açısından fark var mıdır?" şeklindeki ikinci alt problemine cevap vermek adına ilk olarak başarı testinden elde edilen puanlar analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grupları başarı puanları arasında bir fark olup olmadığını belirlerken öncelikle ön testin etkisini ortadan kaldırmak için son test ve kalıcılık test puanlarından ön test puanları çıkarılarak sırasıyla Başarı Puanı-1 (BP1) ve Başarı Puanı-2 (BP2) hesaplanmıştır. Elde edilen bu BP1 ve BP2 puanları açısından gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Yine tutum ve kaygı ölçeğinden elde edilen ön test, son test ve kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

2.5. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu araştırmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 05.09.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-88012460-050.01.04-194649

3. BULGULAR

Araştırmanın ilk alt problemine cevap verebilmek için deney grubunun ön test, son test ve kalıcılık testi başarı, tutum ve kaygı puanları Friedman Testine tabi tutulmuştur. Başarı puanlarıyla ilgili Friedman testi sonucu Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Başarı testi puanları Friedman test sonucu

	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	X ²	p
Ön Test	12	18,4167	10,36128	1,21		
Son Test	12	40,4167	19,00458	2,38	12,044	0,002
Kalıcılık Testi	12	43,7500	23,56085	2,42		

Tablo 2'ye göre deney grubu öğrencilerinin matematik başarı puanları ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır ($X^2(2)=12,044$, $p<0,05$). Bu farklılığın kaynağını belirleyen karşılaştırmalı test sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
Ön Test- Son Test	-1,167	0,408	-2,858	0,004
Ön Test- Kalıcılık Testi	-1,208	0,408	-2,960	0,003
Son Test- Kalıcılık Testi	-0,042	0,408	-0,102	0,919

Tablo 3'e göre ön test ile son test puanları arasında son test puanı lehine ($p<0,05$) ve kalıcılık testi ile ön test puanları arasında kalıcılık testi puanları lehine anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Deney grubunun tutum anketi puanları ön test, son test ve kalıcılık testi puanları Friedman test sonucu Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.

Tutum anketi puanları Friedman test sonucu

	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	X ²	p
Ön Test	12	86,0833	10,07660	2,17		
Son Test	12	83,4167	11,55586	1,96	0,553	0,758
Kalıcılık Testi	12	82,2500	12,49818	1,88		

Tablo 4'e göre deney grubu tutum anketi puanları açısından ön test, son test ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=0,553$, $p>0,05$).

Deney grubunun kaygı ölçeği puanları ön test, son test ve kalıcılık testi puanları Friedman test sonucu Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Kaygı ölçeği puanları Friedman test sonucu

	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	X ²	p
Ön Test	12	85,4167	14,03540	1,83		
Son Test	12	85,2500	19,76740	1,88	1,574	0,455
Kalıcılık Testi	12	87,6667	22,83273	2,29		

Tablo 5'e göre deney grubu kaygı ölçeği puanları açısından ön test, son test ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=1,574$, $p>0,05$).

Araştırmanın ikinci alt problemine cevap vermek adına öğrenci gruplarının BP1 ve BP2 puanları açısından arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Tablo 6.

BP1 ve BP2 puanları Kruskal Wallis test sonucu

	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	X^2	p
BP1	Deney Grubu	12	22,08	13,89	39,17	6,648	0,036
	Kontrol Grubu-1	23	10,21	17,09	25,22		
	Kontrol Grubu-2	21	8,33	12,88	26,00		
BP2	Deney Grubu	12	25,42	15,63	40,29	8,153	0,017
	Kontrol Grubu-1	23	8,47	17,48	25,91		
	Kontrol Grubu-2	21	5,95	10,68	24,60		

Tablo 6'ya göre BP1 puanına göre deney grubu ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır (H (2, n=56)=6,648, p<0,05). Hangi gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu görebilmek için karşılaştırmalı test sonuçlarına bakılmıştır.

Tablo 7.

Test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
KG1-KG2	-0,783	4,889	-0,160	0,873
KG1- Deney Grubu	13,949	5,768	2,418	0,016
KG2- Deney Grubu	13,167	5,862	2,246	0,025

KG1: Kontrol Grubu-1, KG2: Kontrol Grubu-2

Tablo 7'ye göre deney grubu ile hem Kontrol Grubu-1 hem de Kontrol Grubu-2 arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 6'ya göre BP2 puanına göre deney grubu ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır (H (2, n=56)=8,153, p<0,05). Hangi gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğuna karşılaştırmalı test sonuçlarıyla bakılmıştır.

Tablo 2.

Test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
KG1-KG2	1,318	4,893	0,269	0,788
KG1- Deney Grubu	15,696	5,866	2,676	0,007
KG2-Deney Grubu	14,379	5,773	2,491	0,013

KG1: Kontrol Grubu-1, KG2: Kontrol Grubu-2

Tablo 8'e göre deney grubu ile hem Kontrol Grubu-1 hem de Kontrol Grubu-2 arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Tutum anketi ve kaygı ölçeğinden elde edilen ön test, son test ve kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 9 ve Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 3.

Tutum anketi puanları Kruskall Wallis test sonucu

	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	X ²	p
Ön Test	Deney Grubu	12	86,08	10,08	34,08	2,203	0,332
	Kontrol Grubu-1	23	81,70	13,75	28,48		
	Kontrol Grubu-2	21	79,62	9,93	25,33		
Son Test	Deney Grubu	12	83,42	11,56	28,33	0,827	0,661
	Kontrol Grubu-1	23	82,48	15,06	26,41		
	Kontrol Grubu-2	21	84,52	11,99	3088		
Kalıcılık Testi	Deney Grubu	12	82,25	12,50	30,08	1,106	0,575
	Kontrol Grubu-1	23	83,34	14,97	30,37		
	Kontrol Grubu-2	21	78,62	13,59	25,55		

Tablo 9'a göre tutum anketinden elde edilen ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarına göre deney grubu ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (H (2, n=56)=2,203, H (2, n=56)=0,827, H (2, n=56)=1,106, p>0,05).

Tablo 4.

Kaygı ölçeği puanları Kruskall Wallis test sonucu

	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	X ²	p
Ön Test	Deney Grubu	12	85,42	14,04	24,92	7,941	0,019
	Kontrol Grubu-1	23	82,30	20,06	23,17		
	Kontrol Grubu-2	21	98,14	18,05	36,38		
Son Test	Deney Grubu	12	85,25	19,77	27,13	1,256	0,534
	Kontrol Grubu-1	23	87,78	22,48	31,39		
	Kontrol Grubu-2	21	82,28	20,04	26,12		
Kalıcılık Testi	Deney Grubu	12	87,67	22,83	29,21	0,116	0,944
	Kontrol Grubu-1	23	85,91	22,30	29,00		
	Kontrol Grubu-2	21	85,33	18,38	27,55		

Tablo 10'a göre kaygı ölçeğinden elde edilen ön test puanları anlamlı şekilde farklılaşmakta iken (H (2, n=56)=7,941, p<0,05) bu farklılaşmanın kontrol grupları arasında olduğu (p<0,05), deney grubu ile kontrol gruplarının puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Son test ve kalıcılık testi puanlarına göre deney grubu ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (H (2, n=56)=1,256, H (2, n=56)=0,116, p>0,05).

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada sınıf dışı çalışmalar kısmında EBA, sınıf içi çalışmalar kısmında MDS' nin tercih edildiği bir TYSM uygulamasının öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kaygısına etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın ilk alt problemi için elde edilen bulgular ışığında, çalışmada kullanılan TYSM örneğinin deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, 16 hafta boyunca TYSM kullanılan bir eğitim yapıldığından beklenen bir sonuçtur. Fakat bu başarının, öğrenimlerine normal eğitimle devam eden öğrencilerin başarılarıyla karşılaştırılması, TYSM uygulamasının anlamlı olup olmadığının ortaya konması açısından önemlidir. Bu araştırmanın ikinci alt probleminin sonucuna göre ise TYSM'yi kullanan öğrencilerin matematik başarılarının normal öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan da TYSM uygulamalarının normal öğretime göre matematik başarılarını daha fazla artırdığı söylenebilir. Elde edilen bu sonuçlar alanyazındaki birçok çalışmada yer alan TYSM'nin öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuya örtüşürken (Alviar ve

Solon, 2023; Egara ve Mosimege, 2023; Lo ve Hew, 2020; Makinde ve Yusuf, 2017; Tatal ve Yazar, 2021; Wei vd., 2020), sayı olarak daha az olmakla birlikte bazı araştırmaların sonuçlarıyla da örtüşmemektedir (Clark, 2015; Overmyer, 2014).

Araştırmanın diğer bir sonucu da TYSM uygulanan grubun matematik başarısının kalıcılık açısından altı hafta sonunda dahi değişmediğidir. Ayrıca yine kalıcılık açısından, kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında deney grubu lehine olan başarı farkının hala devam ettiği sonucuna varılmıştır. Alanyazın incelendiğinde genellikle öğrenilen bir konuyla ilgili bilgiler zamanla kaybolarak başarının düşmesine neden olmaktadır (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007). TYSM uygulanan sınıfta bu başarı düşüşünün olmamasına, TYSM uygulamasının temel felsefesini oluşturan, öğrencilerin aktif olarak derse katılmaları ve kendi öğrenme sorumluluğunu almaları neden olmuş olabilir. Araştırmada kullanılan TYSM uygulaması ile öğrenci başarılarının artması, modelin matematik eğitiminde alternatif bir yöntem olarak kullanılmasının yararlı olabileceği fikrini desteklemektedir. TYSM uygulamasında bazı öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara düşük düzeyde katılmış olmalarına rağmen deney grubunun başarı düzeylerinin diğer gruplara göre yüksek olması sınıf içi çalışmalarda kullanılan MDS'yle öğrencilerin bilgi eksiklerini gidermiş olmasından kaynaklanabilir. Çünkü MDS uygulamaları 2018 Matematik Öğretim Programında bahsedilen problem çözme, akıl yürütme, eleştirel düşünme, iş birliği yapabilme ve değerlendirme yapabilme gibi üst düzey becerilerin ve ana dilde iletişim, matematiksel yetkinlik ve öğrenmeyi öğrenme gibi yetkinliklerin geliştirilebilmesine fırsat tanıyabilmektedir. Bu yüzden öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardaki öğrenme eksiklerini giderme potansiyeli açısından MDS'nin TYSM ile uyumlu olabileceği ve birlikte kullanılabileceği ifade edilebilir. Ayrıca TYSM'den ayrı olarak sadece sınıf içinde kullanılan MDS'nin öğrenci başarısı üzerine etkisi araştırılabilir.

Araştırmanın diğer sonucuna göre TYSM sürecinde, öğrencilerin tutum ve kaygı düzeyleri değişmemiştir. Araştırmanın bu sonucuyla benzer olarak alanyazında TYSM'nin öğrencilerin kaygı veya tutumlarını etkilemediği şeklinde bazı araştırmalar bulunmaktadır (Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021). Ancak bunun tersine TYSM'nin öğrencilerin tutumlarını artırdığı (Egara ve Mosimege, 2023; Tekin ve Emmioğlu-Sarikaya, 2020; Turra vd., 2019) ve kaygılarını azalttığı (Segumpan ve Tan, 2018) ile ilgili araştırmalar da mevcuttur. Tutum ve kaygının kısa sürede değişimi zor olduğu bilirse de bu araştırmada öğrencilerin tutum ve kaygılarında beklenen niceliksel değişimin gerçekleşmemesinin nedeni MDS ve TYSM'nin beraber kullanılmış olması olabilir. Çünkü bu araştırmanın sürecinde bazı öğrencilerin "*sınıf içi etkinlikler eğlenceli ve güzel ancak EBA çalışmaları biraz sıkıcı*" şeklindeki ifadeleri bu düşüncüyü desteklemektedir. Bu sebeple başarıda olduğu gibi TYSM'nin sınıf dışı çalışmalarının ve sınıf içi MDS uygulamalarının öğrencilerin tutum ve kaygıları üzerindeki etkisinin ayrı ayrı araştırılması önerilmektedir.

Araştırmanın uygulama açısından diğer bir sonucu da araştırmada kullanılan TYSM örneği ile öğretmenin iş yükünün nispeten azalmış olmasıdır. Öğretmen uygulama boyunca MEB'in içeriğini düzenlediği, sürekli güncellediği ve tüm öğrenci ve öğretmenlerin kullanmasına imkân tanıdığı eğitim platformu olan EBA'yı kullanmıştır. EBA'nın kullanılması ile öğretmen ders içeriği için video, çalışma sayfası, alıştırmaya ve değerlendirme testi hazırlamak zorunda kalmamıştır. Ayrıca EBA, öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılımlarını ve değerlendirme test sonuçlarını detaylı bir şekilde takip edebilmesi için öğretmene fırsat tanımıştır. TYSM uygulamasında EBA'nın kullanılmasıyla öğretmenlerin yaşadığı iş yoğunluğu ve zorluklarının (Apriska ve Sugiman, 2020) azaltılmasına katkıda bulunulmuştur. Bu sebeple TYSM'nin özellikle sınıf dışı çalışmalar bölümünde EBA'nın aktif olarak kullanılması tavsiye edilir.

Sonuç olarak araştırmada kullanılan EBA ve MDS destekli TYSM örneği, kaygı ve tutum açısından sınırlı da olsa, özellikle öğrencilerin matematik başarısının artırılmasında kullanılabilir. Yine araştırma kısıtlı bir örneklemle gerçekleştirildiği için ve TYSM ile ilgili çalışmaların ortaokul düzeyinde yeterli sayıda olmaması sebebiyle bu konuda farklı araştırmaların yapılması tavsiye edilebilir.

Kaynakça/Reference

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education, 126*, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Akkaş, E. N., & Uçar, Z. T. (2020). Toplumun matematik hakkındaki düşünceleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(2)*, 473-491.
- Algarni, B., & Lortie-Forgues, H. (2023). An evaluation of the impact of flipped-classroom teaching on mathematics proficiency and self-efficacy in Saudi Arabia. *British Journal of Educational Technology, 54(1)*, 414-435. <https://doi.org/10.1111/bjet.13250>
- Alviar, J. V., & Solon, L. J. V. (2023). Flipped classroom in post-pandemic: Evaluating gender givide and impact on the student's achievement in mathematics. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business & Education Research, 4(2)*, <https://doi.org/10.11594/ijmaber.04.02.13>
- Apriska, E., & Sugiman. (2020). *Flipped classroom research trends in mathematics learning in Indonesia*. Journal of Physics: Conference Series, *1613(1)*, 012030. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1613/1/012030/meta>
- Arslan, H., & Abdullah, K. (2019). Eba ders modülünün ve vsınıf yazılımının ters yüz sınıf modelinde uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(1)*, 20-36. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.43815-538301>
- Bademci, V. (2010). Tartışmayı sonlandırmak: Cronbach'ın alfa katsayısı, iki değerli [0, 1] ölçümlenmiş maddeler ile kullanılabilir. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (13)*, 438-446.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*.
- Bersin, J. (2004). The blended learning book: *Best practices, proven methodologies, and lessons learned*. John Wiley & Sons.
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013). *The flipped classroom: A survey of the research*. Paper presented at 2013 ASEE Annual Conference & Exposition, (pp. 23-1200), Atalanta, Georgia.
- Bolat, Y. (2016). Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences, 13(2)*, 3373-3388.
- Bulut, R. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi*, [Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (18. Baskı). Pegem Akademi.
- Casem, R. Q. (2016). Effects of flipped instruction on the performance and attitude of high school students in mathematics. *European Journal of STEM Education, 1(2)*, 37-44.
- Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators online, 12(1)*, 91-115.
- Dangwal, K. L. (2017). Blended learning: An innovative approach. *Universal Journal of Educational Research, 5(1)*, 129-136.

- Demirer, V., & Aydın, B. (2017). Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiş çalışmalara bir bakış: İçerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 57-82. <https://doi.org/10.17943/etku.288488>
- Egara, F. O., & Mosimege, M. (2023). Effect of flipped classroom learning approach on mathematics achievement and interest among secondary school students. *Education and Information Technologies*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12145-1>
- Erktin, E., Dönmez, G., & Özel, S. (2006). Matematik kaygısı ölçeğinin psikometrik özellikleri. *Eğitim ve Bilim*, 31(140), 26-33.
- Erol, E. (1989). *Prevalence and correlates of math anxiety in Turkish high school students*, [Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ferreri, S. P., & O'Connor, S. K. (2013). Redesign of a large lecture course into a small-group learning course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(1), 13. <https://doi.org/10.5688/ajpe77113>.
- Fredriksen, H. (2021). Exploring realistic mathematics education in a flipped classroom context at the tertiary level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(2), 377-396. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10053-1>
- Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17.
- Fung, C.H., Besser, M., & Poon, K.K. (2021). Systematic literature review of flipped classroom in mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/10900>
- Ghanaat, H., & Habibzadeh, A. (2021). Analyzing the impact of flipped classroom on students' mathematical academic achievement and attitude towards mathematics. *Research in Curriculum Planning*, 17(67), 183-196.
- Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. Michael G. Moore (Eds.), *Handbook of Distance Education*, 3, 333-350.
- Hoffman, E. S. (2014). Beyond the flipped classroom: Redesigning a research methods course for e3 instruction. *Contemporary Issues in Education Research*, (CIER), 7(1), 51-62.
- Ingram, D., Wiley, B., Wyberg, T., & Wahlstrom, K. (2014). *A Study of the Flipped Math Classroom in the Elementary Grades*. Saint Paul, MN: University of Minnesota, College of Education and Human Development, Center for Applied Research and Educational Improvement.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 174-184.
- Koç Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*, [Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kordyban, R., & Kinash, S. (2013). No more flying on autopilot: The flipped classroom. *Educational Technology Solutions*, 56, 54-56.
- Korkmaz, Ö., & Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, bellek ve öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 93-104.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, 31(1), 30-43.
- Larsen, J., & Liljedahl, P. (2022) Building Thinking Classrooms Online: From Practice to Theory and Back Again. *Adults Learning Mathematics – An International Journal*, Volume 16(1), 36-52.

- Liljedahl, P. (2022). *Okul Öncesinden Liseye Matematikle Düşünen Sınıflar*, (Çev. A. A. Yenmez, S. Gökçe, 1. Baskı). Anı Yayıncılık. (Orjinal çalışma 2020 yılında yayınlandı.)
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). Using "first principles of instruction" to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), Article 1.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), Article 4. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541910>
- Makinde, S. O., & Yusuf, M. O. (2017). The flipped classroom: Its effects on students performance and retention in secondary school mathematics classroom. *International Journal of Innovative Technology Integration in Education*, 1(1), 117-126.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The internet and higher education*, 25, 85-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Ogden, L. (2015). Student perceptions of the flipped classroom in college algebra. *Primus*, 25(9-10), 782-791. DOI: 10.1080/10511970.2015.1054011
- Overmyer, G. R. (2014). *The flipped classroom model for college algebra: Effects on student achievement*, [PhD Thesis, Colorado State University].
- Önal, N. (2013). A study on the development of a middle school students' attitudes towards mathematics scale. *Elementary Education Online*, 12(4).
- Panahi, M., Jafarkhani, F., Bozorg, Z. J., & Nikkho, L. (2019). *Reviewing learning environments: Effect of flipped classroom on learning levels of mathematics in primary schools*. In ICERI2019 Proceedings (pp. 8561-8566). IATED. doi: 10.21125/iceri.2019.2043
- Segumpan, L. L. B., & Tan, D. A. (2018). Mathematics performance and anxiety of junior high school students in a flipped classroom. *European Journal of Education Studies*. <http://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/1841>
- Sulaimon, J. T., & Manditereza, B. (2024). Investigating the Effect of the Traditional Flipped Classroom in Teaching Primary 3 Class Mathematics. *Journal of Education and Practice*, 8(1), 1-12.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Innosight Enstitutes.
- Stevens, J. P. (2013). *Intermediate statistics: A modern approach*. Routledge.
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*, 1(9), Article 9.
- Tekin, O., & Emmioğlu-Sarikaya, E. (2020). Ters yüz sınıf modelinin lise matematik dersinde uygulanması. *Bartın Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.14686/buefad.559990>
- Tezer, M., Yildiz, E. P., Bozkurt, S., ve Tangu, H. (2019). The Influence of Online Mathematics Learning on Prospective Teachers Mathematics Achievement: The Role of Independent and Collaborative Learning. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(4), 257-265.
- Tucker, B. (2012). Online instruction at home frees class time for learning. *Education Next*, 12(1), 82-83.

- Turra, H., Carrasco, V., González, C., Sandoval, V., & Yáñez, S. (2019). Flipped classroom experiences and their impact on engineering students' attitudes towards university-level mathematics. *Higher Education Pedagogies*, 4(1), 136-155. <https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1644963>
- Total, Ö., & Yazar, T. (2021). Flipped classroom improves academic achievement, learning retention and attitude towards course: A meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 22(4), 655-673. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09706-9>
- Wei, X., Cheng, I.-L., Chen, N.-S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X., & Kinshuk. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), Article 3. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>
- Yorgancı, S. (2020). Implementing flipped learning approach based on 'first principles of instruction' in mathematics courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 763-779.
- Zengin, Y. (2017). Investigating the use of the Khan Academy and mathematics software with a flipped classroom approach in mathematics teaching. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 89-100.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

The Flipped Classroom Model (FCM) (Staker & Horn, 2012) is a method that focuses on students' communication, interaction, and active work in the lesson (Bishop & Verleger, 2013).

In some recent studies on FCM, theoretical frameworks are determined for the in-class work part of the model and practices are carried out according to this framework. Although there is no standard framework proposed for classroom practices, some basic principles about how FCM should be implemented are mentioned in the literature. Different classroom practices such as Mathematical Thinking Classrooms (MTC), which have these principles, can be integrated into FCM.

The application of MTC in the classroom usage of FCM is going to provide an opportunity for the development of students due to the formation of collaborative environments where students can learn from each other and overcome their learning deficiencies. Thus, the measures have been taken to eliminate the most prominent weak side of FCM and it is desired to put forward a different FCM model from others.

The purpose of this study is to examine the effect of an FCM using MTC in in-class activities and Education Information Network (EIN) in out-of-class activities on students' mathematics achievement, attitude and anxiety. In this context, this research is conducted with the aim of finding solutions to the two sub-problems mentioned below:

1. Do the mathematics achievement, attitude and anxiety pre-test, post-test and retention scores of the experimental group differ?
2. Is there a difference between the experimental and control groups in terms of mathematics achievement, attitude and anxiety pre-test, post-test and retention test scores?

2. METHOD

This study aims to exhibit a practicable FCM example, the effects of a FCM supported by EIN and MTC on students' achievement, attitudes and anxiety towards mathematics are examined. In this case, a quasi-experimental design with paired pre-test - post-test control group was used among quantitative research methods (Büyüköztürk et al., 2008).

The study was applied during 16 weeks in the first semester of the 2022-2023 academic year. Since the researcher and the implementer were the same person, the convenience sampling method was used in the study (Büyüköztürk et al., 2008). The experimental group consisted of 12 students of 6th grade of the Imam Hatip Secondary School in the district centre, where the researcher also worked. The control group consisted of 44 students in two separate 6th grades, one 23 and the other 21, from the different Imam Hatip Secondary School in the town.

Achievement test, attitude measure and anxiety scale were used as data collection tools in the study. These tools were applied three times: before, immediately after and one and a half months after the study. Since the number of students in the experimental and control groups was not sufficient for parametric tests, nonparametric tests were used (Stevens, 2013). While determining whether there was a difference between the achievement scores of the experimental and control groups, firstly, in order to eliminate the effect of the pre-test, the Achievement Score-1 (AS1) and Achievement Score-2 (AS2) were calculated respectively by extraction the pre-test scores from the post-test and retention test scores. Friedman and Kruskal Wallis tests were used to analyse the data.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

Mathematics achievement scores of the experimental group students differed notably according to pre-test, post-test and permanence test scores ($X^2(2)=12.044$, $p<0.05$). There is a significant difference between pre-test and post-test scores in favour of post-test scores ($p<0.05$) and between retention test and pre-test scores in favour of retention test scores ($p<0.05$). There was no notably difference between post-test scores and retention test scores ($p>0.05$). The pretest, posttest and retention test scores did not differ significantly in terms of the attitude scores of the experimental group ($X^2(2)=0.553$, $p>0.05$). The pre-test, post-test and retention test scores did not differ significantly in terms of anxiety scores of the experimental group ($X^2(2)=1.574$, $p>0.05$).

There was a statistical difference between the experimental and control groups according to the AS1 score. ($H(2, n=56)=6.648$, $p<0.05$). Accordingly, a significant difference was found between the experimental group and both Control Group-1 and Control Group-2 in favour of the experimental group ($p<0.05$).

According to AS2 score, there is a significant difference between the experimental group and control groups ($H(2, n=56) = 8.153$, $p<0.05$). Accordingly, a significant difference was found between the experimental group and both Control Group-1 and Control Group-2 in favour of the experimental group ($p<0.05$). According to the pre-test, post-test and retention test scores obtained results from the attitude questionnaire, no significant difference was found between the experimental group and the control groups ($H(2, n=56)=2.203$, $H(2, n=56)=0.827$, $H(2, n=56)=1.106$, $p>0.05$).

While the pre-test scores obtained from the anxiety questionnaire differed significantly ($H(2, n=56)=7.941$, $p<0.05$), it was established that this differentiation was between the control groups ($p<0.05$), and the scores of the experimental and control groups did not differ significantly ($p>0.05$). According to the post-test and retention test scores, no significant difference was found between the experimental and control groups ($H(2, n=56)=1.256$, $H(2, n=56)=0.116$, $p>0.05$).

In the light of the findings obtained for the first sub-problem of the study, it was finalized that the FCM sample used in the study increased the mathematics achievement of the experimental group students. According to the result of the second sub-problem of this study, it was seen that the mathematics achievement of the students who used FCM was higher than the students who received regular education. From this point of view, it can be said that FCM applications increase mathematics achievement more than regular education. However, students' attitudes and anxiety levels did not change during the FCM process. As a result, the EIN and MTC supported FCM sample used in the application can be used to increase especially mathematics achievement, even if it is limited in terms of anxiety and attitude. Again, since the application was carried out with a limited sample and there are not sufficiently studies on FCM at the secondary school level, it may be recommended to conduct different studies on this subject.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 05.09.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-88012460-050.01.04-194649

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

1. yazarın araştırmaya katkı oranı %50, 2. yazarın araştırmaya katkı oranı %50'dir.

Yazar 1: Araştırmanın tasarlanması, yöntemin belirlenmesi, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, uygulamaların gerçekleştirilmesi, veri analizi, raporlaştırma.

Yazar 2: Araştırmanın tasarlanması, yöntemin belirlenmesi, uygulamaların gerçekleştirilmesi, verilerin analizi, raporlaştırma, danışmanlık.

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada herhangi bir kişi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yönden bağlantı ya da herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.